Boas

Pf XVIII-11/2

INSTITUTIONES PHYSICÆ

AD USUM SCHOLARUM ACCOMODATÆ.

Operâ FRANCISCI BAYLE' *Convenatis Bononienſis, Doctoris Medici & in Studiorum Univerſitate Toloſanâ, Liberalium Artium Profeſſoris.*

TOMUS SECUNDUS.

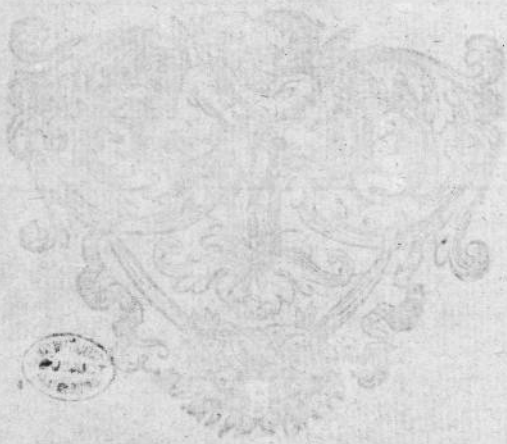


TOLOSÆ,

Apud J. PAULUM DOULADOURE, Typographum, propè Collegium Fuxenſe.

M. DCC.

CUM PRIVILEGIO REGIS.





ELENCHUS

Sectionum, Disputationum, Capitum, Articulorum, ac Numerorum quæ in hoc secundo Volumine continentur.

DE MUNDO

LIBRI DUO.

DISPUTATIO I.

DE MUNDO GENERATIM.

ARTICULUS I.

Quid sit Mundus, & quæ illius partes potissimùm considerandæ.

QUid nomine Mundi intelligitur, *num.*1. *pag* 3. Divisio Mundi in partes integrantes, *num.*2. *ibid.*

ARTICULUS II.

De Origine Mundi & an ſit aliquandò interiturus.

OPinio Veterum circa originem Mundi, *num.*3. *pag.*4. Mundus fuit conditus in tempore. *num.*4. *pag* 5. Interitus Mundi, *num.*5. *pag.*6. Quo anno & quâ anni tempeſtate Mundus fuit creatus, *num.*6. *ibid.*

ARTICULUS III.

De Unitate Mundi.

UNitas Mundi, *num.*7. *pag.*7. Mundus dicitur unus, *num.*8. *pag* 8.

DISPUTATIO II.

De Cœlo & de Elementis generatìm.

ARTICULUS I.

De Terrâ.

QUare communitèr judicant homines Terram quieſcere, *num.*1. *pag.*10. Terræ figura eſt ſphærica, *num.*2. *ibid.* Probatur ex Poli elevatione, *num.*3. *pag.*11. Et ex eo quod Sol aliis citiùs, aliis tardiùs oritur, *num* 4. *ibid.* Ex Lunæ Eclypſibus, *nu.*5. *p.*12. Et ex iis quæ apparent in Terrâ, *nam.*6. *ibid.* Terræ rotunditas demonſtratur Geometricè, *num.*7. *ibid.* Terræ rotunditas non benè probatur per motum gravium, *num.*8. *pag.*13. Quarè aquæ ſuperficies apparet plana, *uum.*9. *pag.*14. Magnitudo Terræ inquiritur, *num.*10. *ibid.*

ARTICULUS II.

De Aquâ & reliquis Elementis.

AQua eſt pars globi Terreni, *num.*11. *pag.*17. Quomodò facta Terræ & Aquæ ſeparatio, *num* 12. *ibid.* Loca Aëris & ignis, & quid ſit Atmoſphæra, *num.*13. *p.*18.

Atmosphæræ materia, *num* 14. *ibid.* Refractio lucis in Atmosphærâ, *num.*15. *ibidem.* Causa refractionis lucis in Atmosphærâ, *num* 16. *pag.*19. Atmosphæræ densitas non est ubique æqualis, *num* 17. *ibid.* Proponitur difficultas circa refractionem lucis in Atmosphærâ, *num.*18. *ibid.* Quæ solvitur, *num.* 19. *pag.*20. Externa figura Atmosphæræ, *num* 20. *pag.*21. Uti exploranda refractio in Atmosphærâ, *num.*21. *ibid* Altitudo Atmosphæræ, *num.*22. *pag.*22. Alius modus inquirendi altitudinem Atmosphæræ, *num.*23. *ibid.* Orbis Ignis elementaris rejicitur, *num.*24. *pag.*23. Parallaxis explicatur, *n.*25. *pag.*24. Parallaxis horizontalis est omnium maxima, *num* 26. *ibid.* Major est Parallaxis Astrorum inferiorum, quam sublimiorum, *num.* 27. *ibid.* Quomodò cognita parallaxi, Astri distantia invenitur, *num.*28. *pag.*25. Quarè nunc magis, nunc minus, certa distantia Syderum cognoscitur, & aliquandò non potest cognosci, *num.*29. *ibidem.* Quomodò invenitur Siderum magnitudo, *num* 30. *ibidem.* Quarè difficile est invenire diametrum Astrorum, *num.*31. *pag.*26. Sententia Arabum circa Siderum distantias & magnitudines, *num.* 32. *ibid.* Sententia Sectatorum Copernici, *num.*32. *pag.* 8. Sententia Tychonis, *num.*32. *pag.*29.

DISPUTATIO III.

De Sphærâ.

ARTICULUS I.

De Circulis Sphæræ generatim.

UNde data est occasio excogitandi in Sphærâ varios Circulos &c. *num.* 1. *pag.* 32. Quo ordine sita sunt Terra, aliaque elementa, & orbes Cœlestes ex sententiâ Ptolomæi, *num.*2. *pag.*33. Communes Sphæræ Circuli æque possunt, & cuilibet orbi & toti eorum complexui attribui, *num*3. *pag.*34. Sphæræ Circuli exponuntur, *num.*4. *ibidem.* Majores Circuli, *num.*5. *ibid.* Circuli minores, *num* 6. *ibid.* Zodiacus, *num.*7. *pag.*35. Sphæræ artificialis usus, *num.*8. *ibid.* Circuli in Sphærâ designati non debent concipi in Mundo tanquam aliquid reale, *num* 9. *ibid.* Polorum nomina unde desumpta, *n.*10. *ibid.* Polus Arcticus semper supra nostrum horizontem est elevatus, *num.*11. *ibid.*

ARTICULUS II.

De majoribus Circulis & de Zodiaco.

HOrizontis usus explicatur, *num* 12. *pag* 36. Puncta verticalia, *num.*13. *pag.* 37. Distantiæ Horizontis intelligibilis à sensibili comparatâ cum distantiâ Firmamenti aut etiam Solis à Terrâ est instar puncti, *num.*14. *ibid.* Horizon immobilis respectu locorum, est respectu hominum mobilis, *num.*15. *ibid.* Horizontis usus explicatur, *n.*16.

*pag.*38. Multiplex Horizontis & Sphæræ ſitus explicatur, *num.*17. *ibid.* In Horizonte recto dies ſunt ſemper æquales noctibus & omnia Sidera oriuntur & occidunt, *n.*18 *ibid.* In Horizonte parallelo mediæ partis Cœli Sidera nunquam oriuntur, & reliqua nunquam occidunt, *num.*19 *pag* 39. In Horizonte obliquo quædam Stellæ ſemper apparent, quædam nunquam, *num.*20. *ibid.* Meridiani uſus explicatur, *num.*21. *ibid.* Eccliptícæ ſitus & uſus explicantur, *num.*22. *pag.*41. Motus Solis per eccliptícam explicatur, *n.*23. *ibid.* Circuli polares deſcribuntur motu Polorum eccliptícæ, *num.*24. *pag* 42 Ratio excogitandi Zodiacum, & unde deductum illud nomen, *num.*25. *ibid.* Varia attributa Signorum Zodiaci, *num.* 26. *ibid.* Quæ erant olim ſedes Signorum, *num.* 27. *pag.* 43. Illæ ſedes quomodo mutatæ, *num.*28, *ibid.* Signa extra Zodiacum enumerantur, *num.*29. *ibid.* Signa Auſtralia nuper detecta, *num.*30. *pag.*44 Quandò Planetæ in aliquo Zodiaci Signo eſſe dicuntur, & Stellæ ad illud referuntur, *num.*31. *ibidem.* Quos habeant uſus Coluri, *num.*32. *ibid.*

ARTICULUS III.

De minoribus, qui in Sphærâ artificiali exhibentur, Circulis, aliiſque intelligibilibus, tum majoribus, tum minoribus.

CIrculi Tropici & Polares, *num.*33. *pag.*45. Zonarum in Sphærâ explicatio, *n.*34. *pag* 46. Circuli Verticales, ſeu Azimuta, *num.*35. *pag.* 47. Circuli altitudinis, ſeu Almucantharath, *num.* 36. *ibid.* Circuli diſtantiæ, *num.*37. *ibid.* Circuli declinationis, *num.*38. *ibid.* Circuli latitudinis, *num.*39 *ibid.* Circuli longitudinis, *n.*40. *pag* 48. Longitudo & latitudo aliter accipiuntur in ſuperficie Terræ ac in Cœlo, *n* 41. *ibid.* Aſcenſio recta Siderum, *num.*42. *ibid* Circuli poſitionis, *num.*43. *ibid.*

DISPUTATIO IV.

De Ortu & Occaſu Siderum, de menſurâ & de Partibus Temporis.

ARTICULUS I.

De Ortu & Occaſu Siderum.

ORtus & Occaſus Siderum, quid & quotuplex, *num* 1. *pag.*50. Ortus Aſtronomicus *num.*2. *ibid.* Ortus Poëticus, *num.*3. *pag* 51. Ortus Coſmicus, *num* 4 *ibid.* Ortus Acronicus, *num.*5. *ibid.* Ortus Heliacus, *num.*6. *pag.*51.

ARTICULUS II.

De mensurâ Temporis, ejusque partibus.

MEnsura temporis, *num.7. pag.53.* Dies quot modis accipiatur, *num. 8. ibidem.* Dies civilis, *num.9 pag.54.* Dierum artificialium inæqualitas inter se & cum noctibus, *num.10. ibid.* Dies artificialis sub Polis est sex mensium, *num.11. ibid.* Ubi nullæ Stellæ oriuntur, aut occidunt, *num.12 pag.55.* In Sphærâ obliquâ dies sunt noctibus inæquales, *num.13. ibid.* In majore Poli elevatione dies sunt magis inæquales, *num 14. pag 56.* In multis locis Zonarum frigidarum dies artificialis continet plures dies naturales, *num 15. ibid.* Qui sunt sub eodem parallelo habent dies æquales & noctes æquales, *num.16. ibid.* Excessus dierum non sunt proportionati distantiis ab Æquatore, *num.17. ibid.* Climata quid sint, *num.18. pag.58.* Quot fuere primùm statuta. *num. 19 ibid.* Quare deinde statuta Climata viginti quatuor, *num.20 pag 59.* Climatum loco commodiùs gradûs latitudinis usurpantur, *num.21. ibid.* Terræ incolæ variè denominantur Antæscii, Periæsci, Antipodes, *num.22. ibid.* Ab umbris vero heteroæsci, amphitii, periscii, &c. *num.23. ibid.* Crepusculum explicatur, *num 24. ibid.* Ejus initium & inæqualitas, *num.25. pag.60.* Crepusculum est longius in Spherâ inclinatâ, *num.26. ibid.* In Sphærâ obliquâ ubique Crepuscula sunt longiora Æstate, *num.27. ibid.* Quid sit Hora, *num.28. pag.61.* Horæ aliis æquales, aliis inæquales, *n.29. ibid.* Hebdomada quid, *num.30. ibid.* Mensis explicatur, *num.31. pag.62.* Mensis Lunaris divisio, *num.32 ibid.* Mensis Solaris, *num 23. pag.93.* Mensis divisio in Astronomicum & Civilem, *num.34 ibid.* Annus, *num.35. ibid.* Anni divisio, *num.36. ibidem.* Annus Civilis, *num 37. ibid.* Annus Lunaris, *num.38. pag 64.* Anni initium fuit varium apud varios populos, *num.39. ibid.* Anni quatuor Tempestates, *num 40. ibidem.* Menses duodecim in anno, *num.41. ibid.* Lustrum, Olympias, Sæculum, *n.42.p.63.* Olympias, *num.43. ibid.* Designatio dierum mensis per Kalendas, *num.44. ibidem.* Epoche, *num.45. pag.66.*

ARTICULUS III.

Computus Ecclesiasticus.

QUæ noscenda ad computationem Ecclesiasticam, *num.46. pag.67.* Reformatio Kalendarii à Gregorio XIII. facta *num.47. pag.68.* Cyclus, *num.48. ibidem.* Cyclus Lunaris, *num. 49. pag.69.* Epacta, *num 50. ibid.* Cyclus indictionis, *num.51. pag 72.* Invenire diem Paschæ, *num.52. pag.73.*

DISPUTATIO V.

De Theoriâ Planetarum & Stellarum fixarum ex communi ſententiâ Peripateticorum.

QUid theoriæ nomine intelligatur, *num* 1 *pag.* 75. Præcipua Phænomena quæ circa Planetas & Stellas fixas obſervantur, *num.* 2. *pag.* 76. Occaſio excogitandi varias Hypotheſes ad explicanda ea Phænomena, *num.* 3. *ibid.* Variæ Hypotheſes circa Cœli & Terræ ſitum exponuntur, *num* 4. *ibid.* Varii orbes in Cœlo à quibus excogitati, *num.* 5. *pag* 77. Quæ explicantur in ſubjectâ figurâ, *num.* 6. *ibid.* Explicantur variæ partes orbis unius Planetæ, *num* 7 *ibid.*

CAPUT I.

De Theoriâ Solis & Lunæ.

SPecialia Phænomena circa Solem obſervanda, *num.* 1. *pag.* 79. Specialia Lunæ Phænomena, *num.* 2. *ibid.*

ARTICULUS I.

De Theoriâ Solis.

EXplicantur Solis excurſus inter Tropicos, *num.* 3. *pag* 80. Et apparentia molis modò majoris, modò minoris, *num* 4. *ibid.* Solis diameter apparens quanta. & quanta Solis magnitudo, *num.* 5. *pag* 81. Quam partem eccliptiæ Sol percurrit quolibet die motu æquali, *num* 6. *ibid.* Motus Solis inæqualitas explicatur. *num* 7. *ibid.* Explicatur Solis motus medius & verus, *num* 8. *pag.* 82. Apogæi locus mutationi obnoxius, *num.* 9. *pag.* 83.

ARTICULUS

ARTICULUS II.

De Theoriâ Lunæ.

QUi & quot orbes tribuuntur Lunæ, *num.*10. *ibid.* Illorum orbium motus varii, *num.*11. *p.*84. Quæ ex illis motibus ſequuntur, *num.*12. *ibid.* Motus latitudinis Lunæ, & quid Caput & Cauda Draconis, *num.*13. *pag.*86.

ARTICULUS III.

De variis Lunæ Phaſibus, juxta varios illius aſpectus aut configurationes cum Sole.

ASpectus Planetarum, *num.*14. *pag.*87. Qui Aſpectus ſunt maximè proprii, *n.*15. *pag.*88. Luna eſt corpus opacum, *num.*16. *ibid.* Explicantur phaſes Lunæ, *n.*17. *pag*89. Lunæ cõnjunctio cum Sole, *num.*18. *ibid.* Prima Lunæ phaſis, *num*19. *ibid.* Secunda phaſis in quâ Luna apparet biſſecta, *num.*20. *ibid.* Phaſis Lunæ uttinque gibbæ, *num.*21. *ibid.* Plenilunium, *num.*22. *ibid.* Quarè interlunium modò brevius eſt, modò longius, *num.*23. *pag.*90.

ARTICULUS IV.

De Ecclipſibus Solis & Lunæ.

QUalem umbram projiciunt corpora ſphærica ratione ſuæ molis. *num.*24. *ibidem.* Quandò & quomodò contingunt Lunæ & Solis ecclipſes, *num.*25. *pag.*91. Quomodò fit maxima ecclipſis Lunæ, *num.*26. *pag.*92. Quanta ſit duratio ecclipſium, *num.*27. *ibid.* Luna non obſcuratur ſubitò, ſed illius lux ſenſim minuitur in ecclipſibus, *num.*28. *p.*93. Solis ecclipſis explicatur, *num.*29. *ibid.* Totales & partiales Solis ecclipſes quomodò dicantur, *n*30. *ibid.* Quandò potiſſimùm contingit totalis ecclipſis Solis, *num.*31. *pag.*94. Totales Solis ecclipſes raræ, & totalis obſcuratio brevis, *num.*32. *ibid.* Ecclipſium cognitio utilis. *num.*33. *ibid.*

CAPUT II.

De Theoriis reliquorum Planetarum.

ARTICULUS I.

De Theoriis trium Planetarum ſuperiorum.

ORbes Planetarum ſuperiorum, *num.*34. *p.*97. Triplex motus conſiderandus in Planetis ſuperioribus, *num.*35. *pag.*98. Conſentio revolutionum ſuperiorum Planetarum cum Solis revolutionibus, *num.*36. *pag.*99. Duplex latitudo Planetarum ſuperiorum, *num.*37. *ibid.* Centrum Epycicli velociùs movetur in perigæo, *num.*38. *pag.*100. Planetæ ſtationarii aut retrogradi in parte inferiore Epycicli, *num.*39. *p.*101.

ARTICULUS II.

De Theoriâ Veneris & Mercurii.

THeoria Veneris & Mercurii convenit cum aliis, *num.*40. *ibid* Conſentio motûs Planetarum cum motu Solis, *num.*41. *pag.*103. A ſitu ad Solem alii Planetæ variè denominantur, *num.*42. *ibid.* Explicatio Phænomenon. Inæqualis magnitudo apparens Martis, Veneris, Lunæ, *num.*43. *pag.*104. Explicantur directio, ſtatio & retroceſſio Planetarum, *num.*44. *pag.*105.

ARTICULUS III.

De Theoriâ octavæ Sphæræ.

THeoria octavæ Sphæræ explicatur, *num.*45. *pag.*107.

DISPUTATIO VI.

De Systemate Mundi ex sententiis Recentiorum Philosophorum & Astronomorum.

DUæ sunt circa Mundi systema celebriores Recentiorum sententiæ, *num.* 1. *pag.* 111.

SECTIO I.

De Mundi Systemate Copernicano.

ARTICULUS I.

De Repugnantiâ Systematis Ptolemaïci.

SYstema Ptolemaïcum potest sufficere Astronomo calculatori, non tamen Physico, *num* 2. *pag* 112. Orbium Cœlestium soliditas repugnat locis transmissioni in sententiâ Recentiorum, *num.* 3 *pag.*113. Et Planetarum ad Terram accessus & recessus, *num.* 4. *ibid.* Cœlorum fluiditatem probat asperitas in superficie Planetarum & Stellæ quæ modò sunt conspicuæ, modò evanescunt, *num.*5. *ibid.* Et quæ circa Veterem & Mercurium observantur Phænomena, *num.*6. *ibid.* Et quæ circa Lunam & Firmamentum. *num* 7. *pag* 114. Systema Ptolomaïcum repugnat rationi, *num.* 8 *ibidem.* Melius est, aiunt Recentiores, Terram moveri quam Cœlum, *num.* 9. *ibid.* Nec posse concipi quomodò Terra consistat sine motu, *num.*10 *pag.*115.

ARTICULUS II.

Exponitur Systema Mundi Copernicanum.

OPinio de Terræ motu non est nova, *num.*11. *pag* 116. Nec potest Terra in centro Mundi moveri circa proprium axem, Cœlo stante, *num.*12. *ibid.* Systema Copernicanum est antiquum & à Pythagoricis fuit propagatum, *num.*13. *pag.*117. Quod oblivioni traditum revocavit Copernicus & illud illustraverunt Galilæus & Cartesius, *num.*14 *ibid.* Exponuntur situs Cœlestium corporum in Systemate Copernicano, *n.*15. *ibid.* Quæ corpora moventur & quæ quiescunt. *num.*16 *pag.*118. Exponuntur perio-

di circuitus Planetarum, Mercurii, Veneris, Terræ, Martis, Jovis, Saturni, *num.*17. *ibid.* Carteſiani admittunt indefinitam Firmamenti profunditatem, *num.*18. *pag.*119. Conſtitutio Mundi Carteſiana exponitur. *num.*19. *ibid.* Neceſſitas vorticum ſtatuitur in ſententiâ Recentiorum, *num* 20. *ibid.* Mundus debet ſtatui infinitus in ſententiâ Carteſii, *num.*21. *pag.*120. Ex materiæ motu formata tria genera particularum, *num.*22. *ibid.* Materiæ Subtilis moles eſt major quam ſit neceſſarium ad implenda interſtitia Materiæ Globuloſæ, *num* 23. *ibid.* Materia Globuloſa tendit majori niſu ad ambitum vorticum quam ſubtilis. *num.*24. *ibid.* In medio vorticum colligitur globus Materiæ Subtilis puræ. *num* 25. *ibid.* Qualis eſſe debet vorticum ad ſe invicem poſitus. *num.*26. *pag.*121. Cur axes vorticum contiguorum nequeant eſſe in rectum poſiti, *num.* 27. *ibidem.* Quomodò vorticum poſitus impediat eorum diſſolutionem, *num.* 28. *ibidem.* Materia Subtilis migrat è vortice in vorticem non globuloſa, & quare, *num.*29. *pag* 122. In medio cujuſlibet vorticis eſt ſpatium ſphæricum ſola Materiâ Subtili plenum, *num.*30. *pag.* 123. Vortices non ſunt rotundi, *num.*31. *pag.*124. An varius eſſe poſſit vorticum ad invicem poſitus. *num.*32. *ibid.* Unde vis lucendi in Materiâ Globuloſâ, *num.*33. *pag.*125. Sol & Stellæ fulgent propriâ luce, *num.*34. *ibid.* Materiæ Subtilis velocitas eſt major in medio vorticis quam inter globulos, *n.*35. *p.*126. Unde ſequitur major velocitas globulorum ipſi vicinorum, *num* 36. *ibid.* Sol revolvitur circa proprium axem, *num.* 37. *ibid.* Maculæ Solis unde oriuntur & an his Sol poſſit obrui, itaut totus illius vortex diſſolvatur, *num* 38. *pag.*127. An Planetæ fuerint aliquandò Stellæ, *num.*39. *ibid.* Corpora vorticibus innatantia moventur circa eorum centrum, rariora & minora propiùs, ſolidiora & majora longius, *num.*40. *ibid.* Cœlorum diviſio Copernico-Carteſiana, *num.* 41. *pag.*128.

ARTICULUS III.

De Sole, Mercurio & Venere.

AN Sol ſit corpus fluidum & igneum, *num.*42. *ibid.* Solem circa proprium axem revolvi probatur ex motu macularum, *num.*43. *pag.*122. Maculæ moventur circa axem qui ſecat axem eccliptícæ, unde ſtatuitur ſpecialis eccliptica Solis, *num.*44. *ibidem.* Ubi ſe interſecant eccliptícæ, Solis & Æquator, *num.*45. *ibid.* Quarè maculæ Solis videntur percurrere lineas modò rectas, modò curvas, *num.* 46. *ibid,* Revolutio macularum tum periodica, tum ſynodica explicantur, *num*·47. *pag.*130. Macularum Solis generatio explicatur, *num.*48. *ibidem.* Amplitudo & denſitas macularum Solis, *num.* 49. *pag.*131. Variæ apparentiæ macularum in variis locis diſci Solaris, *num.* 50. *pag.*132. Maculæ ſunt Soli contiguæ, *num.*51. *ibid.* Motus macularum eſt aliquandò inæqualis. *num.*52. *ibid.* Macularum Solis diſſolutio, *num* 53. *pag.*133. Macularum in Solis ſuperficie cauſæ, *num.*54. *ibid.* Maculæ Solis non ſunt viſûs per Teleſcopium hallucinationes, *num.*55. *ibid.* Neque Siderum concurſus, *num.* 56. *ibid.* Explicatur ſubita emerſio macularum in medio diſci Solaris, *num.*57. *pag* 134. Sol non eſt in centro ſui vorticis & quarè, *num.*58. *pag.*135. Quarè quædam Stellæ deficiunt & redeunt, *n.* 59. *ibid.* Obſervationes novæ apparitionis & defectus Stellarum, *num* 60. *ibid.* Quarè inæqualis eſt Planetarum diſtantia à Sole, *num* 61. *pag.*136. Planetæ ſunt rotundi non tamen perfectè ſphærici, *num.*62. *ibid.* Mercurii magnitudo, *num.*63. *pag.*137. Mercurii ciculus periodicus, & ſynodicus, *num.*64. *ibid.* Maximæ Mercurii digreſſiones à Sole, *num.*65. *ibid.* Mercurius ſplendidior reliquis Planetis non fulget propriâ luce, *num.*66. *ibid.* Mercurii circa Solem giratio demonſtratur, *num.*67. *p.*138. Quanta ſit Veneris orbita & quanto tempore eam peragat iſte Planeta, *num.*68. *ibid.* Vene-

tis orbita est excentrica Soli & ad ecclipticam inclinata, *num.*69. *ibid.* Venerem circà Solem moveri demonstrant illius Phases, *num.*70. *ibid.* Macularum motus in Venere, *num.* 71. *p.*139.

ARTICULUS IV.

De Terræ & Lunæ motibus.

QUià Terra magis distat à Sole longiore tempore suum circuitum peragit, *n.*72. *pag.*140. Tres motus in Terrâ considerandi, *num.*73. *ibid.* Causa motus annui terræ, *num* 74. *ibid.* Cur Terrâ moveatur in ecliptică, *num.*75. *p.*141. Terræ orbita est excentrica, *num.*76. *ibidem.* Quandò Sol videtur percurrere Signa Zodiaci, *num.*77. *ibid.* Quomodò Poli terræ videntur semper subjacere Polis Mundi, *num.*78 *p.*142. Quarè terra diutiùs moratur in signis Meridionalibus, *num.* 79. *pag.* 143. Quarè terra nunquam interjiciatur inter Solem & Mercurium aut Venerem, *num* 80. *ibid.* Causa motus diurni exponitur, *num* 81. *ibid.* Quarè Æquator terræ non coïncidit cum ecliptică & illius axis est semper sibi ipsi parallelus, *num.*82. *p* 144. Cur Astra videantur moveri circa Terram, *num.*83. *ibid.* Causa inæqualitatis dierum artificialium, *num.*84. *ibid.* In hypothesi Copernici idem est usus circulorum Sphæræ ac in Ptolemaïcâ, *num.*85. *pag.*145. Explicatur motus librationis Terræ, *num.*86. *p.*146. Varia Æquatoris ad ecliptícam inclinatio, *num.*87. *ibid* Variatio Polorum, *n.*88 *ibid.* Explicatur motus Lunæ circa Terram, *num* 89. *p.*147. Quarè Luna non movetur in ambitu Æquatoris terræ. *num.*90 *p.*150. Quarè Luna videtur moveri ab ortu in occasum circa Terram, *num* 91. *p.*151. Quarè Luna velocius movetur in conjunctione & oppositione quam in quadraturis, *num.*92. *ibid.* Apparens diameter est major in conjunctione & oppositione quam in quadraturis, *num* 93. *ibid.* Dies quilibet artificialis in Lunâ æquivalet diebus quindecim naturalibus, quales sunt in terrâ, quiâ idem Lunæ hæmisphærium semper est ad terram conversum, *num.*94. *p* 153. Terra exhibet eadem phases Lunæ, quas Luna terræ, *num.*95. *p.*155. Superficies Lunæ est aspera & montosa, *num.*96 *ibid.* Causæ macularum perpetuarum, *num.*97. *p.*156. Nullum est mare in Lunâ, *num* 98. *ibid.* Non est verisimile in Lunâ generari viventia qualia in terrâ, *n.*99. *ibidem.*

ARTICULUS V.

De Marte Jove & Saturno.

QUarè Planetæ dicuntur superiores, *num.*100. *p.*158. Magnitudo orbitæ Martis & diametri istius Planetæ, *num.*101. *ibid.* Periodus Martis circa Solem, *n.*102. *ibid.* Periodus Martis circa proprium axem, *num.*103. *p.*159. Variæ Martis phases, *n.*104. *ibid.* Causæ revolutionum Martis, *num.*105. *ibid.* Jovis distantia à Sole & tempus revolutionis illius, *num.*106. *ibid.* Jupiter minùs splendidus quam Venus, *num.*107. *p.*160. Jupiter revolvitur circa proprium axem, qui minor est diametro ab Oriente ad Occidentem ducta *num.*108. *ibid.* Jovis quatuor satellites eorum situs & motus, *num.*109. *ibid.* Satellitum ecclipses, *num.*110. *p.*161. Saturni distantia à Sole.

num. 111. *p.*162. Hujus Planetæ aphelium & perihelium, *n.*112. *ibid.* Saturni annulus & æquinoxialia puncta, *num.*113. *ibid.* Variæ phases annuli Saturni, *num.*114. *p.*163. Lux reflectitur ab annulo in Saturni globum, *num.*115, *p.*164. Saturni satellites, *n.*116. *ibid.* Quintus satelles in digressione Orientali observatur & quatè, *num.*117. *ibid.* Saturnus revolvitur circa proprium axem & quî fieri potest ut globus à vortice delatus non volvatur circa proprium axem, *num.*118. *ibid.* Causæ directionum, stationum & regressuum Planetarum, *num.*119 *p.*165. Directio, statio & retrocessio Planetarum inferiorum explicatur, *num.*120 *p.*167. Omnes Planetæ sunt retrogradi, quandò sunt terræ viciniores, *num.*121. *ibid.* Incrementa & decrementa Planetarum non sunt æqualia in accessu & recessu à terrâ, *num.*122. *ibid.* Apparentia magnitudinis incrementa, quomodo fiunt in Planetis inferioribus, *num.*123. *p.*168. Inter superiores Planetas, qui Soli sunt viciniores habent majores retrocessionis arcus, *num.*124. *ibid.* Quarè Sol nunquam videtur retrocedere, *num.*125. *p.*169. Quarè Planetæ videntur moveri ab ortu in occasum, *num.*126 *ibid.*

ARTICULUS VI.

De Cometis.

QUatè Cometarum investigatio est difficilis, *num.*127 *ibid.* Cometæ sunt corpora globosa quorum apparens magnitudo mutatur, *num* 128. *p.*170. Cometæ & eorum Caudæ habent lucem valdè debilem & quid sit Cauda, *num.*129. *ibid.* Capillitium, barba & cauda, unde ita dicti, *num.*130. *ibid.* Non sunt certa loca aut tempora ortûs & occasûs Cometarum, *num.*131 *p.*171. Motus Cometarum apparens est duplex & inæqualis, *num.*132. *p.*172. Cometæ habent suum Zodiacum in quo quomodò moveantur explicatur, *num* 133. *ibid.* Quam lineam describant Cometæ motu proprio & an redeant, *num.*134. *p.*173. Distantia Cometarum à Terrâ, *num.*135 *ibid.* Cometæ non fulgent propriâ luce, *num.*136. *p.*174. Opinio Veterum circa Cometas, *n.*137. *ibid.* Quæ refellitur, *num.*138. *p.*175. Altera sententia exponitur & refellitur, *num.*139. *ibid.* Tertia sententia exponitur & refellitur, *num.*140 *p.*176. Quarta opinio refellitur, *n.*141. *ibid.* Sententia Cartesii, *num* 142. *ibid.* Quid certum, quid verosimile sit, *n.*143. *p.*177.

SECTIO II.

De Systemate Mundi Tychonico.

ARTICULUS I.

Descriptio Systematis Mundi Tychonis.

CUr Tycho rejecit Systema Ptolemaïcum, *num* 1. *p.*179. Cur Copernicanum, *n.* 2 *p.*180 Descriptio Systematis Tychonici, *num.*3. *ibid.* Motus proprius Planetarum, *num.*4

ibid. Motus diurnus, *num.*5. *ibid.* Stationes & directiones Planetarum in Systemate Tychonis, *num.*6. *pag.*181. Objectio Copernicanorum, *num.*7. *pag.*182. Responsiones Tychonicanorum, *num.*8. *ibid.* Altera objectio & responsio, *num.*9. *p.*183.

ARTICULUS II.

Objectiones adversus Copernicanos & eorum responsiones.

OBjectio 1. adversus sententiam Copernici desumpta ex eo quod terræ polis eædem Cœli partes semper immineant & eadem appareat Stellarum magnitudo, *n* 10. *ibid.* 2. Objectio desumpta ex terræ gravitate, *num.*11. *p.*184. Objectio 3. desumpta ex descensu gravium, *num.*12. *pag.*185. Objectio 4 desumpta à quiete aëris, *num* 13. *p.*186. Objectio 5. desumpta à vertigine terræ, *num.*14. *p.*187. Objectio 6. desumpta ex auctoritate Scripturæ, *num* 15 *p* 189.

ARTICULUS III.

Censura Systematum Recentiorum.

REjecto Systemate Ptolemaïco certatur inter Copernicanos & Tychonicos, *num.*16. *p* 191. Potissimæ rationes Copernicanorum, *num.*17. *ibid.* Rationes Tychonicorum, *num.*18. *ibid.* Censura, *num.*19. *ibid.* Objectio Tychonicorum, *num.*20. *p.*192.

ARTICULUS IV.

Objectiones quædam & questiones circà Systema Copernico-Cartesianum.

AN aphæliæ omnium Planetarum debeant esse in eodem loco eccliptice, *num.* 20. *ibid.* Quomodò aphæliæ moventur in consequentia, *num.* 21. *pag.*193. An lux Solis possit efficere aphæliam terræ, *num.*22. *ibid.* Quomodò terræ extremitas potest augeri & minui, *num.*23. *p.*194. Quarè Planetæ moventur in eccliptica aut non procùl ab illâ, *num.*24. *p.*195. An Sol sit corpus stabile incensum, *num.*25. *p.*196. Tarditas macularum Solis, *num.*26. *p.*198. Quæritur de generatione Planetarum, *n.* 27. *pag.* 199.

DISPUTATIO VII.

De Firmamento & Stellis fixis.

MUltitudo Cœlorum, *num.*1. *pag.*202.

ARTICULUS I.

De Firmamento.

VAriæ Philoſophorum veterum ſententiæ de ſubſtantiâ Cœlorum, *num.*2. *p.*203. Quâ vi terra fuit ad medium propulſa ex ſententiâ Empedoclis & Hippocratis ac Galilæi, *num.*3. *ibid.* Unde Planetarum ordo ex Recentioribus, *num* 4. *p.*204. Quid de Cœlo ſentiat Ariſtoteles, *num.*5. *ibid.* Qui Cœli ſimplicitatem deducit ex illius motu circulari, *num* 6. *ibid.* Soliditas Firmamenti evertitur, *num* 7. *p.*205. Rejiciuntur quædam opiniones circa ſubſtantiam Cœli, *num.*8. *ibid.* Rejiciuntur ea quæ Ariſtoteles dicit de ſitibus dextri, ſiniſtri &c. in Cœlo, *num.*9. *ibid.*

ARTICULUS II.

De Stellis fixis.

STellæ fulgent propriâ luce, *num.*10. *p.*206. Stellæ conſtant materiâ fluidâ, *n.*11. *ibid.* Quibus modis Stellæ poſſint nunc apparere, nunc occultari, *num.*12. *ibid.* Primus modus. 2. Modus. 3. Modus. Tres illi modi expenduntur, *num.*13 *p.*207. Stellarum magnitudo, *num.*14 *ibid.* An eadem ſit Cœli & Stellarum materia, *num* 15. *p* 209. An Cœli & Sidera ſint animata, *num.*16 *ibid.* Scintillatio Stellarum, *num.*17. *ibid.*

ARTICULUS III.

De Influxu Siderum in ea quæ circa terram ſunt corpora.

AN Sidera agant in hæc inferiora, *num* 18 *p.* 211. An debilis calor poſſit magnos effectus producere, *num.*19. *ibidem.* Quid efficere poſſit Lunæ influxus, *num.* 20.

*p.*212. Vulgares hâc in re errores refelluntur, *num.*21. *p.*212. Multæ mutationes fiunt independenter à Siderum influxu, *num.*22. *ibid.* Mutationum periodicarum causæ in terrâ, *num.*23. *ibid.* Locorum genio & arte Siderum influxus suppletur, *num.*24. *p.*213. Sidera agunt tantum luce & calore, *num.*25. *ibid.* Cœli non agunt motu vertiginis, *num.*26. *p.*214. Cœli non possunt cogere voluntatem, *num.*27. *ibid.* An Cœli conferant ad mores, *num.*28. *ibid.* Astrologi nequeunt prædicere futura, *num.*29. *pag.*215. Non mutationes aëris, non morbos, quia incerta est eorum ars, *num.*30. *ibid.* Variarum mutationum aëris & variorum morborum causæ continentur in terrâ, *num.*31. *p.*216. Astrologiæ vanitas ostenditur à posteriori, *num.*32. *ibid.* Quid occasionem dedit vanis Astrologorum opinionibus, *num.*33. *ibid.* Respondetur objectioni, *num.*32. *pag.*217. Cœli color cæruleus, *num.*33. *p.*219. Via lactea, *num.*34. *ibid.*

DE MUNDO

LIBER SECUNDUS,

Qui est tertius primæ Partis Physicæ particularis.

De Corporibus Elementaribus vulgò dictis speciatim.

TRactanda in hoc Libro, *num.*1 *pag.*221. Libri divisio, *num.*2. *pag* 222.

SECTIO I.

De Terrâ.

QUæ sunt considerandæ in terrâ, *num.*3. *ibid.*

DISPUTATIO I.

De Gravitate & Levitate.

ARTICULUS I.

Sententia Peripateticorum.

GRavia, *num.* 4. *pag.* 223. Sententia Veterum circa gravitatem, *num* 6. *p.* 224. Sententia Aristotelis, *num* 7. *ibid.* Quid leve, quid levius, *num.* 8. *ibid.* An gravitas in majori ratione solidi ad vacuum, *num.* 9. *ibid.* Aristotelis Argumentum, *n.* 10. *ibid.* An latio Gravium & Levium à similitudine, *num.* 11. *p.* 225. Aristoteles supponit quod quærit, *num.* 12. *ibid.* Apud Peripateticos Gravia & Levia non moventur à se ipsis, *num.* 13. *ibid.* Sed moventur à generante, *num.* 14. *ibid.* Gravia & Levia moventur à formâ, *num.* 15. *p.* 226. An gravitas sit quidam impulsus, *num* 16. *ibid.* Aristoteles non sibi constat circa gravitatem & levitatem, *num* 17. *ibid.* Vis motrix Gravium & Levium quærenda est in ipsâ constitutione universi, *num* 18. *ibid.*

ARTICULUS II.

Exponuntur sententiæ Recentiorum Philosophorum circà Gravitatem & Levitatem.

SEntentia referentium Gravitatem in sympathiam, *num* 19. *pag.* 227. An Gravitas dependeat ab emissione corpusculorum è terrâ, *num.* 20. *ibid.* An à Gravibus determinatis per emissionem corpusculorum, *num* 21. *pag* 228. Præjudicia sunt causæ errorum circà Gravitatem, quæ deducenda est ex naturâ universali, *num.* 22. *ibid.* Recentiores aliqui deducunt Gravitatem ex motu vorticis terreni, *num* 23. *ibid.* Et suam sententiam confirmant variis experimentis, *n.* 24. *p.* 229 Egregium experimentum D. Hugens, *num.* 25, *ibid.* Confirmatur explicatione Phænomeni magis admirandi, *num.* 26. *ibid.* Proponitur objectio, *num.* 27. *p.* 230. Exponitur hypothesis ad solutionem objectionis, *num.* 28. *ibid.* Nova argumenta pro illâ hypothesi, *num.* 29. *p.* 231. Rejicitur tamen illa hypothesis, *num* 30. *ibid.* Alia affertur difficultatis enodatio. *num.* 31. *pag.* 232. Corpora per se nec levia sunt, nec gravia apud Recent. *num.* 32. *ibid.* Quarè tara sunt minùs gravia, *num* 33. *p.* 233. Elementa gravitant in suis locis, *num.* 34. *ibid.*

ARTICULUS III.

De Motu accelerato gravium descendentium à puncto quietis ex sententiâ Galilæi.

Difficultas in gravitatis investigatione, *num.*1. *p.*234. Quam se vincere putant Recentiores, *num.*2. *ibid.* Præcipui effectus Gravitatis, *num.*3. *p.*235. Quarè grave descendens à puncto quietis transit per omnes gradus tarditatis, *num.*4. *ibid.* Quomodò fit velocitatis incrementum in descensu gravium à puncto quietis, *num.*5. *pag.*236. Ex dictis deducuntur effectus observati quod spatia quæ percurruntur temporibus æqualibus augeantur per numeros impares, & quod spatia peracta sint ut quadrata temporum, *num.*6 *pag.*238. Cur gravia à puncto quietis descendentia transeunt per omnes gradus tarditatis, *num* 7. *ibid.* Gravia tamen brevi acquirunt maxima velocitatis incrementa, *num.*8. *pag* 240 Gravis quiescentis resistentia ferè nulla, *num* 9. *ibid.* Unde tam facilè funependula dimoventur à perpendiculo, *num.*10. *pag.*241. Funependula à perpendiculo remota, & deinde demissa ascendunt ad altitudinem unde fuere demissa, *n.*11. *pag.*241. Tempora descensûs gravium per plana ejusdem altitudinis diversimodè inclinata, *num.*12. *ibid.*

ARTICULUS IV.

Accuratius examen eorum quæ spectant ad gravitatem.

Res Gravitatis accuratiùs expenditur ostenditurque, in quo deficit sententia Galilæi, *num.*1. *pag.*242. Quomodò Materiæ Cœlestis partes agunt in se invicem, *num.*2. *pag* 243. Objectio solvitur, *num.*3. *ibid.* Quâ portione Materiæ Cœlestis gravia pelluntur deorsum, *num.* 4. *pag.*244. Corpora gravia considerandæ sunt tanquam immota in loco quietis, *num.*5. *ibid.* Medii resistentia duplici modo remotatur gravia descendentia, *num.*6. *pag.*245. Potentia quæ deorsùm pellit gravia eò magis minuitur quò gravia descendunt velociùs, *num.*7. *ibid.* Et tandèm gravis descendentis velocitas ad summum quod potest habere incrementum pervenit, *num.*8. *ibid.* Quomodò Materia Cœlestis impellit corpora gravia & fit locorum mutatio, *num.*9. *pag.*246. Quod experientiâ confirmatur, *num* 10. *ibid.* Quomodò gravia propellunt medii recurrentis in quo feruntur partes à quibus modò magis, modò minùs retardantur, *num* 11. *p.*247. Gravium figura & situs augent aut minuunt eorum velocitatem in descensu, *num.*12. *ibid.* Ex diversitate figuræ gravium oritur quædam diversitas in virtute pellente, *num.* 13. *ibid.* Actio Materiæ Cœlestis in gravia exemplis illustratur, *num.*14. *pag.*249. Frustra laboratur in statuendâ accelerationis ratione exactâ in descensu gravium, *num.*15. *pag.*250. Etiam si omnia impedimenta medii remota supponantur, *num* 16. *ibid.* Ulteriùs inquiritur quomodò gravium descendentium celeritas augetur, *num.*17. *pag.*251. Objectio solvitur, *num.*18. *pag.*253, Respondetur objectioni, *num.*19. *pag.*255. Vis gravitatis est major propè Polos, *num.*20. *ibid.*

ARTICULUS V.

De connexione Gravitatis cum rotunditate Terræ.

RAtiones dubitandi de rotunditate Terræ, *num.1. p.256.* Quæ requiruntur ut ex propositis experimentis possit certò concludi, *num.2. pag.257.* Quæ singula expenduntur, *num.3. ibid.* Probabilius est Terram esse rotundam, *num.4 p.259.*

DISPUTATIO II.

De exterioribus Terræ partibus.

ARTICULUS I.

De divisione superficiei globi Terreni.

DIvisio superficiei Terræ in extantem super aquas & in eam quæ sub aquis latet; *num.1. p.262.* Divisio in Continentes & Insulas, *num.2. ibid.* Divisio Continentium, *num.3. ibid.* Insulæ majores, *num.4. pag.263.* Divisiones regionum ratione Soli, *num.5. ibid.* Divisio in Montes & planities &c. *num.6. pag.264.* Montes excelsiores, *num.7. ibidem.* Juga montium, *num.8. ibid.* Montes igivomi, *num.9, pag.265.* An semper extra aquas extiterit eadem amplitudo superficiei Terræ, *num.10. ibid.* Quibus modis augetur illa Terræ superficies, *num 11. pag.266.* Quibus causis & modis minuitur, *num.12. ibid.* An Montes habuerint eamdem altitudinem, *num. 13. pag.267.* An tota Terræ superficies possit aquis tegi; *num.14. pag.268.*

ARTICULUS II.

De fœcunditate & sterilitate Terræ.

TErra in specie dicitur ea quæ est fœcunda, *num.15. pag.269.* An Terræ fœcunditas ab aquâ, *num.16. ibid.* Quid confert aqua ad nutritionem plantarum, *num.17. pag.270.* Causæ fœcunditatis Terræ, *num.18. pag. 271.* Terra fœcundatur mistione alkalium & culturâ, *num.19. pag 272.* Quibus auxiliis Terræ ferè steriles evadant admodùm feraces, *num.20. pag.273.* Ad Terræ fœcunditatem necessariæ sunt quædam aëris dispositiones, *num 21. p.274.* Quarè terra fœcunda est subnigra, *num.22. ibid.*

DISPUTATIO III.

De partibus Terræ interioribus generatim.

IN Terrâ considetatur duplex regio, *num.*1. *pag.*276.

ARTICULUS I.

De infimâ & intimâ Terræ Regione.

REgio Terræ infima ignoratur, *num.*2. *p.*277. Variæ circa illam sententiæ, *n.*3. *ibid.* Quæ nullum habent stabile fundamentum, *num.*4. *p.*278.

ARTICULUS II.

De superiore Regione Terræ.

SUperior Terræ Regio, *num.*5. *ibid.* Qui potissimùm possunt detegere corpora in Terræ Regione superiore, *num.*6. *p.*279. Observata in effosione putei Amstelodami, *num.*7. *ibid.* Observata in ripis præruptis fluminum & in montibus, *num.*8. *ibid.* In quorum corporum consideratione sistere debeat Physicus, *num.*9. *p.*280. Enumerantur corpora terrea, *num.*10. *ibidem.*

ARTICULUS III.

De Temperie Regionum subterranearum.

TEmperies Regionum subterranearum, *num.*11. *pag.*281. Causa caloris in locis subterraneis, *num.*11. *ibidem.* Causa frigiditatis, *num.*13. *pag.*281. An fiat aliqua mutatio caliditatis & frigiditatis, *num.*14. *ibid.* Ea mutatio probatur experientiâ, *n.*15. *ibid.*

DISPUTATIO IV.

De Terris variis, de Corporibus Salinis & de Succis concretis aut concrescibilibus.

ARTICULUS I.

De Terris variis.

QUæ genera Terræ potissimùm sunt consideranda, Terra Lemnia, Melitæa, Strigensis, Labacensis, Silesiaca, Japonica, Bolus Armena, *num.*1. *pag.*285. Virtutes communes illis Terris, *num.*2 *ibidem.* Creta, *num.*3. *pag.*286. Creta fervens ab aquæ affusione causa caloris thermarum, *num* 4. *ibid.* Ochra & Rubrica, *num.*5. *ibid.* Terra combustibilis, *num.*6. *ibid.* Carbo petræ, *num.*7. *ibid.* Gagates, *num.* 8. *pag.*287. Marga quomodò pinguis, *num.*9. *ibid.* Unde oriatur illa varietas terrarum & virtutum ipsarum. *num.*10. *ibid.* Undè profluunt proprietates Terrarum, *num.*11. *ibid.*

ARTICULUS II.

De Succis concretis, macris, seu de Salibus nativis.

NAtivorum Salium quatuor genera, *num.*12. *pag.*288. Sal marinus, communis & usualis dictus unde elicitur, *num* 13. *ibid.* Quæ species salis usualis est acrior quæ temperatior, *num.*14. *ibid.* Salium particulæ sunt rigidæ & quomodò formantur, *n.*15. *pag.*289. Quarè Sal marinus est gravior quàm aqua, *num.*16. *ibid.* Quando & quarè Salis particulæ innatant aquæ, *num.*17 *pag.*290. Quomodò particulæ salinæ uniuntur aqueis, *num* 17. A *ibid.* Quarè Sal facilè humescit & aquæ coagulationem impedit, quamque efficit magis perspicuam, *num.*17. B *ibid.* Quarè Salis particulæ difficiliùs sustentantur in aëre & difficiliùs percolantur quàm aquæ, *num.*18. *ibidem.* Quandò rigiditas & soliditas particularum salis conferunt aut officiunt earum actioni, *num* 19.*p.*291. Sal marinus præservat à putredine carnes aliaque, *num.* 20. *ibid.* An scintillæ quæ per magnas tempestates in fluctuum luctâ Excitantur proveniant à partibus salinis, *n* 21. *ibid.* Alia illarum scintillarum causa assignatur, *num.*22. *pag* 292. Salis marini concretio explicatur, *num.*23. *pag.*293. Salis marini moleculæ sunt minores quandò calor est intensior, *num.*24. *pag.*294. Quarè Sal ad ignem cum strepitu crepat, *n.*25.*p.*295. Causæ variarum qualitatum in variis Salibus, *num.*26. *ibid.* Salis concretio non fit ubique eodem modo, *num.*27. *ibid.* In quibus aquis salsis vis lapidifica, *num.*28. *ibidem.* Quatè cerra aquæ quantitas certam tantum salis quantitatem dissolvit, *num* 29. *ibidem.* Quarè aqua sale marino saturata alios sales dissolvit, *num.*30. *pag.*296. Nitrum duplex est & quid Nitrum in specie dictum, *num.*31. *ibid.* Sal petræ, *num* 32. *ibid.* Salis petræ concretio, *num* 33. *pag.*297. Spuma Nitri, *num.*34. *ibid.* Forma particularum sa-

lis Nitri, *num.*35. *ibid.* Nitrum non est simplex, *num.*36. *ibid.* Multiplex modus generationis Nitri, *num.*37. *pag.*298. Nitri generatio in sinu Terræ, *num.*38. *ibid.* Varia Aluminis genera, *num.*39. *pag.*299. Aluminis generatio, *num.*40. *ibid.* Vitriolum quartus Sal nativus, *num.*41. *pag.*300. Qualis Sal est Vitriolum, *num.*42. *ibid.* Vitrioli analysis & compositio, *num.*43. *ibid.* Vitrioli generatio in terræ visceribus, *num.*47. *ibidem.* Vitriolum factitium, *num.*45. *ibidem.* An generatio Vitrioli à spiritu acido sulphuris, *num.*46. *pag.*301. Quomodò Vitriolum cuprcum à ferreo distinguitur; *num.*47. *ibidem.* Vitrioli differentia à colore & à loco nativo, *num.*48. *ibidem.* Salium vires præcipuæ, *num.*49. *pag.*302. Aquæ stygiæ, *num.*50. *ibid.* Sales potentissima Naturæ instrumenta *num* 51. *ibid.*

ARTICULUS III.

De Succis pinguibus.

SUcci pingues, *num* 52. *pag.*303. Succorum pinguium generatio, *num.*53. *ibid.* Ex quâ materiâ Succi pingues generantur in Plantis & Animalibus, *num.*54 *ibid* Hæc pinguium structura demonstratur à posteriori, *num.*55. *pag.*304. Succi pingues alii fluidi, alii concreti, *num.*56. *pag.*309, Petroleum, *num* 57. *ibid.* Pinguium concretio, *num* 58. *pag* 310. Sulphur aliud nativum, *num.*59. *ibid.* Factitium, *num.*60. *pag.*311. Causæ concretionis sulphuris, *num* 61. *ibid.* Bitumen, *num.*62. *ibidem.* Naphta, *n* 63. *pag.*312. Pisasphaltum, *num* 64. *ibidem.*. Ambra grisea, *num.*65. *ibid.* Sperma Ceti, *num* 66. *pag* 313. Succinum, *num.*67. *pag.*314. Variæ species Succini, *num.*68 A *ibid.* Vis elastica dependet ab effluviis Materiæ Cœlestis, *num.*68. B *ibidem.* Non ab effluviis particularum viscidarum, *num.*69, *pag.*315. Nec ab aëre ambiente, *num* 70. *p.*316.

ARTICULUS IV.

De Vulcanis & de Terræ Motu.

IGnium materia in Vulcanis sulphur, bitumen oleum &c. *num.*71, *pag.*317. Sed non sufficiunt ad omnes effectus observatos in Vulcanis, *num.*72. *ibid.* Nitrum promovet incendia, & quatè, *num* 3. *pag* 318. Nonnulli effectus Vulcanorum, *num.*74. *ibid.* Causæ subitæ liquationis metallorum in Vulcanis, *num* 75. *pag* 320. Quibus causis incipiunt Vulcanorum incendia, *num.* 76. *pag.*321. Causæ extinctionis ignis in Vulcanis, *num* 77. *pag.*322, Cur incendia modò sunt majora, modò minora, *num* 78. *ibid.* Fragores in Vulcanis, *num.*79. *ibid.* Apparens in vertice Vulcanorum canities, *num* 80. *p.*323. Terræ motûs variæ species, *num.* 81. *ibid.* Terræ motûs differentiæ accidentales, *num.*82. *ibid.* Varii terræ Motus exponuntur, *n* 83 *pag.*324. Signa imminentis terræ Motûs, *num.*84. *pag.*325. An aqua sit causa terræ Motus, *num.*85. *ibid.* An flatus subterranei, *num.* 86. *ibid.* Incensio succorum pinguium non sufficit ad omnes effectus in terræ Motibus, *num.*87. *p.*326. Maxima vis ignis ad Terræ motum à Nitro, *n.*88. *ibid.* Multæ in terræ motu varietates explicantur, *num.*89. *ibid.* Quomodò à Nitri incensione effectus tam portentosi, *num.*90. *p.*327. Quatè fistulis longioribus globi longiùs projiciuntur, *num.*91 *ibid.* Vis continuæ impulsionis, *num.*92. *ibid.* Causæ sonorum in Motu terræ, *num.*93 *p.*328. Quomodò novi montes aut cavitates formantur, *num.*94. *ibidem.*

DISPUTATIO V.

De Fossilibus.

ARTICULUS I.

Quæ sit Lapidum natura, quæ generatio, & quæ differentiæ præcipuæ.

QUid Lapidis nomine intelligitur, *num* 1. *pag.* 329. Quarè Lapides numerantur inter Fossilia, *num.* 2. *pag.* 330. Præcipua Lapidum genera, *num.* 3. *ibid.* Saxi nomine quæ significantur, *num.* 4. *ibid.* Saxorum differentiæ, *num* 5 *ibidem.* Lapides fistulacei, *num* 6 *pag* 331. Gemmæ, *num.* 7. *ibid* Lapides metallici, *num* 8. *pag.* 332. Lapides referentes figuram animalium, *num.* 9. *ibidem.* De generatione Lapidum, & 1. an fint à primâ Mundi creatione, *num.* 10. *pag* 333. Novæ fiunt Lapidum generationes, *num* 11. *ibid.* Modus generationis Salium & Lapidum similis, *n.* 11. *p.* 334. Durities Lapidum, *num.* 13. *ibid.* Diversi generis principia concurrunt ad generationem Lapidum, *num.* 14. *pag* 335. Ad concretionem Lapidum concurrunt alkali & acidum, *num* 15. *ibid.* An Lapidibus insit vis quædam seminalis & vegetabilis, *n.* 16. *p* 336. Alkali & acidum non sunt sola Lapidum elementa, *num* 17. *ibid.* Unde tanta Lapidum varietas, *num.* 18. *pag* 337. In quo verè consistit vis lapidifica, *num.* 19 *ibid.* Quid confert aqua ad Lapidum generationem, *num* 20 *ibid.* Quomodò corpora dura liquescunt *num* 21. *ibid.* Multi Lapides effossi referunt formam Animalium, Arborum &c. *num* 21. *pag.* 338. Quomodò illis corporibus inducitur durities lapidea, *num.* 24. *ibid.* Quod exemplis ostenditur, *num.* 24. *ibid.* Refellitur argumentum deductum à conchis &c. petrificatis, *num.* 25. *pag.* 339. Exemplum ex Arist. desumptum, *num.* 26 *ibid.* Undè diversitas figuræ in Lapidibus ejusdem speciei, *num* 27. *pag.* 340. Quandò Lapides habent omnia suæ naturæ consentanea & quandò concrescunt, *num.* 28. *ibid.* Color Gemmarum unde, *num.* 29. *pag.* 341. Lapidis Bononiensis virtus eximia, *num.* 30. *ibid.*

ARTICULUS II.

De Magnete.

MAgnetis varia nomina, *num.* 31. *pag.* 342. Præcipua circà Magnetem Phænomena, *num.* 32. *ibid.* Delatio Ferri ad Magnetem, *num.* 33. *pag.* 343. Mutuus accessus Magnetis & Ferri ad invicem, *num.* 34. *ibidem* Magnetis directio, *num.* 35. *ibid.* Virtutis Magneticæ communicatio, *num* 36. *ibid.* Magnetis inclinatio, *num* 37. *ibid.* Magnes repellit Ferrum & alium Magnetem *num.* 38. *ibid.* Quandiù & quandò, *n.* 39. *pag.* 344. Magneticæ virtutis communicatio, *num.* 40. *ibid.* Mutua repulsio, *n.* 41. *ibid.*

Inclinatio

Inclinatio, *num.*42. *pag.*345. Circa Magnetem rotundum eadem observatur inclinatio corporum Magneticorum quæ circa Terram, *n* 43.*pag.*346. Magnetis pulvis nullam habet vim trahendi Ferrum, *num.*44 A *ibid.* Vis Magnetica minuitur & interit validâ calefactione, *num.*44 B *ibid.* Quibus signis cognoscitur causa motuum Magneticorum, *num.*45. *ibidem.* Variorum Philosophorum sententiæ referuntur & refelluntur, *num.*46. A *ibidem.* Quæritur vera causa effectuum Magneticorum, *num.*46. B *pag.*347. Materia Ætherea est causa illorum effectuum, *num.*46 C *pag.*348. Quæ partes Materiæ Æthereæ huic muneri inserviunt *n* 47. *pag.*349. Causæ contorsionis particularum striatarum, *num* 48 *ibid.* Particulæ striatæ moventur simul prorsùm & circa proprium axem, *num.*49 *pag* 350. Meatus Magnetis sunt alternatim in partes oppositas contorti, *num* 50. *ibid* Quomodò formati in primâ Mundi constitutione, *num.*51. *ibid.* Illi meatus suam quique materiam admittunt cui non licet regredi, *num.*52 *ibid.* Quomodò fit attractio Magnetica, *num.*53. *ibid.* Mutua Magnetum fuga aut repulsio, *num.*54 *p.*351. Materiæ striatæ directiones & reflectiones, *num.*55. *ibid.* Magnetum directio & inclinatio explicatur, *num* 56 *pag.*352. An detur re verâ materia striata qualem describit Cartesius, *n.*57. *ibid.* Dubitatio, *num* 58. *ibid.* Ille refluxus fit non solùm in aëre, sed etiam in terræ crustâ exteriore à toto hemisphærio ad totum hemisphærium, *n.*59. *pag.*353. Quarè materiæ striatæ effluvia sunt conferruminata circa Magnetem quàm in reliquo aëre, *num* 60. *ibid.* Quarè Magnetica vis destructa non revocatur in Magnete ut in Ferro, *num* 61. *pag.*354 Quibus causis pervertitur directio Magnetica, *n.*62. *ibid.* Directionum in variis locis varietas & earum mutatio, *num.*63. *pag* 355 Propè Polos nulla est acûs versoriæ directio, *num.*64 *pag.*356. Quid accidat Magneti secundùm axem secto, *num.*65. *ibid.* Quare Magnes roboratur armaturâ, *num.*66. *ibid.* Quarè Magnes minor subripit Ferrum à majore tractum, *num.*67. *ibid.*

ARTICULUS III.

De Metallis.

METalla unde sic dicta & quæ sunt eorum species, *num.*68. *pag.*357. Metallorum materia elementa sunt analoga elementis reliquorum mistorum, *num.*69, *pag* 358. Sententia Arist. aliorumque circa elementa Metallorum, *num.*70. *pag.*360. Ubi reperiuntur Metalla, *num.*71. *ibid.* Ex quibus fit nova Metalli generatio, *num.*72. *pag.*361. Planetæ non sunt causæ efficientes Metallorum, *num.* 73. *ibid.* Quo sensu dici possint Metallorum semina, *num.*74 A *ibid.* Quarè Metalla non generantur ubique terrarum, *n* 74 B *p.*362. Metallorum differentiæ ratione excellentiæ, *n* 75. *ibid.* Aurum, *num.*76. *ibid* Argentum, *num* 77 *p.*363. Ferrum, *num* 78. *ibid.* Cuprum, *n* 79. *ibid.* Stannum & Plumbum, *num* 80. *pag* 364, Elementa Lapidum & Metallorum, *num.*81. *ibid* Differentiæ inter Lapides & Metalla ratione corruptibilitatis, *num.*82 *pag.*365. Metallorum partes separatæ ope ignis iterum uniuntur, *num.*83 *ibid.* Lapides dissoluti non restituuntur, *num* 84. *ibid.* In Metallis & Lapidibus gravitas specifica est inæqualis *n.*85 *ibid.* Quarè aqua regia est adhibenda ad Auri dissolutionem, *num.*86. *p.*366. Metallorum moleculæ sunt oblongæ, *num.*87. *ibid* Metallorum liquatio unde dependet, *num.* 88. *pag.*367. Auri particulæ sunt admodùm exiles, *num.*89. *ibid.* Argenti constitutio, *num.*90. *ibid.* Cuprum, *num* 91. *ibid.* Stannum & Plumbum, *num.*92 *pag.*368. Ferrum, *num.*93 *pag* 369. Metalla percussione & lævigatione &c firmantur adversùs rubiginem, *n.*94 *ibid.* Mercurius, *num.*95 *ibid.* An Aurum alliciat Mercurium, *n* 96. *ibid.* Bismuthum, *num.*97 *pag.*370. Antimonium, *num.*98 *ibidem* Omnia metalla fervent cum aquis stygiis, *num.*99. *pag* 371. Arsenicum, *num.*100. *ibidem.*

PRIMÆ PARTIS PHYSICÆ PARTICULARIS.

LIBER TERTIUS.

SECTIO II.

De Aquâ.

AQuarum locus, *num.*1. *p.*373. Aquarum receptacula, *num.*2. *pag.*374. Oceanus & ejus divisio, *num*3. *ibid.* Lacus, Stagna, Paludes, *num.*4. *p.*375. An Mare Caspium sit censendum inter Lacus, *n.*5. *pag.*376. Fontes & Fluvii, *num.*6. *p.*377.

DISPUTATIO I.

De Origine Fontium & Fluviorum.

ARTICULUS I.

Celebriores circa Originem Fontium & Fluviorum Opiniones referuntur & expenduntur.

ARistoteles deducit Fontium originem ab aëre densato, *num.* 7. *p* 379. Sententia Aristotelis refellitur, *num*8. *p.*380. Qui deducunt Originem Fontium à Mari &c. di-

viduntur in varias Sectas, *num.9. p.*381. Primæ Sectæ opinio exponitur & refellitur, *num* 10 *ibid.* Varia experimenta proponuntur, *num* 11. *p.*382. Primum circa aquæ aſcenſum per arenam aut terram, *num.*12. *ibid.* Cauſæ Phænomenon aſſignantur, *n.*13. *pag.*383. Alia experimenta referuntur, *num* 14. *ibidem.* Obſervatorum explicatio, *num.*15. *p.*384. Eadem experimenta alio modo facta & explicata, *num.*16. *ibid.* Aqua cum ſuo ſale aſcendit per arenam & terram eodem modo quo Aqua dulcis, *num.*17 *ibid.* Terra & arena non ante dimittunt Aquam quam fuerint eâ plena, *num.*18. *ibid.* Secundæ Sectæ Opinio, *num.*19. *ibid* Tertiæ Sectæ Opinio, *num.*20. *p.*385. Quartæ Sectæ Opinio, *num.*21. *ibid.* Quæ refellitur, *num.*22. *p.*386. Tertia ſententia deducit originem Fontium ex pluviis & nivibus, *num* 23. *ibid.* Refellitur modus quo in illâ ſententiâ Fontes deducuntur à pluviis, *num* 24 *ibid.* Quarè in regionibus in quibus nulla exercetur cultura flumina magis exundant, *num.*25. *pag.*387. Arena aliquandò retinet Aquam, & quarè, *num* 26. *ibid.* Licet terrâ eſſet pervia aquis pluvialibus eas non deduceret ad Fontes, *num.*27. *pag.*388. Ariſtoteles rejicit illam ſententiam, ſed falſum ſupponit, *num.*28. *ibid.*

ARTICULUS II.

Quæ ſit vera Fontium & Fluviorum Origo ſtatuitur.

FOntium aquas ſaltem maximam partem ex pluviis derivari demonſtrari poteſt, *num.*29. *p.*389. Quomodò procedendum eſt in hâc inquiſitione, *num.* 30. *ibidem.* Conſideranda eſt ſtructura ſuperioris regionis terræ, *num.*31, *ibid.* Conſiderare convenit ſitum & figuram cruſtarum variarum in ſuperiore regione terræ *num.*32. A *p.*390. Et in earum poſitum à reſpectu ſuperficiei Terræ, *num.*32. B *ibid.* Illæ cruſtæ non complent integrum terræ circuitum, *num.*33. *ibid.* Inter eas magna relinquuntur ſpatia aquæ & aëri, pororum multitudo æquivalet magnis cavitatibus, *num.*34. *ibid.* Quomodò aqua pluvialis defluit in illa ſpatia, *num.*35. *p.* 391. Ille aquarum influxus ſubjectis figuris clariùs explicatur, *num.*36. *pag.*392. Quomodò fit ille influxus & effluxus ſuper tabulis horizontalibus, *num* 37 *ibid.* Quomodò in tabulis inclinatis, *num.*38. *p.*393. Quomodò fit effluxus è tabulis arenaceis, *num* 39. *ibid.* Quomodò in tabulis ſupernè convexis, *num.*40. *ibid.* Quomodò in tabulis ſupernè concavis, *num.*41 *ibid.* Quomodò quandò ſupernæ tabularum ſuperficies ſunt diverſimodè inflexæ, *num.*42. *pag.*394. Quomodò aquæ ex illis receptaculis fluant ad Fontes, Quomodò tabulæ ſint horizontales, *num* 43. *ibid.* Quandò tabularum pars ſuperior eſt concava, *num.*45. *p.*395. Quandiu cruſtæ aut tabulæ ſunt variæ inflexæ, *num.*46. *ibid.* Aliæ exponuntur cauſæ tardioris effluxus aquarum è receptaculis ad Fontes, *num* 47. *pag.*396. Aquarum ſubterranearum in vapores ſolutio eſt præcipua cauſa æquabilis fluxûs earum è Fontibus, *num.*48. *ibid.* Cauſæ exſolutionis aquæ in vapores, *num.*49. *ibid.* Sola fluiditas poteſt eſſe cauſa elevationis vaporum, *num* 50. *p.*397. Iiſdem cauſis aquæ in cruſtis arenaceis & ſaxoſis elevantur in vapores. *num.*51. *ibid.* Cur aqua in vapores ſoluta faciliùs penetrat meatus inſenſiles, *num* 52. *ibid.* Vapores per terram diffuſi denſantur in aquam quæ fluit verſùs Fontes &c. *num* 53. *p.*398. Quibus cauſis fit vaporum denſatio, *num.*54. *ibid.* Quarè in montium & collium lateribus plurimi Fontes, *num* 55. *ibid.* Vaporum intra terram elevatio probatur experimentis, *num.*56. *pag.*399. Cur Fontes ſæpiùs quæſiti ſint parum durabiles, *num* 57. *ibid.* Cur æqualis eſt fluxus in Fontibus qui per evaporationem generantur, *num.*58 *ibid.* Quomodò Fluvii ab ipſâ origine poſſint eſſe navigabiles, *num.*59. *p.*400. Modus inquirendi an aquæ pluviales & nivales ſufficiant ad nu-

ges Fontium & Fluviorum effluxus. *num.*60. *ibid.* Non caret tamen verisimilitudine opinio eorum qui docent ex aquâ Maris per ductus subterraneos effusa & in vapores soluta, aliquid deferri ad Fontium scaturigines, *num.*61. *pag.*401.

DISPUTATIO II.

De qualitatibus Aquarum Fontium & Fluviorum.

ARTICULUS I.

De qualitatibus Aquarum Fontium.

VAriæ aquarum Fontium qualitates unde deducendæ, *num.*1. *pag.*403. Varia genera aquarum Fontium, *num.*2. *pag.*404. Quæ aqua potabilis est optima, *num.*3. *ibid.* Signa bonitatis aquæ ante usum petita, ex facili alteratione, *num.*4. *p.*405. Aquæ pluviæ, *num.*5. *ibid.* Aquæ Cisternarum, *num.*6. *p.*406. Aquarum pluvialium differentiæ, *num.*7. *ibid.* Signum bonitatis aquæ è coctione desumptum, *num.*8. *p.*407. Locus unde aqua scaturit designat illius bonitatem, *num.*9. *ibid.* Mundi plaga ad quam spectat Fons, *num* 10. *ibid.* Aquæ Fontium potabiles differunt, ratione caliditatis & frigiditatis quomodò, *num.*11. *p.*408. Aquæ puteales, *num.*12. *p.*409. Aquæ nivales, *num.*13. *ibid.* Fontium venas invenire, *num* 14. *ibid.* Aquæ non potabiles, utiles tamen, *num.*15. *p.*410. Aquæ acidulæ, *num* 16. *ibid.* Ferratæ, *num.*17, *ibid.* Vitriolatæ, *num.*18. *pag.*411. Nitrosæ, Aluminosæ, Salsæ, *num* 19. *ibid.* Aquæ Sulphureæ, *num.*20, *ibid.* Aquæ Sulphureæ quædam fœtidæ, *num* 21. *p.*412. Undè colores aquæ Fontium, *num* 22. *ibid.* Aquæ quædam perpetuò noxiæ, *num.*23. *ibid.* Fontes qui statam fluxûs inæqualitatem habent, *num.*24. *ibid.* Causæ inæqualitatum in fluxu Fontium, *n.*25. *pag.*413. Causæ inæqualitatum quæ Maris æstum æmulantur, *num* 26. *ibid.* Causæ aliarum inæqualitatum in fluxu Fontium, *num.*27. *p.*414. Inæqualitas fluxus in Fontibus qui accipiunt aquas à Fluviis, *n.*28. *ibid.* Causæ diuturnæ & periodicæ exsiccationis, *num.*29. A *p.*415. Mutatio Ferri &c. in Cuprum in quibusdam Fontibus, *num* 29. B *ibid.* Fontes qui inflammantur, *num.*30. A *ibid.* Fontes inebriantes, *num.*30. B *ibid.*

ARTICULUS II.

De Fluviorum proprietatibus.

CUr aquæ Fluviorum non depravantur mistione aquarum mineralium, *num.*30. *p.*417. Cur alvei Fluviorum modò recti, modò inflexi, modò sub terrâ se condant, *n.*31. *ibid.* Exempla quorumdam Fluviorum se sub terras condentium & iterum erumpen-

tium, *num.*32. *pag.*418. Causæ situs alveorum quibus Fluvii defluunt, *num.*33. *pag.*419. Cataractæ, *num* 34. *ibid.* Non omnia quæ aquis miscentur illis communicant aliquam qualitatem, *num* 35. *ibidem.* Cur aquæ non mutantur mistione particularum auri aut argenti, *num.*36. *ibid.* Fluvii auriferi & argentiferi, *num* 37. *ibid.* Quæ varias qualitates communicant aquis & quarè, *num.*38. *pag.*420. Incrementa & decrementa aquarum in Fluviis, *num* 39. *ibid.* Hyeme & Vere Fluvii magis augentur, *num.*40. *pag.*421. Exundationes Fluviorvm, *num.*41. *ibid.* Nili origo priscis erat incognita & exundatio portenti instar videbatur, *num.*42. *ibid.* Nili origo detecta, *num.*43. *ibid.* Quæ in exundatione Nili videntur magis admiranda, *num.*44. *pag.*422. Nili exundatio quarè fœcundat terras & animalia, *num.*45. *ibid.* Fabulosa multa dicuntur de Nili exundatione & de guttâ, *num.*46. *pag.*423. Circa causas exundationis Nili variæ fuerunt sententiæ Veterum, *num.*47. *ibid.* Quæ refelluntur, *num.* 48. *p* 424. Veræ causæ exundationis Nili, *num* 49. *ibid* Alii Fluvii exundant statis periodis, *num* 50. *pag* 425. A quibus causis dependent pluviæ anniversariæ, *num.*51. *ibid.* Subita multarum nivium liquatio potest esse causa exundationum, *num.*52. *ibid.* Exundatio sine pluviis & nivibus, *num.*53. *ibid.* Quæ observata sunt tempore illius exundationis, *num.*44. *p.*426. Ex quibus deducitur eluvionem factam fuisse aquarum è terrâ eruptione, *num* 55. *p.*428. Sub terrâ sunt magna aquarum receptacula, lacus &c. *num.*56. *ibid.* Præcipuè in montibus & quarè, *num* 57 *ibid.* Causa effluxûs è receptaculis duplex esse potest, *n.*58. *p.*429. Prima causa, *num.*59. *ibid.* A quâ deducitur commistio mineralium cum aquis effluentibus, *num.*60. *p* 430. Secunda causa ex quâ sequuntur iidem effectus, *num.*61. *ibid.* Quæ illarum causarum sit probabilior, *num.*62 *p.*431. Quomodò avulsa fuit terra è latere montis Aspellensis, *num.*63. *ibid.* Qualitates aquarum Lacuum, *num* 64 *ibid.*

DISPUTATIO III.

De Sublimitate & Profunditate aquarum Maris & de Salsedine aliisque earum Qualitatibus.

AQuæ Maris discrepant inter se variis modis & ab aquis fluviorum, *num.*1. *p.*432.

ARTICULUS I.

De Sublimitate & Profunditate aquarum Maris.

SUblimitas & profunditas Maris, *num.*2. *p.*433. Pontus Euxinus est sublimior Mari Ægæo & Mediterraneo, *num.*3. *ibid.* Incertum est an Mare Mediterraneum sit altius Oceano Atlantico, *num.*4. *p* 434. Causæ defluxûs aquarum è Ponto Euxino in Mare Mediterraneum, *num.*5 *ibid.* Verosimile est Mare Caspium cum alio communicare, *num.*6. *ibid.* Quibus conjecturis dignoscitur an Sinus plus aquarum accipiant ab Oceano quam reddant aut contra, *num.*7. *p.*435. Oceanus est altior in littoribus Orientalibus

Asiæ, Africæ & Americæ quam in Occidentalibus, *num.*8. *ibid.* Quarè in littoribu aquæ alternatim elevantur & deprimuntur, *num.*9. *ibid.* An Oceanus sit altior circa Polos quàm inter Tropicos, *num.*10. *idid.* An Isthmi perfodi possint sine periculo inundationis, *num.*11. *pag* 436. Magna est inæqualitas in profunditate Maris, *n.*12. *p.*437. Ubi generatim major est aut minor profunditas Maris, *num* 13, *ibid.* Modus explorandi profunditatem Maris, *num.*14 *ibid.* Multiplex differentia Soli in fundo Maris, *n.*15. *pag.*438. In variis Maribus variæ species Piscium, & quarè, *num.*16. *ibid.*

ARTICULUS II.

De Salsedine Aquæ Marinæ.

SEntentiæ Aristotelis & Peripateticæ de Maris salsedine exponuntur, *num.*17. *p.*439. Et refelluntur, *num.*18. *ibid.* Verosimillimum est salsedinem à principio esse inditam Mari, *num.*19. *pag.*440. Quomodò conservatur Ponti Euxini salsedo, *num.*20. *ibidem.* Maria communicari per meatus subterraneos, *num.*21. *pag.*441. Quibus causis aqua Oceani influit in Pontum Euxinum &c. *num* 22. *ibid.* Quæ rationes suadent Euxinum communicare cum Oceano, *num.*23. *pag* 442. Quomodò illa communicatio in finibus consideranda, *num.*24. *pag.* 443. In nullâ Oceani parte omninò perit salsedo, *n.*25. *ibid.* Est tamen in variis regionibus inæqualis salsedo, *num* 26. *ibid.* Et in variâ altitudine aquæ, *num.*27 *ibid.* Licet aqua salsa sit gravior dulci, non tamen semper salsior est gravior minus sal-â, *num.*28. *pag.*444. Falsum experimentum Aristotelis, *num.*29. *ibid.* Quarè vapores è Mari elevati sunt dulces, *num.*30. *pag.*445. Aqua marina difficiliùs gelascit, *num.*31. *ibidem.*

ARTICULUS III.

De Maris Amarore, aliisque quibusdam Qualitatibus.

AMaroris causa in aquis Maris, *num.*32. *ibidem.* Aqua Maris minus apta ad extinguendum ignem, *num* 33. *pag* 446. Fulgoris in aquâ Maris causa, *n.*34. *ibid.* Causæ variorum colorum in Mari, *num* 35. *ibidem.* Auster & Boreas inducunt colores diversos, *num.*36. *pag* 447. Unde color Maris Rubri, *num.*37. *idid.* Color ruber à vermibus, *num.*38. *ibid.* Viridis ab herbâ, *num.* 39. *ibidem.*

DISPUTATIO IV.

De generalibus & perpetuis Motibus Maris.

MOtus Maris, *num* 1. *pag.*448. Illius variæ ſpecies, *num.*2. *pag* 449.

ARTICULUS I.

De Motu Oceani ab ortu verſùs occaſum.

MOtus Maris ab ortu in occaſum eſt perpetuus, *num.*3. *ibid.* Illius motûs indicia, *num.*4. A *ibid.* Indicia illius motûs in ampliſſimis Maribus procul à littoribus, *num.*4. B *pag.*450. Motûs perennitas in Fretis eſt manifeſta, *num.*5. *ibid.* Quibus cauſis aquæ maris à viâ ſuſceptâ deflectuntur, *num.*6. *ibid.* Quomodò fiat deflexio in exitu à Freto Magellanico, *num.*7. *ibid.* Quomodò Mare Atlanticum detorquetur littotibus Americæ, *num.*8. *pag.*457 Sententia Peripateticorum circà illum Motum Maris, *num.*9 *ibid.* Sententia Carteſii, *num.*10. *pag.*452. Terræ ſuperficies in Æquatore movetur celeriùs propter terræ duritiem quàm ſi terra eſſet fluida, *num.*11. *ibid.* Quod demonſtratur, *num.*12 *ibid* Aliter longè impelluntur aër & aqua à Materiâ Cœleſti, *num.*13. *pag* 453. Unde deducitur inæqualitas motus Oceani, *num.*14 *pag.*454.

ARTICULUS II.

Deſcriptio Æſtus Oceani & præcipuorum Phænomenon quæ illum comitantur.

EXponuntur Phænomena Æſtus Oceani, *num.*15 *pag.*455. Qui horis 24. & minutis 48. circiter bis recurrit, *num.*16. *ibid.* In Æſtu Oceani duo Motus obſervantur, *num.*17. *ibid.* Æſtus periodi congruunt cum Lunæ revolutionibus circà axem, *num.*18. *ibid.* Fluxus Maris non fit in omnibus locis eâdem horâ, *num.*19. *pag.*456.

ARTICULUS III.

Exponuntur ſententiæ Peripateticorum & Chymicorum circà Æſtum Oceani.

IN quo conſiſtit Æſtus Oceani, cujus cauſam eſſe Lunam docent Peripatetici, *num* 20. *pag.* 457. Sed malè & quarè, *num.*21. *ibid.* Chymicorum ſententia exponitur, *num.*22. *pag.*458. Et refellitur, *num.*23. *ibid.* Exponitur opinio tribuentium Fluxum Maris terræ inclinationi & refellitur, *num.*24. *p.*459.

ARTICULUS IV.

Exponuntur ſententiæ P. Fabri & Galilæi.

EXponitur ſententia P.Fabri, *num.*25. *pag.*460. Et refellitur, *num.*26. *ibid.* Exponitur ſententia Galilæi, *num* 27. *p.*461. Et Refellitur, *num* 28. *p.*462.

ARTICULUS V.

Exponitur ſententia Carteſii circà Fluxum & Refluxum Oceani.

EXponitur ſententia Carteſii, *num.*29. *p.*465. In quâ Luna inſtituitur cauſa Æſtûs Oceani, *num.*30. *ibid.* Quatenus premit aquas Oceani ſubjectas, *num.* 31. *ibid.* Non ſolùm Luna propellit aquas Oceani versùs occaſum ſed etiam versùs Polos, *n.*32. *pag.*466. Quid conferunt littora Americæ ad Fluxum Maris versùs Septentrionem, *n.*33. *pag.* 467. Quarè ſub eâdem longitudine hîc citiùs illîc tardiùs fiat Maris affluxus, *num.*34. *ibid.* Quarè in locis à Zonâ Torridâ remotioribus minor fit aquarum affluxus aut nullus, *num* 35. *p.*468. Objectio ſolvitur, *num* 36. *ibid.* Propter littorum diſpoſitionem affluxus fit tardiùs in locis Orientalibus, & in vicinioribus Zonæ Torridæ, *num* 37. *ibid.* Explicatur in exemplo quomodò objectu peninſulæ Maris affluxus fiat tardiùs, *num* 38 *pag.*469. Quantæ eſſe debeant aquarum ſublationes in alveis ex lato orificio in anguſtum ſpatium deſinentibus, *num.*39. *pag* 460. Hinc deducitur ingentes aquarum ſublationes in littoribus Angliæ, *num* 40 *p.*470. Quandò affluxus oppoſiti ſibi occurrunt, *num.*41. *ibid.* Intumeſcentia cur major in quibuſdam Fluviis *n.*42. *ibid.* In Mari libero æqualia ſunt affluxus & refluxûs tempora, *n.*43. *ibid.* Inter principia & fines affluxûs & refluxûs, quies quædam apparens, *num* 44. *p.*471. In Fluviis tempora acceſſûs & receſſûs ſunt inæqualia, *num* 45. *ibid.* Quarè per ſiccitates longiùs excurrant affluxus aquarum in Fluvios quàm pluviis abundantibus, *num.*46 *p.*472. Explicatur egregium Phænomenon in Garumnâ, *num* 47. *ibid.* Cur in affluxu prioris undæ tanta ſit altitudo & tantus impetus, *num.*48. *p.*473. Quibus è cauſis affluxus acceleratur aut retardatur, *num.*49. *ibid.* Non ubique refluxus ſequitur affluxum, *n.*50. *p.*474.

Cur

Cur in Lacubus nullus sit hujusmodi aquarum affluxus & refluxus, *num.*51. *ibid.* An Æstus fiat in Sinibus, *num* 52. *ibid.* Causa affluxûs in Sinu Adriatico & Littoribus Syriæ, &c. *num.*53. *ibid.* Causa majoris Æstûs in Pleniluniis & Noviluniis, *n.*54. *p.*475. Quarè in Æquinoxiis Novilunia & Plenilunia efficiunt Æstus longè majores quàm reliquo anno, *num.*55. *p.*476. Quarè maximi Æstus Æquinoxiorum non fiunt ipso die Plenilunii aut Noviluni, *num.*56. *p.*477.

DISPUTATIO V.

De particularibus Motibus Maris.

PRæcipuæ species Motuum particularium Maris, *num.*1. *pag.*478.

ARTICULUS I.

De Currentibus.

VAriæ Currentium species, *num.*2. *pag.*479. Currentium perpetuorum causæ, Fluvii, *num.*3 *ibid.* Et motus generalis Oceani, quatenus detorquetur objectu Littorum, *num.*4. *pag.*480. Et ex objectu scopulorum sub aquis latentium, *num.*5 *ibid.* Currentis admirandæ causa inquiritur, *num.*6. *ibidem.* Quomodò deducitur quæ in quoquo loco fiat Currentium perennium causæ, *num* 7. *pag.*481. Causæ Currentium quæ certis periodis cessant & redeunt, *num* 8. *ibid.* Causæ Currentium quæ nullas statas habent periodos, *num.*9. *pag.*482.

ARTICULUS II.

De Voraginibus.

VOragines, *num.*10. *pag.*483. Quæ aquas tantum accipiunt, *num.*11. *ibid.* Quæ accipiunt & reddunt, *num.*12. *ibidem.* Vorago inter Normaniam & Angliam, *num.*13. *pag.*484.

ARTICULUS III.

De Vorticibus.

VOrtices & eorum cauſæ, *num.*14. *pag.*485.

ARTICULUS IV.

De particularibus Æſtibus aut Motibus reciprocis Maris.

ÆStus particulares, *num.* 15. *pag.* 486. Aquarum Maris concuſſiones, *num.* 16. *pag.*488.

SECTIO III.

DE AËRE AUT DE ATMOSPHÆRA.

DISPUTATIO I.

De præcipuis Aëris aut Atmoſphæræ Proprietatibus.

ARTICULUS I.

De Vi elaſticâ Aëris.

POrtentoſa in Aëre condenſationis & rarefactionis Phænomena. *num.*1. *pag* 491. Aëris rarefactio pendet, à vi illius elaſticâ, *num.*2. *ibid.* Forma particularum Aëris ad

expanſionem, *num.*3. *pag.*491. Objectio proponitur & ſolvitur, *num.*4. *pag* 494. Alia objectio ſolvitur, *num.*5, *ibid.* Objectio 3. ſolvitur, *num.*6. *ibid.* Vis elaſtica Aëris dependet à Materiâ Globulosâ, *num.*7. *p.*495. Quibus modis vis elaſtica poteſt interire, *num.*8. *ibid.* Aëris aliquantùm permiſcetur aquæ, *num* 9 *ibidem.* Aër aquæ permixtus vim elaſticam amittit, *num.*10. *pag* 496. Hujus Phænomeni cauſæ probabiles proponuntur, *num.*11. *ibid.* Aër reperitur in omnibus mixtis, *num.*12. *pag* 497. Aëris vis elaſtica diuturnâ tenſione non minuitur, *num.*13. *ibid.* Ubi & quomodò formantur Aëris particulæ, *num.*14. *p* 498. Quomodò Aër permiſcetur aquæ, *num.*15. *ibid.*

ARTICULUS II.

Quibus cauſis Aëris aut Atmoſphæræ pondus mutatur.

EX quibus conſtat Aër, *num.*16. *pag.*499. Quarè aër eſt levior aquâ, *n.*17. *p.*500. Aër inferior denſatur preſſione Aëris incumbentis, *num.*18. *ibid.* Et à ventis luctantibus, & à frigore à cauſis contrariis fit rarior, *num.* 19. *ibid.* An Aër fiat gravior permixtione effluviorum, *num.*20. *pag.*501, Magna eſt vis Aëris ad mutanda corpora, *num.*21. *pag* 502.

ARTICULUS III.

De Altitudine Atmoſphæræ.

ALtitudo Atmoſphæræ non poteſt cognoſci per refractionem lucis Syderum, *num.*22. *ibid.* Quomodò cognoſci poteſt ope Barometri, *num.*23. *pag* 503. Si prius perſpectum ſit quanta ſit Aëris denſitas & raritas juxta virtutem quâ premitur, *num.*24. *ibid.* Solâ experientiâ poteſt detegi quantum data virtus inducat denſitatem in Aëre, quæ enim ſunt in ratione virtutum denſantium, & ſpatia ab Aëre occupata, ſunt in ratione earum virtutum reciproca, *num* 25 *p.*504. Aër compreſſus tantum pellit & reſiſtit, quantum potentia comprimens, *num.*26. *p.*505. Atmoſphæræ altitudo, *num.*27. *ibid.* Quæ non poteſt præcisè ſtatui, *num.*28. *p.*506.

ARTICULUS IV.

De præcipuis Atmoſphæræ Regionibus.

ATmoſphæra dividitur in tres regiones, *num.*29. *p.*508. Quæ ſingularum ſit amplitudo nequit ſtatui, *num.*30. *ibid.* A quibus cauſis pars infima Atmoſphæræ eſt altior reliquis, *num* 31. *ibid.* Cur ſuprema regio Atmoſphæræ eſt frigida, *num.*32. *p* 509. Mediæ regionis temperies, *num.*33. *ibid.*

DISPUTATIO II.

De Vaporibus & Exhalationibus, ac de præcipuis Concretis quæ ex illis in Atmosphærâ formantur.

METeora aut mixta imperfecta, *num* 1. *pag.*511.

ARTICULUS I.

De Vaporibus & Exhalationibus.

QUalis est natura vaporum & halituum, quæ differentiæ, *num.*2. *pag.*512. Quantum se expandant halitus â pressione liberi, *num*3. *ibid.* Halituum elevatio facilius explicatur quam elevatio vaporum, *num.*4. *pag.*513. Causa sublationis vaporum in Aëre, *n.*5. *ibid.* Quâ etiam bullæ ex aquâ in Aëre sustentantur, *n.*6. *p.*514. Quarè vapores modò magis, modò minùs elevantur in Atmosphærâ, *num.*7. *ibid.* Rarefactio non est causa elevationis vaporum, *num* 8. *p.*515. Quâ vi particulæ aquæ transeunt ex aquâ in Aërem, *num.*9. *ibid.* Quomodò calor confert ad ascensum vaporum, *num.*10. *p.*516. Quandò Aër vaporum mixtione fit gravior, quandò levior, *num.*11. *ibid.* Tempore sereno Atmosphæra est gravior quam nubilo, *num.*12. *pag.*517. Quibus causis vapores eisdem sed validiùs agentibus exhalationes elevantur in Aëre. *num.*13. *ibid.* Diversa sunt genera exhalationum, *num* 14. *ibid.* Aër diversimodè afficit corpora per vapores & halitus, *num.* 15. *ibid.* Aëris humiditas dignoscitur ex mutatione hygroscopyorum, *num.*16, *pag.*518. Hygrometrorum incommoda, *num.*17. *pag.*519.

ARTICULUS II.

De Nebulis & Nubibus.

QUæ causæ conferunt ad elevationem vaporum & ad eorum dispersionem, *n* 18. *ibid.* Quibus causis particulæ aquæ formantur in vapores & nebulas, *num.*19. *pag.*520. In montibus fiunt frequentes & subitæ nebularum generationes, *num.*20. *ibidem* Nebulæ cur modò elevantur, modò deprimuntur, *num.*21. *pag.*521. Quomodò nebulæ à ventis transferuntur, disperguntur &c. *num.*22. *ibidem.* Quid accidit vaporibus à condensatione per frigus, *num.*23. *ibid.* Ros, pruina, & Aër serotinus quomodò formantur, *num.*24. *ibid.* Nubes constant partibus exilioribus, quam nebulæ, *num.*25. *p.*522.

Nubes sublimiores habent pauciores exhalationes, *num.*26. *ibid.* Quomodò vapores concrescant in nubes, *num.*27. *pag.*523. Quomodò amplissimæ nubes in summitate Atmosphæræ consistunt & diu conservantur, *num.*28. *ibidem.* Nubes aliæ altiores aliæ depressiores, *num.*29. *ibid.* Quæ mutationes accidunt nubibus à ventis, *num.*30. *p.*524. Quid à radiis solaribus, *num.*31. *ibid.* Aër calidus est causa potissima dissolutionis nubium in pluvias, *num.*32. *ibid.* Quomodò guttæ pluviæ fiant majores & confertiores, *num* 33. *pag.*525. Cum imbres sint majores Æstate quam Hyeme, *num.*34. *ibid.* Quæ regiones sint pluviis obnoxiæ & quatè, *num.*35. *ibid.* Quid ad pluvias confert locorum declivitas ad maria &c. *num.*36. *ibid.* Cur pluviæ sint frequentiores in montibus, *num.*37. *pag.*526. Cur multæ pluviæ in Aquitaniâ à vento Occidentali, & in Occitaniâ à vento Australi, *num.*38. *ibid.* Cur tempore sereno aliquandò guttæ majores sparsim decidant & quæ causæ pluviæ rubræ, *num* 39. *ibid.* Nix, *num* 40. *pag.*527. Grandinis generatio, *num.*41. *ibid.*

DISPUTATIO III.

De Ventis.

QUid sit Ventus, *num.*1. *pag* 529.

ARTICULUS I.

De differentiis Ventorum.

VEntorum differentiæ præcipuæ unde sunt petendæ, *num* 2. *pag.*530. Qui venti fuere primùm notati, *num.*3. *ibid.* Quâ ratione primùm designatæ sunt plagæ ventorum, *num.*4. *pag.*531. Ventorum differentiæ 32, *num.*5. *pag.*532.

ARTICULUS II.

An Sol sit causa Ventorum & quomodò.

CAusæ ventorum aliæ immediatæ & per se, aliæ remotæ & per accidens, *num.*6. *p* 533. Quomodò Sol potest esse causa motûs Aëris, *num.*7. *ibid.* Quomodò parte Aëris rarefactâ ventus excitatur, *num.*8. *ibid.* Exemplo ostenditur, *num.*9. *pag.*534. Aliter movetur Aër jam rarefactus, quam qui rarefit, *num.*10. *ibid.* Diversitatis illius causa ostenditur, *num.*11. *ibid.* Subitis & magnis rarefactionibus, evertuntur corpora quæ maximè resistunt, *num.*12. *pag.*535. Objectio solvitur, *num.*13. *ibid.* Quid supponendum in hoc examine, *num.*14. *ibid.* Quomodò Terra & Aër à Sole incalescant, *n.*15. *ibid.*

Et quomodò abſente Sole refrigerantur, *num.*16. *pag.*536. Pars tantùm infima Aëris multum incalescit ad præsentiam Solis, *num* 17. *ibid.* Quomodò illa viciſſitudo inducitur, *num.*18. *ibid.* Quæ inde ſequentur Aëris motum, *num.*19. *pag* 537. Et quomodo excitentur venti Orientalis & Occidentalis, *num.*20. *ibid.* Reſpondetur objectioni, *num.*21. *pag.*538. Reſpondetur inſtantiæ, *num* 22. *ibid.* Reſpondetur objectioni & generatio Ventorum Borealis & Auſtralis explicatur, *num.*23. *pag* 539. Boreas movetur obliquè ſupernè deorsùm, Auſter verò, infernè ſurſum obliquè, *num.*24. *pag.*540. Non omnes venti Boreales à Polo Boreali moventur & locis ſub Polo, *num.*25. *pag* 541.

ARTICULUS III.

An ex motu Terræ diurno ſequatur Ventus Orientalis, & an Vapores & Exhalationes ſint cauſæ Ventorum, & quomodò.

EX motu Terræ diurno ſequitur ventus perpetuus ab ortu versùs occaſum inter Tropicos, *num.*26. *ibid.* Venti continui debent ſpirare ab occaſu in partibus Zonarum temperatarum à Zonâ Torridâ remotioribus, *num* 27 *pag.*542. Quanta eſſe poſſit rarefactio Vaporum, *num.*28. *ibidem.* Æolipyla, *num* 29. *ibid.* Unde deducantur Vapores, *num* 30. *pag.*543. Quomodò Vapores è terræ poris exeuntes efficiunt Ventos, *num.*31. *ibid.* Quandò venti in ipsâ vaporum origine ſunt vehementes, *num.*32. *pag* 544. Quandò & quomodò acceſſione vaporum Aër non fit rarior, *num.*33 *ibid.* Quandò fit rarior & levior, & quomodò indè ſequitur ventus, *num.*34. *ibid.* In vento qui dependet à ſublato Aëris æquilibrio Aër movetur à columnis gravioribus ad leviores in parte infimâ & contra in parte ſupremâ, *num.* 35. *pag* 545. Nihil vetat acceſſu vaporum Aërem fieri graviorem, quamvis contrarium plerumque contingat, *num* 36. *ibid.* Nubium caſus aliquando efficit ventos, *num.*37. *ibid.* Aliquandò cum imbribus præruptis, *num* 38 *pag.*546. Quæ probantur exemplis, *num* 39. *ibid.* Aër movetur ab eo loco in quo fit rarefactio & quando, *num.*40. *ibid* Quomodò à nube cadente, *num.*41. *pag.*547. An exhalationes non vapores ſint cauſæ ventorum, *num.*42. *ibid.* Exhalationes ſunt cauſæ ventorum & quomodò, *num* 43 *ibid.* Inter aſtra Sol habet magnas vires ad ventos concitandos, *num* 44. *pag* 548. Potentiſſimæ ventorum cauſæ ſunt efferveſcentia, quæ intra aut extra terram concitantur, *num* 45. *ibid.* Vulcanorum ignes conferunt ad ventos concitandos, *num.*46. *ibid.*

ARTICULUS IV.

De differentiis Ventorum deſumptis ab eorum extenſione durationè, continuâ, interruptâ &c.

VEntorum differentiæ deſumptæ ab extenſione, durationè &c. *num.*47. *p* 549. Venti perennes & intermittentes, *num.*48. *ibid.* Periodici & irregulares, *num* 49. *ibid.*

Venti generalis causa, *num.*50. *ibid.* Dutationis illius mutatio, modò ad Austrum, modò ad Boream, *num.*51. *ibid.* Illarum mutationum causa, *num* 52. *pag.*550. Quandò Eurus spirat sub Æquatore & quandò illius ventus, *num.*53. *ibid.* Unde accidunt mutationes in vento generali, *num.*54. *ibid.* Quare venti non servant certas leges, *n.*55. *ibid.* Quare venti sunt maximè constantes in Mari Pacifico & tuta navgatio, *n.*56. *p.*551. Navigatio maximè tuta in Mari Pacifico, *num.*57. *ibid.* Et deinde in Mari Æthiopico inter Africam & Brasiliam, *num.*58. *ibid.* Ventus generalis pluriùm interpellatur inter Africam & insulas Philippinas, *num.*59, *ibid.* Malaciæ sub Æquatore ad Guineam, *num* 60. *ibid.* Causæ exponuntur, *num.*61. *ibid.* Procellæ Malaciam interpellant, *num* 62. *pag.*552. Cur naves dispergunt, *num.*63. *ibid.* Causæ illius Malaciæ sunt causæ procellarum, *num.*64. *ibid.* Venti periodici, *num.*65. *ibid.* Ultra citraque Æquatorem quales excitantur & quomodò per caliditatem & frigiditatem, *num.*66. *pag.*553. Et per nivium liquationem, *num.*67. *ibid.* Quid confert situs montium ad ventos, *num.*68. *ibidem.* Etesiarum genus duplex, *num.*69. *pag.*554. Cornithæ aut venti Chelidonii cur debiliores, *num* 70. *ibid.* Quare Etesiæ sunt vehementiores, *num* 71. *ibid.* Quo tempore Etesiæ & Prodromi incipiant spirare, & quæ commoda conferunt, *n.*72. *pag.*555. Quare Venti Aquilonares non spirant continuo à principio Ornithiarum ad finem Etesiarum, *num* 73. *ibid.* Etesiæ non possunt excurrere ultra Tropicum Cancri, *num.*74 *ibid.* Venti periodici anniversarii varii inter Africæ procurrentem & insulas Philippinas, *num.*75. *ibid.* Observationes circa Ventos illos, *num.*76. *p.*556. Quomodò contrariæ motiones sibi succedunt, *num.*77. *p.*557. Tempestates ad Sinam & Coromandel, *num.*78. *ibid.* Cautio navigantium, *num.*79. *ibid.* Quomodò inquirendæ sunt causæ illorum Ventorum, *num* 80 *ibid.* Venti semestrales periodici, *num.*81. *ibid.* Venti periodici diales & menstrui, *num.*82. *p* 558. Venti vagi & irregulares, *num.*83. *ibid.* Veari proprii & communes, *num* 84 *ibid.* Venti subitanei præster & Ecnephias, *num.*85. *pag* 559. Et Exhydrias, *num.*86. *ibid.* An nubium casus eas procellas efficere possit, *num.*87. *ibid.* Thypho, *num.*88. *pag.*560. An, quandò, & quibus causis ventus longè excutrat, *num.*89 *ibid.* Venti qui ê Polis ad Æquatorem moventur diuturni sunt & longam percurrunt viam, *num* 90. *ibid.* Quarè in Zonâ Torridâ ventus spirat perpetuò ab ortu versùs occasum, *num.*91. *ibid.* Quarè eodem tempore in diversis regionibus aut in eâdem spirant venti diversi, *num.*92. *pag.*561. Ad quam altitudinem pertingant venti, *num* 93. *ibid.* Quarè interdiu venti moventur è Mari ad terram, noctu à terrâ ad Mare, *num.*94. *pag* 562. Quarè ventorum impetus est adeo æqualis, *num.*95. *ibid.*

ARTICULUS V.

De Qualitatibus Ventorum.

VEntorum qualitates, *n.*96 *pag* 563. Vehementia, *n* 97. *ibid.* Necesse est Aërem multum comprimi ut magnos effectus producat suo motu, *n.*98. *ibid.* Causæ caliditatis Ventorum, *n.*99. *p.*564. causæ frigiditatis, *n* 100 *ibid* Causæ siccitatis, *num.*101. *p* 565. Causæ humitatis, *num.*102. *ibid.* Dignoscere quæ qualitas in quovis vento præpollet, *n.*103. *ibid.* Causa dissensus Scriptorum circa qualitates Ventorum, *num.*104. *ibid.* Venti fiunt insalubres pravorum halituum permistione, *num* 105. *pag.*566. Ventorum necessitas ad salubritatem Aëris, *num.*106. *ibid.* Auster calidus & humidus ferè quomodo pluvius, *num.*107. *ibid.* Auster aliquandò est frigidus & siccus & quomodò, *n.*108. *p.*567. Effectus Austri in corpora animalium, *n.*109. *ibid.* Boreas est frigidus, siccus & vehemens serenitatem adducit, *n.*110 *p* 568. Effectus Boreæ in corporibus animalium, *num.*111. *ibid.* Euri qualitates, *num.*112. *pag* 569. Zephyri qualitates, *num.*113. *ibid.*

DISPUTATIO IV.

De Meteoris ignitis aliisque.

ARTICULUS I.

De Tonitru, Fulgure & Fulmine.

AN Tonitru fiat collisione nubium, *num.* 1. *pag.* 571. An Aëris intra nubes intercepti expulsione & quomodò, *num.* 2. *p.* 572. Quomodò nubes superior cadat in inferiorem, *num.* 3. *ibid.* Quomodò sonus excitatur in nubibus, *num* 4. *pag.* 573. An Fulgura sint causa Tonitru, *num.* 5. *ibid.* An incensio halituum fiat per compressionem, *num.* 6. *p.* 574. Quæ vera est causa illius incensionis, *num.* 7. *p.* 575 Quomodò dispositiones ad incensionem halituum promoventur aut impediuntur, *num.* 8. *ibid.* Quomodò exhalationes incalescunt & rarescunt inter nubes, *num.* 9. *pag.* 576. Quomodò incendantur & erumpunt è nubibus, *num.* 10. *ibid.* Effectus incensionis exhalationum, *n.* 11. *ibid.* Fulmen quid est & quæ illius causæ, *num.* 12. *p.* 577. Magna Tonitrua an fiant sine casu nubis unius superioris in inferiorem, *num.* 13. *ibid.* Cur non possunt excitari ab halitibus in unâ nube collectis, *num.* 14. *ibid.* Effectus Fulminis, *num.* 15. *p.* 579. Artificiosa varia vim Tonitrui & Fulguris æmulantur, *num* 16. *ibid.* Communes illorum effectuum causæ, *n.* 17. *ibid.* Quarè Fulmina frequentiùs feriunt corpora excelsiora, *num.* 18. *p.* 580. Quomodò & quâ vi Fulmen agit in corpora in quæ impingit, *num* 19. *pag.* 581. Quomodò vi impulsionis, *num.* 20. *ibid.* Quomodò speciali vi particularum, *num.* 21. *ibid.* Fulminis delatio nec æquabilis est, nec rectâ fit viâ, *num.* 22. *pag* 582. Quomodò extinctus Fulminis impetus, restituitur, *num.* 23. *ibid.* Quomodò Fulmen arbores torquet & findit, *num.* 24 *pag* 583. Fulmen agit diversimodè vi concepti impetûs juxta duritiem & rigiditatem corporum in quæ impingit, *num.* 25 *ibid.* Effectus fulminis dependent à speciali virtute partium quibus constat, cur metalla liquat intactis corporibus facilè inflammabilibus, *num* 26. *ibid.* Cur animalia enecat Fulmen illæso ad sensum corpore aut contra, *num.* 27. *pag.* 584. Halitus minerales sunt præcipuæ causæ effectuum Fulminis, *n.* 28. *ibidem.* Lapis Ceraunius fabulosus, *num* 29 *ibid.* Quarè Tonitrua Æstate sunt frequentia, Hyeme rara, *num.* 30. *pag* 585. Malacia aliquandò indicium Tonitrui brevi futuri, *num.* 31. *ibid.* Quarè coruscationes excipit imber profusior, *num.* 32. *ibid.* An Tonitrua sono campanarum & tormentorum explosione dissipentur, *num* 33. *ibid.* Quâ ratione nix clamoribus decutitur è montibus, *num.* 34. *pag.* 586. Quomodò extra nubes incendantur halitus & apparent sub diversis formis, *n.* 35. *ibid.* Varia Meteororum ignitorum nomina, *num.* 36. *pag* 587. Ignes diuturniores in Aëre quales, *num.* 37. *ibidem.*

ARTICULUS

ARTICULUS II.

De Columnis Nubium.

COlumnæ Nubium priſcis Philoſophis incognitæ fuêrunt, *num.*38. *p.*588. Hiſtoria unius Columnæ Nubis, *num.*39. *ibid.* Undè deducendæ ſunt eorum Phænomenon cauſæ, *num* 40. *pag.*589. Quare Columna Nubis ſupernè gracilior eſt, infernè craſſior, *num.*41. *p* 590. Cauſæ figuræ Cylindricæ, *num.*42. *ibid.* Motus ſpiralis in ſingulis partibus Columnæ Nubis, *num.*43. *ibid.* Quid ſequitur ex eo niſu, *num* 44 *pag* 591. Quomodò varia corpora Columnæ Nubis & Aëris ambientis motu vorticoſo ſurſum abripiuntur, *num.*45, *ibid.* Cauſæ pyramidis apparentis ad baſim Columnæ Nubis, *n.*46. *ibid.* Quarè illa pyramis ignea videbatur & coloris aurantii, non columna, *num.*47. *pag* 592. Quarè Columnæ Nubium aliquandiù durant, *num* 48. *ibid.* Quarè Columna Nubis in eodem magnitudinis ſtatu conſiſtit, *num.*49. *pag.* 593. Quarè ille ventus erat ſiccus, *num* 50. *ibidem.*

HISTORIA COLUMNÆ NUBIS BRIENSIS.

HIſtoria Columnæ Nubis Brienſis, *num* 51. *ibid.* Phænomenon explicatio, *n.*52. *ibid.* Columnæ Nubium in Mari, *num.*53. *p* 594. Phænomenon explicatio, *n.*54. *p.*595. Exponuntur varii modi generationis turbinum, *num.*55. *p* 596. Turbines ab halitibus è Maris fundo erumpentibus excitantur, *num* 56. *ibidem.* Et à ductibus ventis oppoſitis, *num* 57 *ibid.* Quomodò excitantur in magnis Malaciis, *num.*58. *ibid.* Halitus ſubitò rarefacti efficiunt turbines, *num.*59. *p.*597.

ARTICULUS III.

De Iride, Parheliis & Halonibus.

IRidis deſcriptio, *num* 60. *ibid.* Triplex cauſa colorum, *num.*61. *ibid.* Cauſa colorum Iridis, *num.*62. *p* 598. Qui aliquandò in roris guttulis apparent, *num.*63. *ibid.* Via & reflectionis & refractionis radiorum declarantur experimento D. Rohault, *n.*64 *ibid.* Qui radii ſunt conſiderandi in Iride, *num.*65. *ibid.* Radii à centro & à partibus ſuprema & infimâ Solis profluentes, *num.*66. *p.*599. Radiorum propagatio experientiâ comprobatur, *num.*67. *ibid.* Quomodò Iridis colores appareant in nube roridâ, *num* 68 *p* 600. Explicatur ductus circularis colorum Iridis, *num.*69. *ibid.* Dictorum confirmatio, *n.*70. *ibid.* Cur omnes partes Iridis apparent æqualiter diſtantes, *num* 71. *ibid.* Iris ſecundaria, *num* 72. *pag.*601. Cujus colores ſunt debiliores, *num.*73. *ibid.* Iridis ſecundariæ colores apparent inverſo ordine colorum primariæ, *num.*74. *ibid.* Quarè ſemper non pluit in eo loco in quo Iris apparet, *num.*75. *ibidem.* Duo homines non vident eamdem Iridem, *num.*76. *ibid.* Iris inverſa, *n.*77. *pag.*602. Iridis arcus interruptus, *num.*78. *ibid.* Halones aut Coronæ, *num* 79. *ibid.*

DISPUTATIO V.

De Tempestatibus anni.

QUarè hîc tractatur de Tempestatibus anni, *num.*1. *pag* 605.

ARTICULUS I.

De Differentiis Tempestatum anni.

IN mutationibus aëris spectatur præcipuè excessus caliditatis & frigiditatis, *n* 2 *p.*606. Causa Tempestatum anni, *num* 3. *ibid.* Quatuor Tempestatum discrimina sunt manifestiora in Zonis temperatis & frigidis, *num.*4. *pag.*607. Anni divisio in quatuor Tempestates, *num.*5. *ibid.* Cur ita fiat dicetur inferiùs, *num.*6. *ibid.* Divisio anni in partes septem, *num.*7. *ibid.*

ARTICULUS II.

De Causis Tempestatum anni, & earum quæ in Tempestatibus fiunt Mutationum.

CAusa quatuor anni Tempestatum, *num.*8. *pag.*608. Quomodò in anni Tempestatibus transitus fit ad qualitates oppositas, *num.*9. *ibid.* Progressus caliditatis Verno tempore, & Æstate, *num.*10. *pag.*609. Caloris decrementa, *num.*11. *ibid.* Causæ varii progressus caliditatis & frigiditatis, *num.*12. *ibid.* Causæ mutationum in Tempestatibus, *num.*13, *pag.*610.

ARTICULUS III.

De Effectibus Tempestatum in corpora viventia.

EEffectus variarum Tempestatum, *num.*14. *pag.*611. Commoda Tempestatum anni, *num.*15. *ibidem.* Et Plantæ & Animantes pleræque in certis tantum regionibus vi-

gent, *num.16, pag.612.* Homo ſolus ubique terrarum commodè degit, *num.17. ibid.* Varii effectus Veris in corpore humano, *num.18. ibid.* Effectus Æſtatis, *num.19 pag.613.* Effectus Æſtatis io corporibus frigidis & humidis, *num.20. pag 614.* Effectus Autumni, *num.21. ibid.* Effectus Hyemis, *num.22 p.615.*

ARTICULUS IV.

De Signis brevi futurarum in aëre mutationum.

CAuſæ mutationum in Tempeſtatibus anni, *num.23. pag.616.* Unde petenda ſigna mutationum illarum, *num.24. ibid.* Ex animantibus ſumuntur ſigna ingruentium mutationum in aëre, *num.25: pag 617.* Et ex corporibus inanimatis, *num.26. ibid.* Ex Barometro, *num.27. ibid.* Quibus cauſis Mercurius magis elevatur in Barometro, *num 28. ibid.* Quibus deprimitur, *num.29. pag 618.* Signa pluviæ, *num.30. ibid* Signa ſerenitatis, *num.31. pag.619* Mutationes frequentes in Zonis temperatis versùs Polos, *num.32. ibid.* Obſervationes mutationum in Franciâ, *num.23. ibid.* Ex illis obſervationibus nihil certò poteſt ſtatui, *num.34. pag.621.*

SECTIO IV.

DE IGNE ELEMENTARI.

AN Ignis elementaris locum ſibi proprium in ambitu Atmoſphæræ occupet, *n.1 p.612.* Ignis elementaris natura ob conſenſum veterum & recentiorum Philoſophorum videtur cognita, *num.2. ibid.* Attamen attentè conſideranti occurrunt novæ difficultates, *num 3 pag.623.* Difficultas in explicandâ incenſione ligni, &c. *num.4, ibid* Quomodò colliſione ſilicum Ignis elicitur, *num.5. ibid* Et in explicandâ Flammæ generatione, *num.6. pag.624.* Objectionum ſolutio, *num.7. pag.625* Novæ difficultates, *num.8. ibid.* Aër confert aliquid ad incenſionem, *num.9 ibid.* Corpora inflammabilia, *num.10 p.627.* Ex oleo vi caloris erumpunt halitus qui admotâ flammâ incenduntur, *num.11. ibid.* Non ſolum flammæ contactu, ſed acceſſu cujuſpiam incitamenti ex aëre, *num.12. pag.628.* Quæ debeat eſſe illius ratio ad res quæ incenduntur, *num.13. ibid.* An aliquid Elaſticum lateret in partibus oleoſis, *num.14 ibid.* Maximè admiranda pulveris pyrii expanſio & vis impulſiva, *num. 15. pag. 629.* Expenditur ſententia communis de magnâ nitri expanſione, *num.16. pag 630.* Conjecturæ quædam circa cauſam & modum expanſionis pulveris pyrii, *num 17 pag.632.* Pulvis fulminans & cauſæ exploſionis illius, *n.18: p.633.* Phoſphori, *num.19 ibid.* An Sidera potuerint eſſe formata ex materiâ Phoſphororum, *num.20. pag 635.* Cauſæ bullarum in aquâ quæ calefit, *num.21. ibid.*

PHYSICÆ PARTICULARIS.

PARS SECUNDA.

DE CORPORE ANIMATO.

COrpora inanimata sunt condita viventium gratiâ, & illorum cognitio ad istorum cognitionem referenda est, *num.*1. *pag.*637. Propter hominem condita sunt reliqua corpora animata; & homo ad gloriam Dei, *num.*2. *pag.*638. Corpora animata sunt maximè digna contemplatione Philosophorum, sed præcipuè hominis corpus, *num* 3. *ibid.* Quid difficilem efficit hanc inquisitionem, *num.*4. *ibid.* Dissensus Philosophorum circa Animam Plantarum & Animalium, *num.*5. *pag.*639. Divisio hujus partis Physicæ Particularis, *num.*6. *ibid.* In quo posita est vita Plantarum, Animalium & Hominis, *n.*7. *ibid.*



TRACTATUS I.

DE PLANTIS.

DISPUTATIO I.

De Animâ.

ARTICULUS I.

De Naturâ & Eſſentiâ Animæ Rationalis ex ſententiâ recentiorum Philoſophorum.

CAuſa errorum circa Animas Beſtiarum, *num.* 1. *p.* 640. Quomodò Animæ Hominis natura clariſſimè cognoſcitur, *num.* 2. *p.* 641. Cogitatione nihil clariùs, nihil certiùs cognoſcitur, *n* 3. *ibid.* In quò conveniunt cogitationes, in quo diſcrepant, in quo poſita eſt eſſentia cogitationis, *num.* 4. *ibid.* Reſpondetur objectioni, *num.* 5. *ibid* Cogitatio eſt modus mentis, *num.* 6. *p.* 642. Materiæ eſſentia, *num.* 7. *ibid* Materiæ & Mentis definitio, *num.* 8. *ibid.* Quomodò cognoſcitur cui ſubſtantiæ conveniat modus quilibet, *num.* 9. *p.* 643. Errorum cauſa in hâc materiâ, *num.* 10. *ibidem.* Hæc confirmantur auctoritate Sancti Auguſtini, *num.* 11. *ibid.* Reſpondetur dubitationi circa eſſentiam mentis, *num.* 12. *p.* 644.

BIBLIOTHÈQUE TOULOUSE UNIVERSITAIRE

ARTICULUS II.

De Animâ Beſtiarum ex ſententiâ Recentiorum.

ANimæ acceptio multiplex, *num.*13. *pag.*645. Anima cognoſcens non datur in Brutis, *num.*14. *ibid.* Confirmatur ex ſapientiâ Dei, *num.*15. *ibid.* Et ex illius bonitate, *num* 16. *pag.*646. Animæ illius repugnantia oſtenditur, *num.*17. *ibid.* Illa Beſtiarum Anima eſt inutilis, *num.*18. *ibid.* Si Anima Beſtiarum cognoſceret non differret ab Animâ Humanâ, *num.*19. *ibid.* Cognitio non eſt neceſſaria ad motus corporis, nec ad functiones vegetativas, *num.*20. *p.*647 An omnes functiones Beſtiarum à ſolâ ſtructurâ corporis, *num.*21. *ibid.* Corpus Animalis comparatum cum organo muſico, *num.*22. *p.*648. Inſigne diſcrimen inter organum muſicum & corpus Animalis, *n.*23. *p.*649. Quomodò variæ diſpoſitiones inducuntur in fibris cerebri, *num.*24. *ibid.* ſtupendarum actionum cauſæ in Beſtiis, *num.*25. *p.*650. Beſtiarum diſciplinæ, *nnu* 26. *p.*651. Inſtinctus, *num.*27. *ibid.* Artificioſa opera Beſtiarum, *num.*28. *ibid.* Motus in pathematis Beſtiarum, *num.*29. *p.*652. Anima Plantarum, *num* 30. *p.*653.

ARTICULUS III.

De Animâ Beſtiarum & Plantarum ex ſententiâ Peripateticorum.

SEntentia Peripateticorum de Animâ Beſtiarum, *num.*31. *p.*654.

DISPUTATIO II.

De Plantarum partibus.

ARTICULUS I.

De Partibus ex quibus Plantarum corpus componitur.

PLantarum corpus eſt organicum, *num* 1. *p.*657. Plantarum partes præcipuæ & perpetuæ, *num* 2. *p.*658. Quibus aliæ certis temporibus accedunt, *num* 3. *ibid.* Alia diviſio corporis Plantæ, *num.*4. *ibid.* Corticis partes, *num.*5. *ibid.* Cuticula, *n.*6. *ibid.* Corticis corpus, *num.*7. *p.*659. Fibræ corticis ſunt tubuloſæ, *num.*8. *ibid.* Utriculorum

ordines, *num.9. ibid.* Potiſſima pars corticis, *num.*10. *p.*660. Pori corticis, *num.*11.*ibid.* Lignum, *num.*12. *ibid.* Fibræ lignex, *num.*13. *pag* 661. Nodi, *num.*14. *ibid.* Tracheæ, *num.*15. *ibid.* Vaſa cuilibet Plantæ propria, *num.* 16. *pag.*662. Ligni incrementum, *num.*17. *ibid.* Medulla & vaſa per ipſam diſperſa, *num* 18. *pag.*663. Partes Plantæ non ſe habent eodem modo in omnibus, *num.*19. *ibid.* Gemma, *num* 20. *p.*664. Folia,*n.*21.*ibid.* Flores & eorum partes, Calix, *num.*22 *p.*665. Florum Folia, Conchæ, Fungi, *n.*23.*ibid.* Stamina, *num.*24. *pag.*666. Stylus, *num.*25. *ibid.* Fructus, *num.*26. *ibid.* Spinæ & pili, *num* 27. *p.*667. Capreoli, *num* 28. *ibid.* Viſcus, Muſcus &c. *num.*29. *ibid.* Plantatum tumores morboſi, *num.*30 *pag* 668.

DISPUTATIO III.

De Nutritione Plantarum.

ARTICULUS I.

Unde Plantæ accipiant alimentum & quæ eſt illius materia.

PLantæ ſunt genus ſpeciale amphybiorum, *num.*1. *p.*670. Radicum neceſſitas exponitur, *num* 2. *ibid.* Radices accipiunt à terrâ nutrimentum, *num.*3. *ibid.* Ad alimenti vehiculum neceſſarium eſt quoddam liquidum, *num* 4. *pag.*671. Ad hoc præcellit aqua, *num* 5 *ibid.* Aqua ipſa ſuppeditat partem alimenti ex ſuo & ex alieno, *num.* 6. *pag* 671, Aër etiam, *num* 7. *idid* Objectio ſolvitur, *num* 8. *ibid.* Alimentum Plantarum conſtat ex multis elementis, *num.*9. *pag* 673. Roris utilitas & neceſſitas in regionibus ſiccis, *num* 10. *ibid.* Secretio quædam fit in primo ingreſſu alimenti, *num.*11. *ibid.* Cum alimento Plantarum ſemper aliquid alienum permiſcetur, *num.*12. *pag.*674.

ARTICULUS II.

De ſucci nutritii in Plantis delatione ejuſque cauſis.

QUod deducitur ex analogiâ inter Plantas & Animalia, *num* 13. *pag.*676. Succi nutritii motus per fibras & utriculos, *num.*14. *ibid.* Succi nutritii circuitus in Plantis deducitur ex variis experimentis, *num.*15. *ibid.* Deduciturque ex incremento radicum è terrâ evulſorum, *num.*16. *pag.*677 & ex tumore per ligaturam excitato, *num.*17 *ibid.* Et ex fluxu liquorum ſecto cortice, *num.*18. *ibid.* Ex fluxu facili ſpiritûs vini & aquæ per interiora ligni in partes oppoſitas, *num* 19. *ibid.* Experimenta facta in Plantis quarum canales ſunt manifeſtiores, *num.*20. *pag.*678. Quomodò effluunt humores è ramis exciſis, *num.*21. *ibid.* Quæ deducuntur ab experimentis ſimul ſumptis habent vim demonſtrationis, *num.*22. *ibidem.* Quibus cauſis ſuccus nutritius propellitur intra Plan-

ras ; *num.*23. *pag.*679. A quibus cauſis dependet motus circularis ſucci nutritiii, *num.*24. *pag.*680. Cauſæ accidentariæ illius motus circularis, *n.*25. *pag.*681. Ad quem nihil confert circularis motus terræ, *num.*26. *ibidem.* Objectio ſolvitur, *num.*27. *ibidem.*

ARTICULUS III.

De nutritii Succi præparatione & de nutritione Plantarum.

NEceſſitas multiplicis præparationis ſucci qui in Plantas infunditur per filtrationem & fermentationem, *num.*28. *pag.*682. Plantarum filtra, cutis, & extrema radicum, *num.*29. *ibid.* Et in nodis, *num* 30 *p.*683. Et in poris corticis aut cuticulæ, quibus fit tranſpiratio, *n.*31. *ibid.* Propria cuique Plantæ fermenta ſunt neceſſaria, *n* 32. *ibid.* Fermentorum concepracula, *num.*33. *p* 684. Fermenti vigor eſt magis in utriculis, *num.*34. *ibid.* Quomodò fermentatione promoyetur ſucci nutritii præparatio ut eo partes augeantur, aut novæ generentur, *num.*35. *ibid.* Quæ partes de novo generantur & quomodò, *num.*36. *ibid.* Quomodò fit ligni incrementum ſecundum longitudinem, *num.*37. *pag* 685. Quandiù durat incrementum ſecundum longitudinem, *num* 38. *pag.*686. Fibræ Vetuſtiores parciſſimum accipiunt nutrimentum, *num.*39. *ibid.* Utriculorum incrementa, *num.*40. *pag.*687. Trachæarum incrementum & uſus, *num.*41. *ibid.* Foliorum incrementum & uſus ad coctionem alimenti, *num* 42. *pag.*688. Cujus neceſſitas demonſtratur, *num.*43. *ibid.* Et deducitur ex infuſione ſucci nutritii per folia &c. *num.*44. *pag* 689. Foliorum defluxus explicatur, *num* 45. *ibid.* Et ſeparatio fructus ac florum, *num.*46. *ibid* Figura foliorum, fructuum &c unde deducenda, *n.*47. *pag* 690. Quarè certis anni temporibus Plantæ magis creſcunt, vigent &c. *num.*48. *ibid.* fructum maturatio, *num.*49. *pag.*691. Ad quam multum conferunt tadii Solis & calida temperies aëtis, *num* 50. *ibid.* Plantæ ſe habent diverſimodè juxta aëris temperiem & terræ indolem, *num.*51. *pag* 692. Imbres largiores ſunt Plantis noxii, *num.*52. *ibid.* Et nimia aëris caliditas & frigus intenſiùs, *num.*53. *ibid* Plantarum virtutes ſunt inveſtigatu difficiles, *num* 54. *pag* 693. In Plantis potiſſimùm conſiderandum eſt quomodò conferant ad nutritionem aut alterationem corporis humani, *num.*55. *ibid.* Quod ad nutritionem eadem eſt ratio Plantarum & Animalium, *num* 56. *p.*694. In quo ſolo maximè vegetant Plantæ, *num.*57. *ibidem.* Unde efficitur ut unum animal diverſis Plantis & diverſa animalia unâ & eadem Plantâ nutriantur, *num.*58. *pag* 695. A quibus principiis dependent miſtorum qualitates potentiales, *n.*59. *p.*696. Vis fermentorum ventriculi, *num* 61. *ibid.* Plantarum proprietates poſſunt cognoſci ſolâ experientiâ, *num* 61. *ibid.*

DISPUTATIO

DISPUTATIO IV.

De Ortu & Interitu Plantarum.

DIfficilior est inquisitio ortûs quam interitûs Plantarum, *num.*1. *p.*698.

ARTICULUS I.

De Generatione Plantarum ex segmentis Plantæ.

PLantarum propagatio est vera generatio, *num.*2. *p* 699. Rami sunt speciales quædam Plantæ, *num.*3. *ibid.* Quomodò rami terræ infixi radices agunt &c. *num* 4. *ibid.* Insitio in fissum explicatur, *num.*5 *p.*700. Insitio per inoculationem, *num* 6. *pag.*701. Alii quidam insitionis modi, *num.*7. *p.*702. Surculus debet inseri Plantæ sui generis, *num* 8. *ibid.*

ARTICULUS II.

De Generatione Plantarum ex semine.

SEminis structura est priùs consideranda quam generatio ex illo explicetur, *n.*9. *ibidem.* Seminis Fabæ membranæ externæ exponuntur, *n.*10. *p.*703. Seminis partes essentiales sunt tres, pulpa, radicula & pluma, *num.*11. *ibid.* Seminis cuticula, *n.*12. *p.*704. Radiculæ ramificatio, *num.*13. *ibid.* Semina sunt quædam ova, *num.*14. *ibid.* Progressus vegetationis seminis exponitur, *num.*15. *pag.*705. Qui in quibusdam seminibus est celerior in aliis tardior, *num.* 16. *pag.*706. Necessitas foliorum seminalium, *num.*17. *ibid.* Quid Terra confert ad vegetationem seminum, *num.* 18. *ibid.* In quæ differt prima vegetatio germinis Plantarum à vegetatione embrionis in ovo Animalium, *num.*19. *pag.*707. Terra largitur seminibus humorem salibus turgidum, *num* 20. *ibid.* Usus membranarum externarum seminis, *num.*21. *ibid.* Dissolutio succi concreti in pulpâ seminis ejusque distributio, *num.*22. *pag.*708. Quomodo contingit succi nutritii delatio à radice ad folia seminalia, *num.*23. *ibid.* Pulpa seminis est analoga albumini ovi, *num.*24. *ibid.* Cur pulpæ succus citiùs fertur ad radicem quam in ramos, *num.*25, *p.*709.

ARTICULUS III.

De Ortu Seminum.

IN ſemine continetur vera Planta cujus primus ortus in ſeminis generatione quærendus eſt. *num.*26. *p.*710. Obſervata circa primam ſeminis formationem, *num.*27. *ibid.* Generatio ſeminis in Plantis eſt analoga generationi oculi ovi Animalium, *num.*28. *pag.*711. An prima Plantarum formatio fiat in ſemine, quandò ipſum prodit è Plantâ, *num.*29. *pag.*712. Sententiæ aſſerentium omnia ſemina à Deo fuiſſe condita in principio Mundi, *num.*30, *ibid.* Quo ordine fit ſeminum ſibi ſuccedentium vegetatio, *num.*31. *ibid.* An poſſit eſſe vera ſeminum generatio in Plantis & quomodò, *num.*32. *pag.*713. Formatio Plantarum explicatur per ſalium figuras in eorum concretionibus, *num.*33. *p.* 714. Objectio ſolvitur & præcedentia fuſiùs explicantur, *num.*34. *ibid.* Et ex non repugnantiâ ut Deus Plantas formet convenienter ad eum finem, *num.*35. *pag.*715. Maxima eſt ſeminum copia in illis Plantis quæ creduntur nullum habere ſemen, *num.*36. *pag.*716. Unde fit probabile omnes Plantas portare ſemina, *num.*37. *ibid.* Mirabilis diſperſio ſeminum Geniſtæ, *num.*38. *pag* 717.

ARTICULUS IV.

De Interitu Plantarum.

NEceſſitas mutationum in Plantis unde deducatur, *num.*39. *pag* 719. Quæ accidunt Plantis junioribus, & quarè, *num.* 40. *ibid.* Quid Plantis ſenioribus, *num.*41. *pag.*720. Cur Plantarum ſeniorum ſurculi ſunt vegeti, *num.*42. *ibid.* Cauſa ſenii ſunt cauſæ interitûs Plantarum, *num.*43. *pag.*721. Cur aliæ Plantæ citiùs, aliæ tardiùs intereunt. *num.*44. *ibid.*

PRIVILEGE DU ROY.

LOUIS par la grace de Dieu Roy de France & de Navarre : A nos amez & feaux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de nôtre Hôtel, Prevôt de Paris, Baillifs, Senéchaux, leurs Lieutenans Civils & tous autres nos Officiers & Huissiers qu'il appartiendra : Salut. Nôtre bien-amé François Bayle Docteur en Medecine, l'un de nos Professeurs à Toulouse, nous a fait connoître qu'il avoit composé un Livre intitulé *Institutiones Physicæ ad usum Scholarum accommodatæ*, lequel il desiroit faire imprimer & donner au public ; il nous a fait supplier de luy en octroyer nos Lettres de permission sur ce necessaires ; A ces causes voulant favorablement traiter ledit Exposant, Nous luy avons permis & octroyé, permettons & octroyons par ces Presentes, de faire imprimer ledit Livre par tel Libraire ou Imprimeur en un ou plusieurs Volumes, en tels caracteres & autant de fois que bon luy semblera pendant le tems de douze années consecutives à compter du jour qu'il sera achevé d'imprimer, iceluy vendre & distribuer par tout le Royaume : Faisant tres-expresses inhibitions & défenses à tous Libraires, Imprimeurs, ou autres, d'imprimer, faire imprimer, vendre ni faire vendre ledit Livre sous quelque pretexte que ce soit, même d'impression étrangere ou autrement, ni même de le traduire en François sans le consentement dudit Exposant ou de ses ayant cause, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, trois mil livres d'amande, & de tous dépens, dommages & interêts : A condition qu'il sera mis deux Exemplaires dans nôtre Bibliotheque publique, un en celle de nôtre Cabinet des Livres de nôtre Château du Louvre, & un en celle de nôtre tres-cher & feal Chevalier, Commandeur de nos Ordres le Sieur Boucherat Chancelier de France : Comme aussi de faire imprimer ledit Livre sur de beau & bon papier & en beaux caracteres suivant les Reglemens de la Librairie & Imprimerie : Que l'impression en sera faite dans nôtre Royaume, & non ailleurs, & de faire registrer ces Presentes sur le Registre de la Communauté des Marchands Libraires & Imprimeurs de Paris ; le tout à peine de nullité des Presentes, du contenu desquelles vous mandons & enjoignons faire joüir & user ledit Exposant & ses ayant cause, pleinement & paisiblement, cessant & faisant cesser tous troubles & empêchemens au contraire. Voulons qu'en mettant au commencement ou à la fin dudit Livre l'Extrait des Presentes, elles soient tenües pour düement signifiées, & qu'aux copies collationées par l'un de nos amez & feaux Conseillers Secretaires foy soit ajoûtée comme à l'Original. Mandons au premier nôtre Huissier ou Sergent faire pour l'execution des Presentes tous Exploits & autres Actes requis & necessaires, sans demander autre permission : Car tel est nôtre plaisir. Donné à Versailles le trentiéme jour de Mars l'an de grace mil six cens quatre-vingts dix-neuf, & de nostre Regne le cinquante-six. Par le Roy en son Conseil, BOUCHER.

Registré sur le Livre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires, conformement audit Reglement. A Paris ce onziéme Fevrier 1700.

C. BALLARD Syndic.

Achevé d'imprimer pour la premiere fois le 15. Novembre 1700.





DE MUNDO LIBRI DUO.

TRactatione de Mundo nulla jucundior est, nulla mentis sedulâ attentione dignior, seu objectorum multitudinem & excellentiam, seu eorum ad se invicem respectus consideremus, in quibus admiranda consistit Universi pulchritudo. Ea propter summâ, quâ poterimus, diligentiâ singula perpendemus, inquiremusque causas præcipuorum Phænomenon in duobus Libris; in quorum altero, qui erit secundus Partis hujus Physicæ particularis, agemus generatim de Mundo & de præcipuis illius partibus; In altero, qui erit tertius hujus partis Physicæ particularis de generalibus affectionibus Terræ, Aquæ & Atmosphæræ ac speciatim de præcipuis earum partium proprietatibus. De Igne elementari pauca dicemus.

DISPUTATIO I.

DE MUNDO GENERATIM.

PAucas de Mundo generatim quæstiones, quantum necesse est ad nostrum institutum, attingemus, omissis reliquis, quæ magis ad Metaphysicam spectare videntur.

ARTICULUS I.

QUID SIT MUNDUS ET QUÆ ILLIUS partes potissimum considerandæ.

ACceptione strictiore Mundi nomine designatur complexio rerum corporearum, ex quibus Universus hic aspectabilis componitur.

Hæc illius traditur descriptio apud Arist. Lib. de Mundo cap. 2. *Mundus est compages ex Cœlo terrâque coagmentata atque ex iis naturis, quæ inter*

illa continentur. Hæc rerum corporearum universitas à Latinis Mundus, à Græcis κοσμος, appellatur, propter eximiam pulchritudinem, quæ utroque nomine significatur. Maxima enim est in ordine partium Mundum constituentium concinnitas, & maximè conveniens in ipsis motuum & magnitudinum proportio, quam aliqui harmoniæ aut concentûs nomine designant. In partium enim proportione & in motuum ac situum respectibus consistit pulchritudo rerum corporearum, ex his dependet admirabilis series vicissitudinum, & statis circuitibus redeuntium, ut observare licet in variis anni tempestatibus & in mutationibus quæ illas necessariò comitantur, & in alternis dierum & noctium vicibus. His omnibus tam jucunda inducitur Universi species, & tam gratus sit illius aspectus, ut meritò Mundus κοσμος, seu pulcher simpliciter appelletur.

I. Quid Mundi nomine intelligitur.

Mundus potest non incongruè dividi tanquam in partes integrantes, in corpora Cœlestia & Elementaria. Corpora Cœlestia subdividuntur in sidera & orbes Cœlestes, quibus sidera deferuntur. Sidera dividuntur in errantia, Planetas appellant, & in fixa seu stellas. Errantia dicuntur, quià situm continuò mutant tum respectu sui tum respectu stellarum. Stellæ dicuntur sidera fixa, quià eumdem ad se invicem situm semper servant. Corpora autem Elementaria dividuntur in Terram, Aquam, Aërem & Ignem. Hæc divisio Universi traditur juxta opinionem vulgarem Philosophorum, potestque in hâc investigatione aliquam habere utilitatem; quàmvis non sit absolutè exacta, cum non modo non sit certum inter corpora cœlestia elementorum nihil contineri, & cœlestium corporum nihil esse elementaribus immistum, quin potiùs contrarium sit manifestum.

II. Divisio Mundi in partes integrantes.

Mundus meliùs dividitur tanquam in partes integrantes, in corpora lucem emittentia seu lucida, in lucem transmittentia seu perspicua, & in ea, quæ lucem reflectunt, quæ vocantur opaca: nullum est corpus quod non pertineat ad aliquod membrum hujus divisionis, in quâ quidèm dividentia sunt admodùm inæqualia. Corpora enim opaca saltem quæ nobis sunt cognita, si cum immensâ perspicuorum amplitudine comparentur pro nihilo videntur reputanda.

ARTICULUS II.

DE ORIGINE MUNDI ET AN SIT aliquando interiturus.

III. Opinio Veterum circà originem Mundi

VEteres Philosophi plerique Mundum non esse aliquandò factum, sed ab æterno extitisse existimarunt: eamque sententiam constantèr & omnium accerrimè propugnavit Aristoteles *in Lib. 8. Physic. in libris de Cœlo, & in Metaphysic.* Nonnulli tamèn docuerunt Mundum fuisse in tempore conditum, inprimis Anaxagoras qui admirabilem, quem in Mundo conspicimus ordinem à mente seu à Deo constitutum esse asserebat. Quam ob causam acerbè carpitur ab Aristotele, despiciturque, quod ad Mundi opificium mente tanquàm machinâ uteretur. Anaxagoræ sententiam tenuerunt Pherecides, Melissus, Empedocles, Plato, Pythagoras, Caldæi, Ægyptii, Zeno, ejusque discipuli. Verùm iidem Philosophi licèt Mundum in tempore conditum fuisse, & eam, quam habet, formam à mente seu à Deo accepisse docerent, eum tamèn ex Materiâ quæ ab æterno existeret, factum esse putabant. Epicuri sectatores existimabant corpuscula insectilia, quorum supponebant materiam ab æterno extitisse, & ex iis non sapientissimi conditoris operâ, sed fortuito concursu Mundum formatum esse docebant. Supponebant nempè insectilia illa corpuscula vi congenitâ continuò ad motum niti, & ex iis juxta varios eorum concursus ac mistiones varia formari corpora, ex quorum complexu hæc Universi forma emergeret. Putabant præterea insectilia illa corpuscula, eadem vi, quâ in certas moles confluxerant, ad separationem niti: & tandem dissolutionem moliri esse solita, ita ut qui confluxibus variis formatus fuerat Mundus, separatione dissolveretur abiretque in pristinum chaos, unde per novos corpusculorum concursus iterum emergeret. Sic volebant ab æterno alternatim sibi succesisse Mundi productiones & dissolutiones.

Mundum fuisse à Deo conditum, ut docebat Anaxagoras, evincitur ex immensâ illius amplitudine, & admirabili fabricâ, quæ opificis potentiam & sapientiam commonstrant. Mundum autèm fuisse in tempore conditum, cùm nec ex parte opificis nec ex parte operis ulla sit necessitas productionis ab æterno, non levibus argumentis probatur. Quæ deducuntur ex monu-

mentis vetustissimis & ex historiis rerum à majoribus gestarum, in quibus, quæ à prophanis historiæ scriptoribus prodita sunt, non excedunt quatuor annorum millia, unde ita canit Lucretius,

Præterea si nulla fuit genitalis origo
Terrai & Cœli semperque aterna fuere,
Cur supra bellum Thebanum & funera Troïæ
Non alias alii quoque res cecinere Poëtæ, &c.

IV. Mundus fuit conditus in tempore.

Ex artibus etiam quod sint adeò imperfectæ deducitur Mundum non ita procul abesse à suâ origine. Si enim ab æterno extitissent humanum genus, tantæ factæ fuissent artibus adjectiones, ut nihil jam supereset quod posset adjici.

Idem probatur ex continuâ, quæ per pluvias fit è globo telluris, partium terrearum detractione, & delatione versus mare. Etenim experientiâ compertum habemus, pluviis multum terræ dilui, in flumina devehi, & tandem in mare devolvi, unde Lucret.

Quodque fuit campus, vallem defluxus aquarum
Fecit & eluvia mons est mutatus in amnem.

Si itaque terra esset ab æterno formata, totum id quod in illius superficie est solubile, debuisset jampridem defluxisse versùs mare, adeo ut totum id quod est terreum esset sub aquis demersum, & nihil super illas extaret præter nudas rupes & saxa durissima. Etenim cùm per pauca sæcula magnæ fiant aluvies in mare ad ostia magnorum fluminum, quantæ factæ fuissent per multas sæculorum myriades, ac consequentèr per totam æternitatem defluxu continuo.

Objiciet aliquis ingentibus populorum cladibus per morbos pestilentes, per bella, per transmigrationes &c. rerum præteritarum memoriam aboleri, sed præcipuè, si quod volebant Epicurei, & quod videtur non repugnare absolutè, totus Universus seu certis seu incertis intervallis dissolveretur & in pristinum, quod vocant, chaos abiret, iterùm emersurus, aut saltem si tota terræ moles validioribus motibus concussa ita divelleretur, ut è mari montes emergerent & qui jam eminent intra maris aquas deprimerentur. Sic enim nulla supereserent rerum monumenta, historiæ nullæ, nullus, qui posteris præterita enarraret. His non est adeo difficile respondere, quià magnis illis mutationibus, si factæ fuissent, vel aliqui homines fuissent superstites vel nulli. Si primum impossibile est eos non fuisse perculsos casibus tàm stupendis & incitatos ut filiis tantas mutationes narrarent. Sic filii Noë universalis diluvii memoriam ad posteros transmiserunt. Si verò ab ejusmodi cladibus aut terræ subversionibus nulli superstites remanserunt, interiit penitùs genus humanum

non ampliùs redituruin ac consequentèr dicendum est nunquam in terrâ factas fuisse ejusmodi mutationes.

Mundum autèm productum fuisse creatione propriè dictâ seu ex puro nihilo probatur, quià cùm Deus condiderit Mundum in tempore consentaneum fuit ut tunc tantum quandò illum formavit, illius materiam crearet. Cujus enim usus fuisset per totam æternitatem materia informis, quæ mundi gratiâ creata fuisset.

Sed in hac materiâ rationibus Philosophicis firmiorem habemus Propheticum sermonem *in cap. 1. Genes.* ubi Moses docet Mundum fuisse in tempore creatum & quo ordine singula rerum genera fuere producta. Fuisse autèm Mundum ex nihilo productum non ex præexistente materiâ formatum, est manifestum, quià vocem à Mose usurpatam ita semper acceperunt Judæi.

V. Interitus Mundi.

Circa Mundi interitum non secus ac circa illius ortum oppositæ sunt Philosophorum veterum sententiæ. Illi qui cum Aristotele Mundum ab æterno extitisse existimabant, eum cum eodem Philosopho nunquam interiturum esse putabant: ut enim nullam agnoscebant causam à quâ potuisset produci, ita nullam esse asserebant à quâ posset aboleri. Ex quo enim capite putabant Mundo inesse existendi necessitatem ineluctabilem ab æterno, ab eodem deducebant necessitatem ut nunquam interiret.

Alii existimabant Mundum esse quidèm interiturum aliquando, non tamèn integrâ ruinâ, ita ut nihil ipsius esset remansurum, sed tantùm secundùm eam quam habet speciem, quâ amissâ rediturus esset in pristinum chaos è quo prodierat, & è quo iterùm esset emersurus sub eâdem aut sub aliâ formâ. Quod deducebant ex rerum instabilitate.

Mundum esse interiturum insinuant varii loci Scripturæ Sacræ, ut iste. *Cœlum & terra transibunt, mea autem verba nunquam præteribunt.* Mundum autèm esse interiturum secundùm formam, non secundum materiam deducitur ex Ecclesiast.3. *Didici quod omnia opera, quæ fecit Deus perseverant in perpetuum.* Et ex Isaï.66. *Ecce ego creo novos cœlos & novam terram.* Apocalyps.21. *Vidi cœlum novum & terram novam.*

An autèm ille Mundi ad aliam formam transitus sit futurus vi structuræ ipsius Mundi, an vi decreti specialis Dei, incertum est. Potuit enim Deus partium Mundum componentium vires quibus in se mutuò agunt ita temperare, ut licet in illis continuæ sint mutationum vicissitudines, Mundus semper possit sub eâ quam habet formâ permanere. Potuit illas partes ita disponere, ut per certa temporis intervalla debeant mutuò se suis formis spoliare & alias inducere longe diversas.

VI. Quo anno & quâ anni tempestate Mundus fuit crea-

Quæret aliquis, 1. quæ sit ætas Mundi. Resp. Ex Scripturâ Sacrâ Mundum fuisse conditum annis ab hinc sexies mille circiter.

Quæret 2. quâ anni tempestate Mundus fuit conditus. Resp. Verisimile esse mundum creatum fuisse vere respectivè ad eam regionem in quâ Deus finxit primos hominum parentes, quorum necessitatibus prospiciendum erat

Eâ enim tempestate terra proferre incipit varias plantas edules, aliaque esculenta ad vitam sustendandam commoda: Deinde fructus, & varia frumentacea, quæ æstate aut autumno ad maturitatem perducuntur in subsidium vitæ per hyemem. Eâ tempestate animantes ad conceptum maximam partem sunt dispositæ, & ad conjugia pronæ, quæ est optima dispositio ad specierum propagationem, quam Deus intendebat, cùm animantes formavit: Hac opinione incitatus Virgilius ita conciuit,

Non alios prima à nascentis origine Mundi
Illuxisse dies aliumve habuisse tenorem
Crediderim, ver illud erat, ver magnus agebat
Orbis, & hybernis parcebant flatibus Euri.

Mundi creationem describit Moyses *Caput* 1. *Geneseos*. Quæ versibus sequentibus exponitur.

Prima dies cœlum, & terram lucemque creavit,
Altera distendit spatium, discrimen aquarum.
Tertia, secernens undas, dat gramina terris.
Quarta creat Solem & Lunam cœlestiaque astra.
Quinta dedit pisces, eadem genus omne volantum.
Sexta dedit pecudes, hominem quoque quem Deus ipse
Condidit, inde operis requies lux septima fulsit.

ARTICULUS III.

DE UNITATE MUNDI.

CIrca unitatem Mundi dissenserunt veteres Philosophi: Alii enim asseruerunt plures esse Mundos, inter quos erant Democritus, Anaximenes, Anexímander, Leucippus & Anaxarcus quo de pluralitate Mundorum differente, ferunt Alexandrum Magnum illachrymatum fuisse, quod nondum unum suæ dominationi subjecerat. Insana dominandi libido! Alii unicum esse Mundum contendebant, inter quos celeberrimi sunt Thales, Pythagoras, Anaxagoras, Parmenides, Plato, Aristoteles &c. Eorum qui plures Mundos admittebant, alii dicebant eos numero finito comprehendi, alii eorum multitudinem esse infinitam.

VII. Unitas Mundi

Plures eſſe Mundos contendebant, quià abſurdum eſſe putabant ex infinitâ rerum multitudine aut ex materiâ infinitè extensâ unum tantum Mundum fuiſſe formatum; aut, ut videbatur Democrito, infinitam varietatem corpuſculorum inſectilium modis infinitis inter ſe convenientium & repugnantium non ſeceſſiſſe in congeries infinitas inter ſe diverſas, quarum quælibet unum Mundum conſtitueret. Qui unum Mundum tantùm eſſe dicebant, eum contendebant non poſſe eſſe perfectum, niſi omnia ſuo complexu comprehenderet, & decere ſummum rerum conditorem, qui unicus eſt, unicum Mundum feciſſe.

Quià videtur illam ſententiarum varietatem ex nominis ambiguitate originem duxiſſe, ut omnis vitetur diſceptandi occaſio exponendæ ſunt variæ nominis acceptiones. Aliquandò Mundi nomine intelligitur rerum omnium creatarum univerſalitas. Aliquandò univerſalitas rerum corporearum. Aliquandò hoc nomine deſignantur Cœli cum corporibus quæ eorum ambitu comprehenduntur. Aliquandò ſola terra, nec mirum cum homines, vulgi ſaltem, res utilitatibus æſtiment; & iis potiſſimum ſint intenti, quorum ſpeciebus eorum ſenſus maximè moventur, terram ab iis inſtar omnium haberi.

His ita poſitis facilè eſt eos qui oppoſita ſentiunt in concordiam adducere. In primâ enim & ſecundâ acceptione nominis, univerſitas in unoquoque genere eſt unica. In ſecundâ verò & tertiâ nominis acceptione nihil vetat plures dari Mundos, v.g. plures dari complexiones ex Cœlo & corporibus reliquis, quæ in illius complexu continentur, qualis eſt Mundus, in quo degimus, ac conſequenter plures dari terras nihil vetat, huic, quam nos incolimus, ſimiles. An verò planetæ ſint inſtar hujus terræ & in illis exiſtant homines, animantes, plantæ, aliaque ut in hac terrâ intelligetur ex iis quæ dicentur ſuo loco de illis corporibus.

VIII. Mundus dicitur unus. Mundus autem dicitur unus unitate aggregationis, cùm ſit compactus ex corporibus diverſæ naturæ, & contiguitate, cùm ea, ex quibus conſtat, corpora, nullâ vacuitate ſint ſejuncta; ſed potiſſimùm Mundus eſt unus habitudine partium inter ſe, quâ conſpirant omnes in eos fines, quorum gratiâ Mundus fuit conſtitutus.

De figurâ Mundi non quærunt illi, qui putant illum eſſe infinitè extenſum. Qui finitum eſſe putant, in illius figurâ inquirendâ fruſtra laborant, cum nullum habeant medium ad illius inveſtigationem inſtituendam. Perinde præterea eſt ſeu illius figura ſphærica ſit, ſeu cubica, ſeu pyramidalis &c. cùm nullum extra Mundum ſit corpus in quod agere poſſit aut ab eo pati. Hoc unum favere videtur opinioni eorum, qui exiſtimant Mundum eſſe rotundum, quòd ſub illâ figurâ partes illius ſint magis vicinæ & ſibi magis cohærent.

Qui de Mundi perfectione diſputant, dicent omnes eum eſſe perfectiſſimum, ſi de eo judicent non juxta excellentiam partium aut totius, ſed reſpectivè ad fines quos ſibi Deus conſtituit quando illum condidit, reſpectivè ad quos opificii cujuſlibet perfectio debet æſtimari. Deus autem cum ſit ſapientiſſimus non poteſt non adhibere media perfectiſſima ad ſuos fines conſequendos.

DISPUTATIO

DISPUTATIO II.

DE COELO ET DE ELEMENTIS GENERATIM.

Hic pauca dicemus generatim de Elementis juxta vulgarem opinionem acceptis, quæ censentur principia caliditatis, frigiditatis, humiditatis & siccitatis quæ Aristoteles vocat tangibilia *in libris de Generatione*, & quatuor esse statuit propter numerum quaternarium qualitatum tactilium, ut quælibet suum habeat primum susceptivum. Volunt autem quatuor illa Elementa esse, Terram, Aquam, Aërem, & Ignem, quæ hic sunt considerandæ, non quatenus sunt Elementa corporum mistorum. De illis enim jam egimus sub illâ consideratione & plura dicemus in sequentibus Disputationibus, sed considerandæ sunt secundùm eum quem habent situm ad corpora cœlestia & inter se, sed potissimùm ad præsens institutum necesse est inquirere quæ sit Terræ moles & figura, eorum enim notitia plurimùm confert ad investigationem reliquorum.

ARTICULUS I.

DE TERRA.

I. Quarè communiter homines judicant Terram quieſcere.

HOmines vulgò exiſtimant Terram quieſcere, & Cœlos circà illam continuo revolvi, eos ità judicare pronum eſt, quià cùm perpetuò Terræ ſint contigui, perſpiciantque, quandò quieſcunt ſe eumdem ſemper ſitus reſpectum habere ad varias Terræ partes, & eum mutare tantùm quandò moventur, judicant reſpectu ſui Terram eſſe immotam, cùm potiſſimùm nullus in illâ appareat conatus, quo ſitus reſpectum ad homines mutare poſſit, hincque factum eſt, ut cùm vident cœleſtia corpora ſuum ſitum reſpectivè ad Terram mutare, exiſtiment ea moveri non Terram. Ex his tamèn præcisè non poteſt ſtatui Terram quieſcere, ſicut ex eo quod arbores in fluminis ripâ conſitæ videntur moveri illis, qui navi vehuntur per fluminis profluentem, juxta illud

Provehimur portu monteſque urbeſque recedunt,

non poteſt ſtatui navim quieſcere, & fluminis ripas moveri.

Quamvis ex illâ apparentiâ non poſſit inferri Terræ quies, illam ſupponemus in hac Diſputatione, aut ab illâ abſtrahemus, quià quod attinet ad ea, quæ ſumus tractaturi, perindè eſt ſeu Terra moveatur ſeu quieſcat, quâ de re dicetur inferiùs accuratiùs.

II. Terræ figura eſt ſphærica.

Propoſitio I. Terra eſt corpus ſphæricum. Hæc Propoſitio explicatur & probatur, cùm dicimus Terram eſſe ſphæricam non loquimur in rigore Mathematico, nec volumus intelligi illius ſuperficiem ità eſſe lævem, ut nihil ſit in eâ depreſſum, nihil protuberans, ſed intelligi volumus Terram eſſe Phyſicè ſphæricam, cujus aſperitates aut inæqualitates in ſuperficie non ſunt ullius momenti Phyſicè loquendo. Etenim quamvis comparatè ad noſtrum corpus aut etiàm ad eam terræ partem, quam poſſumus uno intuitu cernere, ingens ſit montium altitudo & vallium profunditas notabilis, ea tamèn ad totam Terræ molem ſunt inſtar puncti, quod clarius patebit ex dicendis.

Figura Terræ ſphærica deducitur ex eo quod ſi quis eâ incedat viâ aut li-

neâ quam in Terræ ſuperficie deſignat planum illi perpendiculare tranſiens per punctum illud quod immobile in Cœlo nobis apparet, & circa quod Cœli volvi videntur, & quod appellamus Polum Arcticum; Si quis, inquam, eâ viâ versùs illum Polum incedat, quædam illi emergere videbuntur ſtellæ, quæ antea erant occultæ, quæ iterùm occultabuntur, ſi in priorem locum retrocedatur. Quod de Polo Arctico dictum eſt, dici debet de Polo oppoſito, versùs quem quo magis modo expoſito pergitur, eò plures ſtellæ antè inconſpicuæ deteguntur. Unde manifeſtò deducitur Terræ ſuperficiem habere aliquam convexitatem. Si enim eſſet plana ex quocumque illius loco ſaltèm è vertice montis excelſioris id omne Cœli conſpiceretur, quod ſuprà Terræ ſuperficiem emineret, ut per ſe patet, nec in quamcumque partem longiſſimè procederetur, ullæ novæ ſtellæ detegerentur. Idem etiàm deducitur ex eo quod qui in eaſdem partes incedunt novas ac novas Terras detegunt, & illæ quas deſerunt nequeunt tandèm conſpicere, quòd nullatenùs contingeret, ſi Terræ ſuperficies eſſet plana, quià tota poſſet uno aſpectu detegi.

III. Probatur ex Poli elevatione.

Terræ autèm convexitatem eſſe ſphæricam evincitur ex eo quod paribus intervallis ſub eâ quam diximus lineâ versùs eamdem partem tendentibus, Poli ad quem tenditur elevatio paribus incrementis augetur, ſi v. g. ei qui versùs Polum Septentrionalem incedit, peracto quindecim milliarium Germanicorum ſpatio, in eâ lineâ, Poli elevatio uno gradu major apparet, eadem apparebit major duobus gradibus illi, qui in eâdem viâ versùs eumdem terminum triginta milliaria percurret, & ſic ſervatâ proportione major aut minor apparebit illa Poli elevatio, juxta majorem aut minorem viæ peractæ longitudinem, ſic demonſtratur Terræ rotunditas ab uno Polo ad alium.

IV. Et ex eo quod Sol aliis citiùs, aliis tardiùs oritur.

Quod attinet ad rotunditatem ab ortu versùs occaſum aut ab occaſu versùs ortum, ea manifeſtò probatur ex eò, quòd Sol citiùs unius horæ ſpatio meridianum attingit in iis locis, quæ ſpatio graduum quindecim magis vergunt versùs orientem, eâdemque proportione citiùs aut tardiùs Solis ortus eodem die contingit ſub eodem climate, juxta proportionem longitudinis quâ quælibet regio magis aut minùs vergit in ortum, adeòque illis populis qui ſunt magis orientales 30. grad. ſub eodem parallelo Sol oritur citiùs ſpatio duarum horarum. Imò nequit in toto Terræ ambitu conſiſtere illius rotunditas ab uno Polo verſus alium, quin Terra ſit paritèr rotunda ab oriente versùs occaſum. Ex priore enim rotunditate deducitur figura ſphærica, ſi concipiamus ſemi circuli periphæriam circa Terræ axem revolvi, eo nempè motu deſcriptum iri totam Terræ ſuperficiem intelligitur. Si enim in Terræ ſuperficie alicubi non exiſteret illa periphæria, falſum eſſet quod experientiâ creditur comprobatum, ſi paribus versùs Polum intervallis accedatur, paribus incrementis augeri apparentem illius elevationem in quocumque Terrarum loco tentetur experimentum.

Idem certiùs demonſtratur per Lunæ eclypſes. Etenim quandò Terra Solem inter & Lunam intercipitur, projicit umbram circularem in Lunæ diſ-

V. Ex Lunæ eclypsibus.

cum, in quocumque loco contingat eclypsis, quod esset impossibile nisi Terra esset rotunda, ut demonstrant optici & nos demonstrabimus inferiùs.

His demonstrationibus freti clarissimi Navarchæ non dubitaverunt Maria ad eorum ætatem incognita, facto integro orbis circuitu, lustrare.

VI. Et ex iis quæ apparent in Terrâ.

Ex iis etiàm quæ apparent in Terrâ, nullo habito respectu ad cœlestia corpora, illius figura sphærica demonstratur, etenim super Terræ superficie incedentibus non modò aliæ Terræ partes deteguntur in terminis ad quos tendunt, & aliæ occultantur in terminis oppositis à quibus recedunt; sed etiàm partes illæ eo modo deteguntur & occultantur quo debent necessariò detegi & occultari suppositâ sphœricâ Terræ figurâ, quâ sublatâ necesse est nihil tale contingere, aut longè alitèr contingere. Si quis v.g. è portu in altum vela faciat, eâ ratione variæ montium partes primum inferiores deindè superiores visui subducuntur, quâ subduci debent suppositâ Terræ figurâ sphæricâ, & ab alto ad portum accedentibus eo modo altiora primùm montium cacumina & deindè partes inferiores conspiciuntur, quo in factâ hypothesi debent conspici, adeò ut si cognita sit montis alicujus altitudo, certò dignoscatur quantùm ab eo distet locus ille è quo summus tantùm illius apex conspicitur: & cognitâ montis & loci è quo illius apex tantum conspicitur distantiâ, montis altitudo certò dignoscatur. Sic cognitis Lunæ magnitudine, & figurâ sphæricâ, facile est ingentem montium, qui in eâ sunt, altitudinem ex umbrâ eorum longissimâ demonstrare. Cùm itaquè illa circa Terram phænomena constantèr observentur, quæ nequeunt contingere in corpore non sphærico, manifestum est sphæricam esse illius figuram, sed fortè ea quæ diximus subjecto schemate faciliùs intelligentur.

VII. Terræ rotunditas demonstratur Geometricè.

Sit itaquè in figura I. magnus Terræ circulus A B C D factus ex sectione plani ad Terram perpendicularitèr ducti & transeuntis per polos mundi, qui in extremitatibus lineæ B D, hic indè productæ sunt positi; Sit autèm Polus Articus ad partes B; sit observator in A. Quadrans circuli in gradu 90. ut solet divisus disponatur, ut exhibetur in figurâ, latus scilicet, E G sit ad Terram perpendiculare, reliquum verò latus, G F sit horizonti parallelum, dirigaturque à centro quadrantis G in F versùs Polum. His ità dispositis, si per dioptram convenientèr ad centrum quadrantis applicatam observator visum dirigat ad Polum Arcticum, linea seu radius quo videbitur Polus coincidet cum latere quadrantis G F, ac consequentèr nulla apparebit Poli Arctici supra horizontem elevatio. Nèc putet aliquis radium per quem videtur Polus ab oculo spectatoris paulatim deflectere in progressu infra punctum F, quià Polus est in extremitate lineæ B D, quæ est parallela & inferior rectæ G F, nè quis, inquam, id opinetur, quià illæ lineæ quamvis per totam Terræ semidiametrum distent invicèm, propter immensam earum longitudinem, ejusmodi distantia pro nihilo habenda est, & ambæ illæ lineæ considerandæ hìc sunt veluti essent unica linea. In perspectivâ enim lineæ parallelæ longiùs protensæ in unam coire videntur, ità ut ad inveniendum Poli locum,

perindè sit, seu observator sit in periphæriâ seu in centro magni circuli ABCD. Jàm verò si observator incedendo ab A versùs B percurrat 45. gradus periphæriæ perveniatque in H ; ibiquè disposito ut superiùs dictum est quadrante, respiciat versùs Polum, radius, quo Polum videbit non coïncidet cum quadrantis latere G F, sed cum rectâ G I, quæ secabit bifariàm periphæriam E F. Si deniquè eadem observatio fiat in B, radius, quo Polus videbitur coïncidet cum quadrantis latere G E, & Polus deprehendetur verticalis illi loco. Ex illis quæ modo non absimili, factæ feruntur observationibus patet æqualibus intervallis peractis à puncto A ad punctum B per periphæriam magni circuli, paribus incrementis auctam apparere Poli elevationem, quod etiam eodem modo demonstratur de observationibus quæ fieri possunt in locis mediis inter A & H, & inter H & B, ita ut impossibile sit Poli elevationes eâdem ratione augeri quâ aucti sunt recessus à puncto A versùs B in quâcumque aliâ lineâ seu rectâ seu curvâ. Etenim si mutetur inclinatio lineæ, necesse est etiàm mutari situm quadrantis & alitèr secari, aut in aliis gradibus per radium, quo Polus cernitur. Etenim si in H lineâ H B esset magìs inclinata versùs B, & desineret esse circularis, quadrantis punctum F magìs deprimeretur versùs O centrum circuli, ac consequentèr quadrans secaretur radio visorio paulò superiùs, hoc est ultrà gradus 45. Si verò declivitas esset versùs A radius visorius super quadrante caderet paulò infrà gradum 45. Quod demonstratum est de periphæriæ quadrante A B potest eodem modo demonstrari de reliquis, & quod demonstratum est de uno circulo magno, potest demonstrari de omnibus aliis magnis assignabilibus. Etenim in quocumque loco superficiei globi terreni observationes succedunt eodem modo. Si itaque mente concipiamus semicirculum B A D circumagi circà diametrum B D unâ revolutione describet globum qui consequenter erit perfectè sphæricus, si enim in aliquo loco ab eâ figurâ deficeret, non essent vera ea, quæ diximus de Poli elevatione apparente, quæ tamèn creduntur experientiis esse comprobata.

Nec etiàm essent vera ea quæ diximus de montium occultatione, quæ accidit iis, qui longiùs ab iis recedunt, eo quo diximus modo. Sit enim in eâdem figurâ 1. mons X S, à cujus vertice si ducatur linea tangens circulum B A D in V cognitâ montis distantiâ à puncto V, per tangentes & secantes demonstratur montis altitudo, & cognitâ montis altitudine dignoscitur distantia illius à puncto V. Si itaquè accedentibus ad montem ejus vertex incipiat conspici in V, quibus cognita est montis altitudo, illi statìm illius distantiam antè incognitam demonstrant, & incognitam altitudinem, si perspectam ante habebant distantiam.

VIII. Terræ rotunditas non benè probatur per motum gravium.

Omittenda putavimus argumenta quibus aliqui probare contendunt à priori cum Aristotele Terræ rotunditatem ; quià supponunt centrum gravium aut locum illum ad quem gravia feruntur suâ gravitate, esse ipsum mundi aut saltèm Terræ centrum, quod non probarunt, & cujus inquisitioni præmittenda est cognitio rotunditatis Terræ, quam qui adeptus est per demonstra-

tiones à nobis traditas, & experimentis quæ an fieri poſſint dubitatur comperit gravia ferri versùs Terram per lineas rectas ejus ſuperficiei perpendiculares, neceſſariâ illatione concludet, Terræ centrum eſſe centrum gravium, cùm in illo neceſſariò concurrant omnes rectæ per quas gravia moventur vi gravitatis. Alia argumenta, quæ deducuntur à capacitate & perfectione figuræ ſphæricæ, ut eo titulo rotunditas debeatur Terræ, & ſimilia Sophiſtis magis digna quàm Philoſophis tanquàm abſurda & ridicula rejicimus.

Poſt ea quæ diximus de Terræ rotunditate non opus eſt ſpeciali aliquâ operâ ad evertendas opiniones oppoſitas, quarum falſitas, poſt ea quæ adduximus argumenta, nudâ earum expoſitione fit manifeſta; Veteres quidam opinabantur Terram expanſam eſſe in planitiem immenſam periphæriâ circulari terminatam, & montibus tantùm aſperam, in quâ ſententiâ fuit Lactantius, & nonnulli alii, propter nonnullos Scripturæ textus malè intellectos; Alii docuerunt Terram habere radices in infinitum protenſas, quæ pugnant cum obſervationibus memoratis. Alii dixerunt eam eſſe inſtar ſcaphæ non advertentes, eâ poſitâ Terræ figurâ, cùm Sol oritur partes occidentales debere priùs illuſtrari quàm orientales, quod adverſatur experientiæ.

Alii putarunt Terram eſſe formatam inſtar cylindri aut tympani, cum quibus figuris non conveniunt Phænomena elevationis Polaris, aut ortus ſtellarum.

IX. Quarè aquæ ſuperficies apparet plana.

Objiciet aliquis, 1. aquæ ſuperficiem apparere planam. Reſp. Id verum eſſe quandò pauca aquæ ſuperficies conſideratur centum pedum. v.g. ſi verò magna ſit illius extenſio 50. v.g. aut 60. milliarium, in medio manifeſtus erit tumor, quo montes etiàm non mediocres in extremitatibus exiſtentes occultantur, ſpectatoribus, qui in oppoſitis extremitatibus ſiti ſunt. Hinc efficitur ut iis qui è portu in altum vela faciunt ſensim clivi & montes diſpareant, eos occultante maris tumore interjecto.

Objiciet 2. Montium aſperitates inſignes. Reſpondetur, maximam montium altitudinem nullius eſſe momenti reſpectivè ad ingentem Terræ molem, ut magis patebit ex dicendis inferiùs.

Quamvis propter vim argumentorum mox propoſitorum & propter imbecillitatem eorum, quæ in contrarium opponuntur, tanquàm indubitata jampridèm habita fuerit Terræ rotunditas, de eâ tamen dubitari, cœpit quià videtur non benè congruere exacta Terræ rotunditas, cum obſervationibus, quorundam recentiorum Aſtronomorum circa Poli elevationem in duobus aut pluribus locis ſub eodem meridiano aut ſub diverſis, accuſaturque Veterum in obſervando negligentia. Verùm quià in hiſce rebus diligentiores etiam interdum peccant vel inſtrumentorum vitio vel attentionis defectu; aut ex obſervatis falſa deducuntur ſententias oppoſitas accuratiùs expendemus in tractatione de gravitate.

X. Magnitudo Terræ inquiritur.

Propoſitio II. explicare quanta ſit Terræ magnitudo. In Terræ magnitudine conſideranda ſunt, 1. illius diameter, 2. ambitus, 3. ſuperficies, 4. ſoliditas, quorum hîc magnitudo quæritur; quibus quæſtionibus non difficile

est satisfacere ex iis quæ de Terræ rotunditate diximus. Etenim cum circuli periphæria dividitur in 360. partes æquales, quas appellant Gradus, si novetimus quòt milliaria, aut perticæ, aut passus, aut pedes contineantur in uno gradu magni circuli Terræ, qui fit sectione à plano per Terræ centrum tracto. Si, inquam, noverimus quòt in uno ejusmodi gradu, contineantur milliaria aut perticæ &c. facilè inveniemus per regulam auream quòt milliaria aut perticæ aut passus contineantur in periphæriâ magni circuli Terræ. Sed ex dictis in præcedenti Propositione facilè est dignoscere quòt milliaria aut perticæ aut &c. contineantur in uno aut duobus gradibus, ergo facilè est dignoscere quot milliaria &c. contineantur in periphæriâ magni circuli Terræ. Hoc autèm cum fuerimus consecuti, innotescet magnitudo diametri ex quâ deducetur magnitudo tum superficici tum soliditatis globi terreni.

Si itaquè in lineâ meridionali seu in periphæriâ magni circuli ex sectione factâ per planum ductum per polos mundi & per centrum Terræ. Sumatur locus aliquis in quo ope quadrantis exploretur altitudo Poli aut cujusvis stellæ in meridiano existentis, quâ notatâ, procedet spectator versùs Polum eidem lineæ meridianæ insistendo, donec pervenerit ad locum in quo altitudo Poli aut stellæ priùs observatæ & in meridiano existentis sit major, v.g. uno gradu quàm in primo loco. Hoc peracto; si locorum in quibus observationes factæ sunt, distantiæ explorentur, vel iteratâ perticæ applicatione, vel aliter, comperietur quòt perticas vel milliaria contineat unus gradus in periphæriâ magni circuli terreni globi, & consequentèr per regulam auream habebitur numerus milliarium contentorum in totâ periphæriâ magni circuli.

Idem etiàm comperietur aspiciendo è vertice montis X V G Fig. 1. locum V, ultimum qui in Terræ superficie videri potest ad partes V, qui consequentèr videbitur per tangentem. Etenim cum angulus tangentis X V cum radio O V sit rectus, si ope quadrantis & perpendiculi exploretur angulus V X O habebitur tertius angulus X O V, & dignoscetur quot gradus contineantur in periphæriæ parte S V. His peractis sit montis altitudo X S per eam dignosci poterit distantia S V. Postquàm deprehensum erit quòt milliaria contineantur in uno aut duobus gradibus, facilè comperietur per regulam auream, quanta sit magnitudo periphæriæ magni circuli.

Potest etiàm eadem magnitudo detegi, si sumantur duæ turres aut duo montes, v.g. Z & X quorum distantia & altitudo sint cognitæ; Si enim per conveniens instrumentum perpendiculo instructum inveniantur angulus Z X O & angulus X Z O habebitur tertius angulus X O Z unius gradus v.g. aut plurium, & quià montium distantia est cognita, cognoscetur consequentèr quòt milliaria comprehendantur in uno gradu periphæriæ magni circuli, ac consequentèr quot milliaria contineantur in totâ illâ periphæriâ.

Post Anaximandrum Thaletis discipulum, qui primus fertur operam dedisse inquisitioni circuitus globi terreni, varii Geographi & Astronomi varios modos adhibuerunt, ut certò illum cognoscerent. Sed ii quos exposi-

mus ſunt omnium maximè commodi & certi, in hac inveſtigatione diligentiſſimus & accuratiſſimus fuiſſe perhibetur Snellius.

Receptiſſimâ inter Geographos ſententiâ periphæria magni circuli in orbe terreno eſt milliarium Germanicorum 5400. quià variis experimentis compertum eſt cuilibet gradui illius periphæriæ competere milliaria Germanica quindecim, quæ æquivalent milliaribus Hollandicis 19. milliaribus verò Italicis 60. Francicis communibus 25. ità ut quodlibet milliare Germanicum contineat milliaria Italica quatuor. Quodlibet autèm milliare Italicum continet mille paſſus, & paſſus quilibet pedes quatuor rhindalicos ſeu Romanos veteres.

Cognità periphæriâ magni circuli Terræ, facilè cognoſcitur illius diameter. Cum enim circuli periphæria ſit ad diametrum ut 22. ad 7. ferè milliaria Germanica 5400. dabunt per regulam auream 1720. milliaria Germanica pro diametro globi terreni, & quià circuitus Terræ eſt milliarium Italicorum 21600. diameter erit milliarium Italicorum 3440. Jam ſi periphæria magni Terræ circuli multiplicetur per quartam partem diametri habebitur magnitudo magni circuli milliarium Germanicorum quadratorum 2322000. Si idem circuitus multiplicetur per diametrum habebitur ſuperficies globi terreni milliarium Germanicorum quadratorum 9288000. Soliditas erit milliarium Germanicorum cubicorum 2667226666.

Advertendum eſt circà has menſuras deceptionem poſſe contingere, quià milliaria, paſſus & pedes non accipiuntur ab omnibus eodem modo, & per ejuſmodi menſuras modò major modò minor extenſio deſignatur, non eſt enim eadem menſura pedis apud omnes populos, unde efficitur ut maximo Terræ circuitui alii plura, alii pauciora milliaria tribuant.

Advertendum eſt 2. contingere poſſe deceptionem, niſi inſtrumenta exactiſſima adhibeantur, quandò exploratur poli aut ſtellæ alicujus elevatio, & niſi ejuſmodi obſervationes fiant à viris ſolertibus & exercitatis. Non licèt autèm in rebus iſtis expectare ἀκρίβειαν Geometricam ad quam tamèn ut proximè accederetur neceſſaria fuit diligentia maxima; eſt enim Coſmographis maximè neceſſaria cognitio circuitus globi terreni, quià Terræ ſemidiameter eſt modulus & menſura cœleſtium omnium dimenſionum, ſeu quanta ſit planetarum à Terrâ & inter ipſa invicem diſtantia, ſeu quanta ſit eorum magnitudo noſſe velimus.

ARTICULUS

ARTICULUS II.

DE AQUA ET RELIQUIS ELEMENTIS.

XI. Aqua eſt pars globi terreni.

AQua quæ unum eſt elementorum tactilium Ariſtotelis eſt pars globi terreni, quem ideò aliquandò appellant globum terraqueum, quià ex utroque elemento conflatur.

Quamvis enim longè major ſit Terræ quàm Aquæ moles, Aquæ tamèn externa ſuperficies ab eâ quæ extra Aquas eminet Terræ ſuperficie non multum diſcrepat magnitudine. Etenim per ſpatia ampliſſima diffunduntur maris aquæ, quibus Terræ partes habitabiles ſejunguntur. His Aquis implentur ingentes abyſſi, ac profundi latique Terræ hiatus, majorque inducitur orbi rotunditas, ſublatis aut diminutis illis cavitatibus.

XII. Quomodò facta Terræ & Aquæ ſeparatio.

Quomodò autèm Aqua fuerit in magnis maris alveis collecta, monteſque altius ſuum verticem extulerint diſceptatur inter Philoſophos. Aliqui exiſtimant molem terrenam in mundi principio ex partibus terreis & aqueis miſtis & ſubactis conflatam fuiſſe & formatam in globum, & deindè internâ agitatione partes terreas terreis, aqueas aqueis naturæ ſocietate magìs adhæſiſſe, & in varia loca ſeceſſiſſe, in quæ materiæ motu & ſpeciali partium diſpoſitione fuere pulſæ illorum elementorum particulæ. Certè ſi vi ſolius gravitatis facta fuiſſet illorum elementorum ſecretio, debuiſſet Terra, quià gravior eſt ſervatâ perfectâ rotunditate ad infimum locum ſubſidere & Aquis, quæ fuiſſent ad ſuperiora propulſæ, undiquè circumvolvi. Noh tamèn facilè poteſt concipi quomodò moles illa ex Terræ & Aquæ particulis inter ſe commiſtis conflata per internam particularum agitationem eam potuerit, ſub quâ conſpicitur, formam induere, ita ut hîc montes ad ingentem altitudinem aſſurrexerint, illìc excitatæ fuerint immenſæ profunditatis voragines, hîc rupes & ſaxa duriſſima concreverint, illìc maſſa friabilis aut mollis fuerit genita, & hinc indè diſperſa fuerint diverſi generis metalla. Non poteſt concipi quomodò certis regionibus indita eſt inexhauſta ſoli fertilitas, & aliis obtigit indomita ſterilitas. Etenim faciliùs potuiſſet in eâ miſtione internâ agitatione & veluti ſubactione ex partibus terreis homogeneum aliquid emergere, ut ex partibus aqueis homogeneum fere corpus conflatum eſt. Eapropter illius inæqualitatis cauſa eſt aliundè deducenda. In hac noſtrâ conſideratione quâ

ſpectamus elementa non quatenùs talem habent in mundo ſitum, ut ad terram referimus omnia corpora conſiſtentia, cujuſcumque generis ſint, ità ad collectionem Aquarum pertinere cenſentur omnia liquida, quæ inſignem quamdam molem habent; cujuſmodi ſunt Aquæ fluminum, lacuum, paludum, alveorum ſubterraneorum, & fluviorum ſub terris labentium, de quibus ſigillatim agemus inferiùs.

Aquæ autèm ſuâ gravitate ad loca infima delapſæ maris & lacuum alveos occupaverunt, impleveruntque pro ſuâ mole; Non videtur autèm factam eſſe illam Terræ & aquarum ſeceſſionem per quaſdam corporum agitationes aut montium prolapſus in ſubjectas cavitates; Verùm credibilius eſt Deum, quandò mundum condidit, globum terraqueum ſub eâ ſub quâ apparet ſpecie formaviſſe. Sed ad hanc tractationem ſatis eſt noſſe globum terrenum ex corporibus duris eſſe conflatum, & quæ ab iis relicta ſunt loca vacua magnam partem aquis impleri, quæ magis æquabilem efficiunt globi terreni rotunditatem.

XIII. Loca Aëris & Ignis & quid ſit Atmoſphæra.

Globo terraqueo circumfunditur tenue quoddam liquidum, cujus infrà orbem Lunæ duos eſſe orbes diverſæ naturæ docent plerique Philoſophi, de quorum naturâ & exiſtentiâ diſceptatur.

Etenim Peripatetici volunt Aërem elementarem habere ſuas ſedes immediatè circa Terram, & verſus Lunam ſpatia ampliſſima occupare, reliquum autèm ſpatium uſque ad orbem Lunæ ab Igne elementari impleri. Alii contrà negant dari Aërem elementarem, qualem admittunt Peripatetici, dicuntque liquidum illud tenue, quod Terram circumfluit undiquè, nihil aliud eſſe quàm congeriem ſubtiliſſimorum corpuſculorum, quæ è Terrâ aliiſque, quæ in ipsâ aut circà ipſam continentur corporibus continuò expirant, quæque vel externus calor elicit, vel internus fervor extrudit. Totum autèm illud ſpatium quod ab illis corpuſculis occupatur vocant Atmoſphæram, in reliquis ſpatiis uſque ad orbem Lunæ contendunt nihil præter puriſſimum Æthera contineri.

XIV. Atmoſphæræ Materia.

Illæ controverſiæ non videntur eſſe magni momenti, ſunt enim ferè de nomine. Etenim quod attinet ad Ignem elementarem, oſtendimus *in lib. 1 hujus Partis*, Ignem elementarem ex ſententiâ ipſius Ariſtotelis eſſe ipſiſſimum Æthera. Quod attinet ad Aërem, licèt detur corpus quoddam elementare à reliquis diſtinctum quod Aëris nomine deſignatur, & Terram undiquè ambit, negari non poſſunt corpuſculorum tenuiſſimorum expirationes quæ è Terrâ & aliis corporibus continuò effluunt, adeo ut totum Atmoſphæræ ſpatium ſit refertum ejuſmodi corpuſculis, quæ Aëri elementari, aut particulis illis quæ Aërem in ſpecie & propriè dictum conſtituunt ad inſignem ſaltèm altitudinem permiſcentur, regio fortè ſuprema à puris Aëris particulis occupatur.

XV. Refractio lucis in Atmoſphæra.

Hic autem exiliſſima illa corpuſcula, ſeu ſint purè Aërea, ſeu illis Terrena effluvia permiſceantur nobis ſunt potiſſimùm conſideranda, quatenùs, quæ ex illis conflatur aëris moles habet aliquam denſitatem, ſeu propter

ſubſtantiarum diverſarum miſtionem, ſeu propter pondus, quo efficitur ut partes ſuperiores premant inferiores, eaſque in minus ſpatium cogant; unde ſequitur refractio radiorum lucis à ſideribus emiſſæ, ne decipiamur in aſſignando ſiderum ſitu ad horizontem & vero eorum ortu. Refractione enim efficitur ut cum Sol eſt adhuc infrà horizontem appareat ſupra illum emerſiſſe, unde aliquandò in eclypſibus Lunæ horizontalibus Sol & Luna licet opponantur diametraliter, ſeu ſint in extremis oppoſitis diametri horizontis apparent tamèn ambo ſuprà horizontem, quæ apparentiæ clarè intelliguntur ex iis quæ diximus de refractione lucis.

Hinc mirum non eſt nupèr Belgis, cùm in novâ Zemblâ hibernarent, Solem multis diebus citiùs apparuiſſe quàm reverà eſſet in horizonte: Hoc eſt cùm adhùc infrà horizontem depreſſus eſſet quatuor circitèr gradibus cœlo ſereno: niſi fortè ut ſolet in parcliis per reflexionem aut refractionem radiorum Solis in tenuiſſimis glaciei particulis alicujus nubis, aut in cruſta glaciei hæc apparentia contigit.

XVI. Cauſa refractionis lucis in Atmoſphærâ.

Non ſolùm his obſervationibus evincitur lucis radios in Atmoſphærâ refringi, ſed etiam à priori demonſtratur ex iis, quæ de refractione docuimus; cum certum ſit Atmoſphæræ partes inferiores eſſe ſuperioribus denſiores, quod manifeſtò deducitur ex naturâ particularum inſenſilium, ex quibus Atmoſphæra conſtat, quæ graves ſunt & vi elaſticâ præditæ, cujus causâ magnæ contractionis & expanſionis ſunt capaces, unde partes inferiores ab iis quæ ſupernè incumbunt premi & ad minus ſpatium cogi, ac conſequenter conſtituere corpus denſius eſt neceſſe. Eas verò, quæ Atmoſphæræ ſupremam regionem occupant latiſſimè expandi & conſtituere corpus portentoſæ raritatis, ut ſatis patet ex Aëris expanſione quandò liber eſt ab omni corporum ambientium preſſione.

XVII. Atmoſphæræ denſitas non eſt ubiquè æqualis.

Nec dicat aliquis Atmoſphæræ eamdem eſſe denſitatem, à Terræ ſuperficie uſque ad orbem Lunæ. Etenim ſi ita eſſet æqualibus altitudinis intervallis detractis æqualiter minueretur Atmoſphæræ pondus & pro quibuſlibet centum pedibus altitudinis detractis ex Atmoſphæræ altitudine, æqualiter detraheretur de altitudine Mercurii in Barometro, quod experientiæ repugnat, ut fuſiùs dicetur inferiùs.

XVIII. Proponitur difficultas circà lucis refractionem in Atmoſphærâ.

Sed majoris longè eſt negotii rem attentè perpendentibus explicare quomodò lux ſiderum in Atmoſphæram incidens ad perpendicularem refringatur. Etenim ideò lucem quandò è medio raro tranſit in denſum ad perpendicularem refringi oſtenſum eſt, quià Materia Globuloſa, quæ ſubjectum eſt lucis, per poros corporis denſi faciliùs impellitur, quàm per poros corporis rari, in quo priùs movebatur, quæ diverſitas hìc non reperitur, nèc poteſt dici Materiam Globuloſam tranſire è medio in quo difficile movebatur in medium, in quo facilior illi patet tranſitus & minora occurrunt impedimenta. Materia enim Globuloſa extrà Atmoſphæram puriſſimæ Materiæ Æthereæ innatat, à quâ nullum advenit ejus motibus impedimentum, adeo ut per eam rectâ ſemper viâ fiat globulorum cœleſtium impulſio. Cùm itaquè Ma-

teria Globulosa extrà Atmosphæram liberrimè moveatur, nullumque illi occurrat offendiculum, non potest facilior esse illius impulsio per poros Atmosphæræ quàm in purissimâ Materiâ Æthereâ, undè sequitur Materiam Globulosam, penetrando in poros Atmosphæræ, non posse refringi ad perpendicularem, sed potiùs ab eâ recedere. Cùm tamèn hoc adversetur manifestò experientiæ, quærendum est cur lux in Atmosphærâ refringatur ad perpendicularem.

XIX. Quæ solvitur.

Hujus Phænomeni causam superiùs attigi, quandò dixi totam lucis refractionem fortè non fieri in primo illius in Atmosphæram ingressu, sed eam augeri aut replicari in mediâ aut infimâ regione, ubi major est Atmosphæræ densitas, propter pressionem ab Aëre superiùs incumbente factam. Ut autèm hæc possint clariùs explicari, notandum est 1. quod jam insinuavimus supremam Atmosphæræ regionem habere insignem raritatem defectu pressionis, cùm nullum ferè pondus superincumbat & suprematum partium vis elastica à pressione omninò libera summam in illis inducat quam habere possunt expansionem.

Notandum est 2. ad supremam Atmosphæræ regionem elevati particulas leviores; leviores autèm dico non minores, sed eas quæ ratione suæ molis fibras aut ramos habent longiùs, expansos, quorum ratione occupant majus spatium, quàm earum moli competat, inter alias Atmosphæræ partes. Quanta autèm sit particularum illarum in summitate Atmosphæræ laxitas, aut raritas intelligitur ex portentosâ rarefactione, quam subeunt, quæ in infimâ Atmosphæræ regione sunt aëris particulæ, licèt sint reliquis crassiores seu densiores & minus expansivæ, quandò liberantur à pressione aëris supernè incumbentis ope Machinæ Pneumaticæ. Illæ enim particulæ quandò, sublatâ corporum ambientium aut incumbentium pressione, sunt omninò liberæ ad vim omnem elasticam, quam habent, exerendam, expanduntur in spatium ter aut quater millies majus eo, quod occupabant, quandò Atmosphæræ supernè incumbentis pondere premebantur. Ex hac rarefactione manifestò deducitur superiorem Atmosphæræ partem propter summam particularum tenuitatem & flexilitatem, cùm earum elater sit omninò relaxatus, esse resistentiæ omnis ferè incapacem, & minimis exilissimorum corpusculorum impulsionibus obsequi.

Cùm itaque supremæ particulæ Atmosphæræ, quàm latissimè possunt tenuissimos ramos expandant, earumque elater sit omninò relaxatus & consequentèr ad resistendum ineptus, manifestum est Materiam Globulosam in illas particulas impulsam eas facilè adeo movere, ut neque reflectatur neque ad latera detorqueatur. Cùm tamèn Materia Globulosa impellat & moveat illas particulas, licèt parùm admodùm renitentes, necesse est ut de suo motu aliquid amittat. Cùm autèm perventum est ad eam Atmosphæræ partem, in quâ singulæ particulæ habent aliquam firmitatem tùm ratione sui tùm quià pressione sunt densatæ & in minorem molem collectæ, tùm quià particulis ambientibus fulciuntur, ibi Materia Globulosa reperit quidèm ali-

quam resistentiam in partibus in quas incidit, sed faciliùs movetur in earum interstitiis, quià particularum ramuli sunt pressione convoluti, aut ità complicati ut particularum interstitia sint ab illis libera aut potissimùm, quià partes inferiores Atmosphæræ sunt minùs ramosæ & magis solidæ, ideò enim graviores sunt & locum inferiorem occupant. Cum itaquè Materia Globulosa minora reperiat impedimenta in interstitiis partium in regione inferiore Atmosphæræ, necesse est ut, cùm in illam regionem incidit, lucis radius refringatur ad perpendicularem.

XX. Externa figura Atmosphæræ.

Ut autèm intelligi possit modus refractionis lucis siderum in Atmosphærâ, inquirendum est qualis sit illius figura externa, quæ ex illius fluiditate & gravitate facilè deducitur. Cùm enim omnes Atmosphæræ partes vi suæ gravitatis versùs terræ centrum nitantur viâ rectâ, & breviſſimâ vel inclinatâ, cùm fluiditate omne impedimentũ accedendi removeatur, omnes quàm proximè possunt ad Terræ centrum accedunt, adeoquè circà Terram in orbem se componunt, ità ut extimæ superficiei Atmosphæræ partes æqualitèr distent à centro Terræ. Est autèm illa distantiæ æqualitas accipienda Physicè non Geometricè, necesse enim est propter inæqualitates in rarefactione & condensatione in variis Atmosphæræ partibus, in certis locis, supremam superficiem modò elevari modò deprimi, verum illæ mutationes nec magnæ sunt nec durabiles, quià si alicubì magis elevatur Atmosphæra, quòd supra reliquum assurgit, statìm diffluit in loca depressiora, si quid deprimitur, in ejus locum partes vicinæ & sublimiores confluunt, ità ut ad sensum semper eadem maneat & æquabilis Atmosphæræ superficies eòque magis, quià à causis externis nulla potest commotio aut agitatio supernè contingere, adeòque sphærica est Atmosphæræ superficies externa de quâ plura dicemus, cùm de Atmosphærâ particularitèr tractabimus.

XXI. Uti explorandæ refractio in Atmosphærâ.

Jam vero cùm demonstraverimus lucem quandò transit è medio raro in densum reflecti versùs perpendicularem, necessariò sequitur eò majorem esse refractionem aut inflectionem radii versùs perpendicularem, quò major est densitas medii in quod lux transit, manente eâdem alterius medii è quo lux profluit raritate. Si v.g. in Fig. 2. lucis radius ex Aëre per rectam A B D incidat in Aquæ superficiem L K, statìm in Aquæ ingressu in puncto B radius refringetur versùs perpendicularem B G in ordinariâ, v. g. Aquæ densitate per rectam B E: si autèm à quâcumque causâ major fiet Aquæ densitas, major erit refractio, & lux propagabitur non per rectam B E, sed per rectam B F quæ magis deflectitur ad perpendicularem B G. Circà lucis refractionem, in mentem revocandum est, quod jàm demonstravimus, eam scilicèt esse eò majorem, quò radius incidens est magis inclinatus ad superficiem medii densioris in quod propagatur. Advertendum etiàm est mediorum raritate & densitate datis, & per experientiam cognitâ unâ refractione, cognosci alias quascumque in quavis radii incidentis inclinatione, iisdem positis mediis, quià ut se habet sinus rectus anguli inclinationis ad sinum rectum anguli refracti in unâ refractione ità se habet sinus rectus anguli inclinationis ad

ſinum rectum anguli refracti in quâvis aliâ refractione, v.g. ut ſe habet anguli inclinationis A B C ſinus rectus A C ad anguli refracti B G E ſinum rectum G E; ità ſe habet anguli inclinationis O B I ſinus rectus O I ad anguli refracti H B F ſinum rectum H F, ſeu quod idem eſt ut ſe habet ſinus rectus Z D anguli Z B D ad ſinum rectum E G anguli G B E, ita ſe habet ſinus rectus G E anguli G B E ad ſinum rectum H F anguli H B F.

His ità poſitis ſi certò cognitæ eſſent Atmoſphæræ altitudo ac denſitas, deducere certò poſſemus quanta fieri in eâ deberet refractio, & è quo infrà horizontem ſpatio ſtellæ fieri nobis poſſent conſpicuæ per refractionem.

Sit enim Terræ globus A B Fig. 3. cui circumfuſus eſt Atmoſphæræ orbis B H C altitudinis B H, & è puncto B ducatur recta horizontalis B C, deſinens in puncto C ſuperficiei Atmoſphæræ. Deindè ducatur recta I K quæ tangat ſuperficiem Atmoſphæræ in puncto C. Quià refractiones fiunt in corporum ſuperficie ſphæricâ eodem modo quo fierent in planâ, quæ tangeret ſphæram in puncto in quo radius ingreditur, eodem modo hìc fiet radii refractio, ac ſi in puncto C planum rectâ I K deſignatum tangeret Atmoſphæram. Cognitâ itaquè Atmoſphæræ denſitate & altitudine B H cognoſcetur radium per rectam C B refractum profluere extrà Atmoſphæram per rectam E C; aut per rectam G C: Si minor ſit Atmoſphæræ denſitas ac conſequentèr digroſcetur quanto ſpatio ſit ſub horizonte ſtella quæ per radium C B conſpicitur, & quià, ut diximus, iiſdem poſitis mediis in quâlibet refractione eodem modo ſe habet ſinus rectus anguli inclinationis ad ſinum rectum anguli refracti, ſi cognoſcatur quomodò ſe habeat anguli inclinationis D C E ſinus rectus D E ad anguli refracti B C O ſinum rectum B O, ſtatìm dignoſcetur in quâvis aliâ refractione in Atmoſphærâ illorum ſinuum habitudo: ac conſequentèr quâ viâ incedat lucis radius. Facilis quidèm eſſet illa inquiſitio, ſi nobis perſpectæ eſſent Atmoſphæræ Altitudo & denſitas. Sed quià ſunt nobis incognitæ, invertendus eſt inquiſitionis ordo & per multiplices refractionum obſervationes inquirendum eſt quanta ſit Atmoſphæræ altitudo, & quanta denſitas, quod difficillimum opus eſt in quo Aſtronomi laboris plurimùm impenderunt, & non levibus ut putant conjecturis eorum aliqui ſtatuendum eſſe duxerunt altitudinem Atmoſphæræ excedere unum milliare Germanicum, & eſſe minorem duobus, ità non magno errandi periculo Atmoſphæræ altitudo cenſeri poſſit ſeſquimilliaris Germanici. In illorum ſententiâ circa haſce obſervationes advertendum eſt poſitâ eâdem denſitate aſtra antè verum ortum citiùs per refractionem apparere quandò Atmoſphæra eſt humilior quàm quandò eſt ſublimior, ſi ejus altitudo eſt mutabilis. In hoc examine videntur Aſtronomi ſuppoſuiſſe refractionem lucis ſiderum fieri in ſummitate Atmoſphæræ, quâ de re plura dicentur *in Lib. ſequent.*

XXII. Altitudo Atmoſphæræ.

XXIII. Alius modus inquirendi altitudinem Atmoſphæræ.

Poſſet quidèm utrumque dignoſci illa altitudo, factis diligentèr ope Barometri variis experimentis in locis diverſæ, ſed cognitæ altitudinis, ſcilicet in montibus illis quorum altitudo perpendicularis excedit ſemimilliare Germa-

micum, aut ad illud proximè accedit. Obſervatis variis Mercurii elevationibus in Barometro, juxtà altitudines ſtationum, in quibus factæ eſſent obſervationes, deduci aliquatenùs poſſet, quanta ſupereſſet Atmoſphæræ altitudo poſt ultimam, & in montis vertice factam obſervationem; Aliquatenùs, inquam, poſſet dignoſci quanta ſupereſſet Atmoſphæræ altitudo; nec enim expectari hîc poteſt ἀκρίβεια Geometrica cum non ſit eadem in totâ Atmoſphærâ denſitas & æqualis portionum æqualium gravitas. Partes enim ſuperiores, ut jam diximus, magis ſe expandunt, quàm inferiores & conſequentèr ſunt leviores, ac quæ propè ſummitatem Atmoſphæræ ſunt poſitæ, maximè omnium ſe expandunt. Quàm ingens autèm ſit earum rarefactio conjicere licet ex rarefactione Aëris, quandò ambientium corporum à quibus comprimitur impedimenta removetur. Latiſſimè enim ſe expandit aër quandò vis illius elaſtica à nullo externo corpore coërcetur. Adeoque omnibus bene perſpectis nihil certi ſtatui poſſe videtur circa Atmoſphæræ altitudinem & circa raritatem ſupremæ partis illius.

XXIV. Orbis Ignis elementaris tejicitur.

De Igne elementari pauca dicemus, quià nulla illius apparent indicia, eumque putamus non diſcrepare à Materiâ Æthereâ: ideoque non magis poteſt ſtatui ſedes Ignis elementaris vulgaris immediatè ſub orbe Lunæ, quià videmus flammam ſeu Ignem noſtrum uſualem aut culinarem continuò ſurſum niti, quàm ſedes fumi, qui magno etiàm conatu ſurſùm fertur & multò altiùs aſcendit & diutiùs perſeverat quàm flamma, quæ ſtatìm atque à ligno aliiſve fomentis ſeparatur diſſolvitur & evaneſcit.

ARTICULUS III.

DE COELO GENERATIM ET DE Parallaxi.

QUià hìc tantùm aut præcipuè inquirimus Siderum magnitudinem & eorum diſtantiam à terrâ, & à ſe invicèm, conſentaneum eſt, ut priùs agamus de mediis, quibus ejuſmodi diſtantiæ & magnitudines inveniuntur. Cognitâ quidèm Sideris alicujus magnitudine facile eſſet illius à terrâ diſtantiam invenire, aut cognitâ diſtantiâ magnitudinem detegere; ſed quià Sidera ſunt in locis, ad quæ nobis non licet accedere, ut men-

ſuræ alicujus applicatione eorum diſtantiam aut magnitudinem metiamur, alia media ſunt adhibenda, ut illa dignoſcamus. Siderum à terrâ diſtantia per Parallaxim invenitur.

XXV. Parallaxis explicatur.

Per Parallaxim autèm hîc intelligimus viſûs commutationem aut aſpectûs diverſitatem, ſeu differentiam inter verum & apparentem locum alicujus Aſtri. Dicitur autem verus Aſtri locus punctum illud in Firmamento, aut Cœlo ſtellato, ad quod linea recta è centro terræ per Aſtri centrum traducta terminatur; locus verò apparens aut viſus, eſt punctum illud, in Firmamento, ad quod linea recta à ſpectatoris oculo per centrum Aſtri traducta terminatur. Quià verò illa duo puncta incidunt in periphæriâ magni & verticalis circuli & conſequentèr arcu illius circuli inter illa loca intercepto eorum diſtantia aut loci differentia deſignatur. Parallaxis poteſt etiàm definiri arcus magni circuli verticalis, qui intercipitur inter verum & viſum aut apparentem Aſtri locum.

Ad horum intelligentiam faciliorem ſit in Fig.4. A centrum terræ, & magnus terræ circulus C B D, magnus verò Cœlorum circulus, iſque verticalis cum magno terræ circulo prædicto coïncidens ſit E F G. Sit Aſtrum quodvis in puncto H horizontis ſenſibilis B K. Tunc verus locus Aſtri erit in I quem deſignat linea recta A I à centro terræ per centrum Aſtri ad Firmamentum ducta, locus verò viſus aut apparens erit in K, eum enim deſignat linea recta ab oculo ſpectatoris in B exiſtentis per centrum Aſtri ad Firmamentum producta, & arcus I K erit Parallaxis ſeu differentia aut diſtantia inter utrumque locum. Quod ſi Aſtrum elevatum fuerit ad L Parallaxis ſeu differentia loci veri & viſi erit arcus M N. Si ad O Parallaxis erit arcus P Q quià illis Aſtri locis varia illa in Firmamento loca deſignantur lineis rectis à centro terræ & ab oculo ſpectatoris per Aſtri centrum ad Firmamentum uſquè productis, ut patet ex Figurâ 4.

XXVI. Parallaxis horizontalis eſt omnium maxima.

Advertendum eſt poſitâ eâdem Aſtri à terræ centro diſtantiâ Parallaxim horizontalem eſſe omnium maximam & auctâ Aſtri ſuprà horizontem elevatione eam ſenſim minui, ità ut tandem penitùs evaneſcat, ſi Aſtrum vertici incubat in unam concurrentibus lineis, quæ à centro terræ & ab oculo ſpectatoris per centrum Aſtri traducuntur, ut contingit, ſi ſpectator ſit in B, & Aſtrum in puncto R lineæ verticalis A B R. Ratio illius diſcriminis eſt, quià Aſtro exiſtente in horizonte rectæ à centro terræ & ab oculo ſpectatoris ductæ, quæ ſe decuſſant in centro Aſtri majores ad verticem comprehendunt angulos I H K & B H A quàm Aſtro exiſtente in L & O. Ad hæc enim poſtèriora loca ductæ lineæ à centro terræ & ab oculo ſpectatoris ad ſe mutuò magis inclinantur, ut patet, ac conſequentèr minores angulos, & conſequentèr minores arcus in Firmamento comprehendunt.

XXVII. Major eſt Parallaxis Aſtrorum inferiorum quam ſublimiorum.

Advertendum etiàm eſt Aſtrorum terræ viciniorum, cæteris paribus, majorem eſſe Parallaxim. Si enim Aſtrum ſit in puncto S lineæ horizontalis K B, quod eſt centro terræ vicinius, quàm punctum H illius Parallaxis ſeu viſus differentia erit arcus K T lineâ A T deſignante verum Aſtri locum T & li-

neâ

neâ B K locum visum K. Astro verò existente in V Parallaxis erit arcus E X, & eodem Astro existente in Y Parallaxis erit arcus Q Z, qui posteriores tres arcus sunt majores tribus prioribus singuli singulis sibi correspondentibus.

Et dictis patet angulum in centro Astri, qui comprehenditur lineis ductis à centro terræ & ab oculo spectatoris, cui terræ semidiameter subtenditur, qualis est angulus AHB, aut eum qui illi est ad verticem I H K quod in idem recidit, esse propriè mensuram Parallaxeos. Positâ enim eadem Astri à centro terræ distantiâ, quo major est ille angulus, major intercipitur arcus in periphæriâ circuli E F G. Si nullus sit angulus, & ambæ lineæ loci veri & visi coïncidant, nulla est Parallaxis ut accidit quandò Astrum existit in lineâ verticali A B F.

XXVIII. Quomodò cognita Parallaxi Astri distantia invenitur.

Locus verus Planetarum cognoscitur ex tabulis Astronomicis, in quibus notatur Siderum motus per multas observationes perspectus, undè eruitur in quo Firmamenti loco sit Astrum in assignato quovis momento. Locus autèm visus per instrumenta idonea quæritur, directo in Astri centrum visu. Cùm autem noti sint anguli quos cum terræ diametro comprehendunt lineæ rectæ, quæ designant locum tum verum tum visum, cognitus etiàm est tertius angulus in centro Astri ab eisdem lineis loci veri & visi comprehensus. Cùm aliundè cognita sit longitudo lateris unius, scilicèt semidiametri terrestris, facile est per regulas sinuum invenire quanta sit reliquorum laterum longitudo, ac consequentèr quanta sit distantia Astri à terrâ.

XXIX. Quarè nunc magis nunc minus certè distantia Siderum cognoscitur & aliquandò non potest cognosci.

Quià verò ut diximus, quo major est Sideris alicujus distantia à terrâ, eo minor est illius Parallaxis, possunt Sidera adeò esse remota à terrâ ut eorum Parallaxis sit omninò insensibilis, si nempe terræ semidiameter comparata cum tantâ distantiâ sit instar puncti. Tunc enim perinde erit seu à terræ centro A seu è puncto B in superficie terræ respicias Astrum in lineâ horizontali B K remotissimè positum.

Hinc factum est, ut de quorumdam Siderum distantiâ à terrâ, certiùs aliquid statui possit, de aliis minùs certè & de distantiis aliorum decerni nihil possit, nisi ex quibusdam conjecturis. Sic quià Lunâ est omnium Planetarum maximè vicina terræ, maxima est illius Parallaxis, & distantia magis cognita. Solis verò parva admodùm est Parallaxis, sed Saturni minima & distantia maximè incerta. Adde quod in accipiendis Parallaxeon minimis differentiis per instrumenta facilè contingit hallucinatio, cùm in accipiendis per dioptram Siderum radiis facilè deviari tantillùm possit ex parculâ autèm deviatione maxima sequitur in distantiis illis majoribus assignandis differentia.

XXX. Quomodò invenitur magnitudo Siderum.

Cognitâ Sideris distantiâ facile erit dignoscere, quanta sit illius diameter & ex diametro magni circuli periphæriam, & tandem molis magnitudinem invenire. Directis enim, ad extrema diametralitèr oppositа ambitus Astri, instrumentis idoneis, & cognito angulo, qui radiis propè oculum concurrentibus comprehenditur, reliqui ad basim anguli cognoscuntur & ex cognitâ

per Parallaxim Aſtri diſtantiâ, diametri magnitudo deducitur & tandèm quanta ſit Sideris moles cognoſcitur.

XXXI.

Quarè difficile eſt invenire diametrum Aſtreorum.

Res tamèn eſt majoris qiſàm vulgò creditur negotii exactè invenire, quanta ſit Sideris alicujus diameter 1. quià adhibenda ſunt inſtrumenta, quibus facilè à rectâ viâ receditur, 2. quià non ſatìs diſtinctus eſt lucis & umbræ terminus, 3. quià lucis impreſſio non fit in unico retinæ puncto, ſed in parte ſenſibili. 4. Quia propter lucis ſplendorem hallucinatio facilè inducitur, eòque magis quo Sidera emittunt lucem magis ſplendidam. Hinc fit ut Stellæ fixæ appareant longè majores quàm ſint reverà, prætereà ad habendam exactè apparentem diametrum detrahenda illis eſt radiorum coma quæ illorum magnitudinem auget. Majora etiàm aut minora apparent Sidera juxta majorem aut minorem illuſtrationem loci è quo conſpiciuntur. In loco enim obſcuro oculi pupilla dilatatur pluresque radios excipit, qui latiùs in retinam diffunduntur, majoremque exprimunt objecti imaginem, contra verò in loco ſplendido, pupilla anguſtior facta pauciores admittit radios, qui minorem retinæ partem afficiunt, & in eâ minorem objecti imaginem depingunt. Hæc incommoda aliquatenùs vitantur, ſi ad inveniendam Siderum diametrum Teleſcopium adhibeatur. Hinc intelligitur quàm facilè deceptio contingat in inquirendis Siderum diſtantiis & magnitudinibus, ut mirum non ſit in hiſce Aſtronomos in tam varias ſententias abiiſſe.

XXXII.

Sentètia Arabum circa Siderum diſtantias & magnitudines.

Prima circa Siderum à terrâ diſtantias & eorumdem magnitudines ſententia eſt Arabum, qui ex principiis Ptolomaïcis has ſtatuerunt diſtantias mediocres à terrâ. Mediocres, inquam, diſtantias, quià cùm Planetarum diameter modò major, modò minor appareat, modò mediocris magnitudinis, inter illa extrema, nec ulla ratio ſuadeat diverſa illa Phænomena contingere quod aucta modò ſit, modò diminuta Siderum moles, creditum eſt illius apparentiæ cauſam neceſſariò eſſe majorem aut minorem Siderum diſtantiam à terrâ. Neceſſe enim eſt ut corpora, quo viciniora ſunt, eò majorem ſui imaginem in retinâ depingant, & majora appareant. In Perigæo itaquè ſeu in parte ſui orbis, quæ terræ proxima eſt Sidera apparent maxima; in Apogæo minima, in mediis diſtantiis mediæ magnitudinis aut potiùs ex maximâ minimâ & mediâ magnitudinibus, ſub quibus apparent, de variis eorum diſtantiis judicatur. Juxta ſententiam itaquè Arabum. Hæ ſunt diſtantiæ Planetarum à terrâ.

Distantia mediocris quâ à terrâ absunt,	Luna.	Est terrenarum semidiametrorum.	49
	Mercurius.		115
	Venus.		618
	Sol.		1165
	Mars.		4584
	Jupiter.		10423
	Saturnus.		15800
	Stellæ fixæ.		19000

Planetæ autem habent diametros apparentes magnitudinis in Tabellâ expressæ.

Diameter apparens	Lunæ.	Est minutorum.	33 $\frac{1}{3}$
	Mercurii.		2
	Veneris.		3
	Solis.		31 $\frac{1}{3}$
	Martis.		1 $\frac{1}{3}$
	Jovis.		2 $\frac{1}{3}$
	Saturni.		1 $\frac{2}{3}$

De diametro Stellarum fixarum nihil statuerunt Arabes, sed tantùm Stellis primæ magnitudinis tribuerunt diametrum minuti 1. $\frac{1}{2}$ ex cognitâ Sideris alicujus diametro apparente facilè devenitur ad cognitionem diametri veræ per ejusdem Sideris distantiam, quæ ope Parallaxeos fuit inventa, indequè deducitur quanta sit Sideris vera magnitudo. Cùm enim hanc investigationem præcedat cognitio magnitudinis diametri Terræ & molis ipsius, cùm notum sit aliundè corpora sphærica esse in ratione triplicatâ diametrorum ex habitudine diametri Terræ, cujus moles est cognita statim deducitur quanta sit moles Sideris quæ inquiritur. Juxta sententiam Sectatorum Ptolomæi ità se habent Planetæ.

Luna.	Minores Terrâ vicibus.	39
Mercurius.		19000
Venus.		28
	Sunt	
Sol.	Majores Terrâ vicibus.	167
Mars.		1 1/2
Jupiter.		81
Saturnus.		79

quod attinet ad Stellas fixas, earum magnitudinem ex mero arbitrio, nullâ certâ regulâ ſuppoſuerunt; ità ut fixæ Stellæ ſint

Magnitudinis. I.	Majores Terrâ vicibus.	108
II.		90
III.		72
IV.		54
V.		36
VI.		18

Hæc quidèm eſt ſententia Alphragani, alii enim paulò aliter ſentiunt, quod in hac parte erratum eſt, debet facilè condonari Arabibus, tum proptèr rationes communes ſuperiùs allatas, tùm quià illi Philoſophi caruerunt Teleſcopii auxilio aliiſque, quæ poſteriorum ſæculorum Philoſophi invenerunt ad certius aſſequendam Siderum à Terrâ diſtantiam & magnitudinem eorumdem.

XXXII. Sententia Sectatorum Copernici.

De Siderum à Terrâ diſtantiâ & de eorum magnitudine ità definiverunt Sectatores Copernici præcipuè Philippus Lansbergius.

Distantia mediocris quâ absunt à terrâ		Est semidiametrorum Terrenarum.
	Luna.	59
	Mercurius.	1500
	Venus.	1500
	Sol.	1500
	Mars.	2275
	Jupiter.	8091
	Saturnus.	14880

Atque ità quidèm ille Autor statuit de distantiâ Planetarum à Terrâ & tribuit Lunæ diametrum apparentem minutorum 33. Soli verò 35. reliquis Planetis qualem Alphraganus, undè Planetæ cum Terrâ comparati.

Sunt	Luna.	Minores.	45 $\frac{1}{2}$
	Mercurius.		12
	Venus.		3 $\frac{1}{2}$
	Sol.....	Major.	434
	Mars.....	Minor.	18
	Jupiter.	Majores.	25 $\frac{2}{5}$
	Saturnus.		45 $\frac{1}{3}$

Vicibus quàm terra.

De Stellis fixis proptèr immensam earum distantiam & defectum termini sensibilis remotioris ob quæ nullam saltèm sensibilem habent Parallaxim, quâ possit de earum distantiâ & magnitudine judicari, ex arbitrio definitum est comparatè ad magnum orbem de quo dicetur inferiùs. Continet autèm Cœli Stellati semidiameter in eâ sententiâ Terreni globi semidiametros 10312500. aut ampliùs.

In Planetarum distantiis aliquid immutandum censuit Martinus Hortensius Lansbergii discipulus post accurratiores observationes, post quas ut monet Gassendus statuit diametros apparentes Mercurii quidèm minutorum secundorum 19. Veneris 57. Martis 36. $\frac{1}{2}$ Jovis 50. Saturni 76.

XXXII. Sententia Tychonis.

Tycho Brahæus nobilis Danus, quamvis esset Telescopii auxilio destitutus, summam adhibuit diligentiam ad investigandas Planetarum & Stellarum distantias à Terrâ & post varias observationes ità circà Planetas definivit.

Diſtantia mediocris quâ abſunt à terrâ	Luna.	Eſt Terrenarum ſemidiametrorum.	56 $\frac{1}{2}$
	Mercurius.		1150
	Venus.		1150
	Sol.		1150
	Mars.		1745
	Jupiter.		3990
	Saturnus.		10550

Et exploratis quàm acutiſſimè fieri ſine Teleſcopio potuit diametris apparentibus, ità definivit idem Autor.

Diameter apparens in diſtantiâ mediocri	Lunæ.	Eſt minut.	32
	Mercurii.		2 $\frac{1}{6}$
	Veneris.		3 $\frac{1}{4}$
	Solis.		31
	Martis.		1 $\frac{2}{3}$
	Jovis.		2 $\frac{3}{4}$
	Saturni.		1 $\frac{5}{6}$

Sunt autē quoad magnitudinē	Luna.	Minores.	42	Vicibus quā terra.
	Mercurius.		19	
	Venus.		6	
	Sol.....	Major.	139	
	Mars....	Minor.	13	
	Jupiter.	Majores.	14	
	Saturnus.		22	

Hæc quidèm definit Tycho circà Planetas, cùm autèm Stellarum fixarum diſtantia à Terrâ nequeat ope Parallaxeos inveniri, eam deducit ex diſtantiâ Saturni, quæ cum in Apogæo verſatur ille Planeta continet globi terreni ſemidiametros 12900. ac conſequenter cùm major eſſe debeat Stellarum fixarum diſtantia, & cum veroſimile ſit Stellas fixas alias eſſe aliis remotiores, earum diſtantiæ tribuit 14000. ſemîdiametros terrenas, ità ut Stellæ tum

proximiores tum remotiores contineantur in orbe qui orbem Saturni ambit & cujus crassities est semidiametrorum terrenarum 1000. aut plaulò plurium. Hac positâ distantiâ accuratissimis, quæ sine Telescopii subsidio fieri potuerunt observationibus statutum fuit, ut in tabellâ exhibetur.

Diameter apparens Stellarum fixarum magnitudinis	I.	Est minutorum.	2
	II.		1 1/2
	III.		1 1/11
	IV.		3/4
	V.		1/2
	VI.		1/3

Quod attinet ad magnitudinem.

Sunt fixæ magnitudinis	I.	Majores.	68	Vicibus quàm terra.
	II.		28 1/2	
	III.		11	
	IV.	Minores.	3 1/2	
	V.		1 1/8	
	VI.		2/3	

Hæ autèm magnitudines tribuuntur in quolibet genere iis quæ habent magnitudinem mediocrem, & quibus in eo ordine aliæ sunt majores aliæ sunt minores. Verùm hæc sunt admodum incerta 1. quià nequit definiri quanta sit distantia Stellarũ terræ proximarum, 2. quod multò minùs remotiorum distantia possit deprehendi. Fortè tutiùs esset dicere omnes stellas esse ejusdem magnitudinis, & solà distantiæ inæqualitate effici ut aliæ appareant majores, aliæ minores. Sed de Siderum magnitudinibus dabitur inferiùs occasio certiùs aliquid statuendi ex observationibus Recentiorum.

DISPUTATIO III.
DE
SPHÆRA.

ARTICULUS I.

DE CIRCULIS SPHÆRÆ GENERATIM.

I. Unde data est occasio excogitandi in Sphærâ varios circulos &c.

POSTQUAM de terræ figurâ & mole, & de Siderum distantiâ ac de eorum magnitudine disseruimus in præcedenti Disputatione, & eorum omnium inveniendorum modos certiores tradidimus, supereſt, ut agamus de motibus corporum cœlestium respectivè ad nos, qui in terræ superficie degimus, & quibus cœli circa terram variis modis revolvi videntur. Etenim si sensus tantùm consulimus ex iis, quæ circa Sidera apparent, quià spatio horarum 24. circitèr à meridie ad occasum descendunt & infrà horizontem demerguntur, factoque sub terrâ circuitu in parte horizontis orientali emergere & versùs meridianum ascendendo ad idem punctum, aut ad eumdem circulum meridianum redire videntur, cœlos in orbem circà terram volvi judicamus.

Hinc

Hinc data est occasio excogitandi lineam rectam per terræ centrum traductam, & ad mundi terminos utrimque protensam, quam Axem, ejusque extrema Polos mundi appellamus, aut cardines, circà quos Cœli circumaguntur. Quià verò Sidera errantia, seu Planetæ non semper circà Terram girando iisdem circulis insistunt, sed modò ad unum Polorum, modò ad alterum magis accedunt, & certo temporis spatio suo motu proprio notant in Firmamento Periphærias circulorum, qui priores obliquè secant, visum est Astronomis Planetas moveri speciali motu, qui circa alium Axem, & circa alios Polos perficitur in plano aut propè planum circuli illius quem vocant Eclipticam, in quo Sol annuo spatio circà illius Axem revolvitur, & illum circulum ideò vocant Eclipticam, quià in eo fiunt Eclipses Solis aut Lunæ, quoties ea Sidera sunt in eo circulo diametraliter oppositа aut conjuncta.

Observatum etiàm est Stellas fixas circa eumdem Eclipticæ axem revolvi, sed motu admodùm tardo, quo non nisi post multum tempus apparet respectu ad nos Stellas locum mutavisse. Hos omnes motus ut faciliùs explicarent Astronomi, & commodè possent quovis tempore Planetæ cujusvis locum, & cujusvis Stellæ respectu ad nos & ad Planetas situm designare, suppositâ orbiculari Cœlorum figurâ & terrâ in mundi centro constitutâ, varios in sphærico corporum, ex quibus mundus constat, complexu, circulos excogitaverunt, quorum præcipui repræsentantur in machinâ illâ artificiali, quam vulgò Sphæram appellant, ex quorum conspectu reliquorum ideæ in mente facilè excitantur, aut imagines in imaginatione exprimuntur.

II. Quo ordine sita sunt Terra aliaque elementa & orbes Cœlestes ex sententia Ptolomæi.

Ante Sphæræ explicationem considerandа est Fig. 5. in quâ juxta hypothesim Ptolomæi circà Terram Planetarum, aliique Cœlorum orbes exhibentur, quorum alii aliis sunt circumdati suo quisque ordine, Terrâ medium occupante, ut faciliùs quæ de Sphærâ dicentur toti Cœlorum complexui & cuilibet seorsim orbi possit applicari.

In subjectâ itaquè Fig. 5. globus qui medium occupat exhibet Terram, cui Atmosphæra est circumfusa, & post eam sequitur ignis eam undiquè ambiens, ex sententiâ Peripateticorum usquè ad orbem illum, in quo Luna defertur, quique est Terræ proximus. Post eum recedendo à centro sequuntur Mercurii & reliquorum Planetarum orbes eo ordine quo superiùs à Ptolomæo dictum est eos esse collocatos orbes scilicet Mercurii, Veneris, Solis, Martis, Jovis, Saturni, quibus circumjiciuntur Firmamentum seu Cœlum Stellarum, Chrystallinum unum, Chrystallinum alterum, primum Mobile quibus addunt Cœlum duodecimum scilicet Empyreum Beatorum sedem.

Advertendum autèm est 1. circa hæc nihil à nobis statui tanquàm verum donèc exposita sint varia quæ in Scholis explicantur mundi Systemata, post quorum accuratum examen, quid verosimilius sit poterit certius definiri.

Advertendum est 2. Sphæræ circulos alios esse majores seu magnos simplicitèr, alios minores. Magni sunt illi, qui fiunt sectione Sphæræ plano per illius centrum tractucto: quâ Sphæra secatur bifariàm, hic est maximus qui Sphæræ sectione produci potest circulus, habet enim eamdem cum Sphærâ

diametrum. Circuli verò qui fiunt ſectione Sphæræ plano non tranſeunte per centrum illius, ſunt priore circulo minores: eò autèm ſunt minores, quò planum ſecat Sphæram longiùs à centro, quià ut per ſe patet eorum diametri ſunt minores.

III. Communes Sphæræ circuli æque poſſunt & cuilibet orbi & toti eorum complexui attribui.

Advertendum eſt 3. communes Sphæræ circulos & axes, de quibus ſpeciatim dicemus, æque poſſe & toti orbium Cœleſtium complexui, & ſingulis orbibus attribui, ad eos uſus, quorum gratiâ fuere excogitati, & ad quorumdam Phænomenon explicationem debere etiàm ad Terram transferri, ut ex dicendis fiet manifeſtum; ſed jam Sphæræ artificialis ſtructuram conſideremus.

IV. Sphæræ circuli exponuntur.

In Fig. itaque 6. globus qui in medio eſt delineatus exhibet Terram, linea recta A B per globi illius centrum traducta & hinc indè ad Sphæræ ſuperficiem protenſa, eſt Axis mundi & ejus extrema vocantur Poli mundi, quià circa illa puncta tota mundi machina creditur revolvi.

V. Circuli majores.

Magnus circulus C D E qui Sphæram dividit in hæmiſphærium ſuperius & inferius vocatur Horizon rationalis aut intelligibilis. Magnus alter circulus A F B G qui iſtum ſecat ad angulos rectos & tranſit per Polos mundi & per puncta verticalia vocatur Meridianus. Tertius magnus circulus K L qui hunc poſtremum ſecat ad angulos rectos & qui eumdem habet axem A B, cum mundo vocatur Æquator. Quartus magnus circulus F D G eſt ad Æquatorem ità obliquè poſitus eum bifariàm ſecando, ut ambo comprehendant angulum graduum 23. cum ſemiſſe.

Præter hos ſunt alii duo magni circuli, qui in Sphærâ armillari cartaceis aut ligneis annulis deſignantur, nequeunt autém in plano cum reliquis commodè delineari. Hi circuli vocantur Coluri & ambo tranſeunt per Polos mundi, & ſe mutuò ſecant ad angulos rectos, eorum vero alter ſecat Æquatorem in iiſdem punctis in quibus ſecatur ab Eclipticâ, & vocatur Colurus Æquinoxiorum, quià quandò Sol exiſtit in illis punctis nox & dies ſunt æquales, in toto orbe Terrarum. Alter verò ſecat ad angulos rectos tum Eclipticam, tum Æquatorem in illis eorum punctis, quibus maximè diſtant ab invicem, & hic vocatur Colurus Solſtitiorum, quià Sol quandò in ejuſmodi ſectionis Eclipticæ punctis exiſtit, ſtare videtur ex mox retrocedere incipit versùs Æquatorem.

VI. Circuli minores.

Circuli Sphæræ minores ſunt quatuor omnes paralleli Æquatori & habent eumdem axem & eoſdem Polos. Eorum autèm duo vocantur Tropici, quià in illis fit Solis ab uno Polo ad alium reverſio, ità ut Sol extra illos nunquam excurrat, diſtant autèm ab Æquatore gradibus 23. cum ſemiſſe. Alter illorum circulorum F M N vocatur Tropicus Cancri alter G O P vocatur Tropicus Capricorni. Alii duo circuli minores appellantur Polares, quià ſunt Polis vicini, eorumque Periphæriæ concipiuntur deſcribi motu diurno Polorum Eclipticæ circa Polos mundi. Alter eorum Q R S vocatur Arcticus, alter verò T V X Antarcticus. Præter hos circulos varii alii concipiuntur in Sphærâ tum majores tum minores, qui nequeunt in armillari Sphærâ per annullos

desigui, nec in plano simùl cum aliis commodè delineari, de quibus dicemus inferiùs.

Advertendum est Zodiacum esse latam illam fasciam F D G quæ Sphæram ambit secundùm Ecliptícæ peripheriam à quâ bifariàm secatur, & ultrà citràque eam est lata gradus sex cum semisse circitèr, ut tota illius latitudo sit graduum fere 13. VII. Zodiacus.

Sphæræ artificialis est egregium inventum, ad sublevendam imaginationem eorum, qui Cœlorum motus & varias partium eorum inter se habitudines contemplantur, ut distinctas eorum omnium ideas formare possint. Cavendum tamèn est ne Sphæræ parvitas inducat animum ad terminos angustiores, Mundo constituendos, & ne statim quod ex hujus Machinæ structurâ deducitur & videtur cum Phænomenis *maximè convenire, eo solum argumento* tanquam certum & indubitatum habeamus, ut jam monuimus. Possunt enim eadem Phænomena, eâdem facilitate & claritate ex aliis hypothesibus deduci, ut patebit ex dicendis inferiùs. VIII. Sphæræ artificialis usus.

Cùm monuerimus Sphæram artificialem ad hoc fuisse inventam ut ejus conspectu mens induceretur ad faciliùs formandam ideam magnæ machinæ Mundi, & ad designanda stadia & metas Siderum, facilè quivis intelliget nullos tales esse in Mundo circulos aut axes quales in Sphærâ exhibentur è materiâ speciali fabricatos. Nullus v.g. est axis *materialis qui per Terræ centrum* trajiciatur ad Terram sustentandam, aut ad connectendos Cœlestes orbes tum inter se tum cum Terrâ, ut axis currus connectit rotas cum curru, & cardines connectunt januam cum postibus. Sed Axis concipi debet tanquam linea indivisibilis utrinquè ad Mundi superficiem protensa, circa quam orbes Cœlestes motu diurno revolvuntur, & eatenùs dicitur Axis Mundi aut primi mobilis, distinguiturque ab axe Ecliptícæ, circa quem propriis motibus Planetæ revolvuntur; Extrema illius lineæ vocantur Poli Mundi aut primi Mobilis, quatenùs illa linea concipitur ad Mundi aut primi Mobilis superficiem terminata, sub quâ ratione illius lineæ puncta, quibus in superficie Terræ comprehenditur ejusdem pars, quæ intra Terram continetur, possunt appellari Poli Terræ, si quidem extrema diametri cujuslibet globi vocari possunt Poli illius, quià globus potest circa illa revolui. IX. *Circuli in* Sphærâ designati non debent concipi in Mundo tãquam aliquid reale.

Polorum autèm Mundi alter vocatur Septentrionalis à septem Stellis vicinis. vel Arcticus ab Arcto seu Ursâ Sidere vicino in Firmamento, vel Borealis à Borea vento, qui ex illâ plagâ spirat. Alter Polus quià priori est oppositus uocatur Antarcticus vel australis ab Austro, qui spirat ab illâ plagâ, vel Meridionalis, quià Sol in meridie respectu harum regionum vergit ad illas Mundi partes. Quilibet Terræ Polus à Polo Mundi cui subjicitur accipit denominationem, & alter appellatur Arcticus, alter Antarcticus. X. Polorum nomina unde desumpta.

Polus Mundi Arcticus B semper nobis est conspicuus eminetque supra nostrum Horizontem, Antarcticus verò semper est infra demersus, undè hi versus, XI. Polus Arcticus semper supra nostrũ horizontem est elevatus.

Hic vertex nobis ſemper ſublimis at illum
Sub pedibus nox atra tenet maneſque profundi.

Axis autèm dicitur non ſolùm linea illa, quæ per Sphæræ aut globi centrum traducta ad illius ſuperficiem terminatur, ſed etiàm linea recta, quæ per circuli centrum perpendicularitèr ducta hinc indè producitur, & ejus extrema in quâcumque à centro diſtantiâ concipiantur, appellantur Poli ejuſdem circuli.

ARTICULUS II.

DE MAJORIBUS CIRCULIS ET DE Zodiaco.

HORIZON.

XII. Horizontis uſus explicatur.

HOrizontis ſimplicitèr dicti nomine intelligimus eum, quem intelligibilem ſeu rationalem appellant, ad diſtinctionem ſenſibilis. Eſt autèm Horizon magnus Circulus qui conſequentèr ut univerſum ita Terram bifariàm ſecat, quandoquidèm in eâ, juxta quam hîc loquimur, hypotheſi, idem eſt Terræ & univerſi centrum. Hic Circulus dividit Terræ hæmiſphærium, quod reſpectu noſtri ſuperiùs appellatur, quià in medio ſuperficiei ipſius orbicularis degimus, ab hæmiſphærio oppoſito, quod dicitur inferius, quià conſideratur à nobis tanquam aliquid depreſſius, eo quod reſpectivè ad nos priori ſubjicitur. Horizon verò ſenſibilis dicitur circulus ille, qui eam partem ſuperficiei Terræ, quam, ſuppoſitâ perfectâ rotunditate, eâ quâ ſumus ſaturâ, poſſumus cernere, dividit ab eâ quam ob Terræ curuitatem non licet conſpicere. Comprehenditur autèm uno ferè gradu illius, circuli diameter, nec enim in factâ hypotheſi ultra ſeptem aut octo milliaria

Germanica possumus aliquid superficiei terreni globi videre, suppositâ perfectâ rotunditate Terræ.

Illi autèm circuli habent eumdem axem, eosdemque Polos & sunt sibi invicèm paralleli, Fig. 7. Polorum istorum alter est in puncto Cœli quod nostro vertici imminet, ideoquè dicitur punctum Verticale, Arabibus Zenith. Alter polus est in puncto Cœli diametraliter opposito, vocaturque ab Arabibus Nadir. Illi autem Horizontes distant inter se intervallo semidiametri globi terreni, cùm alter idem habeat centrum cum Terrâ, alter verò habeat suum centrum in puncto superficiei Terræ per quod horizontis intelligibilis axis transit.

XIII. Puncta Verticalia.

XIV. Distantia Horizontis intelligibilis à sensibili comparata cum distantiâ Firmamenti aut etiâ Solis à Terrâ est instar puncti.

Illa Horizontis sensibilis ab Horizonte intelligibili distantia, comparata cum distantiâ Firmamenti, aut etiàm cum distantiâ orbis Solem deferentis à globo terreno est instar puncti, & pro nihilo computatur. Semidiameter enim globi terreni se habet ad distantiam Solis à Terrâ ut 1. ad 1200. aut ad 1500., aut ad 2000. Eam ob causam illud spatium quod inter illos duos Horizontes in orbe Solem deferente, sed præcipuè in Firmamento intercipitur, est ad sensum indivisibile; quamvis in orbe Lunam deferente, maximè in eâ parte in quâ Luna fit nobis vicinior, illi Horizontes gradus circitèr unius intervallo distare deprehenduntur.

XV. Horizon immobilis respectu locorum est respectu hominum mobilis.

Horizon cujusque loci est immobilis ut ipse locus, cui cum idem semper Verticale punctum seu Zenith incumbat, & cùm in parte oppositâ axis Horizontis ad idem punctum Verticale seu ad idem Nadir sempèr terminetur, necesse est immotum esse Horizontem, qui eumdem semper cum suis Polis & Axe habere debet situs respectum; Respectu autèm hominum uterque Horizon est mobilis. In quamcumque enim partem incedat homo *in superficie* Terræ aliis & aliis succesivè punctis Verticalibus subjicitur, in quæ transfertur Horizontis Polus Zenith, & consequenter Polus oppositus seu Nadir pari progressu in partes oppositas movetur, ut per se patet, nec enim punctum Verticale seu Zenith removeri potest à Polo Arctico v.g. quin pari recessu Nadir à Polo Antarctico removeatur. Respectu Cœli contingere potest illa varietas, quæ Horizontis mutationem sequitur, nobis cùm, Terra & ipso Horizonte immotis, si corpora Cœlestia situm mutent. Tunc enim alia & alia erit Cœli per Horizontem bisectio. Fit autèm illa Sphæræ in duas partes æquales divisio in rigore Geometrico per Horizontem rationalem, non autèm per Horizontem sensibilem; Eâ enim quæ per istum fit divisione partium Terræ visarum à non visis, Terra dividitur in duas partes admodùm inæquales, nullius enim ferè est momenti pars Terræ visa, si cum non visâ comparetur, ideoquè instar puncti consideratur. In Cœlo autem saltem in orbibus remotioribus illa inæqualitas est insensilis. Hæc clariùs intelligentur inspectione Fig. 7. in quâ circulus interior refert Terram, exterior verò Cœlum aut spatia extra ipsum indefinitè imaginabilia, aut Cœlorum latissimam amplitudinem designat. Linea per centrum Terræ traducta exhibet Horizontem rationalem, Linea verò illi parallela, quæ globum Terræ tangit, Hori-

zontem sensibilem ex amborum usquè ad Cœlum productione intelligitur spatii ab ambobus Horizontibus in Cœlo inferiore intercepti, crassitiem esse æqualem semidiametro globi terreni.

XVI. Horizontis usus explicatur.

Hi autèm sunt Horizontis usus, 1. ut Sphæram dividat in duo hæmisphæria, in superius scilicèt & inferius, ut dictum est, 2. ut ratione illius Astra dicantur oriri & occidere. Oriuntur scilicèt Astra, quandò supra Horizontem emergunt & superiori parti hæmisphærii fiunt conspicua, occidunt autèm, quandò infra Horizontem descendunt.

XVII. Multiplex Horizontis & Sphæræ situs explicatur.

Fiunt autèm ortus & occasus Siderum diversimodè juxta diversum Horizontis situm, cujus ratione Horizon dicitur modò rectus, modò obliquus, modò parallelus, à quibus varietatibus Sphæra dicitur recta aut obliqua aut parallela.

Horizon dicitur rectus & Sphæra recta, quandò Poli Æquatoris & ipsius Mundi in ipso Horizonte consistunt, & consequentèr cùm Astra motu diurno circa Mundi Polos revolvuntur, vi illius motus describunt aut concipiuntur describere periphærias circulorum qui secant Horizontem ad angulos rectos, undè recti nomen est inditum, vide Fig. 8. hoc ex Sphærâ artificiali clarissimè dignoscitur, si Polis Mundi in Horizonte constitutis, Sphæra circa illos revolvatur.

Horizon dicitur obliquus & Sphæra obliqua, quandò alter Polorum Mundi est supra Horizontem elevatus, & alter depressus infra Horizontem: In eo enim Sphæræ situ, Sidera vi motus diurni describunt periphærias circulorum, qui obliquè secant Horizontem, ex quâ obliquitate obliqui nomen est inditum Horizonti & Sphæræ, vide Fig. 9.

Horizon dicitur parallelus & Sphæra parallela, quandò Zenith & Nadir coïncidunt cum Polis Mundi, & ipse Horizon cum Æquatore; in eo enim Sphæræ situ Astra vi motus diurni describunt periphærias circulorum qui sunt paralleli cum Horizonte, v. Fig. 10.

XVIII. In Horizonte recto dies sùt sempèr æquales noctibus & omnia Sidera oriuntur & occidunt.

Hæc omnia fiunt perspicua ex subjectis figuris: in 8. enim Poli Mundi exhibentur in Horizonte cujus sectionem designat, recta A B ut recta C D quæ est illi perpendicularis exhibet sectionem Æquatoris, ad cujus similitudinem reliqui circuli in quibus Sidera motu diurno circumferuntur, cùm sint Æquatori paralleli, sunt etiàm Horizonti perpendiculares. Illi qui habent ejusmodi Horizontem habent Zenith & Nadir utrinque in extremis sectionis Æquatoris & Meridiani scilicet in C & D; Exhibet enim Meridianum circulus A C B D. In illo situ Astra describunt æquales periphærias infra & supra Horizontem, & æqualis est eorum mora in utroque hemisphærio ut patet, quià descripti ab illis circuli bifariàm secantur ab Horizonte, unde patet in eo Sphæræ situ omnia Astra oriri & occidere; Cùm enim tota Machina revolvatur circa Polos in Horizonte positos necesse est ut singulis Machinæ revolutionibus omnes illius partes successivè super Horizontem emergant, & infra demergantur. Undè deducitur in Sphærâ rectâ perpetuum esse æquinoxium, quià singularum quæ motu diurno fiunt, Solis revolutionum, me-

dictas altera ſuper alterâ infra Horizontem perficitur, quod idem dicendum eſt de reliquis Sideribus.

XIX. In Horizonte parallelo mediæ partis Cœli, Sidera nunquàm oriuntur & reliqua nunquã occidunt.

In Sphærâ parallelâ, qualem habent illi qui degunt ſub Polis, media pars Stellarum fixarum nunquàm occidit & altera medietas nunquàm oritur vi motus diurni. Cum enim vi illius motus deſcribant circulos Horizonti parallelos, Sidera quæ ſunt infra Horizontem nequeunt aſcendere nec reliqua deſcendere.

Planetæ verò, quià ſpeciali motu modò ultra, modò citra Æquatorem verſantur, quià in eo ſitu Æquator coïncidit cum Horizonte, modò apparent ſuprà illum, modò non apparent, quanta autèm eſſe debeat eorum mora ſupra aut infra Horizontem intelligetur ex ſequentibus, v. Fig. 10.

XX. In Horizonte obliquo quædam Stellæ ſemper apparent quædam nunquàm.

In Sphærâ obliquâ quædam Stellæ ſemper apparent ſupra Horizontem, quædam nunquam fiunt conſpicuæ. Semper apparent illæ, quæ non diſtant à Polo ſupra Horizontem exiſtente pluribus gradibus quàm Polus diſtat ab Horizonte. Reliquarum Stellarum illæ, quæ Polo elevato ſunt viciniores percurrunt ſuper Horizonte majores periphæriarum partes quàm remotiores; quià major pars circulorum diurnorum ſtellis à vicinioribus deſcriptorum eminet ſuper Horizontem. Æquator autèm ſempèr biſariàm ſecatur ab Horizonte & illum biſariàm ſecat in quâvis Sphæræ obliquitate, quià illi circuli habent commune centrum, non reliqui, Æquatori paralleli quos ideò inæqualitèr ſecat Horizon & ab iis inæqualitèr ſecatur. Quod dictum eſt de Stellis Polo elevato vicinioribus reſpectu hemiſphærii ſuperioris, applicari debet Stellis Polo depreſſo vicinis reſpectu hemiſphærii inferioris, undè intelligitur eas Stellas quæ ſupra Horizontem ſemper apparent nunquàm infrà apparere & vice versâ. Hæc omnia ex Sphærâ artificiali convenienter diſpoſitâ clariùs intelliguntur.

MERIDIANUS.

XXI. Meridiani uſus explicatur.

Meridianus eſt magnus Circulus qui per Polos Mundi & Horizontis ductus biſariam & perpendicularitèr ſecat Horizontem & Sphæram etiàm dividit æqualitèr in partem orientalem & occidentalem, in quarum priore Aſtra oriuntur & in poſteriore occidunt. Circulum illum in Sphærâ artificiali repræſentat annulus ille quo Axis Sphæræ per ſuos Polos ſuſtentatur, ejuſque uſus ex Sphæræ artificialis inſpectione ſtatim intelligitur.

Tot mente concipi poſſunt Meridiani, quot puncta Verticalia ſeu Zenith procedendo verſus ortum aut verſus occaſum, nec enim poteſt in eas partes

transferri Horizon quin simùl transferatur aut mutetur Meridianus, alitèr hic circulus non esset ad Horizontem rectus.

Pars Meridiani superior dividit in duas partes æquales arcum, quem Sol aut quodvis aliud Sidus motu diurno super Horizonte describit, & pars inferior arcum, qui sub Horizonte describitur, ac proindè ille circulus partitur diem in duas partes æquales ac paritèr noctem. Quod verò attinet ad Astra, quæ nunquam descendunt infra Horizontem, aut nunquam supra illum ascendunt, Meridianus secat bifariàm circulos, quorum periphærias illa Astra motu diurno describunt.

Cùm autèm dicimus Meridianum secare bifariàm arcus à Sole super Horizonte descriptos motu diurno, id non debet intelligi in rigore Geometrico, quià Sol suo motu diurno, propter complicationem motus annui non describit periphærias circulorum, sed lineam spiralem, ità ut singulis revolutionibus diurnis aliquantulùm accedat ad Æquatorem & ad Polum alterum, aut ab iis paululùm recedat. Hìnc efficitur ut Meridianus non dividat illam lineam in duas partes Geometricè æquales, sed quod inter illas intercedit discrimen nullius est momenti, ut Physicè loquendo perinde se habeant ac si essent æquales Geometricè.

Cum Astra à parte orientali Horizontis ascendant ad Meridianum, & à Meridiano descendant ad partem Horizontis occidentalem, quandò ad Meridianum pervenere, dicuntur habere summam altitudinem, & infimam cùm ad partem Meridiani Horizonte inferiorem descenderunt.

Advertendum est altitudinem Poli designari arcu Meridiani, qui intercipitur inter Polum elevatum & Horizontem v.g. arcu B C in Fig. 6. sic quià arcus Meridiani interceptus inter Horizontem *Tolosæ* & Polum Borealem est graduum 43. $\frac{1}{2}$ altitudo Poli Borealis *Tolosæ* dicitur esse gradum 43. $\frac{1}{2}$

ÆQUATOR.

ÆQuator est magnus Circulus, qui eosdem habet Polos cum Sphærâ eamque secat in duo hemisphæria, in Boreale scilicèt & Australe. Dicitur etiam Æquinoxialis seu Æquidialis, quià Sol, quandò ad eum pervenit, quod bis in anno contingit, scilicèt 20. Martii & 23. Septembris circitèr, noctem & diem æquales efficit in toto terrarum orbe exceptis exiguis tertæ portionibus sub Polis, quas Sol simul illustrat, quaproptèr ea puncta in quibus Æquator & Ecliptica se intersecant vocantur puncta Æquinoxialia. Causa autèm hujus æqualitatis est, quià quilibet Horizon, si excipiatur

excipiatur parallelus qui coïncidit cum Æquatore, bifariàm secat illum circulum, ut jam est ostensum, ac proindè arcus, quos Sol spatio diurno ac nocturno percurrit, sunt æquales, ac consequentèr æqualia noctis ac diei tempora. Dies enim nihil aliud est quàm Solis mora super Horizonte; & nox tempus quo sub Horizonte delitescit: tanta autèm est illa Solis mora, quantus est arcus, quem Sol describit.

ECLIPTICA.

XXII. Ecliptica, situs & usus explicantur.

ECliptica est magnus circulus qui bifariam secat Æquatorem incidentiâ obliquâ, & ab eo declinat gradibus 22. $\frac{1}{2}$ ejus Poli æquali intervallo distant à Polis Æquatoris aut Mundi. Dicitur autèm Ecliptica quòd tunc tantùm Lunæ & Solis eclipses contingant, quandò Luna in eo circulo reperitur & Soli conjungitur aut opponitur.

Sol motu æquabili per anni spatium integram revolutionem efficit per Eclipticam latione apparente ab occasu in ortum, ità ut quolibet die percurrat minuta prima 59. cum tamèn singulis diebus ab ortu in occasum delatus integram circuli periphæriam describat. Ut horum motuum complicatio faciliùs intelligatur, cogitandum est orbem, qui Solem defert ità esse excavatum circulari tubo tereti, quem Ecliptica secat bifariàm secundum longitudinem, & per quem Sol cum movetur describit suo centro in Eclipticâ periphæriam circuli excentrici, cujus major pars spectat versùs Septentrionem, quæque periphæria, quâ parte est Septentrioni proxima attingit Tropicum Cancri, & parte oppositâ Tropicum Capricorni.

XXIII. Motus Solis per Eclipticâ explicatur.

His positis facile est concipere, dum orbis Solem deferens movetur cum Firmamento & primo mobili ab ortu versùs occasum motu citatissimo, Solem posse motu proprio per tubum, illum deferri obliquè versùs ortum sicquè fieri ut modò accedat ad Austrum, modò ad Boream; Sic quandò navis ventorum vi impellitur ab ortu in occasum, is qui navi vehitur potest ità obliquè incedere à prorâ versùs puppim, ut simul à dextro latere navis accedat ad sinistrum, & deinde à sinistro ad dextrum, sicque fieri ut aliquatenùs moveatur versùs Occidentem, & nunc accedat ad Meridiem, nunc ad Septentrionem.

Verùm illa omnia Phænomena possent explicari supposito motu Solis per lineam spiralem, ità ut Sol, dum circuitum suum totum peragit ab ortu ad occasum, sensim recedat à Tropico Cancri ad Austrum, & à Tropico Capricorni, postquam illum attigerit, ad Septentrionem eadem, & motus ab ortu

ad occaſum ſit ita temperatus, ut ſpatio diurno tardiùs moveatur quam Firmamentum, eâ tarditate, quâ deficiat uno gradu ferè à ſpatio, quod Firmamentum peragit. Sic enim fiet ut motu ſatis ſimplici Sol aliis & aliis Firmamenti partibus aut Signis ſucceſſivè versùs Orientem conjungatur viâ circulari & intrà Tropicorum metas, modò ad Auſtrum modò ad Septentrionem accedat.

XXIV. Circuli Polares deſcribuntur motu Polorum Ecliptic.

Dùm Ecliptica circumvolvitur motu diurno, illius Poli deſcribunt periphærias circulorum, qui Polares appellantur, quià vicini ſunt Polis Mundi. Eorum autèm diameter ſubtendit arcum graduum 47. ſi enim alter Ecliptic Polus ſit in puncto Q circuli Polaris Arctici, alter in puncto X circuli Polaris Antarctici Fig. 6. facile intelligitur illis Polis deſcribi circulos Polares Q R S & T V X, ſi Sphæra revolvatur circa Polos Mundi.

XXV. Ratio excogitandi Zodiacũ & unde deductum illud nomen.

Advertendum eſt Aſtronomos, cùm advertiſſent reliquos à Sole Planetas proprias periodos peragere extra Ecliptican, & ab eâ hinc inde elongari ſpatio graduum 6. $\frac{1}{2}$ finxiſſe cingulum ſecundùm Ecliptic periphæriam extenſum, cujus latitudinem, quæ eſt graduum 13. biſariàm ſecat Ecliptica. Deinde iidem Aſtronomi diviſerunt Zodiacum in partes duodecim, quæ quià erant Aſteriſmis inſignitæ, qui formis animalium magnam partem pingebantur ἀπὸ τῶν ζωων illud cingulum Zodiaci nomine fuit donatum. Appellatur etiàm Signiferum, quià iidem Aſteriſmi vocantur Signa, quorum ſingulis in circuitu Zodiaci tribuuntur gradus 30. quamvis non ſit æqualis Signorum longitudo, ſed alia ſint breviora, alia longiora. Gradus 30. per Signorum numerum duodenarium multiplicati reddunt gradus 360. pro toto Zodiaci circuitu. Hæc autem Signa incipiendo ab eo puncto, in quod cùm Sol ingreditur, incipit ver, eo ordine diſponuntur, quo eorum nomina in ſequentibus duobus verſibus & ſuperpoſitis characteribus deſignantur,

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍
Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces.

XXVI. Varia attributa Signorum Zodiaci.

Illa autèm Signa varias ſortiuntur denominationes, prima enim ſex vocantur Borealia, reliqua Auſtralia, quià prima ab Æquatore vergunt ad Boream, & reliqua ad Auſtrum. Rurſus Signa primi ternionis vocantur Verna, ſecundi Æſtiva, tertii Autumnalia, quarti Hyemalia, quià Sol ea Signa percurrit, iis annì tempeſtatibus, quibus ea præeſſe credunt Aſtrologi, & à quibus eæ denominationes inditæ ſunt. Prima autem cujuſque ternionis Signa vocantur Cardinalia, quià Sole in ea ingrediente, tempeſtates incipiunt, & mobilia quià tunc fit præcedentis tempeſtatis mutatio in ſequentem. Media verò ternionum Signa, quià Sole in iis exiſtente facta eſt & firmata tempeſtatis cujuſque mutatio, vocantur immobilia. Reliqua communia comparatè ſcilicet ad alia, aut quià Sole in iis verſante, aër præſentis & ſequentis tempe-

statis temperiem participare videtur, aut inter eas quamdam mediocritatem obtinere.

Astrologi ex præconceptâ opinione de insignibus eorum Signorum ad immutanda inferiora corpora, virtutibus, quarum alias in hæc, alias in illa corpora magis exeri putabant, varia illis nomina imposuerunt & vocaverunt, alia ignea, calida, cholerica, ♈ ♌ ♐ alia terrea, sicca, melancholica, ♉ ♍ ♑, alia aërea, humida, sanguinea ♊ ♎ ♒, alia masculina, alia fœminea, alia humana, alia bruta, alia fœcunda, alia sterilia, alia aliter sed sine fundamento & ex solâ superstitione, aut ex præjudicio impositis variis nominibus designantur Signa Zodiaci.

XXVII. Quæ erant olim sedes Signorum.

Advertendum est autèm memoratos Asterismos, cum primum observati fuerunt, obtinuisse eas, quas diximus sedes, in Zodiaco, & primum Arietis punctum fuisse in eo puncto sectionis Eclipticæ cum Æquatore, in quo cum Sol existit, fit Æquinoctium Vernum. Primum verò punctum Cancri fuisse illud ipsum Eclipticæ punctum, quo Ecliptica est Polo Boreali maximè vicina & in quo fit Solstitium Æstivum. Primum punctum Libræ fuisse in altero puncto sectionis Eclipticæ per Æquatorem, in quo Sol efficit Æquinoctium Autumnale, denique primum punctum Capri fuisse in puncto Eclipticæ quod est Polo Australi vicinius & in quo fit Solstitium Hybernum.

XXVIII. Illæ sedes quomodò mutatæ.

Eas, inquam, sedes occupabant Signa cardinalia Zodiaci & reliquæ reliquas, eo quo diximus ordine, cum primum fuere observata. Verum postquam Astronomi adverterunt Stellas moveri secundum successionem Signorum super Polos Eclipticæ, illa nomina remanserunt illis primi mobilis partibus, quibus primæ observationis tempore Asterismi subjiciebantur, maximè cum agitur de tempestatibus anni, itaut jam Aries plærumque intelligatur de Ariete primi mobilis non de Asterismo in Firmamento, qui à sede, quam occupabat tempore Hyparchi recessit spatio graduum 28. aut paulò ampliùs, itaut ferè totus transierit in sedem, quam Taurus occupabat; Reliqui Asterismi pari proportione à suis sedibus recesserunt.

XXIX. Signa extra Zodiacũ enumerantur.

Præter duodecim illa Signa Zodiaci fuere priscis cognita alia 36. ultra citraque Zodiacum, quorum 21. spectant ad partes Septentrionales: & 15 ad Meridionales, quorum nomina versibus sequentibus continentur.

Ad Boream verò ter septem conspiciuntur
Ursa minor, major, Custos, Draco, Gemma, Genuque,
Prolapsus, Lyra, Olor, Cepheus, & Cassiopeïa,
Perseus, Andromede, Deltotum, Auriga. Caballus,
Rictus Equi, Delphin, Telum, hinc Aquila, Anguifer, Anguis;
Denique converti ter quinque notantur ad Austrum
Cetus, & Eridanus, Lepus, Orionis & Astrum,
Syrius & Procyon, Argo, Ratis, Hydraque, Crater,
Cervus, Centaurus, Lupus, Ara, Coronaque, Pisces.

XXX. Signa Auſtralia nupèr detecta.

Ex quo tempore variæ navigationes in Auſtrum ſuſceptæ fuerunt, novæ Stellæ detectæ ſunt, quæ ab iis nequeunt conſpici, qui in regionibus Septentrionalibus degunt, ex quibus præter nebuloſas, quaſdam deſignaræ ſunt Conſtellationes ſequentes,

Phœnix, Grus, Indus, Xiphias, Pavo, Anſer, & Hydrus, Paſſer, Apus, Trequetrum, Muſca, Camaque Leon.

In majoribus illis Conſtellationibus deſignatæ fuerunt aliæ quædam minores cujuſmodi ſunt Pleiades, & Hyades in Tauro, Præſepe, & Aſelli in Capro, Capella, & Hœdi in Aurigâ, &c.

Quædam aliæ Stellæ quiâ fuerunt in Conſtellationum interſtitiis relictæ & extra imagines, in quibus aliæ comprehenduntur, appellantur informes, qualis eſt ad flexum caudæ Leonis, coma Berenices, & ſub Aquilâ Antinoüs. Præter Stellas diſtinctè conſpicuas, quæ numero referuntur mille & viginti duæ, in ſex diverſos magnitudinis gradus diſtributæ, ſunt aliæ quædam, quas nebuloſas & obſcuras appellaverunt. Nebuloſæ, quæ Teleſcopio ſunt deprehenſæ, ut præſepe Cancri, nihil aliud ſunt quàm congeries minutiſſimarum Stellarum, quarum flammulæ conjunctæ ſpeciem alboris aut nebulæ inducunt. Via lactea etiam nihil aliud eſt, quam multæ congeries ejuſmodi Stellularum nebulæ ſpeciem producentium.

XXXI. Quandò Planetæ in aliquo Zodiaci Signo eſſe dicuntur & Stellæ ad illud referuntur.

Sol porro & quilibet Planeta in hoc aut illo Zodiaci Signo eſſe dicuntur, quandò inter illud Signum & Terræ centrum intercipiuntur; Sidera verò extra Zodiacum ſita ad hoc aut illud Signum inter quod & Polum Eccliptice intercipiuntur.

COLURI.

XXXII. Quos habeāt uſus Coluri.

COluri ſunt duo magni Circuli, qui ſe interſecant ad angulos rectos in Polis Mundi, & quadrifariam dividunt tum Æquatorem tum Ecliptica; eorum alter tranſit per duo puncta Solſtitialia, diciturque Colurus Solſtitiorum; alter per puncta Æquinoctialia, vocaturque Colurus Æquinoctiorum. Præcipuus eorum uſus in Sphærâ artificiali mihi videtur eſſe ut ſuſtentent varios Circulos, ex quibus illa componitur, & ut eos in convenienti ad ſe invicem ſitu contineant.

ARTICULUS III.

DE MINORIBUS QUI IN SPHÆRA artificiali exhibentur Circulis aliisque tùm majoribus tùm minoribus intelligilibus.

TROPICI.

XXXIII. Circuli Tropici & Polares.

TRopici sunt duo circuli minores Æquatori paralleli & eumdem habentes axem, eosdem Polos cum Æquatore. Alter eorum est positus ad Boream, distatque ab Æquatore gradus 23. cum minutis primis 30. circiter. Sol, cùm existit in punctis Solstitialibus, motu diurno describit suo centro illorum circulorum periphærias. Vocantur autem Tropici ἀπὸ τῆ τροπῆς, quià ab iis fiunt conversiones Solis ab Austro ad Boream, & Boreâ ad Austrum, ita ut Sol nunquàm illos terminos transiliat. Alter eorum circulorum vocatur Tropicus Cancri, alter Tropicus Capricorni, à Signis quorum principia attingunt, & per quæ Sol incipit hinc retrocedere ad Boream, inde ad Austrum; puncta autem Solstitialia sunt ità dicta, quià quandò Sol ad illa pervenit, stare videtur per aliquot dies, adeò tardus in illis locis est illius motus, quo accedit ad Austrum aut ad Boream, aut ab iis recedit. Ea autem tarditas accessus & recessus Solis provenit ex eo, quòd periphæria circuli per quam fit ejusmodi accessus aut recessus est propè Tropicos magis inclinata & ferè parallela ad Tropicos, quam propè Æquatorem ad ipsum Æquatorem, quod ex Sphæræ artificialis inspectione facilè intelligitur.

CIRCULI POLARES.

CIrculi Polares è numero minorum sunt paralleli Æquatori & Tropicis & cum illis eumdem habent Axem & eosdem Polos. Poli Ecliptiæ unâ per motum diurnum revolutione describunt peripherias illorum circulorum circa Axem Mundi intervallo graduum 23. & minutorum primorum 30. à Polis.

XXXIV. Zonarum in Sphærâ explicatio.

Illi quatuor minores circuli dividunt Cœlum in quinque Zonas aut Fascias, & quià Terrenus globus undiquè æquali distantiâ à Cœlo ambitur, Zonæ similes Terræ tribuuntur, porrectæ enim à centro Terræ lineæ rectæ ad minorum circulorum peripherias, si per eas circumducantur divisiones similes Cœlestibus, illisque proportionatas designant in superficie Terræ, eamque dividunt paritèr in Zonas quinque, quarum ea, quæ inter Tropicos continetur, ob perpetuam Solis viciniam, magis directis illius radiis uri creditur, & vocatur Torrida. Duæ aliæ, quæ vocantur Frigidæ, circa Polos positæ sunt, & circulis Polaribus comprehensæ, quià Sol semper ab illis plurimùm distat, rigent intensissimo frigore & creduntur ineptæ, ut ab hominibus habitentur. Earum Zonarum altera vocatur Borealis, altera Australis à Polis, quibus sunt circumjectæ.

Inter Tropicos & Polares circulos comprehensæ sunt Zonæ, quas vocant Temperatas, quià cum sint positæ singulæ inter Torridam & Frigidam, mediam Aëris & Soli temperiem inter illas habere creduntur. Vocatur autem Zonarum temperatarum altera Borealis, quià est vicinior Polo Boreali, altera Australis, quia magis vergit ad Austrum, has Zonas eleganter describit Virgilius Lib. 1. Georg. his versibus,

Quinque tenent Cœlum Zonæ, quarum una corusco
Semper Sole rubens, & Torrida semper ab igne
Quam circum extremæ dextrâ, lævâque feruntur
Cæruleâ glacie concretæ, atque imbribus atris.
Has inter mediamque duæ mortalibus ægris
Munere concessæ Divum, & via secta per ambas
Obliquus quâ se Signorum verteret ordo.

Harum Zonarum constitutio & limites facilè intelliguntur ex inspectione Sphæræ artificialis & Fig. 11. in quâ circulo A B C D Terra designatur.

Spatium autem E P H G exhibet Zonam Torridam ſpatia verò K I F E & H G L M, Zonas Temperatas, ac denique ſpatia M A L & K B I Zonas Frigidas. Præter hos alii concipi poſſunt in Sphæra circuli, quos vocant intelligibiles; quià in Sphærâ artificiali non exhibentur, quamvis delineentur in planiſphæriis, quorum præcipui & alicujus apud Aſtronomos momenti ſunt ſequentes.

XXXV. Circuli Verticales ſeu Azimutha.

Circuli Verticales ſunt è majorum numero, ducunturque per punctum Verticale ſeu Zenith, & per punctum diametralitèr oppoſitum ſeu Nadir, & ſecant Horizontem ad angulos rectos, vocanturque Azimutha. Horum circulorum unus eſt Meridianus: Sed præcipuus cenſetur, ille circulus Verticalis, qui ducitur per interſectionem Horizontis & Æquatoris. Poſſunt autem infiniti excogitari circuli Verticales ducti per aſſignabilia in infinitum puncta alia & alia Horizontis v. Fig. 12. in qua recta B C deſignat ſectionem Horizontis, circulus A B D C præcipuum verticalem, A O D Meridianum, reliquæ lineæ curvæ reliquos verticales circulos, qui ſecant Horizontem ad angulos rectos.

XXXVI. Circuli altitudinis ſeu Almucantarath.

Altitudinis circuli ſunt illi, qui cùm ſint Horizonti paralleli ſenſim decreſcunt aſcendendo, ad verticem. Hi circuli vocantur ab Arabibus Almucantarath. Circuli tùm altitudinis tum verticales ſunt expreſſi in Fig. 12. quæ hæmiſphærium exhibet & in quâ linea recta C B deſignat Horizontem, lineæ G F & I H ac reliqui circuli Horizonti paralleli ſurſum tendendo deſignant Almucantaratha, decem graduum intervallo inter ſe diſtantia. Circuli Horizontem ſecantes, & per puncta Zenith & Nadir ducti exhibent circulos verticales, ut jam dictum eſt.

Azimutha ſumpto numerationis initio à ſectione Horizontis factâ à præcipuo Azimutho in parte Orientali deſignant diſtantiam à parte Orientali, quam metitur arcus interceptus inter præcipuum Azimuthum & alium quemcumque. Sic Almucantaratha deſignant altitudinem Stellæ v.g. in ipſis exiſtentis, quam metitur arcus Azimuthi cujuſlibet interceptus inter Horizon & Almicantarath ductum per centrum Stellæ cujus altitudo quæritur.

XXXVII. Circuli diſtantiæ.

Circuli quos vocant diſtantiæ ſunt è numero majorum, qui cùm tranſeant per centra v.g. duarum Stellarum, arcus illius circuli inter illa duo centra interceptus eſt menſura diſtantiæ illarum Stellarum, ut in Fig. 12. arcus M N magni circuli K M N L ducti per centra Stellarum M & N eſt menſura diſtantiæ earum, quæ tot gradibus diſtare dicuntur, quot in illo arcu continentur gradus.

XXXVIII. Circuli declinationis.

Declinationis circuli, ſunt magni quicumque circuli per Mundi Polos ducti & per centrum Stellæ, cujus declinatio aut diſtantia ab Æquatore quæritur cujus menſura eſt arcus inter Æquatorem & Stellæ-centrum interceptus.

XXXIX. Circuli latitudinis.

Latitudinis verò circuli ſunt magni quicumque circuli per polos Ecliptiæ ducti & tranſeuntes per centrum Stellæ, cujus quæritur latitudo ſeu diſtantia ab Ecliptică, arcus enim inter Eclipticam & Stellæ centrum interceptus eſt menſura diſtinctæ Stellæ ab Ecliptică.

XL. Circuli longitudinis.

Circulus verò longitudinis Siderum est ipsa Ecliptica, numerationis initio sumpto à primo puncto Arietis secundùm Signorum successionem, magnus enim circulus per Polos Ecliptica & per centrum Stellæ ductus secabit Ecliptica ad angulos rectos, & pars Ecliptica à primo puncto Arietis secundum successionem Signorum ad illum circulum extensa est mensura longitudinis Stellæ.

XLI. Longitudo & latitudo aliter accipiuntur in superficie Terræ ac in Cœlo.

Longitudo & latitudo aliter accipiuntur in superficie Terræ, in quâ latitudo accipitur pro distantiâ ab Æquatore. Circulus porrò latitudinis est Meridianus loci illius, cujus latitudo quæritur; Meridiani enim arcus inter Æquatorem & locum aut loci verticem interceptus est mensura latitudinis.

Est autem latitudo duplex altera Australis, cùm loca ab Æquatore remota vergunt ad Austrum, & Borealis quandò loca Polo Boreali sunt magis vicina. Tanta autem est Poli elevatio, quanta est loci latitudo aut distantia ab Æquatore; quantus etiam est loci ab Æquatore recessus, tantus est accessus ad Polum, & consequenter eo major apparet Poli super Horizontem elevatio, quò magis ab Æquatore receditur.

In Terrâ autem longitudo sumitur à primo Meridiano qui communiter collocatur in insulis Azoribus & Æquator est circulus longitudinis, quam designat circulus magnus per Terræ Polos & locum, cujus longitudo quæritur, ductus & secans Æquatorem ad angulos rectos. Etenim Æquatoris arcus, qui intercipitur inter primum Meridianum & memoratum circulum versùs Occidentem est mensura longitudinis loci illius.

XLII. Ascensio recta Siderum.

Ex cognitione declinationis deducitur ascensio recta Siderum, est enim ascensio recta Sideris alicujus, arcus Æquatoris interceptus inter primum punctum Arietis & punctum secundum successionem Signorum acceptum in quo circulus declinationis ductus per centrum Sideris, cujus ascensio recta quæritur secat Æquatorem ad angulos rectos. Unde efficitur, ut in Sphærâ rectâ, illud Æquatoris punctum, & Sidus simùl ascendant super Horizontem & Sideris centrum motu diurno describat circulum, qui secat Horizontem ad angulos rectos. In Sphærâ obliquâ ascensio Siderum est etiam obliqua nec cum Sidere idem simul oritur Æquatoris punctum, quod in rectâ ascensione arcus autem Æquatoris inter illa duo puncta interceptus vocatur differentia ascensionalis.

XLIII. Circuli positionis.

Circuli positionis seu domorum Cœlestium sunt sex, quorum primarii sunt meridianus & Horizon, reliqui quatuor se intersecant in communi sectione Meridiani & Horizontis, & omnes simul dividunt Sphæram in partes duodecim ut constituant duodecim domos Cœlestes. Illi autem domorum circuli secundùm quosdam dividunt Æquatorem in duodecim partes æquales, secundum alios Zodiacum, secundum alios primum Verticalem, ita ut sex sint domus infrà, & sex suprà Horizontem. Prima domus quæ est ad ortum posita immediatè infra Horizontem dicitur Horoscopus & domus vitæ. Quæ illam sequitur inferiùs tendendo domus divitiarum, 3. fratrum,

4. parentum

4. patentum, & sic reliquæ ordine sequuntur, quæ omnes duobus sequentibus versibus exprimuntur,

Vita, lucrum, fratres, genitor, natique, valetud,
Uxor, mors, pietas, & munia, amici, inimici,

Sed hæc nullo fundamento ex mero Astrologorum arbitrio sunt stabilita, ut mirum non sit eos tam varia sentire, & esse nonnullos qui communem sectionem circulorum positionis statuant in Polis Mundi.



DISPUTATIO IV:

DE ORTU ET OCCASU

SIDERUM

DE MENSURA

ET DE

PARTIBUS TEMPORIS.

ARTICULUS I.

DE ORTU ET OCCASU SIDERUM.

I. Ortus & occasus Siderum quid & quotuplex.

ORIRI & occidere dicuntur Sidera quatenùs ea, quæ erant sub Horizonte occulta, in conspectum veniunt, & quæ à nobis poterant conspicui, occultantur. Ortus autem occasusve Siderum est duplex, Astronomicus scilicet & Poëticus; postremusque ita appellatur, non quod ab Astronomis omninò negligatur, sed quod à Poëtis potissimùm usurpetur.

II. Ortus Astronomicus.

Ortus Astronomicus nihil aliud est, quàm ascensio Siderum recta vel

obliqua super Horizontem spectata penes Æquatorem; occasus verò est eorumdem infra Horizontem descensio eodem modo considerata.

III. Ortus Poëticus.

Ortus autem & occasus Poëticus duplici modo spectantur, scilicet vel respectivè ad Horizontem, suprà quem emergunt, aut infrà quem demerguntur Sidera: aut respectivè ad Solem, in cujus radios incidunt, & sub iis occultantur, aut extra eos exeunt & fiunt iterum conspicua. Respectivè ad Horizontem ortus dicitur duplex, duplex item occasus, alter scilicet appellatur Cosmicus, alter Acronicus.

IV. Ortus Cosmicus.

Cosmicus aut Mundanus tam ortus quàm occasus dicitur ille qui contingit circa ipsum Solis exortum. Etenim si aliquod Astrum super Horizontem emergat quo tempore Sol oritur, Cosmicè oriri dicitur; & Cosmicè occidere, si tempore exortus Solis infrà Horizontem descendit. Cosmico ortu intelligitur oriri Taurus mense Aprili, quo tempore oritur cum Sole cui conjungitur, juxta illud Virgilii,

Candidus auratis aperit cùm cornibus annum
Taurus.

Hippocrates *lib.* 2. *Epidem. S.* 3. cùm dicit Æstatem fuisse siccam sine pluviis usque ad occasum Pleïadum, intelligit occasum Cosmicum Pleïadum, quæ in Autumno Sole Oriente cum Scorpione occidunt. Eodem modò intelligendus est Virgilius in his versibus,

Ante tibi eoæ Athlantides abscondantur
Debita quàm sulcis committas semina,

Ubi Virgilius præcipit ne ante agricolæ sementem faciant quàm Pleïades occidant Cosmicè, quod accidit circa finem mensis Octobris uno circiter mense post Æquinoctium Autumnale.

V. Ortus Acronicus.

Acronicus tam ortus quàm occasus Siderum dicitur respectivè ad occasum Solis unde si aliquod Astrum ex unâ parte super Horizontem ascendit quo tempore Sol infra descendit ex alterâ parte, Acronicè oriri dicitur. Si Sidus eodem tempore quo Sol occidat, Acronicè occidere dicitur, aut Cronicè voce corruptâ. Pleïades Autumno oriuntur Acronicè, quià scilicet supra Horizontem ascendunt, quo tempore Sol occidit, unde Ovidius ita loquitur,

Ut careo vobis Scythicas detrusus in oras
Quatuor Autumnos Pleïas orta facit.

Ex quibus patet per ortum Pleïadum Ver designari à Virgilio, & Autumnum ab Ovidio, & ab illo ortum Pleïadum accipi Cosmicè, ab isto Acronicè atque ita quidem propriissimè dicuntur contingere Acronicè aut Cosmicè

tam ortus quam occaſus Siderum; attamen minùs propriè tam ortus quam occaſus dicuntur contingere Coſmicè, quandò interdiu Sidera ſupra Horizontem aſcendunt aut infra deſcendunt; Acronicè verò quandò eorum ortus & occaſus contingunt per noctem.

Ex dictis etiam patet tam ortum quam occaſum Coſmicum poſſe appellari Matutinum, & tam ortum quam occaſum Acronicum poſſe appellari Veſpertinum.

VI. Ortus Heliacius.

Ortus & occaſus Siderum dicuntur Heliaci reſpectivè ad Solem unde illis nomen eſt inditum. Sol enim appellatur à Græcis ἥλιος. Occidere autem Heliacè dicitur Aſtrum illud, quod cum manè aut veſperi conſpiceretur ob ſui diſtantiam à Sole tunc exiſtente ſub Horizonte, conſpici deincèps deſinit, quià factum eſt Soli vicinius, & ſe in illius radios immerſit, quorum ſplendore dùm oculi perſtringuntur, quæ viciniora ſunt Aſtra, viſus aciem ità effugiunt, ut videantur evanuiſſe: Lux enim major officit minori. Oriri verò Heliacè dicitur Aſtrum illud, quod cùm ante ſub Solis radiis occultaretur & ob illorum ſplendorem eſſet nobis inconſpicuum, ab illis emerſit & ita à Sole receſſit, ut poſſit videri.

Aliqua Sidera occidunt Heliacè manè, & oriuntur veſperè, ea ſcilicet, quæ ſuam periodum per Zodiacum celeriùs peragunt cujuſmodi eſt Luna, quam conſtat manè ſubire radios Solis, & ab iis excedere & incipere conſpici veſpere. Nonnulla Sidera occidunt veſperè, & oriuntur manè, ea ſcilicet quæ ſuas per Zodiacum periodos tardiùs peragunt quàm Sol, cujuſmodi ſunt Planetæ ſuperiores, & Stellæ fixæ, ſic Ovidius innuit occaſum Delphini, dum Sol percurrit Capricornum, hoc diſticho,

Quem modò calatum ſtellis Delphina videbas
Is fuget viſus nocte ſequente tuos,

Sic Virgilius indicat occaſum Canis, cùm Sol verſatur ſub finem Tauri, his verſibus,

Candidus auratis aperit eum Cornibus annum,
Taurus, & adverſo cedens Canis occidit aſtro.

De Heliaco ortu Aquarii intelligendus eſt Ovidius in his verſibus.

Jam levis obliquâ ſubſedit Aquarius urnâ
Proximus Æthereas ſuſcipe Piſcis aquas.

Caniculæ ortus apud Hippocratem & Galenum pro Heliaco eſt accipiendus in loco ſupra citato.

Cùm Planetæ duo inferiores Venus & Mercurius, modò celeriùs modò tardiùs moveantur ſecundum ſucceſſionem Signorum, quàm Sol, oriuntur & occidunt modò manè, modò veſpere.

ARTICULUS II.

DE MENSURA TEMPORIS EJUSQUE partibus.

VII. Mensura Temporis.

MEnsura Temporis inter omnes homines recepta, est revolutio primi mobilis, seu ejus motus penes Æquatorem spectatus. Est enim Cœlorum motus notissimus, isque maximè æquabilis, cum nulla appareat causa quæ in motu Firmamenti aut saltem remotiorum orbium aliquam inæqualitatem inducere possit, nec ullâ hactenus conjecturâ suspicio alicujus mutationis induci potuerit. Hinc efficitur, ut respectivè ad illum motum inquirendæ sint variæ Temporis partes.

DIES.

VIII. Dies quot modis accipitur.

INter partes Temporis Dies est notissimus, is autem dupliciter accipitur 1. quidem pro duratione integræ revolutionis Solis circà Terram, 2. pro morâ Solis super Horizontem. Priore modo acceptus Dies vocatur naturalis, posteriore artificialis.

Dies naturalis Græcis dictus νυχθημερὸν, quod Diem artificialem & noctem comprehendat, dividuntur in Astronomicum & Civilem.

Astronomicus Dies est illud Temporis spatium, quo Æquator aut ejus quodvis punctum suâ æquabili revolutione peragit integrum circulum unâ cum portione, quæ correspondet illi Eclipticæ portioni, quàm Sol retrocedendo, spatio diurno percurrit, revolutionis initio sumpto à Meridiano, si enim Sol non moveretur per Eclipticam, sed cum eodem Æquatoris puncto, cùm quo à Meridiano recessit, ad eumdem Meridianum facto circuitu rediret, una præcisè Æquatoris revolutio esset mensura Diei, sed quià Sol quolibet Die in Ecliptica, uno ferè gradu versùs Orientem promovetur, hinc fit ut

redeunte ad Meridianum Æquatoris puncto, cum quo Sol ab eodem Meridiano diſceſſit, Sol nondum aſſequatur Meridianum, ſed ſuperſit illi ferè unus gradus conficiendus.

Diximus Soli ſupereſſe peragendum unum gradum ferè, quià non ſemper eodem modo ſe res habet, ſed quod ſupereſt ſpatium aliquandò majus eſt, aliquandò minus uno gradu, tum propter Eccliptícæ obliquitatem, tum propter excentricitatem Solis. Quapropter cùm motu ſuo medio Sol peragat in Ecliptícâ dietim minuta prima 59. & ſecunda 8. interdum prout motus ille augetur aut minuitur Sol peragit ferè duo minuta prima ampliùs, interdùm à motu medio deficit ferè duobus minutis primis.

IX. Dies Civilis.

Dies Civilis eſt ille, qui pro communi civitatis aut nationis uſu, quod attinet ad principium & finem, determinatur. Sic olim Babylonii Diem auſpicabantur ab exortu Solis. Judæi & Athenienſes ab occaſu. Ægyptii à mediâ nocte, quod fit etiam in Franciâ & Hiſpaniâ, &c. niſi quod hi poſteriores populi, duplex initium ſtatuiſſe videntur, aliud in mediâ nocte, aliud in meridie, ab utroque enim termino incipit horarum enumeratio, & ad utrumque terminatur, quæ ſequitur enim immediatè tum poſt meridiem, tum poſt mediam noctem hora, vocatur prima, & hora duodecima deſignat tum meridiem, tum mediam uoctem. Umbri incipiebant Diem à meridie quod jam faciunt Arabes. Aſtronomi incipiunt etiam Diem à meridie; Prutenicæ tamen dictæ tabulæ Diei initium ſumunt à mediâ nocte.

X. Dierum artificialium inæqualitas inter ſe & cum noctibus.

Ex iis quæ ſuperiùs diximus de Zonis & circulis in Sphærâ facilè deducitur quibus in locis Dies artificialis ſit perpetuò æqualis nocti, in quibus inæqualis, in quibus denique plures Dies naturales comprehendat, Dies artificialis, de quibus ſigillatim hîc videtur eſſe dicendi locus.

Primò quidem illi qui habent verticem in Æquatore, habent, ſemper Diem artificialem nocti æqualem. Cùm enim in illo ſitu Horizon ſecet Æquatorem bifariàm, & ad angulos rectos, ſecat etiam eodem modo illos circulos, quorum periphærias centrum Solis deſcribit motu diurno, cùm ſint omnes Æquatori paralleli, & omnes habeant eumdem axem eoſdemque Polos. Cùm autem bifariam ſecti ſint illi circuli, & altera eorum medietas extet ſuper Horizontem, altera infra deliteſcat, Sol cujus motus ſupponitur maximè æquabilis, æqualibus intervallis, æquales earum partium periphærias percurrit ac conſequenter æqualis eſt illius mora in utroque hemiſphærio hoc eſt Dies artificialis eſt æqualis nocti.

XI. Dies artificialis ſub Polis eſt ſex menſium.

Illi quorum vertex eſt in ipſis Mundi Polis unicum habent in toto anno Diem artificialem, & noctem unicam. Cùm enim eorum Horizon coïncidat cum Æquatore in duas partes ſecat Eclipticam in partem Borealem & Auſtralem. In illam ingreditur Sol, cùm pervenit ad primum punctum Arietis, in iſtam cum attingit primum punctum Libræ, ac conſequenter toto tempore, quo primam Eclipticæ partem percurrit, eſt conſpicuus iis qui ſub Polo Boreali ſiti ſunt, iiſdemque occultatur, quandiu verſatur in parte Eclipticæ oppoſitâ. Eſt tamen illius loci Dies artificialis longior quàm nox octo fere Die-

bus naturalibus, quià Ecliptica dividitur ab Æquatore in duas partes inæquales, quarum major ſpectat ad Boream, unde ſequitur ſub Polo Auſtrali Diem eſſe minorem nocte octo Diebus circiter. Cùm verò Sol versùs utrumque Polum accedendo tranſiliat Horizontem, qui cum Æquatore coïncidit, non viâ breviſſimâ, ſed per circumvolutionem admodùm inclinatam, aut per lineam ſpiralem valdè affinem periphæriæ circuli Horizonti paralleli efficitur ut in diſci ſolaris emerſione & demerſione Dies naturalis integer ferè conſumatur, adeòque totum illud partìm ad Diem, partìm ad noctem pertinere videtur, cùm per illud Sol neque ſupra neque infra Horizontem exiſtat totus, unde deduci poteſt in quibuſdam Terræ locis bis in anno contingere, ut per ſpatium Dei naturalis neque Dies neque nox ſit.

XII. Ubi nullæ Stellæ oriuntur aut occidunt.

Hoc peculiare eſt ut illis Sol ſemel in anno oriatur & ſemel occidat, oritur nempe in uno Æquinoctio, & in alio occidit & cum oritur uni Polo, occidit alteri. Illis nullæ Stellæ oriuntur aut occidunt, ſed eædem ſemper manent aut conſpicuæ aut inconſpicuæ, niſi poſt magnum annorum numerum, propter tardiſſimum Stellarum motum ſecundùm ſucceſſionem Signorum circa axem Eclipticæ.

XIII. In Sphærâ obliquâ Dies ſunt noctibus inæquales.

Illi quorum Vertex aut Zenith eſt inter Æquatorem & Polorum alterum, habent noctem & Diem artificialem inæquales, duobus exceptis Diebus. Etenim cùm ex dictis nequeat punctum Verticale ſeu Zenith ab Æquatore recedere, quin Polus tantumdem efferatur ſuper Horizontem, manifeſtum eſt eam axis Mundi partem quæ ad eum Polum ſpectat elevari, & cum Horizonte in ejus centro angulum conſtituere, ac conſequenter partem axis reliquam infra Horizontem deprimi. Cùm autem circuli, quorum periphærias, Sol deſcribit ſuo motu diurno habeant ſua centra in axe, cùm eo neceſſariò elevantur aut deprimuntur, ac conſequentèr inæqualiter ſecantur ab Horizonte, majore portione manente, ubi ſunt eorum centra ſupra aut infra Horizontem, ac conſequenter in eâ parte ultra Æquatorem in qua polus eſt elevatus, major circulorum portio eſt ſupra Horizontem, ac conſequenter ſingulorum ejuſmodi circulorum major pars periphæriæ eſt Soli per Diem percurrenda, & longiori conſèquenter morâ ſuper Horizontem: ac conſequentèr quandò Sol verſatur, infra Æquatorem & Polum elevatum efficit ſingulos dies longiores noctibus proximis, quandò verò verſatur in locis ab Æquatore ad Polum oppoſitum vergentibus, noctes ſunt longiores quàm Dies. Dixi duos Dies eſſe excipiendos, eos ſcilicet, quos Sol efficit, quandò eſt in punctis Æquinoctialibus Verno & Autumnali. Qui enim tunc à Sole deſcribitur circulus, coïncidit cum Æquatore ac conſequenter bifariam ſecatur ab Horizonte; unde patet noctis & Diei æqualitas. Æqualitatem intelligi volo non Geometricam, quià Sol ſuo motu diurno ſpiralem non circularem lineam percurrit, in qua initium & finis circuitus ſunt in punctis extra Æquatorem, quorum alterum vergit ad Auſtrum alterum ad Boream.

Ex dictis deducitur regiones quæ magis ſunt ab Æquatore remotæ, habere majorem Dierum inæqualitatem, in iis enim locis major eſt alterius Poli ele-

XIV. In majore Poli elevatione Dies sunt magis inæquales.

vatio, ac consequenter centra circulorum motus diurni Solis magis elevantur, & major consequenter illorum portio extat supra Horizontem, minor infra. Circulorum verò ex alterâ parte Horizontis versùs Polum alterum positorum majores portiones sunt infra, minores verò suprâ Horizontem, ac consequenter quandò Sol percurrit illos circulos efficit Dies majores, quandò verò istos peragit noctes sunt longiores.

XV. In multis locis Zonarum frigidarum Dies artificialis cõtinet plures Dies naturales.

Atque ita quidem major est Dierum & noctium inæqualitas juxta majorem aut minorem recessum ab Æquatore, in iis locis quæ sita sunt inter Æquatorem & circulos Polares; in iis autem, quæ in Zonâ frigidâ comprehenduntur contingunt plures Dies naturales aut etiam menses sine nocte; hoc est Sol est illis continuò & sine interruptione conspicuus, per plures Dies naturales, quià continuas plures supra eorum Horizontem efficit circumvolutiones. Quot autem continuæ fiant Solis revolutiones supra Horizontem, cujuslibet loci assignati intra Zonam frigidam, statìm dignoscitur ex Sphærâ artificiali, si Polus in loci illius elevatione constituatur, tunc enim ex gradibus Zodiaci, qui supra Horizontem dictìm elevantur dignoscitur numerus revolutionum, quas Sol supra Horizontem efficit, pro quolibet gradu sumendo unam circiter revolutionem. Quod dictum est de Diebus potest dici de noctibus in Zonâ frigidâ oppositâ.

XVI. Qui sunt sub eodem parallelo habent Dies æquales & noctes æquales.

Ex dictis deducitur eos, qui sunt in eodem parallelo, seu qui habent Verticem ab Æquatore æqualiter distantem habere Dies æquales & noctes æquales; ii enim eamdem habent Poli elevationem eamdem circulorum à Sole motu diurno descriptorum divisionem in partes superas & inferas. Quantus autem sit Dies maximus & minimus cujusque loci dignoscitur ex Sphæræ artificialis positu, ex quo deducitur divisio circulorum revolutionum Solis, & quantum cujusque circuli supra Horizontem, quantùm infra illâ divisione relinquatur, ac consequenter quantùm relinquatur supra Horizontem de circulo quem Sol percurrit, cùm existit v.g. in principio Cancri, & maximum Diem facit, iis, qui siti sunt versùs Boream, ut maximus est Dies Australibus, quandò Sol ingreditur principium Capricorni. Qui volet exactiorem instituat calculum ex tabulis sinuum.

XVII. Excessus Dierum non sunt proportionati distantiis ab Æquatore.

Dierum excessus qui fiunt ultra horas duodecim, in locis ab Æquatore remotis, non sunt proportionati eorum distantiæ ab Æquatore, sed Dierum excessus aut differentiæ magis crescunt, procul, quàm propè Æquatorem. Cùm enim ad excessum unius horæ obtinendum propè Æquatorem, necesse fit ut ab eo recedatur per spatium plurium graduum, in Zonâ temperatâ ille excessus obtinetur per paucorum graduum majorem recessum ab Æquatore; Quod attinet ad loca Polo viciniora cùm in locis, quorum latitudo est graduum $66\frac{1}{2}$ Dies artificialis constet integro Die naturali, ubì latitudo est graduum 78. Dies artificialis continet plures Dies naturales.

Dierum itaquè longissimorum in variis latitudinibus incrementa habent majora discrimina paribus intervallis recedendo ab Æquatore versùs Polum usquè

usquè ad gradus 66. $\frac{1}{2}$ si autèm ulteriùs tendatur partibus recessus intervalis incrementorum discrimina sunt minora, quæ ut clariùs demonstrentur in Fig. 13. sit A B C D circulus Meridianus recta B D exhibeat sectionem Æquatoris cum Meridiano & rectæ E F & G H sectiones Tropicorum cum eodem Meridiano; recta verò A C sectionem Horizontis cum eodem Meridiano, sit autèm recta F G diameter Eclipticæ. Hic est Sphæræ rectæ positus in quo Horizon secat bifariam omnes circulos, quorum periphærias Sol describit suo motu diurno, ac consequentèr efficit sempèr Dies æquales noctibus in eo Sphæræ situ. His positis si in periphæriâ Meridiani ab Æquatore versùs Polum Borealem A v.g. sumantur spatia æqualia BI, IK, KL & LM, & à Polo Boreali A, infrà Horizontem sumantur etiàm spatia illis & intèr se æqualia A N, N O, O P, & P Q, si ab Æquatore ità recedatur, ut Zenith sit in I, Polus pari intervallo elevabitur suprà Horizontem, & Horizon secabit Meridianum rectà NN, si consequentèr recedatur in K, in L & in M, pari modo Polus elevabitur, & sectiones Horizontis, cum Meridiano designabuntur rectis OO, PP, QQ; his lineis, seu plano Horizontis in illis constituto Tropici Cancri diameter EF, secabitur in punctis 2. 3. 4. & 5. juxtà memoratas latitudines, & Poli elevationes, quæ cùm sint æquales, æquales erunt anguli A Δ N, N Δ O, O Δ P, & P Δ Q. Cùm autèm in triangulo 2 Δ 3, basis 2 3 sit remotior à vertice Δ & magìs inclinata ad latera trianguli quàm basis 1, 2, trianguli 1 Δ 2, recta 2, 3, est longior quàm recta 1, 2, ac proindè Polo elevato suprà Horizontem spatio AN, minor portio diametri Tropici elevatur suprà Horizontem quàm quandò elevatur iterùm spatio N O, quod est æquale spatio A N. Cùm autèm sectiones illæ fiant per planum Horizontis, qui est rectus ad Meridianum, sectiones illæ sunt perpendiculares Tropici diametro EF & parallelæ invicèm, & utrinquè partes periphæriæ, quæ correspondent rectæ 2, 3 essent majores iis, quæ correspondent rectæ 1, 2, etiàm si essent æqualitèr inclinatæ ad Horizontem in variis sitibus, ac consequentèr cùm partes periphæriæ, quæ correspondent 2, 3 sint magìs inclinatæ debent esse adhùc longiores, ac consequentèr longiorem inducunt Solis moram super Horizontem. Si itaquè positâ Poli elevatione spatio A N Dies fiat longior horæ quadrante, seu minut. 15. auctâ Poli elevatione pari spatio N O, novum Diei incrementum debet esse majus uno horæ quadrante, & si Dies longissimus in Poli elevatione AN est horarum 12. & quadrantis seu minut. 15. in elevatione A O erit horarum 12. & plusquàm 30. minut. Quod demonstratum est de elevationibus Poli AN & AO potest eodem modo demonstrari de elevationibus AP, AQ & reliquis usquè ad grad. 66. $\frac{1}{2}$ si verò Poli elevatio sit præcisè grad. 66. $\frac{1}{2}$ Horizon secabit Meridianum in rectâ FG, punctum Verticale erit in V, & Tropicus Cancri attinget præcisè Horizontem, ac consequentèr Dies artificialis continebit Diem unum naturalem, quià integra una revolutio Solis fiet in ipso Horizonte suprà quem emerget saltèm media pars Solis. Si verò accipiantur in Meridiano spatia æqualia FR, RS, ST, & Poli elevatio augeatur spatio FR, se-

ctio Horizontis cum Meridiano erit recta RR; ſi adhùc augeatur elevatio Poli ſpatio æquali RS, tùnc ſectio Horizontis cum Meridiano erit in rectâ S S. Manifeſtum eſt in utroque hoc Sphæræ ſitu ſuper Horizonte plures fieri Solis revolutiones in longiſſimis Diebus artificialibus, hoc eſt eos continere plures Dies naturales in locis, in quibus Poli altitudo eſt AR, aut AS, unicum enim Diem naturalem, ut diximus, continet Dies artificialis in altitudine AF. Sed demonſtrandum eſt exceſſum Diei longiſſimi in altitudine Poli AR ſuprà longiſſimum Diem in altitudine AF eſſe majorem exceſſu longiſſimi Diei in altitudine Poli AS ſuprà longiſſimum Diem in altitudine Poli AR. Etenim Dies artificialis longiſſimus tot continet Dies naturales in altitudine AR quot gradus Zodiaci extant continuò ſuprà Horizontem, quià ferè totidem fiunt Solis revolutiones ſupra illum, cùm Sol in Eclipticæ periphæriâ percurrat dietim unum ferè gradum tantùm. Quod autèm portio periphæriæ Eclipticæ extet perpetuò ſuprà Horizontem oſtendet recta R L ducta parallela Tropici diametro F E, quæ ſecat Eclipticæ diametrum FG in *6*: pars enim diametri R *6*. extat perpetuò ſuprà Horizontem RR. Si itaquè ad punctum *6*. ducatur in plano Eclipticæ recta H Q ejus diametro perpendicularis, reſecabit à periphæriâ Eclipticæ arcum H F Q. Pari ratione oſtendetur in àltitudine A S perpetuò extare ſuprà Horizontem arcum Eclipticæ W F N & in altitudine AT arcum Eclipticæ X X F Z, manifeſtum eſt in arcu H Q, proptèr majorem ſingularum partium inclinationem ad rectam H Q, plures contineri gradus quàm in arcubus W H H & Q N ſimùl ſumptis, quibus arcus W N ſuperat arcum H Q & in arcubus W H & Q N plures contineri gradus ob majorem ſingularum partium inclinationem ad rectas parallelas intrà quas continentur, quàm in arcubus W X & N Z, ac proindè auctâ paribus intervallis Poli altitudine ſenſim minuuntur diſcrimina incrementorum Dierum in Zonâ frigidâ, hæc uno oculi ictu fiunt manifeſta in Sphærâ artificiali.

XVIII. Climata quid ſint.

Ex Dierum inæqualitate, ad majorem locorum diſtinctionem accepta eſt occaſio dividendi Terræ ſuperficiem in Zonulas, quas terminant circuli Æquatori paralleli eâ inter ſe diſtantiâ, ut duorum inter ſe proximorum ſub eo, qui eſt ab Æquatore remotior, maximus anni Dies ſit longior ſemi horâ quàm in viciniore. Zonulæ autem illæ vocantur Climata, quia per illas veluti, per gradus receditur ab Æquatore versùs Polos, eas autèm Zonulas in duas minores ità dividit circulus Æquatori parallelus propè per medium cujuſque Climatis ductus, ut ſub eo Dies ſit minor uno horæ quadrante, quàm ſub circulo, qui versùs Polum terminat Clima, eò major etiàm uno quadrante quàm ſub circulo, qui versùs Æquatorem Clima terminat.

XIX. Quot fuere primùm ſtatuta.

Veteres ſeptem tantum Climata ſtatuerunt quod ea ad regionum tunc cognitarum ſitus deſignandos ſufficere putarint, eaque nominarunt à locis celebrioribus, quæ ſub illis comprehendebantur, ab eo incipiendo quod erat proximum Æquatori hoc ordine per Meroën, per Syenem, per Alexandriam, per Rhodum, per Romam, per Pontum, per Boriſthenem.

Quià verò jam Terra longius eſt cognita, Recentiores ſtatuerunt Climata 24. ob 24. ſemiſſas horæ quibus maximus Dies augetur ab Æquatore uſque ad circulos Polares, ultra quos, quià parvis receſsûs intervallis Dies creſcunt extra modum, nulla deſignantur Climata.

XX. Quare deindè ſtatuta Climata viginti quatuor.

Verùm Aſtronomi & Geographi non jam ampliùs diſtingunt locorum receſſus ab Æquatore per Climata, ſed per gradus elevationis alterius Poli ſupra Horizontem, ſeu per gradus latitudinis.

XXI. Climatũ loco commodiùs gradus latitudinis uſurpantur.

Ratione Climatum, Terræ incolæ diverſas denominationes ſortiùntur. Qui enim in Climatis ſunt utrinque ab Æquatore æqualiter diſtantibus & ſub ejuſdem Meridiani ſemicirculo vocantur Antæci, qui verò ſunt in eodem Climate aut parallelo, ſed ſub eodem Meridiani ſemicirculo, vocantur Periæci, quo nomine etiam aliquandò deſignantur omnes qui ſub eodem ſunt Climate. Denique Antipodes appellantur illi qui ſunt in parallelis utrinque ab Æquatore æqualiter diſtantibus, & ſub diverſis ejuſdem Meridiani ſemicirculis, hoc eſt qui ſunt diametraliter oppoſiti & pedes habent adverſos.

XXII. Terræ incolæ variè denominantur à Climatis Antœci, Periæci, Antipodes.

A Climatis & umbrarum projectione incolæ Terræ alias etiam accipiunt denominationes. Licet autem umbræ dicantur Orientales, Occidentales, Boreales, Auſtrales, &c. à regione in quam protenduntur, hìc tamen tantùm conſideratur ea umbræ projectio quæ fit Sole exiſtente in Meridiano. Incolæ itaque terræ dicuntur Heteroſcii, quorum corpus erectum in meridie ſemper projicit umbram versùs alterum Polum tantùm, quod accidit iis qui habitant Zonas temperatas. Amphiſcii verò dicuntur illi qui projiciunt umbras modò versùs Polum Borealem, modò versùs oppoſitum, quod accidit iis qui habitant in Zonâ Torridâ, eorum enim umbræ Meridianæ, cum Sol eſt in Tropico Cancri protenduntur versùs Auſtrum, & quandò Sol eſt in Tropico Capricorni versùs Boream, unde de Arabibus in Zonam temperatam appulſis hæc ſcribit Lucanus,

XXIII. Ab umbris verò Heteroſcii, Amphiſcii, Periſcii.

Ignotum vobis Arabes veniſtis in orbem
Umbras mirati nemorum non ire ſiniſtras.

Periſcii tandem vocantur illi, quorum umbræ uno eodemque Die in gyrum circumaguntur versùs omnes partes Terræ, quod accidit incolis Zonæ frigidæ.

Diximus ſuperiùs Diem artificialem eſſe tempus, quo Sol ſuper Horizonte moratur, ut excludatur lux illa dubia aut media quâ aër ante Solis ortum & poſt illius occaſum illuſtratur. Defluit autem illa lux ab illo Sidere adhuc infra Horizontem demerſo non ſolum per refractiones, ſed etiam per reflexiones, oſtendi enim ſuperiùs lucis radios non ita pervadere aërem viâ rectâ, quin aliquid hinc inde decerpatur deflectaturque ad varia loca. Et quod attinet ad refractiones mihi videtur non eſſe exiſtimandum eas omnes fieri in ſuperficie Atmoſphæræ extremâ, ſed veroſimile eſſe maximam partem ſi non omnes radios lucis diverſimodè refringi in infimâ aëris regione aut etiam in

XXIV. Crepuſculum explicatur.

mediâ propter exiliſſimas aquæ guttulas, per aërem diſperſas. Multiplicibus enim eiuſmodi reflectionibus & refractionibus facile poteſt lux longè latèque diffundi, quamvis cum non levi detrimento ſplendoris.

XXV. Ejus initiũ & inæqualitas.

Obſervatum autem eſt Crepuſculum incipere cùm Sol eſt infra Horizontem, ſpatio graduum octodecim acceptorum in circulo Verticali, unde deduci poteſt quare Crepuſculum non eſt æquale in omnibus regionibus, nec eſt ſemper idem in eâdem regione. Etenim ſub Æquatore minimus eſt in Æquinoctiis, quià Sol breviſſimo tempore à diſtantiâ graduum octodecim aſcendit ſuper Horizontem, cùm aſcendat per periphæriam minus inflexam in circulo magno & perpendiculari ad Horizontem, adeò ut menſura viæ peractæ ſit etiam menſura Temporis. Quandò autem Sol eſt in alterutro Tropico longius eſt Crepuſculum, quià octodecim gradus circuli Verticalis, qui magnus eſt, intercipiunt plures gradus circuli Tropici, qui eſt de numero minorum, quàm Æquatoris qui magnus eſt, in illis conſequenter percurrendis plus temporis inſumitur quàm in illis; quià tantum temporis eſt neceſſarium ad percurrendum unum gradum circuli Tropici motu diurno, quantum ad percurrendum unum gradum Æquatoris.

XXVI. Crepuſculum eſt longius in Sphærâ inclinatâ.

In Sphærâ inclinatâ Crepuſcula ſunt longiora, quià propter inclinationem circulorum diurnorum quorum periphærias Sol deſcribit motu diurno, plures illorum gradus comprehenduntur infra Horizontem inter ipſum & planum ipſi parallelum, quod ab eo infernè diſtat gradibus 18. quàm in Sphærâ rectâ. Semper autem majus eſt Crepuſculum, Sole exiſtente in Tropico, qui ſpectat ad Polum elevatum, quàm in oppoſito, adeout Pariſiis quandò Sol attingit Tropicum Cancri principium Crepuſculi matutini ſequatur ferè immediate finem Crepuſculi veſpertini & illum anticipet in locis magis Borealibus. In Sphærâ autem parallelâ utrumque Crepuſculum eſt dierum 52. aut plurium, quià Sol in percurrendo ſpatio graduum 18. infra Horizontem per circumgyrationes quæ ſunt ferè parallelæ Horizonti, totum illud tempus inſumit, nec à ratione alienum eſt in iis locis aërem citiùs Crepuſculi luce illuſtrari, & à Solis diſtantiâ majore 18. gradibus, quià ibi aër frigiditate denſior eſt, & majores efficit radiorum lucis refractiones & plures reflectiones, ob miſtionem vaporum.

XXVII. In Sphærâ obliquâ ubique Crepuſcula ſunt longiora Æſtate.

In obliquo Sphæræ ſitu, in quibuſlibet locis Crepuſcula, ſunt maxima æſtate, in Solſtitio Æſtivo & circa ipſum, circa Solſtitium Hybernum mediocria, circa Æquinoctia minima. Harum inæqualitatum ratio deducitur ex dictis, ex quibus patet ex profunditate graduum 18. Solem breviori tempore aſcendere ſupra Horizontem quandò eſt in Æquatore, & longiore tempore opus eſſe, ut eam altitudinem ſuperet quandò eſt in Tropicis aut propè ipſos. Longiore autem tempore ſpatium illud peragit Sol, quandò eſt in Solſtitio Æſtivo aut propè ipſum, quàm quandò eſt in Solſtitio Hyemali, quià periphæriæ circuli, quam Sol deſcribit motu diurno, quandò eſt propè Solſtitium Æſtivum, pars inferior eſt magis inclinata ad Horizontem, quàm pars inferior periphæriæ circuli quam Sol deſcribit, quandò exiſtit propè Solſtitium Hybernum ut per ſe patet.

HORA.

XXVIII. Quid sit Hora.

Dies proximè dividitur in partes 24. quæ Horæ appellantur. Hora autem Veteri acceptione significat tempestatem, sed jam pridem accipitur pro vigesimâ quartâ parte Diei naturalis.

XXIX. Horæ aliis æquales aliis inæquales.

Duplex autem est Horarum genus. Aliæ dicuntur æquales seu æquinoctiales, aliæ inæquales. Prioris generis Hora est pars Diei vigesima quarta, seu tempus illud quo Æquatoris gradus quindecim cum exiguo additamento, prætercurrunt, aut tempus præcisè quo Sol in circulo quem motu diurno describit percurrit gradus quindecim. Hoc Horarum genere semper usi sunt Astronomi, & quo nunc ferè omnes utuntur. Hora autem inæqualis est pars duodecima Diei artificialis, item pars duodecima noctis, adeoque Horæ non dicuntur inæquales respectu ejusdem Diei, sed respectu diversorum Dierum, aut respectu Diei & noctis antecedentis aut sequentis immediatè, si excipiatur Dies æquinoctii, qui est æqualis nocti antecedenti aut sequenti. Æstate ut Dies sunt longiores noctibus ita Horæ diurnæ sunt longiores nocturnis, & vice versâ per Hyemem noctes sunt longiores quàm Dies, & Horæ noctis quàm Horæ Diei, Horis inæqualibus usi sunt præter alios Judæi quibus in Æquinoctio Hora 3. 6. 9. erant idem quod nobis sunt Hora nona mâtutina, meridies, & Hora tertia post meridiem. Hora prima erat illis ea, quæ immediatè post Solis ortum sequebatur. Hoc Horarum genere usos esse Romanos, indicant varia Autorum scripta,

Prima salutantes, atque altera continet Hora
Exercet raucos tertia Causidicos.
Invitat structos frangere nona Toros.

HEBDOMADA.

XXX. Hebdomada quid.

Hebdomada constat diebus septem, quâ compositione Dierum ab antiquissimis temporibus usi sunt Orientales ut patet ex Scripturâ Sacrâ.

Quià verò illi populi primi Aſtrologiam excoluerunt, & erant ſuperſtitionibus plurimùm addicti cuilibet Diei Hebdomadæ Diei Planetæ nomen indiderunt. Sic Dies 1. dicitur Solis, 2. Lunæ, 3. Martis, 4. Mercurii, 5. Jovis, 6. Veneris, 7. Saturni. Cur eo ordine Dies Planetis attribuerint nullum eſt fundamentum, niſi forte quod cum ſingulas Diei Horas alicui Planetæ ſubjecerint, ſervando ordinem veteris ſyſtematis Planetarum, ſi prima Hora Diei Saturni ſubjiciatur illius Planetæ dominio, ſecundæ Jovi, &c, Prima Hora Diei ſequentis erit Hora Solis. Et ſic conſequenter nos vocamus Diem Sabbathi & Diem Dominicam quos Veteres vocabant Dies Saturni & Solis, quià Dies Sabbathi erat celebris apud Judæos propter ceſſationem operis à Deo factam in creatione Mundi Die ſeptimâ, quæ celebritas tranſlata eſt in Diem ſequentem propter Reſurrectionem Salvatoris Domini in eo Die, unde nomen Dici Dominicæ eſt inditum.

Veteres Græci loco Hebdomadæ utebantur Decade, & Romani Enneade ſeu numero novenario Dierum ad diſtinguenda tempora.

MENSIS.

XXXI. Menſis explicatur.

MEnſis dicitur propriè illud temporis ſpatium, quo Luna Zodiacum percurrit. Eo etiam nomine deſignatur tempus quo Sol emetitur duodecimam partem Eclipticæ, ſeu unum Zodiaci Signum, adeoque Menſis dividitur in Lunarem & Solarem.

XXXII. Menſis Lunaris diviſio.

Menſis Lunaris dividitur in Synodicum & Periodicum, quibus aliqui addunt Menſem Illuminationis. Synodicus eſt illud tempus quod Luna à conjunctione cum Sole quem deſerit ad novam conjunctionem inſumit, eſtque Dierum 29. horarum 12. minut. 44. ſecund. 3. circiter. Periodicus verò eſt tempus quod Luna à receſſu ab uno puncto Zodiaci uſque ad reditum ad idem punctum inſumit, aut quo integrum Zodiaci circuitum conficit, quod eſt ferè Dierum 27. hor. 7. minut. 43. ſecund. 7.

Illorum Menſium diſcrimen oritur ex motu continuo Solis per Eclipticam, ſecundum ſucceſſionem Signorum, quo efficitur ut confecto Zodiaci circuitu, neceſſarium ſit duorum circiter Dierum ſpatium, ut Luna aſſequatur Solem. Menſis Illuminationis, eſt tempus illud, quod intercedit inter primam apparitionem Lunæ novæ & à Sole recedentis, quæ fit veſperi, & ultimam Lunæ veteris apparitionem, cùm ad Solem proximè accedit, quæ fit manè.

Menſis Solaris ſi ſumatur præcisè pro tempore, quo Sol percurrit duode-

cimam partem Eclipticæ, erit Dierum 30. & horarum 10. cum ſemiſſe proximè; ſed ad majorem facilitatem diviſionis & numerationis, aliis Menſibus tribuuntur Dies 30. tantum, aliis 31. & quià adhuc ſex circiter horæ ſuperſunt, ut compleatur tempus, quo Sol percurrit omnia Zodiaci Signa, ex iis collectis quarto quoque anno emergit Dies, qui additur Menſi Februario. XXXIII. Menſis Solaris.

Menſis dividitur etiam in Aſtronomicum & Civilem. Aſtronomicus eſt Lunaris tam Periodicus quam Synodicus, ſed præcipuè poſtremus. Civilis eſt ille quo populi utuntur, qui varius fuit apud varios populos Lunaribus enim Menſibus uſi ſunt olim Judæi, Romani aliique & adhuc utuntur Mahometani. Solaribus verò uſi ſunt Ægyptii & eorum uſus jam eſt communiter receptus fragmentis Dierum rejectis in finem quorumdam Menſium aut quorumdam annorum. XXXIV. Menſis diviſio in Aſtronomicũ & Civilem

ANNUS.

ANnus diverſimodè fuit acceptus, aliquandò pro revolutione cujuſque Planetæ per Zodiacum, & hujus aut illius Planetæ Annus dicebatur. Aliquandò acceptus fuit pro integrâ revolutione Firmamenti circa axem Eclipticæ, moventur enim Stellæ fixæ circa illum axem ſecundùm ſucceſſionem Signorum, motu ita tardo ut non niſi ſpatio multorum Annorum illarum progreſſus dignoſcatur, ideoque tempus quo illa revolutio perficitur vocabatur magnus Annus. Uſu tamen communi Annus nunc appellatur tempus illud quo Sol conficit integram revolutionem per Eclipticam. XXXV. Annus.

Annus dividitur in Aſtronomicum & Civilem. Aſtronomicus alius dicitur Vertens qualem mox deſcripſimus, alius Sidereus, quo Sol redit ad idem Sidus à quo receſſit. Hic Annus eſt paulò longior Anno vertente, propter motum Stellarum ſecundùm ſucceſſionem Signorum, quo efficitur ut Soli, cùm pervenit ad punctum Eclipticæ, in quo poſtremùm fuerat conjunctum alicui Stellæ, percurrendum adhuc ſit breve ſpatium, quo Stella ab illo puncto receſſit, à tempore præcedentis conjunctionis cum Sole. Annus verteus conſtat Diebus 365. hor. 5. & minut. 49. XXXVI. Anni diviſio.

Annus Civilis eſt ille, quo Civitates utuntur pro arbitrio, vel ſpectando ſolũ motum Solis, vel etiam motum Lunæ. Unde alius Annus dicitur Solaris alius Lunaris. Annus Solaris eſt ipſe Vertens quẽ mox deſcripſimus, quo uſi ſunt Ægyptii. Verũ quiàl li populi negligebant horas & minuta quæ dies excedebant, eveniebat ut Æquinoctia & Solſtitia per omnes anni menſes & dies exurrerent ſpatio annorũ 1460. Quod enim Æquinoctium contigerat 20. die Martii, circa Me- XXXVII. Annus Civilis

ridiem Anno ſequenti contingebat ſex horis tardiùs, & ſic conſequenter ſingulis Annis. Hoc incommodum ut evitetur cuilibet quarto Anno inſertus eſt unus dies conflatus ex horis abundantibus per quatuor Annos, adeoque ille Annus quartus conſtat diebus 366. vocatur autem Biſſextilis, quià cum dies inſeratur inter 23. & 24. menſis Februarii, bis dicitur illo Anno ſexto Kalendas Martii.

Quià verò in quolibet Anno non abundant horæ ſex præcisè, ſed deficiunt minuta prima undecim ferè, neceſſe eſt ut progreſſu temporis Æquinoctia per omnes Anni, menſes & dies excurrant, ſed ordine retrogrado, & citiùs. Hinc evenit ut cùm tempore Concilii Niceni Æquinoctium Vernum contingeret circiter diem 21. Martii deprehenſum tamen ſit, contingere circiter diem undecimam ejuſdem menſis, quâ de causâ anno 1582. ut rediret ad diem 21. Martii, ſuppreſſi ſunt dies 10. Hæc reformatio, quia facta fuit â Gregorio XIII. Summo Pontifice vocatur Gregoriana.

XXXVIII. Annus Lunaris. Annus Lunaris conſtat duodecim Menſibus Lunaribus Synodicis ſeu diebus 354. & horis 8. proximè, ſicque minor eſt Anno Solari diebus undecim proximè quos quià ſingulis Annis adjicimus, ut Lunarem curſum cum Solari æquemus Epactas appellamus.

XXXIX. Anni initium fuit varium apud varios populos. Veteres qui utebantur Anno Lunari ut eum ad quamdam æquationem cum Anno Solari reducerent, ex diebus deficientibus menſes intercalares 30. aut 22. dierum conficiebant quas tertio quoque Anno vel alternis Annis adjiciebant.

Initium Anni varium fuit apud varias gentes. Judæi Annum Eccleſiaſticum auſpicabantur à Plenilunio, quod erat proximum Æquinoctio Verno. Annum Civilem à Plenilunio, quod erat proximum Æquinoctio Autumnali. Græci verò auſpicabantur Annum Civilem à Plenilunio quod erat proximum Solſtitio Æſtivo. Romani à Solſtitio Hyberno. Nos à principio Januarii diebus circiter decem poſt Solſtitium Hybernum.

XL. Anni quatuor Tempeſtates. Annus dividitur in quatuor partes quas vocant Tempeſtates, quarum hæc ſunt nomina Ver, Æſtas, Autumnus, Hyems. Ver eſt tempus illud quo Sol percurrit Signa Arietis, Tauri, Geminorum. Æſtas tempus quo percurrit tria Signa ſequentia. Autumnus tempus quo Sol percurrit ſpatium inter principium Libræ & finem Sagitarii comprehenſum. Hyems tempus, quo Sol reliqua Zodiaci Signa percurrit. Ità dividunt Annum Aſtronomi, ſed alia eſt diviſio quam tradunt tùm Medici tum Agricolæ, de quâ agemus ſuo loco.

XLI. Menſes 12. in Anno. Duodecim Anni partes, quas Menſes appellavimus deſignant hæc nomina eo, quo ſibi ſuccedunt, ordine ab Anni principio, quod apud Chriſtianos deſumitur à decimâ circiter die poſt Solſtitium Hybernum Januarius, Februarius, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius, Auguſtus, September, October, November, December. Quià Annus numero duodenario non poteſt in partes æquales diebus integris dividi, factum eſt ut alii Menſes plures dies contineant, 31. ſcilicet, alii pauciores, 30. videlicèt, & Februarius adhuc

adhuc pauciores ſcilicet 28. quibus quarto quoque Anno unus adjicitur conflatus ex collectione horarum ſex circitèr, quæ ultrà dies integros in quolibet Anno abundant.

XLII. Luſtrũ, Olimpias, Sæculum

Ex certo Annorum numero varii populi varias periodos conſtituerunt ad proprios uſus, ut Romani Luſtrum, Græci Olympiadem, alii alias ut Sæculum. Luſtrum eſt ſpatium quinque Annorum evolutorum aut ſex incipientium. Sic fuit appellatum à Luſtratione populi Romani, quæ initio cujuſlibet quiquiennii fiebat à Cenſoribus, autore Servio Tullo ſexto Romanorum Rege, qui illam incœpit circà regni ſui principium.

XLIII. Olimpias.

Olimpias eſt ſpatium quatuor Annorum evolutorum aut quinque incipientium. Sic dicta ab Olimpiade urbe, ad quam incunte Anno quinto, qui erat primus Olimpiadis ſequentis, ludi celebrabantur, qui ludi, aut cœpti, aut renovati ab Iphito Anno 3228. initium Olimpiadibus dedere.

Sæculum eſt ſpatium Annorum centum. Variæ aliæ fuere apud varios populos Annorum periodi, ſed quæ parvi aut nullius ſunt uſus cùm ferè per eas, quas diximus, fiat temporum deſignatio, quibus eventus aliqui contigere.

XLIV. Deſignatio dierum Menſis per Kalendas.

Menſium dies vulgò deſignantur ſecundum ſeriem numerorum incipiendo à primo die cujuſlibet Menſis. Olim apud Romanos deſignabantur per Kalendas, Idus & Nonas, qui uſus etiàm in Eccleſiâ Romanâ fuit retentus, communi Dierum enumeratione non rejectâ. Diſtinguntur autèm Dies per Kalendas, Nonas & Idus in ſcriptis, notato horum vocabulorum initio characteribus majuſculis KAL. NON. ID.

Primum Diem cujuſlibet Menſis appellabant Kalendas à voce Græca καλέω *voco*: quòd eâ Die populus convocaretur in Capitolium, ut doceretur quot in eo Menſe Dies numerandi eſſent ad Nonas uſque; ipſis verò Nonis, tradebatur illis feſtorum index reliquorumque rituum in Menſis decurſu obſervandorum. A Kalendis deſcriptio Feſtorum & Rituum &c. eſt appellata Kalendarium. Nonæ dictæ ſunt quod à Nonis ad Idus novem Dies numerantur. Idus nomen deductum eſt, teſte Varrone à voce Etruſca *iduare* ſeu dividere, quod Idus dividant Menſem in duas partes ferè æquales.

Iduum idem eſt numerus Dierum in omnibus Menſibus, non tamèn Nonarum, quæ ſit earum varietas, duobus his verſibus exprimitur,

Sex Maïus Nonas October, Julius & Mars
Quatuor at reliqui habet Idus quilibet octo

Quod reliquum eſt Menſis ad Kalendas pertinet.

Fit autem dierum enumeratio ordine retrogrado, ducendo ſeriem numerorum hoc modo. Prima cujuſlibet Menſis dies vocatur Kalendæ, & ſic primus dies Aprilis vocatur Kalendæ Aprilis. Pro poſtremo ſeu 31. die Martii ponitur pridie Kalendas April. Pro trigeſimo die tertiò Kalendas April. & ſic pro reliquis retrocedendo uſque ad numerum 16. incluſivè, ſcribitur quarto Kal.

quinto Kal. ſexto Kal. ſeptimo Kal. octavo Kal. nono Kal. decimo Kal. undecimo Kal. duodecimo Kal. decimo tertio Kal. decimo quarto Kal. decimo quinto Kal. decimo ſexto Kal. decimo ſeptimo Kal. Aprilis. Hoc poſtremo, dies decima ſexta Martii deſignatur. Idibus Martii dies decima quinta pridiè Idus Martii, dies decima quarta tertio Idus Martii, & ſic conſequentèr, retrocedendo uſque ad diem octavum Martii incluſivè ſcribitur quarto, quinto, ſexto, ſeptimo, octavo Idus Martii. Dies ſeptima Martii deſignatur Nonis, ſexta pridiè Nonas, quinta tertio Nonas & ſic conſequenter uſque ad diem ſecundam Martii ſcribitur quarto, quinto, ſexto Nonas Martii, cujus primum diem deſignant Kalendæ Martii. Eodem modo proſequendo poſtrema dies Februarii deſignatur pridiè Kalendas Martii: non dicitur autèm ſecunda dies Kalendas aut Nonas &c. quià ſecundus dicitur à ſequor: hìc verò numeratio procedit non ſequendo, ſed antecedendo & retrocedendo.

XLV. **Epochæ.**

Epochæ ſunt certa quædam tempora, aut in temporum deſignatione numerationis initia, ab omnibus aut à pleriſque Chronologis admiſſa, & è quibus ſemèl ſtatutis certiùs ducuntur Annorum rationes ad reliqua. Dicitur Epocha à voce Græcâ ἐποχὴ, *inhibitio* quod de eâ dubitare prohibeatur, vel quod tempora veluti reprimat, ut in his Chronologus immoretur.

Præcipuæ Epochæ antè Chriſti adventum ſunt à Mundo condito,	An.
1. Diluvium Noëmi,	1656
2. Confuſio Linguarum,	1878
3. Abrahami natales,	2032
4. Ingreſſus Iſraëlis in Ægyptum,	2329
5. Exitus Iſraëlis ab Ægypto,	2544
6. Templi Salomonis fundamenta,	3023
7. Captivitas Judaïca,	3446
8. Solutio captivitatis,	3516
9. Hebdomadum Danielis initium,	3601

Epocharum celeberrima eſt Epocha Chriſtianorum, Nativitas Chriſti, quæ fuit poſt Mundi creationem Ann. 4053. ab eâ aliæ derivantur quæ ſtatuuntur à Nativitate Chriſti,

	An.
2. Paſſio Chriſti,	33
3. Excidium Jeroſolymitanum,	70
4. Æra Martyrum ſeu Diocletiani,	284
5. Conſtantinopolis dedicatio,	330
6. Obitus ſancti Martini,	401
7. Roma capta à Barbaris,	410
8. Initium Regni Francici,	420
9. Ægira Arabum,	622
10. Æra Zezdeſirdis,	632

11. Imperium Occidentale à Carolo-Magno constitutum, 801
12. Bellum Sacrum primum Godefridii Bullionis, 1095
13. Constantinopolis capta à Francis, 1204
14. Primum Jubileum à Bonifacio VIII. 1300
15. Constantinopolis Turcica, 1453

Romani habuerunt suas Epochas ab Orbe condito, An.
1. Potissima fuit Urbs condita, 3301
2. Regifugium, 3545
3. Roma capta à Gallis, 3664
4. Bellum Samniticum, 3711
5. Bellum Pyrrhi, 3774
6. Bellum primum Punicum, 3790
7. Bellum secundum Punicum, 3838
8. Bellum tertium Punicum, 3905
9. Bellum Jugurthinum, 3943
10. Bellum Mithridaticum, 3960
11. Annus Julianus, 4009
12. Æra Hispanica, 4016
13. Actiaca victoria, 4016

Suas Epochas habuerunt Græci, easque multiplices. Maximi in Chronologiâ usus sunt recensitæ.

ARTICULUS III:

COMPUTUS ECCLESIASTICUS.

XLVI. Quæ noscenda ad computationem Ecclesiasticam.

UT facilè instituatur computatio in quærendis feriis ætate Lunæ & Festis mobilibus noscendi sunt quidam annorum numeri qui, quià in circuitu veluti revolvuntur recurruntque Cycli appellantur, ad quorum explicationem revocandum in mentem est annum continere dies 365. & horas ferè sex, quæ sunt ferè quadrans unius diei, hincque factum est ut quarto cuique anno, qui ex sex horis abuntantibus quatèr sumptis conflatur, dies adjiceretur, nè progressu temporis Æquinoctia & Solstitia, ab iis-

diebus menſium in quibus fiunt removerentur, & potiſſimùm Æquinoctium Vernum. Annus cui dies adjicitur vocatur Biſextilis, quià illius adjectione efficitur, ut dies ſexta Kalendas Martii, quæ eſt dies 25. Februarii, bis numeretur.

XLVII. Reformatio Kalendarii à Gregorio 13. factr

Quià verò in ſingulis annis ultrà dies integros non abundant horæ ſex integræ, ſed in illis deſunt aliquot minuta, progreſſu temporis factum eſt, ut iteratæ minutorum adjectiones, ita creverint, ut effecerint dies integros 10. quæ cauſa fuit ut Æquinoctium Vernum dierum decem præceſſione ſuam ſedem in anni menſibus mutaverit, quod ad Feſti Paſchalis celebrationem inſigne afferebat incommodum. His incitatus Summus Pontifex Gregorius XIII. non ſolùm in priſtinam ſedem reſtituit Æquinoctium, à quâ jam à Concilio Nicæo decem, ut dictum eſt, diebus præcedendo receſſerat. Quod à Concilio ad XII. Kal. April. fuerat conſtitutum & XIV. Lunam Paſchalem ſuo in loco repoſuit, ſed viam quoque tradidit & rationem, quâ cavetur, ut in poſterum Æquinoxium Vernum & XIV. Luna Paſchalis à propriis ſedibus non removeantur deinceps.

Ut enim Æquinoctium Vernum ad XII. Kalendas Aprilis reſtitueretur ſtatuit ut illi decem dies abundantium collectione ſenſim progeniti eximerentur in menſe Octobris an. 1582. in quo facta eſt correctio Kalendarii, ut poſt quartam diem Octobris ſancto Franciſco ſacram non eſſet quinta, ſed decima quinta Octobris, & ità error qui irrepſerat fuit emendatus.

Ut autèm in poſterum idem error vitaretur ne à XII. Kalend. Aprilis Æquinoctium recederet, ſtatuit idem Pontifex, Biſſextum quarto quoque anno, uti mos erat, continuari debere, præterquàm in centeſimis annis, qui quamquàm Biſſextiles anteà fuerint, æqualem etiàm eſſe voluit annum 1600. anno correctionis proximum, poſt cùm tamèn, qui deinceps conſequenter centeſimi non omnes Biſſextiles eſſent, ſed in quadringentis quibuſque annis primi quique tres centeſimi ſine Biſſexto tranſigerentur, quartus verò quiſque centeſimus eſſet Biſſextilis, itaut anni 1700. 1800. 1900. Biſſextiles non ſint anno verò 2000. more conſueto dies Biſſextus intercaletur, Februario die 29. continente. Idemque ordo intermittendi intercalandique diem Biſſextum in quadringentis quibuſque annis perpetuò conſervetur.

XLVIII. Cyclus.

Reformatio itaque Kalendarii facta eſt ut eodem die menſis Martii, quàm primum menſem appellabant Judæi Æquinoctium fiat, dignoſcaturque quod Plenilunium ad primum menſem pertineat, & congruentèr ſtatutis Synodi Nicænæ Feſtum Paſchale convenienti tempore celebretur. Ad facilem eorum quæ ad id ſpectant intelligntiam, neceſſaria eſt Cyclorum vulgò dictorum notitia. Eſt autèm Cyclus certus annorum numerus in ſeipſum completâ varietate numeroque revolutionum rediens. Conſiderandi autèm potiſſimùm ſunt 1. Cyclus Ferialis ſeù dierum Hebdomadæ, quas Ferias appellant, quæ numero ſeptenario comprehenduntur, quarum ultima à Judæis Sabbathum ſimpliciter appellabatur, qui dies feſtus erat, quo etiàm nomine deſignabatur tota Hebdomada, & ſinguli dies addito nomine prima, ſecunda &c. Arabes aliique dies appellabant Hebdomadæ nominibus Planetarum, quæ

nomina dierum fuere retenta, exceptâ eâ, quam Dominicam appellant Christiani, quià eâ die Hebdomadæ Christus Dominus resurrexit, & Festa est illa dies ut sabbathum apud Judæos. Dies autèm aut feriæ hebdomadæ designantur in Kalendario primis septem litteris Alphabeti.

2. Considerandus est Cyclus Bissextilis, qui numero quaternario comprehenditur, quarto enim quoque anno redit annus Bissextilis dictus. 3. Cyclus Lunaris qui habet annos 19. in quo Lunationes ad pristinam in Kalendario sedem redeunt. 4. Cyclus Solaris annorum 28. in quo Bissextorum & Litterarum Dominicalium diversitates redeunt, fitque ex ductu Cycli ferialis in Bissextilem, hoc est ex septenario in quaternarium ducto. 5. Cyclus Paschalis qui ex horum ductu procreatur in annis 532. reportans omnes diversitates Paschales. 6. Cyclus Indictionalis est spatium annorum quindecim per quem indicebatur redditio censuum, & qui notari adhuc solet in actis scribarum & in publicis Decretis Pontificum.

XLIX. Cyclus Lunaris.

Cyclus Lunaris aut Cyclus decemnovalis numeri Aurei, aut Numerus Aureus simpliciter appellatus est, ut diximus, spatium annorum 19. quo Sol & Luna ad eundem Zodiaci locum unde simul profecti erant simùl revertuntur: illo enim temporis spatio fit simultanea illa illorum Planetarum reversio post discessum simultaneum, quo tempore complentur Lunationes ferè 235. ille autèm Cyclus vocatur numerus Aureus, propter excellentem illius in Epactis inveniendis usum. Ut habeatur Numerus Aureus anni cujuscumque assignati, annorum numero à Christi nativitate addenda est unitas, & totum quod ex unitatis additione emerget est dividendum per numerum 19. Si nihil superfit à divisione 19. erit Numerus Aureus illius anni, si aliquid à divisione relinquatur, illud erit Numerus Aureus illius anni, sic ut habeatur Numerus Aureus anni 1695. addenda est unitas & fiet 1696. qui numerus si per 19. dividatur, à divisione relinquitur 5. qui erit Numerus Aureus anni illius, ac consequentèr anni 1709. Numerus Aureus erit ipse numerus 19. quià à numeri illius divisione per numerum 19. nihil relinquitur. His expositis facilis erit ad Epactam via.

L. Epacta.

Est autèm Epacta numerus dierum, quibus annus Solaris communis, qui est dierum 365. superat annum communem Lunarem, qui continet dies 354. tantùm, adeoque excessus illius anni super istum est dierum 11; câque de causâ Epacta primi anni est 11. & anno sequenti Novilunia contingent priùs diebus 11. quàm anno primo. Hinc, propter eundem excessum dierum anni Solaris præ lunari, anno sequenti per additionem 11. iterùm factam, fiet numerus 22. & Novilunia contingent priùs diebus 22. quam anno primo: Epacta autem tertii anni erit 3. quià si rursus 11. dies ad 22. adjiciantur efficietur numerus 33. à quo si rejiciantur 30. dies, qui unam Lunationem Embolismalem constituunt, relinquentur tres, atque ità deinceps. Progrediuntur enim Epactæ per continuum augmentum 11. dierum rejectis tamèn 30. quandò possunt rejici. Solùm quandò perventum erit ad ultimam Epactam Aureo Numero 19. respondentem, quæ est 29. adduntur 12. ut ex numero compo-

ſito 41. abjectis triginta, habeatur rursùs Epacta 11. ut in principio. Quòd ideò fit ut ultima Lunatio Emboliſmica, concurrente Aureo Numero 19. fit tantùm 29. dierum. Si enim triginta dies contineret, ut aliæ Lunationes Emboliſmicæ, non redirent Novilunia poſt 19. annos Solares ad eoſdem dies, ſed versùs calcem menſium prolaberentur, contingerentque uno die tardiùs, quàm antè 19. annos. Sunt autèm 19. Epactæ, quot & Aurei Numeri, reſpondebantque ipſis Numeris Aureis ante Kalendarii reformationem eo modo quo in hac Tabellâ diſpoſitæ ſunt.

Tabella Epactarum reſpondentium Aureis Numeris, antè Kalendarii correctionem.

Aur. Num.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
	xj.	xxij.	iij.	xiv.	xxv.	vj.	xvij.	xxvij.	ix.	xx.
	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	
	j.	xij.	xxiij.	iv.	xv.	xxvj.	vij.	xxix.		

Quià verò Cyclus Decennovalis Aurei Numeri imperfectus eſt cum Novilunia poſt 19. annos Solares ad eadem loca præcisè non redeant, imperfectus etiàm eſt hic Cyclus 19. Epactarum. Quamobrèm ità emendatus eſt ut in poſterum loco Aurei Numeri & dictarum 19. Epactarum utamur 30. numeris Epactalibus ab 1. uſque ad 30. ordine progredientibus, quamvis ultima Epacta ſivè quæ ordine eſt 30. non ſit notata numero, ſed ſigno hoc ✠, propterea quod nulla Epacta poſſit eſſe 30. variis autèm temporibus ex his 30. Epactis reſpondent decem & novem Aureis numeris variæ decem & novem Epactæ, prout Solaris anni & Lunaris æquatio expoſcit. Quæ quidem decem & novem Epactæ progrediuntur ut olim per eundem numerum undecim, addunturque ſemper 12. illi Epactæ, quæ reſpondet Aureo Numero 19. ut habeatur ſequens Epacta reſpondens Aureo Numero 1. ob rationem ſuperiùs dictam. Quod perſpicuum faciet ſequens Tabella, quæ continet Aureos Numeros & Epactas inter ſe reſpondentes ab anno correctionis 1582. poſt detractionem decem dierum uſque ad annum 1700. excluſivè.

Quamvis autèm vulgares Epactæ mutentur in Martio, reipsâ tamen in principio anni mutandæ sunt cum Aureo Numero, in cujus locum hæ Epactæ succedunt.

Tabella Epactarum respondentium Aureis Numeris ab Idibus Octobris anni correctionis 1582. *detractis decem diebus usque ad annum* 1700. *exclusivè.*

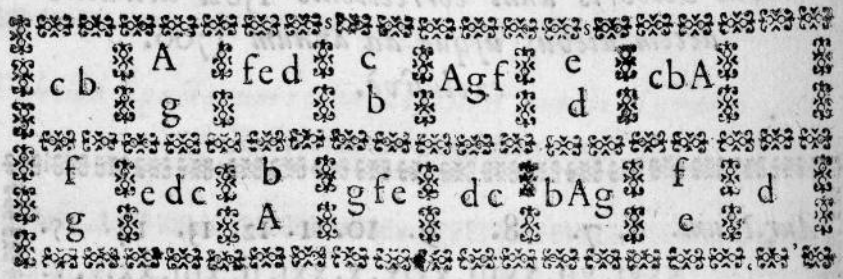
Aur. Num.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
	xxvj.	vij.	xviij.	xxix.	x.	xxj.	ij.	xiij.	xxiv.	v.
	16.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
	xxj.	xxvij.	viij.	xix.	j.	xij.	xxiij.	iv.	xv.	

Itaque si Epacta quocumque anno proposito invenienda sit, quærendus est Aureus Numerus illius anni in superiore ordine illius Tabellæ, quæ illi tempori congruit, in quo propositus annus continetur. Mox enim sub Aureo Numero in inferiori ordine Tabellæ reperietur Epacta anni propositi, vel certè hoc signum ✻ ubi ergò illa Epacta vel hoc signum ✻ inventum fuerit in Kalendario, eo die Novilunium fiet.

Invenietur autèm Aureus Numerus vel ex antecedente canone, vel ex Tabellâ Epactarum proposito tempori congruente, tribuendo primum Numerum Aureum illius Tabellæ illi anno, à quo usus Tabellæ incipit & secundum Numerum Aureum sequenti anno &c. Eodem modo reperietur Epacta sine Aureo Numero, si prima Epacta Tabellæ tribuatur illi anno, à quo illius usus incipit, & secunda Epacta sequenti anno &c. quæ proposito exemplo faciliùs intelligentur.

Anno correctionis 1582. Aureus Numerus est 6. nempè primus primæ Tabellæ, cujus usus incipit ab Idibus Octobris dicti anni 1582. detractis priùs decem diebus, erit ergò Epacta xxvj. quæ sub Aureo Numero collocatur, fietque Novilunium die 27. Octobris, & 26. Novembris, & 25. Decembris. Item anno 1583. jam correcto Aureus Numerus est 7. cui in eâdem Tabellâ suppositа est Epacta vij, quæ toto eo anno indicabit Novilunia in Kalendario, ut in Januario die 22. in Martio die 24.

Tabula Litterarum Dominicalium ab Idibus Octobris anni correctionis 1582. *detractis priùs decem diebus usque ad annum* 1700. *exclusivè.*



Usus hujus Tabellæ hic est. Anno correctionis 1582. post Idus Octobris, detractis priùs decem diebus, tribuatur littera c primæ cellulæ, & sequenti anno 1583. littera b secundæ, & anno 1584. dentur litteræ A g tertiæ cellulæ, & sic deinceps aliis annis aliæ cellulæ tribuantur donec ad annum propositum perventum sit, redeundo ad principium Tabellæ quotiescumque eam percurreris. Nam cellula in quam annus propositus cadit, dummodò minor sit, quàm annus 1700. dabit litteram Dominicalem propositi anni, quæ, si unica occurrerit, annus erit communis; si verò duplex, Bissextilis, & tum superior littera Dominicum diem ostendet in Kalendario à principio anni usque ad festum sancti Mathiæ Apostoli: inferior autèm ab hoc Festo usquè ad finem anni. Exempli gratiâ. Sit invenienda littera Dominicalis anno 1587. numera ab anno 1582. quem tribue primæ litteræ c, usquè ad annum 1587. tribuendo singulis cellulis singulos annos (computando geminas litteras quascumque superiorem & inferiorem pro unâ cellulâ) caditque annus 1587. in litteram d, quæ sextum locum in Tabellâ occupat, est ergo toto eo anno littera Dominicalis d, annusque est communis, cum littera simplex occurrat. Si numerus annorum ab anno 1582, excedat numerum cellularum Tabellæ, iis decursis redeundum est ad primam cellulam quantùm opus est donec exhaustus sit numerus annorum pro quorum ultimo littera Dominicalis quæritur.

I. I. Cyclus Indictionis.

Indictio est spatium annorum quindecim, quo peracto ad unitatem redi-tur. Magnus est illius usus in Chronologiâ, creditur inventus aut saltèm in acta publica introductus à Constantino Magno anno Christi 312. die Septembris 24, undè incipiebat Indictio quæ vocabatur Cæsariana. Pontificia vocatur ea, quâ utuntur Pontifices Romani in suis Diplomatis aut Actis publicis

blicis, in quibus quilibet annus hujus Cycli initium sumit à primâ die Januarii. Annus autèm Indictionis currens quolibet anno proposito facilè invenietur ex sequenti tabulâ, cujus usus est præcipuus; initium tamèn sumit ab anno correctionis 1582.

Tabella Indictionis ab anno correctionis 1582.

10. 11. 12. 13. 14. 15. 1.
2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

Nam si anno 1582. tribuas primum numerum qui est decem, & sequenti anno 1583. secundum numerum qui est 11. & sic deincèps usque ad annum propositum redeundo ad principium Tabellæ quotiescumque eam percurreris, annus propositus cadet in Indictionem quæ quæritur.

LII. Invenire diē Paschæ.

Quoniam ex Decreto Sancti Concilii Nicæni Pascha, ex quo reliqua Festa mobilia pendent celebrari debet die Dominico, qui proximè succedit xiv. Lunæ primi mensis (is verò apud Judæos vocatur primus mensis, cujus xiv. Luna vel cadit in diem Verni Æquinoctii, quo die 21. dies mensis Martii contingit, vel propiùs ipsum sequitur) efficitur ut si Epacta cujusvis anni inveniatur, & ab eâ in Kalendario notata intèr octavum diem Martii inclusivè, & quintum Aprilis inclusivè (hujus enim Epactæ xiv. Luna cadit vel in diem Æquinoctii Verni, ideſt in diem 21. Martii, vel eum propiùs sequitur) numerantur inclusivè deorsum progrediendo dies quatuordecim, proximus dies Dominicus diem hunc decimum quartum sequeris, (ne cum Judæis conveniamus, si fortè dies xiv. Lunæ caderet in diem Dominicum) sit dies Paschæ. Sit exemplum. Anno 1605. Epacta est x. & Littera Dominicalis b, & quoniam invenimus Epactam x. intèr diem 8. Martii & 5. Aprilis inclusivè positam, esse è regione diei 21. Martii, à quo inclusivè si deorsùm versùs numerentur 14. dies, inveniemus 14. Lunam die 3. Aprilis, qui est Dominicus cùm è regione illius sit Littera Dominicalis b.

Ne igitur cum Judæis conveniamus, qui Pascha celebrant die xiv. Lunæ, sumenda est Littera Dominicalis b, quæ sequitur xiv. Lunam, nempè ea, quæ è regione diei 10. Aprilis collocatur, atque eo anno Pascha celebrandum est die 10. Aprilis. Itèm anno 1604. Epacta est xxix. & duplex Littera Dominicalis d c, cum annus ille sit Bissextilis. Si igi-

tur ab Epactâ xxix. quæ è regione diei 1. Aprilis ponitur intèr diem octavum Martii & 5. Aprilis incluſivè numerentur dies xiv. cadit xiv. Luna in diem 14. Aprilis, & quià tunc currit poſterior Littera Dominicalis nempè c, quæ poſt 14. Aprilis, id eſt poſt xiv. Lunam collocata eſt è regione 18. Aprilis, celebrabitur eo anno Paſcha die 18. Aprilis.

Proptèr connexionem quam Feſta reliqua mobilia habent cum die Dominico Paſchali, eo invento facilè erit eorum Feſtorum dies invenire. Cùm enim v. g. Feſtum Aſcenſionis ſit in die quadrageſimo poſt Paſcha incluſivè ille dies erit dies Jovis qui ſequitur poſt diem Dominicum quintum poſt Paſcha incluſivè. Sic quià Feſtum Pentecoſtes celebratur quinquageſimo die incluſivè poſt Paſcha, Feſtum Pentecoſtes erit incluſivè dies Dominicus ſeptimus poſt diem Dominicum Paſchalem incluſivè.



DISPUTATIO V.

DE THEORIA PLANETARUM ET STELLARUM FIXARUM EX COMMUNI SENTENTIA PERIPATETICORUM.

POSTQUAM in præcedenti Disputatione Sphæræ artificialis beneficio illum motum exposuimus, quo primi Mobilis impulsu ut volunt aliqui, Sidera circumaguntur circà Polos Mundi, ab ortu per Meridiem ad occasum, supereſt, vt varia alia, quæ circà Planetas & Stellas fixas observantur, Phænomena explicemus. Vocatur autèm hæc contemplatio Theoria, vel quià ad clariorem earum rerum intelligentiam variæ machinulæ adhiberi solent, quas Theorias appellant, vel quià proptèr multiplicem motuum complicationem & insignem Phænomenon varietatem, speciali opus est mentis attentione. Quià verò quæ circà motum diurnum, ortumque ac occasum Siderum contingunt varietates, Pla-

I. Quid Theoriæ nomine intelligatur.

netarum hinc indè excursus, & apparentis molis incrementa & decrementa moverunt Astronomos, ut hypotheses excogitarent, in quibus omnium Phænomenon causæ veræ aut maximè verosimiles possent assignari, hypotheseon expositioni præmittenda est Phænomenon historia.

II. Præcipua phænomena quæ circà Planetas & Stellas fixas observantur.

Generaliùs circà Planetas observatum est eos nunc in his, nunc illis horizontis locis oriri, & occidere, ut in circulo Meridiano nunc ad Boream, nunc ad Austrum magis vergere. Observatum est secundò eos omnes nunc celeriùs nunc tardiùs per Signa Zodiaci moveri. 3. Eos modò majores modò minores apparere. 4. Varium esse eorum ad invicem & ad Stellas situs respectum, & Stellas à Planetis, cùm illis conjunguntur occultari. Occultantur etiàm interdùm Planetæ superiores ab inferioribus, in eorum conjunctionibus, quandò scilicèt rectà lineâ à Terræ centro aut ab oculo spectatoris per utriusque Planetæ centrum potest trajici. Quæ cujusque Planetæ aut Stellarum propria sunt Phænomena, dicemus cum agetur de speciali cujuslibet Planetæ aut Stellarum fixarum Theoriâ.

III. Occasio excogitandi varias hypotheses ad explicanda ea Phænomena.

His benè perpensis, cùm omnem motûs anomaliam â corporibus Cœlestibus maximè alienam esse existimarent veterum Philosophorum plurimi, ac præcipuè illi qui Cœlestia corpora divina æternaque esse opinabantur, cum Aristotele, modum aliquem esse excogitandum censuerunt, quo licèt corporum Cœlestium motus sint maximè regulares & æquabiles, irregulares tamèn appareant.

IV. Variæ hypotheses circà Cœli & Terræ situm exponuntur.

Quià verò supposito æquabili & regulari corporum Cœlestium motu, diversitates apparentiæ variis modis contingere possunt, qui huic inquisitioni operam navarunt in duas primùm sectas divisi sunt. Alii enim terram in centro Mundi immobilem supposuerunt, ut Aristoteles aliique: Alii verò consuerunt eam circà Mundi centrum per magni circuli periphæriam circumagi.

Eorum Secta qui Terram posuerunt immobilem, in duas alias fuit divisa, alii enim existimarunt Cœlorum materiam esse maximè fluidam, in quâ Sidera possent liberrimè moveri, nullumque esse primum Mobile, quo abriperentur ab ortu in occasum, nullum quo retrorsùm agerentur aut depellerentur ad latera, sed suopte impetu circumagi per lineas spirales, non per periphærias circulorum Æquatori parallelorum, ità ut, quemadmodùm superiùs insinuavimus, illo simplici motu Planetæ, intra certos terminos, modò Boreali Polo, modo Australi fiant viciniores, & Stellis secundum successionem Signorum sequentibus successivè conjungantur, non violentâ quâdam ab occasu in ortum regressione, sed quòd ab ortu in occasum tardiùs quàm Stellæ deferantur, adeò ut ille Planetarum regressus dicatur non absolutè, sed respectivè ad Stellas fixas, cùm ab earum motu abstrahitur. Sic duorum in stadio currentium, tardior videtur retrocedere, respectu velocioris. Hanc sententiam tenuerunt Anaxagoras & Democritus.

Alii verò statuerunt solidissimam esse materiam Cœlorum, quos in varios orbes alios aliis conclusos divisérunt. Iidem Philosophi varia mobilia supposuerunt, quorum primò omnes orbes ipsi inferiores ab ortu in occa-

sum circà Mundi Polos circumaguntur, & cum illis Sidera, quæ illis sunt alligata. Aliis mobilibus iidem orbes in alias partes impelluntur. Illa motuum varietas fuit occasio illis Philosophis excogitandi varia mobilia, quià uni corpori unum per se motum tantùm competere putabant, cùm tamèn pluribus ex accidenti cieri possit. Sic qui navi vehitur si dùm illa movetur ab Oriente ad Occidentem, transeat à latere navis Septentrionali ad Meridionalem, per se movetur à Septentrione ad Meridiem, & per accidens à motore scilicet externo ab Oriente ad Occidentem.

V. Varii orbes in Cœlo à quibus excogitati

Divisi autèm sunt orbes Planetarum in plures alios, eosque Terræ esse concentricos existimaverunt aliqui Philosophi, inter quos numerātur Eudoxus, Aristoteles &c. Et hi quidem eos pauciores statuerunt. Alii verò plures ejusmodi orbes Planetis tribuerunt, ex quà orbium multiplicatione ingens est orta confusio, manente semper difficultate, circà apparentia incrementa & decrementa Planetarum, quæ explicare impossibile videtur, si eadem semper esse supponatur distantia Planetarum à Terrâ. Alii statuerunt Planetarum orbes esse Terræ excentricos, quam sententiam primùm induxisse feruntur Pythagorici, respectu Terræ, sed quàm deindè Planetis accommodavit Ptolomæus, cujus sententia communitèr in Scholis recepta est, eamque tuentur Peripatetici.

Difficultates autèm quæ in orbibus excentricis occurrebant proptèr eorum soliditatem, quæ variorum orbium motibus repugnabat removit Purbachius Germanus adjiciendo cuilibet orbi excentrico, tùm interiùs tum exteriùs orbem partìm excentricum partìm concentricum; ità ut ex trium orbium complexu emergat orbis concentricus tum secundùm superficiem convexam tum secundùm concavam. Dicitur autem orbis ille concentricus qui idem centrum habet cum Mundo & excentricus, qui habet centrum diversum, sed hæc fient clariora ex figurâ subjectâ.

VI. Quæ explicātur in subjectâ figurâ.

Sit v. g. in Fig. 14. orbis Solaris superficies convexa seu exterior BCDE quàm ambit orbis Martis, superficies verò concava seu interior. F G H I quâ ambitur orbis Veneris; sit autem A, centrum tum orbis Solis tum Terræ & Mundi. Ducatur per centrum A diameter D B ad quam per punctum A. Ducta perpendicularis, altera diameter C E. Deinde in rectâ B D sumatur punctum K, & Sole posito in L, ita ut pars illius remotissima sit in P, proxima in R; describantur duæ circulorum periphæriæ circà centrum K; altera intervallo K P, altera intervallo K R, inter quas facilè concipimus Solem posse moveri, cum tanta sit earum distantia periphæriarum inter se, quanta est Solis diameter aut crassities, quarum consequenter interstitium centro Solis dividitur æqualibus hinc inde distantiis descriptâ uno circuitu circulari periphæriâ L O M N.

VII. Explicantur variæ partes orbis unius Planetæ.

Ex hac Figurâ intelligitur totum orbem, cujus sectio plano per medium ducto facta exhibetur, esse concentricum, & constare tribus orbibus, quorum medius est simpliciter excentricus, cùm habeat centrum secundum utramque superficiem à centro Terræ diversum, reliquos verò esse partim

concentricos partìm excentricos, quià ſecundum unam ſuperficiem habent commune centrum cum Terra; & diverſum ſecundùm aliam, concentricæ enim ſunt ſuperficies externa exterioris orbis, & interna interioris; excentricæ vero ſunt ſuperficies, interna exterioris orbis, & externa interioris.

Quæ inter duo illa centra reperitur diſtantia, vocatur excentricitas. Punctum verò L in quo centrum Planetæ eſt à Terrâ remotiſſimum vocatur Apogæum, Aux aut ſumma Apſis, Punctum M in quo centrum Planetæ eſt Terræ proximum vocatur Perigæum, oppoſitum Augis vel infima Apſis. Linea L M vocatur linea Apſidum; linea verò N O vocatur linea mediarum longitudinum, quià Planetæ in punctis N vel O exiſtentis diſtantiæ à centro Terræ ſunt mediæ inter maximam quæ eſt in Apogæo & minimam quæ eſt in Perigæo. Orbes autem ſecundùm quid tantùm excentrici vocantur deferentes Augem, ad eorum enim motum variat Aux aut Apogeum, ſi quidem in ſuo motu eum ad ſe invicem ſervant ſitus reſpectum, ut pars craſſior orbis interioris ſit proxima parti graciliori orbis exterioris & pars gracilior ſit proxima craſſiori.

Suppoſitâ eâ, quam deſcripſimus orbis alicujus Planetæ diviſione, facilè intelliget quomodò orbis, qui ſimpliciter eſt excentricus, inter alios revolvatur, & Planetam quem defert modò à Terrâ removeat, modò eum ad ipſam adducat, quam ob cauſam Planetæ Solis v. g. deferens appellatur ille orbis.

Quià verò quidam Planetæ non modò inæqualiter à Terrâ diſtant diverſis temporibus, ſed etiam nunc videntur in anteriora nunc in poſteriora moveri, & ad illud Phænomenon explicandum non ſufficit orbis excentricus, Ptolomæus excogitavit parvum circulum, qui dum motu orbis deferentis devehitur, ipſe circa proprium centrum revolvitur, & ſimul revolvit Planetam illius periphæriæ alligatum. Hæc ut clariùs intelligantur ſit in eâdem Figurâ Epyciclus P Q R S in craſſitie excentrici, cujus centrum ſit L. quod dum excentrico circumfertur deſcribit periphæriam L N M O. Ipſe autem Epicyclus dum ab excentrico devehitur, circà proprium axem revolvitur & circa idem defert Planetam cujus centro deſcribitur periphæria P Q R S.

Punctum P à Terrâ remotiſſimum vocant Apogæum Epicycli, punctum R Perigæum, puncta Q & S elongationes maximæ; & orbis excentricus in quo centrum Epicycli deſcribit periphæriam L N M O vocatur deferens Epicycli.

Quod per excentricum orbem aut circulum explicatur poteſt explicari per concentricum, cum Epicyclo; & per concentricum cum duobus Epicyclis, quod explicatur per excentricum cum unico Epicyclo, ſed hæc clarius patebunt cùm ſigillatim ſingulorum Planetarum Theoriæ explicabuntur.

CAPUT I.

DE THEORIA SOLIS ET LUNÆ.

CIRCA Solem hæc occurrunt notanda Phænomena, quorum causas inquirere est hujus loci; 1. Stellæ, quæ post Solis occasum propè Horizontem sunt conspicuæ & nondum Solis radiis obscurantur, non possunt videri die sequenti, & quæ pridiè à Sole erant remotiores postridiè videntur ad eum accessisse. Contra verò Stellæ, quæ Soli maximè vicinæ proximè ante illius ortum videri possunt, posterâ die videntur à Sole recessisse, & aliæ, quæ pridiè erant inconspicuæ ob viciniam Solis, fiunt conspicuæ ante illius ortum, auctâ distantiâ à Sole. 2. Solis mora diuturnior est in mediâ Eclipticæ parte, quæ vergit ad Boream, quàm in eâ, quæ vergit ad Austrum; à Verno enim Æquinoctio ad Autumnale Sol insumit dies circiter 187. cùm ab Æquinoctio Autumnali ad Vernum insumat tantum dies 178. circiter, adeoque in Signis Borealibus dimtiùs moratur quàm in Australibus diebus octo circitèr. 3. Sol patitur Eclipsim nunc totalem, quatenùs totus illius discus certis Terræ locis occultatur, non autem omnibus, nunc partialem, quatenus tantùm illius pars obtegitur. Contingit autem Eclipsis Solis in solâ illius conjunctione cum Lunâ, non tamen in omni.

Specialia phænomena circà Solem observanda.

II.

Circa Lunam hæc observantur. Cùm iste Planeta post conjunctionem à Sole recedit, continuò Stellis orientalioribus vicinior fieri videtur, donec circuitum absolvat, quem postea eodem modo repetit, quo priùs. 2. Ab unâ

Specialia Lunæ Phænomena.

conjunctione cum Sole ad aliam Luna apparet ſub diverſis phaſibus. Cùm enim primùm videri incipit, apparet corniculata, deinde biſecta, poſtea gibba, ac paulò poſt, cùm Soli eſt oppoſita, toto orbe micat & plena dicitur; & poſt hæc ordine retrogrado priores formas exhibet. Videtur enim gibba poſtquam paulùm à loco oppoſitionis receſſit, deinde biſecta, poſtea corniculata; donec conjunctioni proximior facta ſub radiis Solaribus occultatur. 3. Luna patitur eclipſim nunc totalem nunc partialem, & quidem ſemper in oppoſitione cum Sole, non tamen in omni, ſe in iis ferè, quæ ſexto quoque menſe contingunt. 4. Luna diſcedit ab Æquatore modò versùs Auſtrum, modò versùs Boream longioribus intervallis quàm Sol. Hæc ſunt potiora quæ circa Solem & Lunam obſervantur Phænomena ex quorum cauſis alia dependent velutì eorum adjuncta, quæ ſingula ſuo ordine & loco ſigillatim explicabuntur.

ARTICULUS I.

DE THEORIA SOLIS.

III. Explicantur Solis excurſus inter Tropicos

JAm ab iis, quæ circa Solem obſervantur, exordiamus explicationem Phænomenon, cùm ex dictis ea, quæ ad motum diurnum ſpectant, ſatis ſint perſpicua, oſtendendum eſt quomodò in expoſitâ hypotheſi reliqua ſequuntur. Ac 1. quidem, cùm Ecliptica, ſub quâ Sol ſuum motum annuum peragit, ſecet Æquatorem bifariàm, & ita ab illo declinet utrinque versùs Polos Mundi, ut hinc inde cum illo comprehendat angulum graduum 23. cum ſemiſſe circiter, neceſſe eſt Solem ab Æquatore recedere modò versùs Auſtrum modò versùs Boream, nunquam tamen poſitas metas excedere ſeu circulos Tropicos, de quibus ſupra diximus, qui diſtant ab Æquatore grad. 23. $\frac{1}{2}$ ferè. Non tamen eadem ſemper fuit maxima Solis ab Æquatore declinatio. Ea enim temporibus Hyparchi erat grad. 23. & minut.primor.52. à quo tempore ſenſim eſt diminuta.

IV. Et apparentia Solis modò majoris modò minoris.

Fig.13.

Quia verò circulus excentricus cujus periphæriam centrum Solis motu annuo deſcribit, ſecatur inæqualiter ab Æquatore, ita ut major illius pars vergat ad Septentrionem, neceſſe eſt ut Sol cùm exiſtit in loco remotiſſimo ſeu in Apogeo, quod deſignatur puncto L. appareat minor, quàm cum exiſtit in Perigæo M; in Apogæo autem, quod nunc eſt in gradu 7. Cancri,

Solis

Solis diameter apparens obſervata eſt minutorum primorum 31. in Perigæo verò, quod eſt in gradu 7. Capricorni diameter Solis apparens viſa eſt minutorum primorum 32. & ſecundorum 50.

V. Solis diameter apparens quâta & quâta Solis magnitudo.

In Apogæo Solis diameter apparens eſt pars 108. diſtantiæ ipſius à terrâ, in Perigæo pars 105. diſtantiæ ejuſdem Planetæ ex Obſervationibus illuſtr. Aſtronomi D. Caſſini, qui Solis diſtantiam à Terrâ ſtatuit eſſe ſemidiametrorum terrenarum 2200. juxta alios maxima Solis diſtantia à Terra eſt ſemidiametrorum terreni globi 1550, minima verò 1450. circiter. Nec mirum eſt quod hac in re inter ſe diſcrepent Aſtronomorum ſententiæ, cùm in obſervationibus tot modis aberrari à vero poſſit, ſeu inſtrumentorum defectu, ſeu quià Terræ diameter, quæ tanquam certa menſura adhibetur ad deſignandam Siderum diſtantiam, non eſt ſatis explorata: vel quià alii medias tantum Siderum diſtantias perpendunt, alii maximas, alii minimas; hinc efficitur, ut Sol Terrâ major credatur ab aliis, vicibus 160. ab aliis 300. aut 360. ab aliis 400. ab aliis longè major v.g. mille vicibus &c.

VI. Quam partem Eclipticæ Sol percurrit quolibet die motu æquabili.

Cùm autem Ecliptica quàm Sol æquabili motu percurrit diebus 365. horis 5. minut. pr. 48. & ſecund. 37. dividatur in gradus 360. neceſſe eſt ſpatium, quod ſingulis diebus à Sole peragitur, eſſe minus uno gradu, eſt ſcilicet minut. pr. 59. & minut. ſecund. 8. Quià præterea major pars excentrici Solis vergit verſùs Boream, neceſſe eſt Solem in eâ parte diutiùs morari, ut jam dictum eſt, quàm in parte Auſtrali.

Quià verò Sol ſupponitur æquabiliter moveri & temporibus æqualibus ſpatia æqualia conficere in periphæriâ ſui orbis excentrici, neceſſe eſt, ſi à centro excentrici conſpiciatur, illius motum apparere æquabilem ſub Eclipticâ, ita ut æqualibus temporibus videatur æqualia ſpatia ſub eâ percurrere, unde ſequitur ex quocumque alio loco Sol conſpiciatur, illius motum apparere inæquabilem aut irregularem, adeoque Sol è Terræ ſeu Mundi centro conſpectus videbitur moveri inæqualiter modò nempè celeriùs, modò tardiùs.

VII. Motus Solis inæqualitas explicatur.

Ut autèm apparentes illæ in motu Solis inæqualitates clariùs explicentur: Sit in Fig. 15. A centrum Mundi, in quo Terra ſupponitur: Circulus B C D E Ecliptica diviſa in Signa duodecim. Punctum K ſit centrum excentrici F G H I. Recta D A K F ducta per ambo illa centra & ad Eclipticæ periphæriam protenſa linea apſidum; recta verò C A E per centrum Mundi ducta, linea mediarum longitudinum; ita ut Sol in B ſit in Apogæo ſeu in maximâ diſtantiâ à Terrâ. In H verò in Perigæo ſeu in minimâ diſtantiâ; in G denique & I in mediis diſtantiis. Rectis K L M, K G R, K Y S, K O P, K I Z à centro excentrici K ad Eclipticæ periphæriam productis deſignabuntur varia loca in excentrico, & puncta Eclipticæ, quibus tum ipſa loca, tum Sol in illis exiſtens apparerent, ſi ſpectator eſſet in centro excentrici. Lineis autem A L N, A G C, A Y T, A O Q, A I E deſignantur eadem in excentrico loca, & puncta Eclipticæ, quibus tum illa loca tum Sol, cùm in illis exiſtit deſignatis Eclipticæ punctis ſubjici viderentur, ſi ſpectarentur à centro Mundi.

His ita diſpoſitis, cum Sol æquabili motu revolvatur per excentrici periphæriam circa excentrici centrum K, videretur etiam motu æquabili percurrere Eclipticam oculo poſito in centro K, nec enim ulla ad ſenſum apparet inæqualitas à puncto K inter varias partes Eclipticæ Firmamenti æqualibus temporibus à Sole peractas. Quià vero Sol ſpectatur è puncto A neceſſe eſt ut illius motus appareat inæqualis.

Etenim ſi Sol diſcedat ab excentrici puncto F, ubi apparet exiſtere in Eclipticæ puncto B & perveniat ad puncta L aut G, cùm in illis exiſtet, ſi ſpectetur à puncto K videbitur exiſtere in Eclipticæ punctis M aut R; ſi verò ſpectetur à puncto A videbitur eſſe in Eclipticæ punctis N aut C, ac conſequenter ex puncto A videbitur tardiùs moveri, quàm ex puncto K, ſpatia enim B N aut B C quæ ex puncto A videtur confeciſſe ſunt minora ſpatiis B M aut BR ſingula ſingulis quæ ex puncto K videtur percurriſſe in Eclipticâ. Si vero Sol à Puncto G devolvatur ad punctum Y aut ad punctum H, à puncto K ſpectatus, cùm erit in excentrici puncto Y videbitur eſſe in Eclipticæ puncto S, & quandò erit in excentrici puncto H videbitur eſſe in Eclipticæ puncto D. Si verò ſpectetur à puncto A, quandò erit in excentrici puncto Y videbitur eſſe in Eclipticæ puncto S, & quandò erit in excentrici puncto H, videbitur eſſe in Eclipticæ puncto D ac conſequenter Sol è puncto A ſpectatus videbitur celeriùs moveri, quià videbitur majora ſpatia confeciſſe, quàm reverâ confecit, ſpatia enim apparenter puncta C D & T D ſunt majora ſpatiis verè peractis R D & S D ſingula ſingulis E puncto A, etiam ſpatium C D videtur celeriùs percurri, quàm æquale ipſi ſpatium C B in Eclipticâ Firmamenti linea quælibet ducta ab excentrici centro K ad periphæriam Eclipticæ, vocatur linea medii motus Solis, cujuſmodi ſunt rectæ K M, K R, linea verò quælibet ducta à Mundi centro A ad eamdem periphæriam vocatur linea motus Solis apparentis aut Veri.

VIII. Explicatur Solis motus medius & verus.

Medius nempè motus Solis eſt illius progreſſio à principio Arietis ♈ uſque ad lineam medii motus, ſeu arcus Eclipticæ comprehenſus inter primum punctum Arietis & lineam medii motus ſecundum ſucceſſionem Signorum acceptus, cujuſmodi v. g. eſt arcus ♈ B M. Verus autem motus Solis eſt illius progreſſio à primo puncto Arietis ad lineam motus Veri aut apparentis, ſeu arcus Eclipticæ interceptus inter primum punctum Arietis & lineam veri motus ſecundùm ſucceſſionem Signorum cujuſmodi eſt arcus ♈ B N: hinc efficitur ut locus in Eclipticâ deſignatus lineâ ductâ à centro Mundi vocetur verus locus Solis, ille verò dicatur medius, qui deſignatur lineâ ductâ à centro excentrici.

Differentia inter motum medium & verum arcus v. g. M N vocatur æquatio aut proſtaphæreſis, quâ voce ſignificatur tum additio tum detractio. Cognito enim per obſervationes vero Solis motu illa differentia modò addenda eſt, modò detrahenda, ut habeatur motus Solis medius. Addenda quidem Sole progrediente ab Apogæo ad Perigæum, quià motus verus ſequitur medium, detrahenda vero eſt Sole progrediente à Perigæo ad Apogæum,

quiâ motus medius sequitur verum, ut patet ex inspectione Figuræ, ex quâ etiam intelligitur Sole existente in Apogæo aut Perigæo nullam esse eorum motuum differentiam, quiâ lineæ veri & medii motus ibi coïncidunt.

Purbachius appellat lineam veri motus Solis eam quæ à centro excentrici per centrum Solare traducitur ad Eclipticam, lineam verò medii motus eam, quæ ita à centro Mundi ad Eclipticam protenditur, ut sit semper parallela lineæ veri motus, sed hæ nominum varietates sunt parvi momenti, eodem enim modo addendæ sunt differentiæ motus veri & medii, ut ex uno cognito alius eliciatur.

IX. Apogæi locus mutationi obnoxius.

Notandum est Apogæum Solis quod nunc ferè existit in 7. gradu Cancri sensim progredi secundum successionem Signorum & singulis annis peragere minut. pr. 45. ferè.

Notandum etiam est excentricitatem seu distantiam centri Mundi & excentrici Solis esse mutationi obnoxiam; putatur enim intra certos terminos crescere & decrescere, jam creditur esse ferè pars 28. semidiametri excentrici & minor, quàm fuerit olim, adeòque Sol nunc Terræ vicinior est Æstate, & Hyeme ab eâ remotior quàm olim, verum circa motum Apogæi & mutationem excentricitatis nihil adhuc certò statutum est.

Quamvis Sol motu medio ut supra notatum est percurrat singulis diebus Eclipticæ minut. pr. 59. & sec. 8. ex iis quæ diximus sequitur eum motu vero, modò majus, modò minus spatium percurrere, siquidem in Apogæo percurrit minut. pr. 57. tantùm; in Perigæo verò gradum unum & minutum primum unum cum paucis secundis.

ARTICULUS II.

DE THEORIA LUNÆ.

X. Qui & quot orbes tribuuntur Lunæ.

AD explicanda ea quæ circa Lunam observantur Phænomena, Astronomi tribuerunt illi Planetæ quatuor orbes & unam sphærulam seu epicyclum. Orbium autem illorum unus est simpliciter excentricus, duobus aliis insertur, qui sunt singuli partim excentrici partim concentrici, hique tres orbes sunt similes illis qui Soli tribuuntur, quorum complexus est Mundo concentricus. Hoc aggregatum extrinsecùs ambit quartus orbis Mundo concentricus, qui deferre dicitur caput & caudam Draconis. Epicy-

clus continetur in profunditate excentrici & in ſuo ambitu defert corpus Lunare, eâque de causâ excentricus vocatur deferens epicyclum.

XI. Illorum orbiũ motus varii.

Varii autem ſunt & in diverſas partes tendunt illorum orbium motus. Etenim orbes augem excentrici deferentes moventur ſimul contra ſucceſſionem Signorum, ſeu in antecedentia regulariter ſuper centro Mundi, ultra motum diurnum, in die naturali gradibus undecim & duodecim minutis ferè & axis motus iſtius ſecat axem Zodiaci in centro Mundi, unde Poli ejus declinant à Polis Zodiaci, & quantitas talis declinationis eſt quinque graduum invariabiliter, ac conſequenter circulus cujus periphæriam deſcribit centrum epicycli ſuo motu circa centrum excentrici, declinat totidem gradibus ab Eclipticâ hinc versùs Boream, inde versùs Auſtrum.

Orbis autem deferens epicyclum movetur ſecundùm ſucceſſionem Signorum regulariter ſuper centro Mundi, ita ut quolibet die naturali tali motu centrum epicycli peragat gradus tredecim, & undecim minuta ferè. Axis tamen hujus motus per centrum excentrici traductus ità movetur circa axem orbium augem deferentium, ut ſemper illi ſit parallelus, & ab eo diſtet magnitudine excentricitatis.

XII. Quæ ex illis motibus ſequuntur.

Ex hac hypotheſi varia deducuntur, ac 1. quidem, cùm orbis excentricus revolvatur regulariter ſupra centrum Mundi, ſequitur eum moveri irregulariter circa proprium centrum & axem.

Hinc 2. deducitur centrum epicycli quò vicinius eſt augi deferentis, eò velociùs moveri & tardiùs, quò vicinius eſt oppoſito augis. Cùm enim epicyclus regulariter movetur circa centrum Mundi, ſi ductis ab eo centro lineis rectis fiant anguli æquales, neceſſe eſt ab illis lineis majora ſpatia periphæriæ excentrici comprehendi propè augem, ob majorem diſtantiam, quàm propè oppoſitum augis.

3. Inde ſequitur, dum centrum excentrici Lunæ & ejuſdem axis & poli volvuntur regulariter circa centrum & axem & Polos orbium augem deferentium, deſcribi circumferentias contra ſucceſſionem Signorum.

Inde deducitur 4. augem excentrici Lunæ ſimiliter contra ſucceſſionem Signorum progrediendo regulariter moveri & eclipticam præterire, unde fit ut Aux reperiatur interdum in eclipticæ ſuperficie, interdum extra ipſam, modò versùs Auſtrum, modò versùs Boream, quod idem evenit centro excentrici.

Unde deducitur 5. tunc tantùm excentricum bifariam ſecari ab Eclipticâ quandò Aux in ejus ſuperficie reperitur. Cum enim centrum excentrici in eamdem partem declinet, in quam Aux, neceſſe eſt cum auge majorem partem excentrici reperiri versùs eamdem partem extra Eclipticam. Vocatur autem ſuperficies excentrici circulus, quem linea recta à centro excentrici ad centrum epicycli ducta unâ revolutione deſcribit. Hujus circumferentiæ partes dicuntur Aux, oppoſitum augis, & mediæ longitudines ſicut in excentrico Solis. Sed hæc omnia ſubjectâ Figurâ 16. melius intelligentur.

Si punctum A centrum Mundi & conſequenter Eclipticæ B C D E. Sit

autem I centrum excentrici F K G H. Sic erit recta A I excentricitas, & recta I L excentricitas dupla, F Apogæum excentrici; G Perigæum, G F linea apsidum; recta C E aut K H linea mediarum longitudinum. NOPQ epicyclus Lunæ, cujus centrum est F.

Jam cùm hic triplex motus sit considerandus, Apogæi in antecedentia Signa, hoc est ab F in R, quo regulariter supra centro Mundi singulis diebus gradus 11. & minut. prim. duodecim peraguntur, ita ut ejus periodus absolvatur intra dies 32. horas 3. minut. ferè 5. Secundus est motus centri epicycli in consequentia ab F in T supra centro Mundi, quo singulis diebus peraguntur gradus 13. & minut. prim. 11. ita ut ejus periodus absolvatur diebus 27. hor. 7. minut. 43. quod tempus constituit mensem periodicum. Tertius motus est ipsius Lunæ circa centrum epicycli, quo in parte superiore fertur in antecedentia ab O versùs P, in inferiore verò in consequentia à P versùs Q. Movetur autem ita ut quolibet die naturali per gradus 13. & minut. ferè 4. recedat ab auge media, seu à puncto quod in peripheriâ epicycli designat linea ducta à puncto diametraliter opposito centro excentrici in parvo circulo I L S qualis est recta S T Z.

Si Apogæum excentrici, centrumque & Apogæum epicycli sint sub primo puncto Cancri cum Sole, & linea ducta à centro Mundi A per centrum epicycli, quæ dicitur linea medii motus Lunæ coëat cum linea Apogæi, ac deinde Apogæum excentrici moveatur contra ordinem Signorum in R centrum excentrici deferetur in V & describet circulum de quo superiùs dictum est circa Mundi centrum A, eodem tempore centrum epicycli deferetur secundum successionem Signorum in T & corpus Lunæ recedet ab epicycli auge media Z in X, & linea medii motus Solis erit omninò media inter lineas Apogæi & medii motus Lunæ, quamvis Apogæum tardiùs moveatur quàm centrum epicycli, quià Sol continuò movetur in consequentia, & spatium quod conficit detrahit de illius distantiâ à centro epicycli quantum est necesse ut linea medii motus illius sit media præcisè inter lineam Apogæi & lineam medii motus Lunæ.

Hinc deducitur Lineam medii motus Lunæ & lineam Apogæi esse simul proventuras ad oppositionem Solis, & simul redituras ad conjunctionem: & præterea in unâ periodo Lunam bis percurrere excentricum. Cùm enim Aux excentrici & centrum epicycli simul proficiscantur à principio Cancri tendendo in partes oppositas, ita ut simul reperiantur in oppositione Solis, manifestum est centrum epicicli totum excentricum percurrisse & iterum percursurum esse ut proveniatur ad conjunctionem cum Sole.

Hinc etiam deducitur in omni oppositione & conjunctione cum Sole epicyclum esse in Apogæo excentrici, & in quadraturis occupare Perigæum, quandò v. g. est in ♈ & tunc etiam corpus Lunare reperitur in opposito augis epicycli, unde etiam intelligitur Lunam suo per Zodiacum motu, quem vocant longitudinis, cujus initium sumitur à principio Arietis, non describere figuram circularem, sed speciem quamdam Ellipseos.

Centro epicycli exiſtente in T elongatio Lunæ à Sole eſt T F & diſtantia Lunæ ab Apogæo, quæ eſt illius dupla T R, quæ cùm in Sole dicatur anomalia ſeu argumentum, hîc dici ſolet centrum Lunæ. Argumentum autem hoc in loco vocatur diſtantia ipſius corporis Lunaris exiſtentis v. g. in X ab Apogæo epicycli, aut vero, quod hîc eſt M, aut medio, quod hîc eſt Z, hoc deſignatur per lineam ductam ex S puncto oppoſito centro excentrici, unde illud argumentum verum, hoc autem medium appellatur.

Cùm autem arcus M Z dicatur Proſtaphæreſis ſeu æquatio centri, tum *a c* dicitur æquatio argumenti, & cùm illa addatur ad argumentum medium, ut habeatur verum, ſi centrum Lunæ fuerit minus ſex Signis, ſubtrahatur verò, ſi majus iſta ex oppoſito ſubtrahitur, ſi minus additur ſi majus. Eſt autem illa æquatio nulla ſi centrum epicycli fuerit in Apogæo, aut in Perigæo. Hæc verò eſt nulla, ſi Luna fuerit in Apogæo aut Perigæo epicycli. Ac rurſùs illa eſt maxima paulò infra medias longitudines ut *o u* epicyclo exiſtente in *i*, iſta verò maxima cùm centrum epicycli eſt in Perigæo excentrici, ac Luna in contactu Periphæriæ epicycli & lineæ ex centro Mundi ductæ in *x* epicyclo exiſtente in Y.

Cùm diameter epicycli exiſtentis in Perigæo excentrici appareat major quàm in Apogæo, ut arguit diſcrimen inter arcum Zodiaci *x n*, & arcum *m b* quem eadem diameter occupat in Apogæo, & ſic diameter epicycli augetur aut minuitur juxta rationem diſtantiæ ipſius ab Apogæo aut Perigæo: tota autem illa diverſitas dividitur in minuta proportionalia quæ addenda ſunt aut ſubſtrahenda juxta proportionem diverſitatis ad æquationem argumenti.

XIII. Motus latitudinis Lunæ & quid caput & cauda Draconis.

Ad intelligentiam motus latitudinis, quo Luna digreditur ab ecliptica, modò versùs Auſtrum, modò versùs Meridiem, advertendum eſt circulum excentricum qui defert epicyclum Lunæ non coincidere cum plano eclipticæ, ſed eam interſecare obliquè in punctis oppoſitis, ut ipſa ecliptica ſecat æquatorem. Puncta interſectionis illius vocantur Nodi, quorum alter in quo Luna tranſit à parte Meridionali ad Septentrionalem vocatur Nodus aſcendens ſeu caput Draconis, hocque Signo ☊ notari ſolet; alter verò, in quo Luna tranſit à parte Septentrionali ad Meridionalem vocatur cauda Draconis indicaturque hac figura ☋. Hæc nomina Nodis indita creduntur, quià ſicut in Serpentibus capitis & caudæ tenuitas ſenſim versùs ventrem expanduntur, ita ſpatia inter excentrici & eclipticæ circulos comprehenſa, cùm propè caput & caudam ſint anguſta in medio dilatantur, ubi illorum circulorum partes maximè diſtant. Hinc intelligitur Lunam ſtatim atque Nodos excedit ſenſim ab ecliptica recedere, donec ad extremum limitem ſeu diſtantiam maximam Borealem aut Auſtralem pervenerit, & deinde ſenſim accedere ad eclipticam.

Illi autem Nodi non ſunt fixi in certis Eclipticæ punctis, ſed ſenſim progrediuntur contrà ſucceſſionem Signorum, ita ut quolibet die peragant minut. tria & paulo ampliùs virtute motus orbis, qui ambit aggregatum trium

orbium Lunarium, qui ut supra diximus appellatur orbis deferens caput & caudam Draconis. Orbis autem ille absolvit suum circuitum annis ferè 19. Fig.17. exhibet circulorum intersectiones. Sit enim Ecliptica circulus A B C D orbis deferens epicyclum Lunæ notetur circulo A E C F caput & cauda Draconis sint in C & A, cùm epicyclus Lunæ movebitur à C versùs F declinabit ad Septentrionem, quandò autem movebitur ab A seu à caudâ Draconis verget ad Meridiem.

ARTICULUS III.

DE VARIIS LUNÆ PHASIBUS JUXTA varios illius aspectus aut configurationes cum Sole.

XIV. Aspectus Planetarum.

ASpectus Planetarum nihil aliud sunt quàm certæ habitudines situs Planetarum inter se in Zodiaco. Licet autem illæ situs habitudines modis innumeris variæ esse possint, quinque tamen tantùm ab Astronomis considerantur. Prima vocatur Oppositio seu aspectus oppositionis, cum duo Planetæ toto semicirculo inter se distant, & sunt diametraliter oppositi, veluti si alter existat in primo puncto Arietis, alter verò in principio Libræ, Fig. 18. Secundus vocatur Sextilis, cùm Planetæ scilicet distant inter se duobus Signis aut sextâ parte Zodiaci; Si alter v.g. sit in principio Arietis, alter in principio Geminorum, aut Amphoræ. Tertius vocatur Quadratus, qualis est inter Planetas, quorum distantia est trium Signorum seu quartæ partis Zodiaci, qualis reperitur inter Planetas, quorum alter est in principio Arietis, alter in principio Cancri, aut Capri. Quartus aspectus vocatur Trinus, cùm Planetæ distant quatuor Signis, aut tertiâ parte Zodiaci, cùm alter v. g. existit in principio Arietis, alter in principio Leonis, aut in principio Sagitarii. Quintus aspectus vocatur Conjunctio, quæ contingit, cùm duo Planetæ in eodem Zodiaci loco existunt, cùm v. g. Sol & Luna existunt simul in principio Arietis. Postremus hic aspectus vocatur propriè Syzygia.

Aspectus alius dicitur Partilis, alius Platicus. Prior dicitur de Planetis, qui eum habent inter se situs respectum, quem distantiæ mox assignatæ constituunt præcisè. Secundus verò contingit, cùm Planetarum distantiæ non

ſunt ita exactæ, ſed excedunt aut defficiunt aliquot minutis, aut etiam uno gradu. Quod dictum eſt de aſpectibus Planetarum inter ſe debet accomodari aſpectibus Planetarum cum Stellis fixis.

XV.

Qui Aſpectus ſunt maximè proprii.

Advertendum eſt in diſtantiis Planetarum ſpectari tantùm eorum longitudinem, & aſpectus eoſdem cenſeri, ſeu Planetæ ſint in Ecliptica ſeu extra illam, quamvis exactiſſimus ſit ille aſpectus, & maximè Partilis, quandò Planetæ in diſtantiis expoſitis ſiti ſunt ſecundùm longitudinem & præterea ambo ſunt in Ecliptica, ac nullam habent latitudinem.

His Aſpectibus inſignes vires ineſſe, iiſque Planetas ad magnos effectus in corporibus hiſce inferioribus producendos roborari putarunt Aſtrologi, hiſque potiſſimùm attendere ſoliti fuerunt, ut certiùs, quæ cuique adventura eſſent infortunia, aut proſperi eventus prænuntiarent, docueruntque aſpectum Quadratum & Oppoſitionis eſſe maleficos, Trinum & Sextilem beneficos, ac conjunctionem indifferenter ſe habere. Sed quàm varia ſit ars ex Aſtrorum variis Aſpectibus futura prædicendi dicetur ſuo loco. Memoratas ſitus habitudines exhibet Fig. 18. in quâ O indicat conjunctionem ☌ Oppoſitionem, ⚹ aſpectum Sextilem, □ Quadratum, △ Trinum.

XVI.

Luna eſt corpus opacum.

Jam verò ut ſpeciatìm varias Lunæ ad Solem configurationes & quæ ex illis in illo Planeta ſequuntur, varias phaſes aut figuras aut formas explicemus, advertendum eſt 1. Lunam eſſe corpus opacum & de Sole accipere lucem illam ſplendidam, quâ fulget, quod fit omnibus manifeſtum, quod ea illius pars ſit tantùm ſplèndida, quæ Soli eſt adverſa, & illius radios poteſt excipere. Advertendum eſt 2. Lunam cùm ſit corpus ſphæricum à Sole illuſtrari paulò plus mediâ parte ſuæ ſuperficiei, quià corpus Solis eſt majus quàm corpus Lunæ, & ab eodem oculo videri paulo minùs, quam mediam partem ſuperficiei illius Planetæ. Sit enim in Fig. 19. magnus Solis circulus A B in eodem plano cum magno Lunæ circulo C D ducanturque hinc inde tangentes utrumque circulum A C E & B D E quæ concurrent in puncto E. Manifeſtum eſt punctis contactus C & D inæqualiter dividi periphæriam circuli C D, ita ut major pars ſpectet versùs Solem & minor versùs E, ſi enim illa puncta bifariàm ſecarent periphæriam circuli, rectæ tangentes per illa ductæ eſſent perpendiculares diametro circuli, & conſequenter eſſent parallelæ inter ſe, ſi verò minor pars circuli eſſet versùs Solem, lineæ tangentes versùs eandem partem concurrent, quod implicat. Quod de illo circulo Lunæ eſt demonſtratum debet applicari omnibus aliis circulis eodem modo acceptis, hoc eſt toti illius globo Lunari, ac conſequenter pluſquàm media pars illius illuſtratur à Sole. Ab eo enim accipit lucem ſplendidam, quâ fulget, in toto illo versùs Solem ſpatio, quod inter tangentes intercipitur, ab oculo autem poſito in E videtur paulo minùs quàm media pars Lunæ, minùs adhuc videretur, ſi Luna eſſet Terræ vicinior v.g. in O quàm quandò eſt remotior v.g. in DC. Sed quod hinc à medietate ſuperficiei deficit aut inde excedit non eſt magni momenti.

His ita poſitis manifeſtum eſt in conjunctione Solis & Lunæ, cùm Luna ſit vicinior

vicinior Terræ quàm Sol, Lunæ partem quam Sol illustrat esse aversam à Terrâ, ac consequenter radiorum quos, Luna à Sole accipit, nullos posse ad Terram reflecti, & partem quæ ad Terram spectat non fulgere. Postquam verò corpus Lunæ à Sole recessit aliquantulùm, & ex illius radiis emersit, manifestum est partem superficiei illius, quæ ad Terram spectat, à radiis Solis illustrari, eosque ad Terram reflectere, eoque majorem illius superficiei partem splendere, quo major est illius à Sole recessus, adeo ut in maximâ ab illo distantiâ totus unæ discus Terræ adversus fulgeat, & Luna dicatur plena, ut satis patet solâ inspectione Fig. 19. in quâ tamen imaginatio debet supplere ea quæ nequeunt delineari.

XVII. Explicantur phases Lunæ.

Luna autem quandiu est Soli conjuncta, & sub illius radiis occultatur vocatur silens aut sitiens, & tempus occultationis illius vocatur Interlunium. Dies autem conjunctionis vocatur Novilunium, quod in eo Luna videatur renovari sitque vetus & nova.

XVIII. Lunæ conjunctio cum Sole

Postquam Luna paululùm à conjunctione recessit, & pauci ab altero disci illius limbo radii Solares ad Terram reflectuntur, apparet excavata, eâ parte, quæ splendet, cornuum figuram exhibente, quâ de causâ Luna, cùm potissimùm ad aspectum Sextilem cum Sole pervenit, vocatur Corniculata, aut Falcata, aut Lunulata, prima autem Lunæ è radiis Solaribus emersio apparet vesperi, quià eatenus à Sole recedit, quatenus celeriùs quàm Sol proprio motu fertur versùs ortum, atque hæc est prima Lunæ phasis.

XIX. Prima Lunæ phasis.

Quando Luna pervenit ad aspectum Quadratum, quod contingit octavâ circiter die post conjunctionem, media pars Hemisphærii illius ad nos conversi apparet splendida, eâque de causâ Luna vocatur Dicotomos aut Bisecta, efficit autem distantia ut Lunæ Hemisphærium appareat instar disci plani, & ut terminus lucis & umbræ instar lineæ rectæ videatur.

XX. Secunda phasis in quâ Luna apparet Bisecta.

Quandò perventum est ad aspectum Trinum Luna plusquàm mediâ parte Hemisphærii ad Terram spectantis illustratur à Sole & apparet convexa utrinque vocaturque utrinque gibbosa, Græcis ἀμφίκυρτος.

XXI. Phasis Lunæ utrinque gibbæ.

Postquam denique perventum est ad Oppositionem, totum quod ad Terram conversum est, Lunæ Hemisphærium à Sole illustratur, & quià toto orbe micat Luna dicitur plena.

XXII. Plenilunium.

Hæ sunt phases aut figuræ, quæ Lunæ adveniunt à conjunctione ad oppositionem, easdem recurrere ab oppositione ad conjunctionem, sed ordine inverso & retrogrado ex Fig. 20. inspectione intelligitur, ex quâ etiam patet Lunæ novæ cornua esse ad Orientem conversa, veteris vero ad Occidentem, vetus enim mane apparet ad conjunctionem tendere nova vesperi conspicitur è Solis radiis emergere, ad quem semper conversa est Lunæ pars splendida.

Ut autem intelligatur quomodo idem Lunæ Hemisphærium sit semper ad Terram conversum, ut deducitur ex maculis, quæ semper eædem è Terrâ conspiciuntur, supponendum est corpus Lunare non adhærere immobiliter suo epicyclo, sed in ejus periphæriâ ita suspendi ut semper eadem illius pars Terram respiciat.

XXIII. Quarè Interlunium modò brevius eſt modò longius

Quæret aliquis quare interdum ipsâ die conjunctionis Luna è Solis radiis emergat, & fiat conſpicua, interdum ſecundo aut tertio tantùm die, quod idem accidit circa occultationem ante conjunctionem; Etenim Luna interdum ipſo conjunctionis die tantùm incipit occultari, interdum citiùs duobus aut tribus diebus..... Reſp. Hujus diverſitatis triplicem eſſe cauſam, prima eſt inclinatio Zodiaci ad Horizontem, nam ſi conjunctio fiat ſub Eclipticâ in medietate, quæ comprehenditur à fine Sagitarii ad finem Geminorum, tunc, cùm Sol occidendo Horizontem attigerit plures gradus in circulo revolutionis Lunæ intercipiuntur inter Lunam & Horizontem, quàm in Zodiaco inter Lunam & Solem. Unde in climatibus Septentrionalibus citiùs videri poſt conjunctionem poterit quàm ſi eſſet in alterâ Zodiaci medietate. Secunda cauſa eſt latitudo Lunæ ab Eclipticâ; nam ſi poſt conjunctionem movetur in latitudinem Septentrionalem, citiùs videri poterit in partibus Septentrionalibus, quàm ſi moveretur in latitudinem Meridionalem, tunc enim citiùs emergit è radiis Solaribus & poteſt conſpici poſt Solis occaſum. Tertia cauſa eſt velocitas veri motus Lunæ, nam Luna velocior citiùs peragit ſpatium occultationis. Si hæ tres cauſæ concurrant quæ accelerant emerſionem Lunæ è radiis Solaribus & breviorem efficiunt illius occultationem, Luna apparet eodem die vetus & nova.

Lux porrò illa debilis, quæ in Lunæ ſuperficie apparet extra partes, quas Sol radiis directis illuſtrat, referenda eſt in radios quos terra plurimos reflectit versùs Lunam, quamdiu Luna non procul abeſt à Sole, quæ lucula poſt quadraturam ſensìm evaneſcit. Etenim quandiù Luna eſt Soli proxima cùm adverſum habeat totum ferè Terræ Hemiſphærium, quod à Sole illuſtratur, ab eo tota ferè reflectitur lux versùs Lunam, cùm vero Luna plurimùm à Sole receſſit pars tantùm Hemiſphærii terreſtris à Sole illuſtrati ad Lunam eſt converſa, & lucem ad illam reflectit, paucam & ſuæ amplitudini proportionatam.

ARTICULUS IV.

DE ECLYPSIBUS SOLIS ET LUNÆ.

XXIV. Qualè umbrâ projiciût corpora Spherica ratione ſuæ molis.

UT faciliùs intelligantur ea, quæ de Eclipſibus ſumus dicturi, attendendum eſt iis, quæ jam diximus in Articulis præcedentibus, adverten-

dumque corpus opacum ſphæricum ſi objiciatur corpori lucido etiam ſphærico, in partem à lucido, cui objicitur averſam, projicere umbram, quæ deſinit in conum, ſi corpus opacum ſit minus lucido, qui conus umbræ, eò longiùs protenditur, quo corpus opacum eſt majus, aut quo remotius eſt à corpore lucido. Si corpus lucidum & opacum ſint ambo ſphærica & æqualia, umbra quæ projicitur, exhibet figuram cylindricam. Ex quibus deducitur Terræ umbram eſſe conicam & definere in apicem, qualis exprimitur Fig. 21. in quâ O exhibet corpus Solare, A Terram, & A I conum umbræ à Terrâ projectæ. Eamdem ob cauſam umbra Lunæ eſt etiam figuræ conicæ, ut patet ex ſolâ inſpectione Fig.22. in quâ V exhibet corpus Solis, D globum Lunæ, & D E conum umbræ à Lunâ projectæ.

XXV. Quandò & quomodò cõtingunt Lunæ & Solis Eclipſes.

His poſitis facile erit intelligere quomodò contingant tum Lunæ, tum Solis Eclipſes, quæ nihil aliud ſunt quàm defectus ſeu privatio lucis Solaris in Lunâ aut in Terrâ; tunc enim Sol deficere dicitur, quandò ejus proſpectus è Terrâ, corporis Lunaris interjectu impeditur. Lunæ verò defectus contingit, quandò ille Planeta in umbram Terræ incidit. Lunæ Eclipſes ſpeciatim, Lunæ labores olim appellabantur veluti in illis iſte Planeta aliquid pateretur, eique ſtrepitu & clamoribus ſuccurri Æthnicâ ſuperſtitione credebatur, unde de muliere clamosâ dictum fuit,

Una laboranti poterit ſuccurrere Lunæ,

Eclipſim igitur patitur Luna quotiès Soli eſt diametraliter oppoſita, quià cum ſit Terræ vicina, in illius umbram neceſſariò incurrit: unde patet quare in Plenilunio aut in Oppoſitione tantùm contingant Eclipſes Lunares. Non tamen in omni oppoſitione deficit Luna, quià ſi duæ quolibet anno oppoſitiones excipiantur, in reliquis Luna habet ſatis magnam latitudinem, propter inclinationem orbis deferentis ipſius ad Eclipticam, quam ob cauſam umbram Terræ præterlabitur. Si verò Sol & Luna, quandò opponuntur, occupant nodos, & illorum Planetarum alter eſt in capite alter in caudâ Draconis, tunc neceſſariò, quià Terra eſt in centro Eclipticæ Luna incurrit in illius umbram, & per ejuſdem umbræ axem tranſit illius centrum, quod bis tantùm in anno poteſt contingere. Cùm enim orbita, quam Luna motu menſtruo percurret, in duobus tantùm punctis ſecet Eclipticam, quam Sol motu annuo ſemel emetitur, neceſſe eſt ſemel tantùm quemlibet nodum ſpatio annuo à Sole pertranſiri.

Licet bis in anno poſſit Luna deficere integrâ lucis Solaris directæ privatione, ſaltem ad breve tempus, quià bis in anno poteſt Soli è diametro opponi, rarò tamen contingunt magnæ illæ Eclipſes Lunares. Imò aliquandò nulla fit in anno integro. Hujus diverſitatis ratio eſt, quià frequenter quandò Sol unum nodorum occupat, Luna nondum pervenit ad oppoſitum, aut illum eſt præterlapſa, & oppoſitio illorum Planetarum non fit in ipſis nodis ſed propè illos, nunc majore nunc minore vicinià.

Quandò itaque Solis & Lunæ oppoſitio fit in ipſis nodis cum centra Solis, Terræ & Lunæ ſint in diametro Eclipticæ, centrum Lunæ reperitur in axe coni umbræ, quam Terra projicit, & Eclipſis eſt maxima quæ eſſe poteſt in eâ diſtantiâ à Terrâ, in quâ Luna reperitur.

Quandò verò Solis & Lunæ centra in oppoſitione reperiuntur propè nodos Lunæ Eclipſis eſt major aut minor pro ratione diſtantiæ Lunæ & Solis à nodis.

XXVI. Quomodò fit maxima Eclipſis Lunæ.

Quomodò fiat Eclipſis maxima ſeu centralis intelligitur ex Fig. 23. in quâ rectâ A B refert Eclipticam, C D orbitam Lunæ, orbis E Lunam cùm primùm ingreditur umbram Terræ, F lunam mox egreſſam ex umbrâ, G eamdem Lunam in umbræ medio exiſtentem. Eclipſis autèm non centralis intelligitur ex Fig. 24. in quâ nodus non eſt in centro umbræ ſed extra v.g. in H. Si autem Planetæ paulùm fuerint à nodis remotiores, Eclipſes erunt partiales, & pars diſci Lunaris major aut minor pro ratione diſtantiæ ingredietur umbram Terræ, ut clarè intelligitur ex ſolâ inſpectione Fig. 25. & 26. in quibus duplex deſignatur Lunæ orbita, ut intelligatur Eclipſem contingere Lunâ modò in Boream, modò in Auſtrum tendente.

Ex iis etiàm figuris intelligitur Lunam aliquandò prætergreſſo jam nodo in umbram incurrere, aliquandò citiùs umbram pertranſiri quàm ad nodum perveniatur.

Quià verò diameter Lunæ dividitur in digitos duodecim, & digitus quilibet in minuta, magnitudo obſcurationis Lunæ per digitos & minuta explicatur.

XXVII. Quãta ſit duratio Eclipſiũ.

Advertendum autèm eſt Eclipſes Lunæ maximas ſeu centrales durare per horas tres ferè, modò plùs, modò paulò minùs juxtà majorem aut minorem Lunæ tarditatem eo tempore, & juxtà majorem aut minorem Lunæ diſtantiam à Terrâ. Eſt enim conus umbræ craſſior propè Terram & longiore tempore pertranſitur, quàm procul à Terrâ. Eſt autem diameter umbræ in locis in quibus Luna tranſit, cùm longiſſima eſt illius Eclipſis, duplâ ferè diametri Lunæ, illa etiam coni umbræ Terræ craſſities eſt ibidem major quandò Sol eſt remotior à Terrâ. Cùm autem Luna motu proprio in ſuâ orbita ferè horam inſumat in peragendo ſpatio æquali ſuæ diametro, neceſſe eſt unam horam inſumi à principio ingreſsûs Lunæ in umbram Terræ uſque ad totalem illius immerſionem in umbram, & tantumdem temporis à principio egreſſus ad totalem emerſionem, & quià diameter umbræ eſt dupla diametri Lunæ, duabus horis pertranſitur, adeòque à principio immerſionis Lunæ in umbram terræ uſque ad totalem illius emerſionem horæ tres inſumuntur, modò paulò plus, modo paulò minus juxta Lunæ velocitatem. Hinc patet totalem Lunæ obſcurationem durare per unam horam in Eclipſi centrali & longiſſimâ.

Ex dictis deduci facile poteſt quanta ſit durato Eclipſis cujuſlibet partialis, ſi illius magnitudo ſit perſpecta.

XXVIII. Luna non obscuratur subitò sed illius lux sensim minuitur in Eclipsibus.

Antequam Lunæ discus incipiat omninò obscurari, pars illius umbræ Terræ vicinior minore sensim luce illustratur, & penumbrâ ferè inconspicuâ offenditur, quæ sensim increscit. Hæc autem lucis diminutio provenit ex eo, quod Terra sensim inter Solem & Lunam allabens sensim Solis radios ad Lunam emissos intercipit, & sensim minuitur lux in disco Lunari, donec totaliter obscuretur, omnibus Solaribus radiis interceptis, si excipiantur pauci, qui in Atmosphærâ Terræ refracti ad discum Lunæ divertunt, & debili luce eum conspicuum efficiunt.

XXIX. Solis Eclipsis explicatur.

Sol dicitur Eclipsim pati aut deficere, quandò Terra illius luce, corporis Lunaris interjectu privatur, & tunc revera Terræ respectu deficit Sol, quàmvis illius lux illibata permaneat. Lucem autèm Solis Lunæ interjectu Terræ subripi manifestò deducitur ex eo; quod tunc tantùm Sol deficit, quandò Luna cum illo in eodem nodo reperitur, omniaque Eclipsis Solaris Phænomena cum hac hypothesi consentiunt, præterquam quod nullum est corpus opacum in regione Æthereâ aut Cœlesti, cui hic effectus tribui possit.

Ex iis quæ superiùs diximus de Eclipsi Lunari, deducitur senis tantum mensibus aut bis in anno centralem Solis Eclipsim posse contingere, quià bis in anno tantùm illi duo Planetæ possunt centraliter conjungi, semel scilicet in capite & semel in caudâ Draconis. Contingit tamen interdum ut annus integer elabatur sine ullâ Solis Eclipsi etiam partialis, quià luminarium conjunctio non fit in nodo sed satis procul ab ipso, ut Luna nequeat solis aspectum Terræ incolis præripere.

XXX. Totales & partiales Solis Eclipses quomodò dicantur.

Eclipses Solis, non secùs ac Eclipses Lunæ, aliæ sunt totales, aliæ partiales. Totales dicuntur non ratione Terræ, cui toti Luna, cum sit minor quàm Terra, nequit Solis aspectum præripere, sed dicuntur totales respectu Solis, quem Luna potest alicui regioni Terræ totum occultare.

Sit enim in Fig. 19. A B Sol, C D Luna, & E Terra. Manifestum est Lunam occultare quidèm Solem parti ambitus Terræ, quæ comprehenditur rectis C E & D E, reliquas verò partes quæ sunt ad Solem conversæ usque ad F & G Solis radiis illustrari.

Eadem totalis Eclipsis Solis respectu loci alicujus in superficie Terræ patet etiam ex Solâ inspectione Fig. 22. in quâ corpus Lunæ D occultat totum Solem existentibus in E in superficie Terræ, cùm Solis tantùm portio obscuretur in locis versùs I & F, & totus illius discus videri possit ab iis, qui existunt in F, recedentibus autèm ab E versùs I tenuis primùm Solis limbus apparet instar Lunæ falcatæ cùm primùm Luna è Solis radiis emergit, aut tota ferè in illos est ingressa existentibus in I Solis discus obtegitur usquè ad medium ductu circulari, ità ut pars illius conspicua sit corniculata, cornibus ad Lunam conversis. Undè patet totum Solem in eâdem Eclipsi posse occultari cuipiam regioni, licet in aliâ totus illius discus conspiciatur, in aliis ex parte tantùm. Potest etiam tam parvus esse Solis defectus, ut nulli Terræ parti ad ipsum conversæ totus illius Pla-

netæ diſcus occultetur, & multis locis totus diſcus maneat conſpicuus.

XXXI. Quandò potiſſimum contingit totalis Eclipſis Solis.

Fit autèm potiſſimùm totalis Eclipſis quandò luminaria in eodem nodo exiſtunt, & Luna eſt Terræ vicinior ſeu in perigæo Sol verò à Terrâ remotior ſeu in Apogæo, tunc enim cùm diameter Lunæ apparens ſit major diametro apparente Solis, Luna poteſt totum Solis diſcum occultare, quæ enim propè ſunt corpora videntur ſub majore angulo ac conſequenter majora ſpatia occultant.

Si verò conjunctionis tempore Sol ſit in perigæo, Luna verò in Apogæo, Sol nequit totus occultari alicui Terræ parti ad ipſum converſæ. Cùm enim in eo ad Terram ſitu Solis diameter apparens ſit major diametro apparente Lunæ, Luna non poteſt occultare totum Solis diſcum, etiàmſi illorum Planetarum conjunctio ſit centralis, ſed in medio tempore Eclipſis, cùm ſit centrorum conjunctio in toto diſci Solaris ambitu conſpicuus remanet limbus exiguus inſtar annulli lucidi. Sit enim in Fig. 27. globus A Terra, recta C D diameter Lunæ, recta vero E F diameter Solis manifeſtum eſt diametrum Lunæ exiſtentis in perigæo G occultare parti Terræ B diametrum Solis exiſtentis in Apogæo O, quandoquidem à Terræ parte B ductæ rectæ per extrema diametri Lunæ non attingunt diametrum Solis. Si verò Sol ſit in perigæo N manifeſtum eſt totam illius diametrum non occultari parti Terræ B diametro Lunæ exiſtentis in perigæo G, & multo minus ſi Luna exiſtat in Apogæo H Sole exiſtente in perigæo, tunc enim rectæ à puncto B ductæ per extrema diametri Lunæ incidunt in diametrum Solis, & quod extra ipſas eſt, poteſt conſpici è puncto B.

XXXII. Totales Solis Eclipſes raræ & totalis obſcuratio brevis

Rarò admodum contingunt Solis Eclipſes illæ totales, in quibus aër denſis adeo tenebris obſcuratur, ut Stellæ poſſint conſpici & aves quo pergant non perſpicientes in Terram decidunt. Totalis autem illa obſcuratio breviſſimo tempore deſinit, cùm enim Lunæ diameter apparens minuto ferè ſuperet diametrum apparentem Solis, & motus Lunæ ſit tredeciès celerior quàm motus Solis, poſtquam limbus orientalis Lunæ attigit limbum orientalem Solis, & incipit totalis obſcuratio, intra tria minuta aut breviori tempore, limbus Lunæ occidentalis attingit limbum occidentalem Solis & ulteriùs continuò pergendo partem Solis occidentalem ſenſim revelat, totaque Solis diametro emensâ, limbus occidentalis Lunæ emergit extra limbum orientalem Solis, cujus conſequenter totus diſcus fit conſpicuus. Cùm itaque Luna intra horam circitèr percurrat ſpatium ſuæ diametro æquale, & à principio ad finem Eclipſis longiſſimæ, qualis eſt centralis, Luna percurrat ſpatium ſuæ diametri duplum, manifeſtum eſt Eclipſim illam à principio ad finem durare circiter horas duas.

XXXIII. Eclipſium cognitio utilis.

Cognitio Eclipſium Lunarium eſt magni uſus in Chronologiâ. Si enim notum ſit, quo die & quâ horâ menſis Luna defecit, in quo contigit magnus aliquis eventus, v. g. urbis alicujus excidium &c. facile eſt invenire quod abhinc annis, urbs illa fuit expugnata &c. Quià certo tantùm annorum intervallo potuit talis Eclipſis contingere.

Ex Eclipſibus Lunæ poſſet etiam deduci locorum in ſuperficie Terræ longitudo ſeu diſtantia Meridiani cujuſlibet loci à primo Meridiano, ſi principium & finis Eclipſis poſſent exactè deſignari, verùm quià lucis & umbræ termini in Lunæ diſco non ſunt ſatis diſtincti, nihil poteſt certò ſtatui de principio & fine Eclipſis Lunaris : indiſtincti autem ſunt lucis & umbræ termini propter perumbram aut lucem admodùm debilem, quæ inter claram lucem & denſam Terræ umbram intercedit, quæ provenit ex eo quod totus Sol non ſubitò ſed per partes ſucceſſivè Lunæ ſubripitur, Terræ interjectu, & quò plures diſci Solaris partes occultantur, eò umbra denſior inducitur, donec totus diſcus obtegatur, & tunc denſiſſimis tenebris Luna obſcuratur. Non tamèn omnis lux Solis ſubducitur, Terræ interjectu in Eclipſi Lunæ totali, nonnulli enim radii in Terræ Atmoſphærâ refracti ad Lunam detorquentur, à quibus in illius ſuperficie rubiginoſus color inducitur quandiu deliquium totale durat, ſed illa lucula pro nihilo reputatur.

Quàmvis initium Eclipſis Lunaris propter rationes allatas nequeat exactè & Geometricè deſignari, poteſt tamen eſſe aliqua Eclipſium utilitas ad inveniendas locorum longitudines & longitudinum differentias, quæ inquiſitio hoc modo inſtituitur. Cùm principium Eclipſis Lunaris in omnibus ſuperficiei terrenæ locis obſervari poſſit à quibus Luna poteſt conſpici, ſi varii Obſervatores notent quâ horâ diei apparuerit Eclipſis initium, certum eſt eos, quibus eâdem diei horâ apparuit primus Lunæ ingreſſus in umbram Terræ, eſſe ſub eodem Meridiano, eos verò eſſe ſub diverſis Meridianis, qui horis diverſis primum illum Lunæ in umbram Terræ ingreſſum obſervarunt. Si v. g. Romæ Eclipſis Lunaris initium viſum eſt horâ primâ poſt meridiem, Madriti verò horâ undecimâ ante meridiem, ſignum eſt meridianum Madriti diſtare à meridiano urbis Romæ per gradus triginta longitudinis, quandoquidèm duabus horis tardiùs apparuit Romæ quàm Madriti, ſingulis enim horis Sol motu diurno peragit gradus 15. & duabus horis, gradus triginta. In eâ itaque hypotheſi dicendum eſſet urbem Romam eſſe magis orientalem quàm Madritum gradibus 30. Si Eclipſis Lunaris initium, quod Madriti obſervatum eſt horâ undecimâ ante meridiem, obſervatum ſit horâ decimâ ante meridiem in illâ Azorum inſulâ, in quâ conſtituitur primus Meridianus, urbis Madriti Meridianus diſtabit à primo Meridiano gradus 15. & Madriti longitudo erit grad. 15. longitudo verò Romæ grad. 45.

Cognitâ loci alicujus longitudine per Eclipſes Lunares aut alio modo certiori, & inventâ latitudine aut elevatione Poli, methodo ſuperiùs traditâ, facile poteſt illius loci ſitus in Terræ ſuperficie deſignari, & in Mappâ Terreſtri notari, adeoque Geographiæ & Artis Nauticæ fundamenta cognitioni longitudinum & latitudinum ſunt ſuperſtructa, nec enim illis

ignoratis Regnorum distantiæ aut Portuum Insularumque positus possunt definiri.

Phænomena varia, quæ observantur in Eclipsibus confirmant ea, quæ diximus de inæqualitate molis Solis, Terræ & Lunæ, & de eorum figurâ. Etenim cum in disco Lunari umbra Terræ lineâ circulari terminetur, in quocumque loco contingat Eclipsis, manifestum est Terram esse sphæricam.

Cùm totalis obscuratio Lunæ, aut totalis illius immersio in umbram Terræ diuturnior sit, quandò ille Planeta est Terræ vicinior quàm quandò est remotior, manifestum est umbram Terræ sensim attenuari & desinere in conum, ac consequenter Solem esse majorem Terrâ, & Terram Lunâ. Lunam autem esse Terræ proximiorem quandò illius obscuratio est diuturnior in Eclipsi centrali fit manifestum ex auctâ illius diametro apparente, idem enim corpus sub majori angulo perspicitur & apparet majus, quandò est vicinum, quàm quandò est remotum.



CAPUT II.

CAPUT II.

DE THEORIIS RELIQUORUM PLANETARUM.

ARTICULUS I.

DE THEORIIS TRIUM PLANETARUM superiorum.

XXXIV. Orbis Planetarum superiorum.

QUILIBET trium Planetarum superiorum habet tres orbes, quorum duo sunt partim excentrici, & tertius illis interjectus est simpliciter excentricus. Ex tribus simul sumptis constituitur orbis simpliciter concentricus. In crassitie autem excentrici continetur Epicyclus, in cujus periphæriâ defixum est corpus Planetæ, ut de Lunâ dictum est.

Habet præterea quilibet trium Planetarum superiorum in superficie excentrici circulum, quem appellant Æquantem, cujus centrum tantùm distat à centro excentrici, quantùm centrum excentrici di-

ſtat à centro Mundi in lineâ augis aut apſidum, ita ut centrum excentrici ſit medium inter centrum Mundi & centrum Æquantis. Vocatur autem Æquans ille circulus, quòd illius ope irregularitas motus centri Epicycli ad aliquam regularem aut æqualitatem revocatur.

Cùm trium iſtorum Planetarum motus eodem modo perficiantur, & ſolâ velocitate aut tarditate inter ſe diſcrepent, in eâdem figurâ eorum variæ proprietates non incommodè poterunt explicari. Sit itaque in Fig. 28. centrum Mundi A, Ecliptica B C D E, centrum excentrici F, excentricus G H I K, centrum circuli Æquantis L, circulus verò Æquans excentrico æqualis & in eodem plano cum ipſo ſit M N O P, circà cujus centrum in excentricis & epicyclis Planetarum motus ſunt æquabiles. Sit G Apogæum excentrici, I Perigæum, M æquantis Apogæum, O ejuſdem Perigæum, B D linea apſidum, C E linea longitudinum mediarum, Q R S T Epicyclus, G illius centrum R, Planeta in ſuperficie Epicycli.

XXXV.
Triplex motus conſiderãdus in Planetis ſuperioribus.

Triplex autem motus eſt hîc conſiderandus, primus eſt Apogæi in conſequentia, ſeu ſecundum Signorum ſucceſſionem. Hic autem motus non fit in Eclipticâ, ut motus Apogæi Solis, nec horum Planetarum Apogæum modò accedit ad Eclipticam & modò ab eâ recedit, ut Apogæum Lunæ, ſed fit in circulo Eclipticæ parallelo, ita ut habeat quidem diverſum centrum, ſed eumdem tamen axem cum Eclipticâ. Motûs illius periodus aut irregularitas non eſt diverſa ab eâ, quæ tribuitur Eclipticæ Firmamenti, de quâ dicetur inferiùs.

Secundus motus eſt excentrici aut potius centri Epicycli, quod ſuo motu fertur in excentrico ſecundum ſucceſſionem Signorum, hoc eſt à B in C D E. Hic autem motus fit obliquè ad Eclipticam, & ad circulum motus Apogæi, & ſecat eorum axem non in centro, ſed versùs excentrici Perigæum, quam ob cauſam major excentrici pars remanet versùs Apogæum.

Centrum autèm Epicycli Saturni motu diurno percurrit minuta prima 2. Jovis minuta 5. Martis minuta 31. $\frac{1}{2}$, & circuitus totus peragitur in Saturno annis Ægyptiis 29. & diebus 169. In Jove annis Ægyptiis 11. & diebus proximè 316. In Marte anno 1. & diebus proximè 322.

Tertio loco conſiderandus eſt motus Epicycli aut potiùs Planetæ in periphæriâ Epicycli, qui motus eſt diverſus à motu Lunæ in ſuo Epicyclo. Quilibet enim ſuperiorum Planetarum in parte ſuperiore Epicycli movetur in conſequentia, ſcilicet in Q R S in parte verò inferiore in antecedentia, nempe in S T Q.

Eſt autèm motus ille diurnus in Saturno minutorum prim. 57.: in Jove minut. 54.: in Marte ferè minut. 28. Peragitur autem totus Epicycli circuitus in Saturno anno 1. diebus 13. $\frac{1}{4}$: in Jove anno 1. & diebus ferè 34.: in Marte annis duobus & diebus ferè 60.

Sit Epicycli centrum in V, ſit autem Apogæum Epicycli medium X deſignatum per lineam rectam à centro Mundi ductam per centrum Epicy-

di, linea medii motus erit L Z; linea verò veri motus Epicycli, ſeu medii motus Planetæ erit A *a*, & arcus ♈ B Z motus medius, arcus vero ♈ B *a* motus verus. Cùm autem linea veri loci Planetæ exiſtentis in B ſit A *y*; verus Planetæ motus erit ♈ B *y*.

Cùm autem diſtantia ab Apogæo excentrici appellari hîc quoque ſoleat, non tam anomalia aut argumentum quàm centrum Epicycli, illudque aut medium ut B Z aut verum ut B *a*. Hîc etiam argumentum dicitur diſtantia Planetæ ab Apogæo Epicycli medium à medio, ut arcus X B, verum à vero, ut arcus Y B.

Æquatio centri ſeu proſtaphæreſis, arcus videlicet *a* ♈ minuta proportionalia ex diverſitate apparente diametri Epicicli, & tempus quo æquationes ſunt aut nullæ, aut maximæ, & quo addendæ aut ſubtrahendæ & ſimilia, eodem modo hîc accipiuntur, quæ in Lunâ ut ex ſolâ figuræ inſpectione facile poteſt intelligi.

Non eſt exiſtimandum, cùm Epicyclus illiuſvè centrum ex G pervenit ad V Planetam eſſe promotum per ſuperficiem Epicycli ex R aut Y in B tantùm, & cùm ad H in *s* & cùm ad I in *e* ſiquidem priuſquam Epicyclus Saturni v. g. pervenerit ex G in I ipſe Planeta percurrit totum Epicyclum proximè quindecies. Quamobrem Planeta eo fine in iis locis tantum depictus eſt, ac præterea in Z cùm Epicyclus pervenit ad *ii*. Ut inox dicta intelligantur & ut præterea perſpiciatur quomodò, cùm Epicyclus pervenit ad I. Planeta eſſe poſſit in Perigæo Epicycli & excentrici ſimul, conſideranda hîc eſt conſenſio revolutionis cujuſlibet ſuperiorum Planetarum per peripheriam Epicycli cum Sole. Siquidem ea revolutio completur præcisè tanto tempore, quantum intercedit ab unâ conjunctione mediâ cum Sole ad aliam, adeout in omni conjunctione mediâ Planeta exiſtat in Apogæo medio Epicycli & in omni oppoſitione ſit in Perigæo, ſicque tantum diſtet Planeta ab Apogæo medio Epicycli, quantùm linea medii motus Solis à lineâ medii motus Planetæ, ac proinde ſubtrahendo medium motum Planetæ ex medio motu Solis, argumentum medium Planetæ remaneat.

XXXVI. Conſenſio revolutionum ſuperiorum Planetarũ cũ Solis revolutionibus.

Ex his intelligitur quantò tardiùs centrum Epicycli circuit excentricum veluti in Saturno, tantò celeriùs Planetam revolvi in Epicyclo, aut illius peripheriam percurrere, quià Sol citiùs aſſequitur eum Planetam, qui tardiùs percurrit Zodiacum, ex dictis etiam intelligitur motum medium Planetæ junctum ejus motui in Epicyclo æquari medio motus Solis.

Tres ſuperiores Planetæ habent duplicem latitudinem, alteram, quæ illis contingit propter declinationem ſuperficiei deferentis ab Ecliptica ſuperficie in oppoſitas partes, ſemper invariabili manente maximâ declinationis quantitate, ut in Lunâ.

XXXVII. Duplex latitudo Planet. ſuperiorum.

Interſectiones tamen deferentium cum Ecliptica, quæ etiam caput & cauda Draconis appellantur, non moventur ſicut in Lunâ contra ſucceſſionem.

BIBLIOTHÈQUE TOULOUSE UNIVERSITAIRE

Signorum, ſed ſecundum motum octavæ Sphæræ, ita ut auges illorum deferentium ſemper deſcribant circumferentias Eclipticæ parallelas à parte ſeptentrionali.

Quàmvis autem auges illorum Planetarum ſint ſemper ſeptentrionales, non tamen in omnibus tribus coïncidunt cum punctis maximarum latitudinum deferentium ab Eclipticâ, ſed in Marte ſolo ita ſe habet, ut aux deferentis maximè declinet ad Aquilonem ab Eclipticâ. In Saturno verò illud punctum diſtat ante augem ſui deferentis, contra ſucceſſionem Signorum gradibus 50. In Jove verò poſt augem, hoc eſt ſecundùm ſucceſſionem Signorum gradibus 20.

Altera latitudo Planetarum ſuperiorum dependet à ſuperficie planâ Epicycli, quæ aliquandò declinat à ſuperficie planâ deferentis. Movetur enim Epicyclus in latitudinem reſpectu augis veræ ipſius ſuper axe ſuo per centrum ejus & medias longitudines ducto, ita tamen, ut cùm centrum Epicycli fuerit in nodo capitis aut caudæ, aux vera Epicycli & ejus oppoſitum ſint directè in ſuperficie deferentis, & ſuperficies Epicycli in ſuperficie Eclipticæ. Poſtquam autem centrum Epicycli recedit à nodo, diameter augium ejuſdem Epicycli incipit declinare à ſuperficie deferentis, ità ut oppoſitum augis veræ Epicycli removeri incipiat à ſuperficie deferentis versùs eam partem, ad quam medietas deferentis, per quam tunc centrum incipit moveri, recedit ab Eclipticâ, & aux vera Epicycli tantumdem accedat ad partem oppoſitam & ſic continuè removentur aux & oppoſitum augis Epicycli à ſuperficie deferentis, donec centrum Epicycli pervenit ad punctum deferentis ab Eclipticâ maximè remotum, quod ſcilicet inter nodos eſt medium ibi tunc Epicycli ſuperficies cum dictâ diametro maximè declinat à deferente. Ab hoc autem loco dum receditur ſucceſſivè minuitur declinatio Epicycli à deferente, donec centrum Epicycli ad nodum alium pervenerit, in quo iterum tota ſuperficies Epicycli erit in ſuperficie Eclipticæ & diameter augium verarum in ſuperficie deferentis, unde axis ſuper quo fit motus iſte in latitudinem eſt ſemper Eclipticæ parallelus, quandiu centrum Epicycli eſt extra nodos.

Ex dictis patet corpus Planetæ ſemper, dum in ſuperiore medietate Epicycli verſatur, centro Epicycli extra nodos exiſtente, eſſe inter ſuperficies ſui deferentis & Eclipticæ. Dum verò verſatur in medietate inferiore magis diſtare ab Eclipticâ, quàm orbem deferentem ipſius. Eſt autem latitudo maxima in Saturno grad. 1. & minut. primor. 50. ferè, in Marte grad. 7.

XXXVIII. **Centrum Epicycli velociùs movetur in Perigæo.**

Cum centrum L Fig. 28. circa quod centrum Epicycli regularitèr movetur, magis diſtet à Perigæo I quàm ab Apogæo M excentrici, manifeſtum eſt illud velociùs moveri in Perigæo. Si enim duæ rectæ in centro æquantis ſe ſecent & hinc inde protendantur versùs Perigæum & Apogæum, licet anguli ſint utrinque æquales ad verticem, quià rectarum partes versùs Perigæum protenſæ erunt longiores, majorem partem peripheriæ excentrici comprehendant, quàm rectæ protenſæ ad Apogæum, ac conſequenter major ve-

locitas est necessaria ad percurrendum spatium inter illas comprehensum, quàm inter istas, æquali tempore.

XXXIX. Planetæ stationarii aut retrogradi in parte inferiore Epicycli.

Cum autem Planetæ corpus moveatur contra successionem Signorum in medietate inferiore Epicycli, necesse est ut in variis medietatis illius partibus modò stare videatur, modò retrocedere. Stare scilicet videtur propè medias longitudines circumferentiæ Epicycli, retrocedere verò in parte infimâ Epicycli, in quâ maxima est velocitas Planetæ in antecedentia. Eò autem major est velocitas retrocessionis, quò velocior est motus Planetæ in Epicyclo ut in Saturno, minor verò quo tardior est motus Planetæ in Epicyclo ut in Marte. Ad velociorem & majorem retrocessionem confert non solùm velocitas absoluta Planetæ in Epicyclo, sed etiam respectiva ad velocitatem centri Epicycli, si enim major esset velocitas centri Epicycli in consequentia, quàm Planetæ in Epicycli periphæriâ in antecedentia, nulla esset Planetæ retrogressio, sed tantùm tardior motus in consequentia, Planetâ occupante infimam medietatem Epicycli. Si enim v. g. Epicycli centrum I percurrat duos gradus versùs K quo tempore Planeta *e* percurrit tantùm unum gradum in periphæriâ inferiore Epicycli versùs H, verè Planeta accedit ad K uno gradu, & movebitur in consequentia. Si verò quo tempore centrum I peragit unum gradum versùs K, Planeta *e* peragat duos gradus versùs H, retrocedet uno gradu circiter.

ARTICULUS II.

DE THEORIA VENERIS ET MERCURII.

XL. Theoria Veneris & Mercurii convenit cum aliis.

HI duo Planetæ in quibusdam conveniunt cum superioribus, in quibusdam discrepant, quæ utrique sunt communia, simul possunt commodè tractari. In hoc conveniunt cum superioribus Planetæ inferiores, quod non secùs ac illi habeant excentricum & Epicyclum, ab illis discrepant, quod linea medii motus ipsorum nunquam discedat à lineâ medii motus Solis, sed ita cum illâ coïncidat ut Epicyclorum centra videantur lineæ medii motus Solis inseparabiliter alligata. Hinc efficitur ut Planetæ inferiores nequeant à Sole recedere, nisi quantùm patitur Epicyclorum amplitudo, cùm Planetæ superiores, quià habent diversas medii motus lineas à Sole adeò

recedant, ut perveniant ad oppoſitionem v. Fig. 29. in quâ Sol eſt A, Venus B, Mercurius C, linea medii motus Solis D E.

Ex hac hypotheſi ſequitur eumdem eſſe medium motum longitudinis horum Planetarum & Solis, & perpetuam eſſe illorum Planetarum conjunctionem mediam, cùm ſemper eadem ſit omnium medii motus linea. Nec enim deferri poteſt medii motus Solis linea D E in principium Virginis aut Scorpii, quin ſimul in ea loca deferantur Epicyclorum centra, cum ſint inſeparabilia ab illâ lineâ. Sequitur etiam ex hac hypotheſi quemlibet illorum Planetarum, cum Solem ſequatur, neceſſariò unum circuitum cum ipſo peragere ſub Zodiaco.

Hoc etiam his Planetis commune eſt cum ſuperioribus, ut in ſuperiore medietate Epicycli moveantur ſecundum, in inferiore verò contra ſucceſſionem Signorum; & præterea ut habeant in Epicyclo Apogæum tam verum quàm medium. In hoc verò differunt, quòd inferiores quandò verſantur tum in Apogæo tum in Perigæo Epicycli ſunt ſemper cum Sole conjuncti, ut ex ſolâ Fig. inſpectione ſatis intelligitur, quià in utroque caſu ſunt in lineâ medii motus Solis.

Cùm Veneris theoria eadem ſit quæ ſuperiorum Planetarum & conſtet ex iiſdem orbibus aut circulis Excentrico ſcilicet, Epicyclo & Æquante, eâdem Figurâ poterunt Veneris motus explicari, dummodò concipiamus, quod jam dictum eſt, centrum Epicycli transferri cum lineâ medii motus Solis, & ab eâ numquam recedere.

Mercurii vero theoria Fig. 30. præter Epicyclum habet orbes quinque, quorum duo extremi FF Fig. 30. ſunt excentrici ſecundum quid, ſuperficies namque convexa ſupremi & concava infimi ſunt Mundo concentricæ, concava autem ſupremi & concava infimi ſunt excentricæ Mundo, ſibi autem invicem concentricæ, & centrum earum C tantùm diſtat ab æquantis centro A quantùm centrum æquantis à centro Mundi M, & ipſum C eſt centrum parvi circuli quem centrum deferentis deſcribit, vocantur autem illi orbes deferentes augem æquantis & moventur ad motum octavæ Sphæræ ſuper axe Zodiaci.

Inter hos extremos orbes ſunt alii duo ſinguli inæqualis craſſitiei S S continentes inter ſe quintum nempe deferentem Epicyclum: ſuperficies autem convexa ſuperioris & concava inferioris idem habent cum parvo circulo centrum C, ſed concava ſuperioris & convexa inferioris una cum utrâque ſuperficie quinti orbis O P H R habent aliud centrum mobile, quod centrum deferentis dicitur.

Hi duo orbes vocantur deferentes augem excentrici, & moventur regulariter ſupra centro parvi circuli contra ſucceſſionem Signorum tali velocitate, ut præcisè in tempore quo linea medii motus Solis peragit unam revolutionem, orbes illi unam ſimiliter perficiant in partem oppoſitam & motus iſte fit ſuper axe interdum parallelo axi Zodiaci & tranſeunte per centrum parvi circuli.

Ex isto autem horum orbium motu sequitur ut centrum orbis deferentis Epicyclum similiter in tanto tempore describat circumferentiam parvi circuli, hujus verò semidiameter est æqualis rectæ ductæ à centro æquantis ad centrum Mundi, unde necesse est hanc circunferentiam transire per centrum æquantis.

Orbis quintus Epicyclum deferens intra hos duos posteriores locatus movetur in longitudinem secundùm successionem Signorum regulariter centrum Epicycli deferendo super centro æquantis A quod quidem in medio est inter centrum Mundi M, & centrum parvi circuli C.

Hanc tamen habet velocitatem ut centrum Epicycli semel revolvatur in eo tempore, in quo ut jam dictum est, linea medii motus Solis unam complet revolutionem.

Ex dictis patet, sicut in Lunâ centrum Epicycli bis in mense Lunari percurrit deferentes augem excentrici, ita in Mercurio centrum Epicycli bis in anno peragrare deferentes augem deferentis Epicyclum. Non tamen centrum Epicycli Mercurii est in auge deferentis nisi semel. Aux enim deferentis Mercurii non movetur circulariter revolutiones circulares complendo, sicut in Lunâ contingit, sed propter motum centri deferentis in parvo circulo, nunc movetur secundum successionem Signorum, nunc contra successionem procedit. Habet namque limites certos quos egredi non valet ab auge æquantis recedendo, sed sub arcu Zodiaci comprehenso duabus lineis à Mundi centro ad Zodiacum ductis & parvi circuli periphæriam tangentibus, continuè ascendendo & descendendo volvitur ac revolvitur.

Epicyclorum centra moventur in longitudinem, ut dictum est, ipsi verò Planetæ moventur in Epicyclo, Venus quidem ita ut quolibet die peragat grad. 1. & minut. prim. 36. adeoque totam periodum absolvat proximè intra dies 225. seu menses septem cum semisse.

Mercurii autem motus in Epicyclo est dietim graduum 4. & minut. prim. 5. $\frac{1}{2}$ adeòque periodus ipsius absolvitur proximè intrà dies 88. seu ferè intra tres menses.

Motus latitudinis advenit Planetis duobus inferioribus partim ex obliquitate excentrici ad Eclipticam, partim ex inclinatione Epicycli ad deferentem Epicyclum, & ea quidem est utriusque contemperatio, ut in Venere major sit latitudo ad Boream, in Mercurio verò ad Austrum, & in Venere quidem interdùm latitudo perveniat ad gradus 9. in Mercurio autem non amplius quàm ad grad. 5.

XLI. Cõsensio motûs Planetarũ cũ motu Solis.

Ex dictis perspicitur quanta sit consensio inter motum Solis & Planetarum inter se, cùm Planetæ superiores occupent Apogæum quandò Soli conjunguntur, & Perigæum quandò eidem opponuntur, Planetæ verò inferiores Soli conjunguntur tum quandò sunt in Perigæo, tum quandò ad Apogæum pervenerunt.

XLII. A situ ad Solẽ alii Planetæ variæ denominantur.

Planetæ etiam sortiuntur varias denominationes à vario situs respectu ad Solem. Etenim quandò Planetæ recedunt à Sole vel Sol ab illis, dicuntur

aucti lumine, minuti verò lumine quandò accedunt ad Solem vel Sol ad eos. Dicuntur Orientales & Matutini quandò oriuntur ante Solem, Occidentales & Vespertini quandò occidunt post Solem.

Orientes ortu matutino dicuntur illi, qui à radiis Solaribus exeuntes propter remotionem eorum à Sole vel Solis ab illis manè apparere incipiunt ante ortum Solis; Orientales verò ortu vespertino dicuntur illi, qui è Solis radiis exeuntes propter eorum remotionem à Sole, Vespere post Solis occasum apparere incipiunt.

Occasu matutino occidere dicuntur Planetæ, qui in Solis radios ingredientes propter eorum accessum ad Solem mane incipiunt occultari. Illi vero dicuntur occidere occasu vespertino qui Solis radios ingredientes propter eorum accessum ad Solem aut Solis ad eos vesperi incipiunt occultari.

Tres superiores Planetæ nec occidunt occasu matutino, nec oriuntur ortu verspertino. Cùm enim superiores Planetæ tardiùs moveantur quàm Sol secundùm successionem Signorum, non possunt ad eum mane accedere, ut sub illius radiis occultentur, quin potiùs propter velociorem Solis motum in consequentia magis removentur à Sole aut potiùs Sol ab ipsis, eamdem ob causam non possunt oriri ortu vespertino, quià Sol cùm velociùs moveatur in consequentia, vesperi fit vicinior Planetis, qui post illum descendunt infra Horizontem qui consequenter debent potiùs vesperi occidere & occultari sub radiis Solis, qui ipsis est factus vicinior. Propter rationes contrarias Luna oritur ortu vespertino, & occidit occasu matutino, cùm enim celeriùs moveatur in consequentia quàm Sol, exit vesperi è radiis Solaribus & mane se in eosdem immergit. Venus verò & Mercurius quandò sunt in medietate superiore Epicycli & in eo illius quadrante qui est ultimus secundum successionem Signorum, quià tunc vesperi exeunt è radiis Solaribus, oriuntur ortu vespertino, & in priore quadrante occidunt occasu matutino.

XLIII. Explicatio Phænomenon

Ex variis hypothesibus aut theoriis quos hactenus exposuimus facile est deducere magis admiranda quæ circa Planetas observantur Phænomena, ac primo quidem magnitudinis apparentis mutatio, quæ insignis admodùm est in Planetis superioribus necessariò sequitur illorum Planetarum motum per Epicyclum. Cùm enim magnus est admodum Epicyclus, necesse est Planetam in ejus Perigæo versantem cùm ibi sit longè vicinior Terræ, longè majorem apparere, quàm in Apogæo, & adhuc illam speciem augeri; si Epicyclus fuerit in Perigæo excentrici; quià tunc magis augetur Planetæ vicinia cum Terrâ, adeoque mirum non est Martem licet in conjunctione cum Sole vix æquet magnitudinem Stellæ secundæ magnitudinis, cùm Soli opponitur, si præsertim utrumque Perigæum concurrat æmulari magnitudinem Jovis & Veneris. Veneris propè Perigæum existentis magnitudo ita augetur ut in ipso meridie interdum conspiciatur quod non accidit versanti in Apogæo, quamvis propter intensum splendorem major appareat per noctem.

Inæqualis magnitudo apparens Martis.

Veneris.

Lunæ.

Lunæ in Apogæo & Perigæo minora sunt magnitudinis apparentis discrimina. Etenim quandò versatur in Perigæo tum excentrici tum Epicycli illius

diameter

diameter est minut. prim. 31. secund. 6. minut. verò prim. 26. & secund. 36. quandò est in utroque Apogæo ex observationibus Gassendi, minus adhuc est discrimen magnitudinis apparentis Solis in Apogæo & in Perigæo existentis; in Perigæo enim illius diameter continet minut. prim. 31. secund. 6. in Apogæo verò minut. prim. 30. secund. 12.

Ex dictis etiam manifestò deducitur quarè Planetæ modò tardiùs, modò velociùs Zodiaci Signa percurrant, licet in suis Epicyclis & excentricis æquabiliter moveantur. Etenim cùm circa unum punctum regulariter moveantur, necesse est eorum motus è quocumque alio puncto spectentur, apparere irregulares. Sol v.g. è Terrâ videtur inæquali velocitate percurrere Signa Zodiaci, licet in sui excentrici periphæriâ moveatur æquali semper velocitate, cùm enim linea, quæ per Mundi centrum perpendiculariter ducta ad lineam Apogæi, Zodiacum bifariàm dividit, inæqualiter secet circulum Solis excentricum, cujus major pars est versùs Apogæum, minor versùs Perigæum, necesse est solem diuturniore tempore Signa Zodiaci versùs Apogæum posita percurrere, in quibus dies circiter octo diutiùs versatur, quàm in reliquis. Est autem Perigæum Solis in gradu circiter octavo Capricorni, Apogæum vero in gradu circiter octavo Cancri.

In Luna res aliter se habet. Cùm enim centrum Epicycli hujus Planetæ moveatur regularitèr circà centrum Mundi, quod vicinius est Perigæo quàm Apogæo, necesse est illius motum esse velociorem ad partes Apogæi, ubi duæ rectæ in Mundi centro se intersecantes majus in Zodiaco spatium comprehendunt quàm versùs Perigæum; hinc efficitur, ut Luna, quæ motu medio dietìm conficit gradus circiter tredecim, aliquandò conficiat gradus 11. tantum, aliquandò plus quàm 15. percurrere videatur.

Reliqui Planetæ, quià moventur regulariter circa circulorum Æquantium centra, quæ viciniora sunt Apogæo, quàm centrum Mundi, necesse est ut nobis videantur tardiùs moveri circa Apogæum quàm circa Perigæum, quandoquidem æqualibus temporibus peragunt minora spatia circa Apogæum quam circa perigæum apparenter scilicet.

XLIV. Explicatur directio statio, & retrocessio Planetarum.

Quià tres superiores Planetæ Venus & Mercurius celeriùs moventur in Periphæriâ Epicycli, quàm centrum Epicycli ipsorum in excentrico, illis accidit, ut modò videantur directi, modò stationarii, modò retrogradi.

Directi dicuntur quandò secundum Signorum successionem progredi videntur, quod illis accidit quandò versantur in parte Epicycli ad Apogæum spectante, quià in illâ motus Planetarum conspirat cum centro Epicycli in consequentia, & sic velociùs moventur secundum successionem Signorum. Planeta dicitur retrogradus, quandò eam Epicycli partem percurrit, in quâ majora spatia peragit contra successionem Signorum, quàm centrum Epicycli in partes oppositas, seu secundum successionem Signorum, quod accidit, cùm Planeta versatur in parte inferiore Epicycli. Movetur autem Planeta eo celeriùs secundum successionem Signorum quo vicinior est Apogæo, quià tunc magis directè movetur in consequentia quàm in partibus ab Apogæo re-

motioribus, in quibus percurrit viam, quæ magis declinat à periphæriâ excentrici. Ob eaſdem rationes quo Planeta eſt vicinior Perigæo Epicycli, eo velocior apparet illius motus in antecedentia, minus celeriter tamen ſemper Planeta movetur in antecedentia etiam quandò exiſtit in Perigæo Epicycli quàm in conſequentia, quandò eſt in Apogæo, cujus diverſitatis ratio eſt, quià motus centri Epicycli adjungitur motui Planetæ exiſtentis in Apogæo aut propè ipſum, & ſubducitur de motu Planetæ exiſtentis in Perigæo Epicycli. Unde deducitur Planetam non poſſe retrogredi, ſi motus centri Epicycli ſit velocior motu Planetæ in periphætiâ Epicycli, ſed tantùm tardiùs moveri in conſequentia quod obſervare licet in Lunâ.

Stationarius dicitur Planeta quandò per aliquod tempus eumdem locum inter Stellas fixas occupare videtur, quod accidit quandò Planeta deſcendendo ab Apogæo versùs Perigæum proximus eſt illi loco, in quo incipit fieri retrogradus, & quandò aſcendendo à Perigæo ad Apogæum, ad eum locum acceſſit, in quo incipit eſſe directus. Illa ſtatio vocatur prima, hæc vero ſecunda.

Dicuntur autem, aut videntur ſtare Planetæ non quod reverâ non moveantur, cum eorum motus in periphæriâ Epicycli ſit æquabilis, ſed quià in locis ſtationum non percipitur eorum motus cùm fiat non tranſversìm, ſed ferè in lineâ rectà ab oculo ſpectatoris ducta, quæ omnia clariùs intelligentur, ſi inſpiciatur Fig. 31. in quâ ſit centrum Mundi A Zodiacus & Signa ſuccedentia B C D excentricus E F G Epicyclus H K I L ejus centrum F, cùm Epicli Apogæum H movetur ex C versùs D, manifeſtum eſt motum Planetæ ibi exiſtentis conſpirare cum motu centri Epicycli & Planetam velociùs moveri, quàm ſi ſolus moveretur, quieſcente centro Epicycli, aut ſi ſolo Epicycli motu transferretur. Cùm verò Epicycli perigæum I moveatur versùs E & moveatur velociùs quàm centrum Epicycli in partes oppoſitas manifeſtum eſt Planetam exiſtentem in I retrocedere & moveri in antecedentia. Cùm verò Planeta eſt propè puncta in quibus rectæ A B & A D tangunt Epicyclum manifeſtum eſt motum Planetæ per Epicyclum parum aut nihil detrahere de motu centri Epicycli & poſtquam paulò magis proceſſum eſt versùs centrum Mundi aut versùs Perigæum Epicycli tantùm præcisè eſſe motum Planetæ in antecedentia, quantus eſt motus centri Epicycli in conſequentia, atque adeo Planetam videri ſtare cùm quantum proprio motu progreditur in antecedentia, tantundem motu Epicycli transferatur in conſequentia. Ultra verò puncta contactus versùs Apogæum quantuluſcumque ſit Planetæ motus adjungitur motui centri Epicycli & conſequenter Planeta fertur in conſequentia tum motu proprio tum motu Epicycli & vocatur directus.

Ex his facilè deducitur arcum retrogradationis, qui eſt arcus Epicycli à puncto primæ ſtationis, in quo incipit retroceſſio per oppoſitum augis Epicycli ad punctum ſecundæ ſtationis, in quo definit retroceſſio, deducitur inquam, illum arcum eò eſſe minorem, quò motus centri Epicycli per excentricum magis detrahit de motu Planetæ in Periphæriâ Epicycli; hinc enim fit ut

motus Planetæ tardiùs superet motum centri Epicycli, cùm scilicet Planeta est factus vicinior puncto I oppositò augi Epicycli, in quo loco magis directè movetur in antecedentia, adeo ut si motus centri Epicycli sit velocior motu Planetæ in peripheriâ Epicycli, nulla esse potest Planetæ retrocessio, ut de Lunâ diximus. Ex his colligitur arcum directionis eò majorem esse, quò arcus retrocessionis est minor.

Sunt præterea retrocessionis arcus majores aut minores juxta majorem aut minorem Epicycli viciniam, ad centrum Mundi & juxta majorem aut minorem Epicycli amplitudinem, eâdem viciniâ positâ, primum patet ex solâ inspectione Fig. 23. in quâ tangentes R K & R H à Mundi centro R ductæ, minorem peripheriæ portionem auferunt versùs I ex Epicyclo viciniore quam rectæ R D & R E versùs L ex Epicyclo remotiore. In Fig. 33. etiam tangentes R P & R T minorem peripheriæ portionem intercipiunt in magno Epicyclo P N T quàm tangentes R O & R S in minore O V S.

Ex complicatione motuum Epicycli in excentrico, & Planetæ in Epicyclo sequitur retrocessionem Saturni esse grad. 7. aut paulo majorem. Jovis grad. 10. Martis grad. 20. quandò 21. Veneris grad. 16. aut 17. Mercurii tandem interdum grad. 11.

ARTICULUS III.

DE THEORIA OCTAVÆ SPHÆRÆ.

XLV. Theoriâ octavæ Sphæræ explicatur.

PRiores Astronomi quià motum Firmamenti ab ortu in occasum tantùm attendebant, octava Sphæra habita fuit pro primo Mobili usquè ad tempora Hipparchi & Ptolomæi. Ex quo autem illi Astronomi & post eos alii alios in Firmamento motus observaverunt, alia mobilia priora statuenda esse putaverunt, quorum ope varii illi motus perficerentur explicarenturque.

Notissimus itaque & primus observatus est motus diurnus, quo Stellæ fixæ circa axem Mundi revolvuntur ab ortu in occasum. Secundus est ille quo Stellæ moventur secundum successionem Signorum circa axem Ecliptiæ. Tertius est motus trepidationis aut accessus & recessus, quo Firmamentum non solùm inæqualiter, hoc est modò celeriùs modò tardiùs fertur in consequentia, sed etiam interdum, ut quibusdam visum est, retrocedit in antece-

dentia, & ſimul Ecliptica octavæ Sphæræ modò magis modò minus declinat ab Æquatore. Obſervata ſiquidem prohibetur inæqualitas in motu Stellarum ſecundùm ſucceſſionem Signorum, & maxima Solis declinatio nunc viſa eſt major, nunc minor. Hæc enim Ptolomeï temporibus & paulò ante erat grad. 23. & minut. prim. 52. quæ deinceps ita decrevit, ut minima viſa fuerit eſſe grad. 23. & minut. prim. 28.

Singuli illi motus ſingulis mobilibus fuere tributi. Ac quidèm motui in conſequentia tribuitur nonæ Sphæræ, quæ vocatur ſecundum Mobile, aliquibus Cryſtallinum primum. Motus diurnus qui fit ab ortu in occaſum tributus fuit Sphæræ decimæ, quæ Cryſtallinum ſecundum aut primum Mobile appellatur, motus trepidationis creditus fuit proprius octavæ Sphæræ.

Statuerunt ſcilicet Eclipticam tum in nonâ tum in decimâ Sphærâ eſſe immobilem. In Sphærâ verò octavâ moveri & ita eſſe alligatam in periphæriâ duorum circulorum, circa puncta Æquinoctialia nonæ Sphæræ deſcriptorum, ut illis connectatur per duo ſuæ periphæriæ puncta diametraliter oppoſita, ex quorum motu duplex oritur irregularitas in motu Eclipticæ. Hæc poſtrema quamvis ſint admodùm intricata poterunt tamen ex ſubjectâ Fig. 34. 33. ſatis perſpicuè intelligi.

Sit itaque A B C D Ecliptica nonæ Sphæræ. Sint autem A & C initia Arietis & Libræ ejuſdem nonæ Sphæræ. Circa illa ſint deſcripti circuli E F G H & I K L M : in altero circulorum E ſit principium Arietis octavæ Sphæræ. I verò ſit principium Libræ ejuſdem, ita ut E vergat ad Boream ; I vero ad Auſtrum ; oportet enim concipere hos circulos perpendiculares ad Eclipticam, & ſic intelligitur quomodò puncta E & I ſint diametraliter oppoſita, cùm à punctis diametraliter oppoſitis æqualiter declinent unum ad Auſtrum, alterum ad Boream. Inde ſequitur Eclipticam nonæ & octavæ Sphæræ ſe mutuò biſariàm ſecare in principiis Cancri & in principiis Capricorni.

Si principium Arietis octavæ Sphæræ moveatur, ab E versùs F neceſſe erit caput Libræ ejuſdem moveri ab I versùs M & ſtatim poſt primum diſceſſum ab illis punctis Eclipticam octavæ Sphæræ non ſecare ampliùs principiis Cancri & Capricorni Eclipticam nonæ Sphæræ in principiis Cancri & Capricorni ſed paulo ulteriùs. Cùm autem octavæ Sphæræ caput Arietis pervenerit ad punctum F & caput Capricorni ad punctum M ambæ Ecliptice coïncident & capita Cancri octavæ & nonæ Sphæræ, & capita item Capricorni diſtabunt inter ſe ſemidiametro parvi circuli, ut per ſe patet. Cùm verò caput Arietis octavæ Sphæræ movebitur ab F in G & caput Capricorni ab M in L ſtatim Ecliptica octavæ Sphæræ incipiet ſecare Eclipticam nonæ, & principium Cancri & Capricorni illius ſenſim accedent ad principia Cancri & Capricorni iſtius, quæ attingent, cùm principia Arietis & Libræ octavæ Sphæræ pervenerint ad puncta G & L & ſenſim iterum recedent, donec capita Arietis & Li-

bræ octavæ Sphæræ pervenerint ad H & K, & tunc iterùm ambæ Ecliptícæ coïncident.

His ita positis manifestum est, cùm principia Arietis & Libræ octavæ Sphæræ moventur ab H in E F & à K in I M motum secundùm successionem Signorum accelerari in octavâ Sphærâ, quiâ motus circulorum cum illo conspirat, quandò verò motus fit ab F in G H & ab M in L K motum secundùm successionem Signorum esse tardiorem, quiâ motus circulorum illi adversatur, aut etiam octavam Sphæram retrocedere præsertìm quandò principia Arietis & Libræ octavæ Sphæræ versantur in circellorum punctis G & L, in quibus illorum motus contra successionem Signorum est velocior ut per se patet.

Ex his etiam deducitur Æquinoctialem secari ab Ecliptícâ octavæ Sphæræ nunc ante, nunc post puncta Æquinoctialia nonæ, & hinc induci quamdam præcessionem & retrocessionem Æquinoctiorum. Denique ex his deducitur declinationem Ecliptícæ octavæ Sphæræ modò augeri modò minui.

Motus autem octavæ Sphæræ secundum successionem Signorum peragitur tardissimè super Polos Ecliptícæ; cùm ex observationibus Ptolomæi unum tantùm gradum peragat spatio annorum centum & circuitum integrum intra 36. annorum millia, attamèn à Ptolomæi temporibus visum est unum gradum confici annis 70. & totum circuitum 25. millibus annorum.

Motus autem accessus & recessus duplici libratione seu itu redituque ab ortu ad occasum & ab occasu ad ortum perficitur annis 1700. fit autem progressus ille tum eundo tum redeundo per gradus duos cum triente, tanta enim est diameter circellorum memoratorum.

Summa illa motuum tarditas non mediocrem inducit difficultatem in observandis tum Æquinoctiorum retrocessionibus, tum mutationibus in obliquitate Ecliptícæ ad Æquatorem. Unde efficitur, ut eorum nonnulla in dubium apud quosdam revocentur. Certè re immutatâ in apparentiis levis mutatio potest contingere, non modò respectu diversorum, sed etiam respectu ejusdem, si inæqualis sit in observando diligentia, aut instrumenta diversa & non æqualiter bene elaborata adhibeantur, qui de hisce plura volet videat Gassendum, Purbarchium alioſque, qui hanc materiam ex professo tractaverunt.

Quamvis in hypothesi Ptolomaïcâ, quæ in tribus hisce posterioribus Disputationibus fuit exposita, ingens videatur induci confusio propter tot circulorum concentricorum excentricorumque ac de utrisque participantium & Epicyclorum complicationem, & propter mobilium multiplicitatem à quibus licet remotis, Planetarum orbes ipsumque Firmamentum tam variis modis cientur. Quamvis, inquam, ex his omnibus magna videatur oriri confusio, ex iis tamen arguitur veterum Astronomorum insignis diligentia & solertia singularis. Etenim nonnisi sedulâ diuturnâque operâ po-

tuerunt tot & tam varii Siderum motus obſervari, nec niſi à viris in Matheſi exercitatiſſimis & eximio ingenii acumine præditis, potuerunt excogitari regulares tot circulorum & linearum motus, ex quorum conjunctione in apparentibus Planetarum lationibus tot & tam variæ anomaliæ orirentur, & ex quibus præterea in quo Firmamenti loco datâ horâ au minuto poſt multa ſæcula futurus ſit quilibet, Planeta quique futuri ſint Planetarum inter ſe aſpectus deduci poſſit nullo aut ſaltem levi errore.

Quod atinet ad varia mobilia, credibile eſt ea fuiſſe excogitata ut ſuppoſito in ſingulis motu quodam regulari, Planetarum in ſuis lationibus anomalia faciliùs intelligeretur, poſſentque eorum loca & ſemitæ deſignari. Sic ſolent Geometræ corporum motum per lineas curvas, imaginario linearum rectarum ſe mutuò interſecantium motu determinare. Vix autem credibile eſt Viros ſapientiſſimos, qui tantùm Planetarum ſemitas & motuum celeritatem inquirebant ad illius cauſam efficientem attendiſſe, quàm benè noverant non poſſe movere cum ſupponatur à mobili remota niſi illud impellat per medium idoneum, quale hic nullum reperitur.

DISPUTATIO VI.

DE

SYSTEMATE MUNDI

EX SENTENTIIS RECENTIORUM

PHILOSOPHORUM ET ASTRONOMORUM.

DUæ celebriores ſunt circa Mundi ſyſtema recentiorum Philoſophorum ſententiæ, quorum præcipui autores aut Patroni fuerunt Copernicus & Tycho Brahæus. Ea propter hæc Diſputatio dividetur in duas Sectiones, in quarum alterâ Copernicanum, in alterâ Tychonicum ſyſtema exponemus ſubjiciemuſque illarum opinionum cenſuram.

I. Duæ ſunt circa Mundi Syſtema celebriores Recentiorum ſententiæ.

SECTIO I.

DE MUNDI SYSTEMATE COPERNICANO.

IN hac Sectione postquam ostenderimus quibus rationibus inducti fuerunt Copernicani ad rejiciendum systema Ptolemaicum, exponemus quem inter se orbes Cœlestes & Stellæ ac Planetæ situm obtineant, in hypothesi Copernici, referemusque rationes quibus eam confirmare & varias objectiones refellere nituntur illius defensores.

ARTICULUS I.

DE REPUGNANTIA SYSTEMATIS Ptolemaïci.

II. Systema Ptolemaicum potest sufficere Astronomo calculatori non tamen Physico.

QUamvis Astronomia generalis nihil desiderare posse videatur in systemate Ptolemaïco, cum instituto juxta illius hypotheses motuum corporum Cælestium computo, Planetarum in Firmamento loca, & varii illorum inter se aspectus & positus in dato quovis tempore exactè aut sine magno errore possint inveniri, quamvis, inquam, in Astronomiâ generali nihil

nihil ultra videatur deſiderari poſſe ad computum ; in his tamen non conquieſcunt Philoſophi , qui accuratiùs veras eorum , quæ apparent cauſas exquirunt. Hi ſeveriore examine omnia perpendentes non modò explicatu difficile eſſe ſyſtema Ptolemaïcum , ſed etiam naturæ legibus omninò repugnare variis argumentis evinci contendunt.

III. Orbium Cœleſtium ſoliditas repugnat lucis tranſmiſſioni in ſententiâ Recentiorum.

Ac primò quidem orbium Cœleſtium ſoliditatem non poſſe cum Phænomenis conſiſtere demonſtrari putant ex lucis per immenſa Cœlorum ſpatia propagatione. Etenim , inquiunt , ut ſuprà notavimus , corpora omnia , ſi excipiatur illud , quod ex Materiâ Æthereâ & Globuloſâ componitur , in magnâ craſſitie , aut profunditate quandam induunt opacitatem , ut obſervare licet in cryſtallo limpidiſſimâ , & in ipſo aëre , ac conſequenter neceſſe eſt omnem Siderum lucem in immenſâ Cœlorum profunditate penitùs intercipi. Hujus effectus cauſa eſt , quià corporum pori in longo ſpatio nequeunt ita eſſe recti, ut nullus lucis radius in partes ſolidas impingat, & reflectatur , deflectaturve à viâ rectâ. Hac radiorum reflectione aut deflectione à rectâ , quâ pergebant viâ , efficitur ut lux in corporibus maximè perſpicuis ad latera hinc inde diſpergatur , & conſequenter ut longo progreſſu adeò evadat debilis , ut videatur penitùs evanuiſſe , & nullum ſui ſenſum inferat.

IV. Et Planetarũ ad Terram acceſſus & receſſus.

Orbium Cœleſtium ſoliditatem evertit manifeſtò magnus ille Planetarum ſuperiorum , cùm in Perigæis ſuis verſantur , ad Terram acceſſus. Nequeunt enim illi Planetæ eſſe adeò Terræ vicini , quin in orbes aliorum Planetarum penetrent , Mars v. g. Perigæus Terræ vicinior apparet quàm Sol , quod fieri nequit quin Mars orbem illum in quo Sol circumfertur perrumpat.

V. Cœlorũ fluiditaté probat aſperitas in ſuperficie Planetarũ & Stellæ quæ modò ſunt cõſpicuę, modò evaneſcunt.

Contendunt etiam Recentiores Philoſophi cum orbium Cœleſtium ſoliditate nequaquàm conſiſtere ea , quæ hoc ſæculo circa Planetas obſervarunt Aſtronomi. Etenim Planetæ Martis & Jovis , quorum ſuperficies ſunt aſperæ , & inæquales , ut ex eorum maculis evincitur , ſi in orbe ſolido eſſent immerſi , non poſſent circa proprium axem revolvi , nec illorum maculæ ab ortu in occaſum circa eundem axem moveri. Eamdem ob cauſam impoſſibilis eſſet Satellitum Jovis circa illum Planetam revolutio. Si Firmamentum ſit ſolidum nequit explicari , quomodò in eo quædam Stellæ ſenſim minui videantur , & tandem evaneſcant , & poſt certum temporis intervallum iterùm appareant , & ſenſim ad certos incrementi terminos augeri videantur , ut iterùm fiant inconſpicuæ. Quæ omnia in ſuo Syſtemate facilè explicari aiunt Copernicani & à cauſis manifeſtis deduci.

VI. Et quæ circa Venerem & Mercurĩ obſervãtur Phænomena.

Ptolemaïci Syſtematis repugnantiam non minùs manifeſtò demonſtrant, quæ circa Mercurium & Venerem obſervantur Phænomena, quàm ea quæ mòx fuere recenſita. Etenim in Venere Apogæâ, & Perigæâ magnitudinis, & parallaxis diſcrimina ſunt adeò magna , ut neceſſe ſit Planetam illum eſſe Terræ modò viciniorẽ modò remotiorem Sole, quod adhuc certiùs evincitur ex variis illius Planetæ phaſibus, quas ope Teleſcopii Recentiores obſervarunt. Iſte enim Planeta, quandò in alterâ cum Sole conjunctione aut propè illam verſatur, toto

orbe fulget, & minorem videtur habere Diametrum; in alterâ verò conjunctione apparet corniculatus exiguâ tantùm parte hemiſphærii ad nos converſi, à Sole illuſtratâ, & lucem ad nos reflectente. Tunc etiam major apparet illius Planetæ diameter. In mediâ diſtantiâ à terrâ, ſeu cum eſt à Sole versùs orientem aut occidentem maximè remotus, apparet biſectus, & ſic in reliquis ad Solem & nos ſitibus. Quod ad terram ſpectat illius hemiſphærium modò majore, modò minore ſui parte nobis ſplendere videtur, adeò exactè varias Lunæ phaſes æmuletur.

Eædem mutationes accidunt Mercurio, quamvis non liceat eas facilè obſervare, quia iſte Planeta ferè ſemper radiis ſolaribus ita eſt immerſus, ut nequeat perſpici.

VII.

Et quæ circa Lunam & Firmamentum.

Præterea licet ad inſtituendum calculum motus Lunæ v. g. in periphæriâ ſui Epicycli non ineptè ſuppoſuerint Ptolemaici quâlibet die centrum Lunæ recedere ab auge mediâ Epicycli ſpatio graduum 13. & minut.prim. 4. ferè, undè cùm aux media Epicycli ſitum mutet, ſequitur Lunæ motum in periphæriâ Epicycli non eſſe Æquabilem, ſed modò tardiorem, modò celeriorem, quamvis, inquam, id non malè ſuppoſitum fuerit ad calculum inſtituendum, ejus tamen inæqualitatis cauſam aſſignare eſt impoſſibile in Syſtemate Ptolemaico. Nec minùs difficile eſt dicere quâ vi Firmamentum circa axem Eclypticæ aliquandò celeriùs moveatur ſecundùm ſucceſſionem ſignorum, aliquando tardiùs. Inexplicabile etiam eſſe dicunt quomodò primum mobile circumagit ab ortu in occaſum Planetarum orbes quos non tangit.

VIII.

Syſtema Ptolemaicū repugnat rationi.

Non modò rejiciendum eſſe aïunt Syſtema Ptolemaicum, quia Phænomenon quæ mox recenſuimus cauſæ in eo nequeunt reperiri, ſed etiam quia à ſummâ conditoris ſapientiâ eſt maximè alienum. Etenim inquiunt, Recentiores Philoſophi præſtantiſſima Dei arte facta, non agentium aut mediorū à quibus dependent multitudine, ſed opificii excellentiâ, & ſolerti ſimplicitate ſunt admiranda. In hoc potiſſimum artificis ſapientiam elucere aïunt, ſi minimo temporis diſpendio, ſi minimo potentiæ conatu, & rerum numero res faciat magnas, & ſtupendas. Undè receptum eſt apud Philoſophos axioma Deum & Naturam odiſſe ſuperflua, & non facere per plura id, quod fieri poteſt per pauciora. Varia autem inquiunt, quæ ſuſpicimus Phænomena in ortu & occaſu Siderum, in viciſſitudinibus tempeſtatum, in celeritate, tarditate, ſtatione, ac retroceſſione Planetarum, non modò facilè explicantur Sole in centro mundi conſtituto, & Planetis circa ipſum delatis, ſed etiam illorum omnium cauſæ manifeſtò reperiuntur in Syſtemate Copernicano, quod patebit ex iis quæ dicentur inferius, undè inferunt hoc Syſtema eſſe verum, non Ptolemaicum.

IX.

Melius eſſe aïunt Recentiores terram moveri quàm Cœlum.

Si plurium corporum ſitus adinvicem certus eſt inducendus parvo exigui alicujus corporis motu, aut magnâ plurium majorumque corporum tranſlatione, movebit procul dubio Sapiens Artifex parvum, ad locum idoneum. Si enim ſecùs faceret ſuâ abuteretur virtute, infringeretque leges debitæ

proportionis inter cauſam, & effectum, quæ magna in parvo opere molimina non patiuntur. Mutari autem eodem modò ſitûs reſpectum inter Firmamentum & terræ ſuperficiem, ſivè immenſa Cœlorum moles integrum circa terram circuitum peragat, ſivè terræ globus ſemèl circa proprium axem revolvatur eſt manifeſtum, ergo Sapiens illorum motuum Moderator terram circa ipſius axem revolvet, non immenſam Cœlorum molem. A ratione alienum eſſe Syſtema Ptolemaicum potiſſimùm evincitur ex eo, quod novorũ quæ aliquandò obſervantur Phænomenon cauſæ in eo non reperiuntur; adeò ut ad eorum explicationem cogantur Philoſophi, novas excogitare Hypotheſes, quæ ut plurimùm cum prioribus non benè conveniunt.

X. Nec poſſe concipi quomodò terra conſiſtat ſine motu.

Ad hæc inquiunt, impoſſibile eſt terram ſtare in medio Mundi eo modo, quo communiter intelligunt, dum Cœleſtia corpora circa ipſam motu citatiſſimo revolvuntur, quo neceſſe eſt contenta omnia circumagi, ut videmus vaſe circa proprium axem circumacto liquorem in eo contentum eodem modo revolvi, quamvis minùs celeriter. Neceſſe eſt itaque ignem, æthera, aërem, & quæcumque alia liquida Cœli complexu continentur cum illo rotari & terram circa proprium axem revolvi. Nec objici poteſt terræ gravitas, cùm aëris circa terram acti niſus gravitati non adverſetur. Nec enim in id impenditur aëris aut ætheris impulſus, ut terræ partes à centro abducat, ſed ut terræ globum circa ejus axem revolvat, cui impulſioni nequaquam obſiſtit gravitas, ac conſequenter nulla eſt exigua adeò virtus, quæ non valeat totam terræ molem, & quancumque majorem in liquido ſuſpenſam circa proprium axem revolvere. Adeòque qui terram ſtatuunt immotam in centro Mundi ad perpetuum miraculum recurrant oportet, quo terra conſiſtat & contra corporum impellentium conatus obnitatur

Rejecto his aliiſque argumentis Syſtemate Ptolemaico ſuum commendant Copernicani eximiâ ſimplicitate, & quod in eo omnium Phænomenon cauſæ naturales facilè reperiantur, & videantur menti rem attentè conſideranti ſe ultrò ſiſtere. Futilia autem eſſe Ptolemaicorum adverſus ipſos argumenta facili eorum ſolutione commonſtrant, de quibus inferiùs dicemus poſtquam expoſuerimus Syſtema Copernicanum.

ARTICULUS II.

EXPONITUR SYSTEMA MUNDI Copernicanum.

XI. Opinio de terræ motu non eſt nova.

QUamvis Recentiorum Philoſophorum eſſe dicatur celeberrima de motu terræ opinio, non eſt tamen nova ſed antiquiſſima. Eam enim Pythagoras, ejuſque diſcipuli propugnaverunt, quamvis in ſtatuendo terræ motu inter ſe non conſenſerint. Alii enim exiſtimabant terræ Globum in mundi centro ſemper conſiſtere, & circa proprium axem ſpatio horarum 24. ſemel revolvi ab occaſu in ortum, & ſic perimi motum Cœlorum ab ortu in occaſum, cujus tamen apparentia ſequitur diurnum terræ motum, fallaciam adjuvante opinione præconceptâ de immobilitate terræ, cujus motum, quia illi inſiſtimus, nequimus ſenſu deprehendere, ſicut qui in medio mari navi vehitur nequit ex mutato aliarum navium ad ſe ſitus reſpectu dignoſcere an navis, in quâ vehitur, an aliæ moveantur. Hanc ſententiam tenuerunt Ecphantus, Pythagoræus, Meraclides ponticus, Plato junior, aliique, qui Cœleſtibus corporibus motum tantùm diurnum adimebant, ſtellis verò Planetiſque eas concedebant lationes, quæ illorum propriæ eſſe dicuntur, & quibus ſecundum ſucceſſionem ſignorum moventur celeritate inæquali, undè oritur tanta aſpectuum varietas inter Planetas &c.

XII. Non poteſt terra in centro Mundi moveri circa proprium axem Cœlo ſtante.

Illi quidem Philoſophi loquuntur congruenter axiomati ſuperiùs allegato, quo natura dicitur odiſſe ſuperflua, & omnia moliri minore quâ poteſt operâ, & agentibus paucioribus; Congruenter inquam illi Axiomati, ut parcant rapidiſſimo immenſæ molis Cœlorum motui, videntur rectè ſtatuiſſe, terræ Globum, qui ad Cœleſtia corpora comparatus eſt inſtar puncti, circa proprium axem ſpatio 24. horarum revolvi. Verùm, qui maximus eſt error in Philoſophiâ, cauſam à quâ terra rotari poſſit non aſſignarunt, nec eam poteſt quiſquam in hac rerum naturâ reperire. Imò licet Deus quando Mundum condidit, terræ, motum vertiginis indidiſſet motu illo ambientibus corporibus communicato debuiſſet jam pridem terra quieſcere, aut ambientia corpora ita eſſent in illius motus conſenſum adducta juxta leges

motus, ut deindè idem futurus eſſet ſitûs reſpectus inter terram, & reliqua corpora, aut ſaltem continua fuiſſet diminutio vertiginis Globi terreni, ut experientiâ comprobatur in iis quæ in liquido circumaguntur. Hæ inquam mutationes factæ eſſent in illo terræ motu, niſi Deus contra generales, quas ſtatuit in hoc univerſo leges, omnem motûs terræ communicationem impediviſſet, quam exceptionem non facilè admiſiſſent Veteres illi Philoſophi.

Præterea eandem ſententiam non parùm infirmant motus varii corporum Cœleſtium, quorum in eâ Hypotheſi cauſa veroſimilis nulla ſtatui poteſt. Ea propter paucos habuit aſſertores illa ſententia, eamque abjecit Plato ſenior & ſapientior factus.

XIII. Syſtema Copernicanũ eſt antiquum, & à Pythagoricis fuit propagatum.

Celebrius itaque fuit aliud Syſtema, in quo Sol tanquam Mundi lares & focus medium occupat, ſtellæ fixæ in ambitu manent immotæ, Planetæ & terra, quæ inter Planetas cenſetur in ampliſſimo iſto, quod inter Solem & ſtellas expanditur, ſpatio circumferuntur circa commune centrum. Et terra quidem duplici motu cietur, quorum altero circa Solem circumducitur, altero circa proprium centrum revolvitur. Præcipui illius ſententiæ defenſores inter veteres fuere Plato ſenior factus, Philolæus, Seleucus Mathematicus, Hicetas, Ariſtarchus Samius. Hic quod eam opinionem tueretur ab aliquo adverſariorum accuſatus fuit violatæ religionis apud Areopagitas, in hoc Anaxagoræ ſimilis, ſed meliore fortunâ abſolutus fuit, hinc fortè incuſſo philoſophantibus metu, pauca primum illius opinionis mentio fuit, altum deindè ſilentium, & tandem oblivio ſequuta ſunt, ita ut per multa ſæcula penitùs viſa fuerit extincta.

XIV. Quod oblivioni traditum revocavit Copernicus & illud illuſtravêrunt Galilæus, & Carteſius.

Eam tandem ſententiam duobus ab hinc ſæculis ſuſcitavit Nicolaus Copernicus Canonicus Turonenſis, & quia illam novis inventis auxit, illuſtravitque variis demonſtrationibus ſecundâ veluti generatione, & nutritione habitus eſt illius parens, & quod iterùm in lucem revocaverat Syſtema vocatum eſt Copernicanum. Syſtematis illius defenſionem ſuſceperunt Aſtronomi & Philoſophi celeberrimi Keplerus, Lansbergius aliique, inter quos præcipuam laudem promeruit Galilæus Magni Hetruriæ ducis Mathematicus. Is enim ſui Teleſcopii ope multa in cœlis detexit, quæ non parùm illam ſententiam confirmare videntur, multaſque adjecit demonſtrationes ex Phyſicæ, & ex Aſtronomiæ ſcientiæ principiis deductas. Poſtremùm Carteſius ſuas rerum naturalium hypotheſes ita huic Syſtemati accomodavit, ut ex iis omnia, quæ in hoc Mundo aſpectabili obſervantur, Phænomena manifeſtò deducere ſe poſſe putet, & quia omnia inter ſe exactiſſimè ſine ullâ repugnantiæ ſuſpicione conſentiunt in hoc Syſtemate, ſine fallaciæ formidine id admitti poſſe contendit. Ut autem eâ quâ opus eſt ἀκριβείᾳ illa omnia poſſint expendi, videndum prius eſt, qualis ſit ordo, & ſitus majorum corporum inter ſe in hoc Syſtemate, & qualis motus.

XV. Exponuntur ſitus Cœleſtiũ corporum in Syſtemate Copernicano.

Ut hæc omnia explicari faciliùs poſſint ponenda eſt ob oculos figura 35. in quâ ſol occupat medium. Proximus illi circumjectus eſt orbis Mercurii ☿;

illum ambit orbis Veneris ♀; illa omnia complectitur orbis, in quo terra verſatur cum Lunâ aſſeclâ inſeparabili, quæ circa illam movetur modò majore modò minore diſtantiâ. Poſt ſequuntur orbes Martis ♂, Jovis ♃, & Saturni ♄, quorum poſteriores complectuntur priores omnes. Jovi circumjecti ſunt orbes minores quatuor, in quibus minores Planetæ ſatellites Jovis dicti moventur. Saturnus etiàm tribus minoribus orbibus eſt incluſus, in quibus minores Planetæ circumferuntur.

Poſt orbes Planetarum ſequitur firmamentum ſeu immenſum illud ſpatium undiquè orbi Saturni circumfuſum in quo ſtellæ ſunt longè latèque nullo certo ordine diſperſæ. Volunt autem Carteſiani ſingulas ſtellas eſſe totidem Soles & quamlibet occupare centrum alterius veluti mundi, aut Syſtematis quod ſuos habet Planetas, & Planetarum ſatellites, aut ſaltem habere poteſt non ſecùs ac illud in quo degimus. Volunt præterea præter Planetas & Stellas reliquum quod immenſa Mundi ſpatia replet eſſe fluidum quoddam conſtans ex matetiâ ſubtiliſſimâ, ſcilicet ex particulis primi & ſecundi Elementi ut loquuntur Carteſiani, quod circa Solem magni inſtar Fluminis motu rapido in vorticem agitur, & Planetas circumfert, adeòque nulli ſunt orbes ſolidi quibus Planetæ ſint affixi, ſed mente tantùm deſignabiles.

XVI. Quæ corpora moventur, & quæquieſcunt.

In hoc itaque Syſtemate duo ſupponuntur immota, Sol ſcilicet & Firmamentum ſeu Stellæ fixæ. Dicuntur autem immota illa corpora non quod omni motu priventur, ſed quod è ſuis locis non excidant, licet in illis moveantur. Sol enim circa proprium axem revolvitur, ut demonſtrabitur, parique vertigine Stellas circa propria centra circumagi in eâdem Hypoteſi ſtatuitur. Variæ itaque apparentiæ mutati ſitus abinvicem inter majora corpora dependet à motu Planetarum, qui circa Solem propter inæqualem ab eo diſtantiam inæqualibus temporibus ſuos circuitus peragunt.

XVII. Exponuntur periodi circuitus Planetarum.

Mercurii.

Mercurius enim quià Soli proximus eſt, & breviorem viam percurrit, breviore etiam tempore ſuum circuitum peragit, ſcilicet intra tres menſes proximè.

Veneris.

Venus quæ à Sole remotior eſt, & majorem habet orbitam, eam longiori tempore percurrit, ſcilicet menſibus 7. cum ſemiſſe.

Terræ.

Terra ſeu Globus ex terrâ & aquâ compoſitus cum Atmoſphærâ, ſeu cum aëre undique circumfuſo, quià majorem orbitam præcedentibus circumdatam percurrit, ſuum circuitum longiore adhuc tempore peragit, 12. ſcilicet menſium, aut anni integri ſpatio. Quâ ratione Luna ſit perpetua telluris comes & circa ipſam revolvatur dicetur inferiùs.

Martis.

Quia Martis orbita prioribus major eſt, eam percurrit iſte Planeta longiore tempore, duobus ſcilicet annis ferè.

Jovis.

Jupiter qui longiùs à Sole diſtat, & circa Martis orbem circumfertur integram revolutionem peragit intra annos duodecim ferè.

Saturni.

Saturnus verò Planetarum remotiſſimus à Sole ſuam orbitam percurrit.

ſpatio annorum 30. ferè. Hi poſteriores Planetæ habent ſuos ſatellites, qui circa ipſos circumferuntur, ut Luna circa terram, præterea Saturnus circumdatur annulo, de quibus dicetur inferiùs.

Intra Saturni orbem & Firmamentum ſeu Stellarum fixarum ſedes immenſum quantum libuerit ſpatium aſſumi poſſe poſtulant Copernici ſectatores, 1°. quia parallaxeos defectu ſtatui nequit quanta ſit ſtellarum ab orbe Saturni diſtantia, 2°. quia nullam involvit contradictionem, quin potiùs infinitæ Dei potentiæ maximè congruit illa amplitudo, quæ præterea ad explicanda omnia Phænomena eſt neceſſaria. Quamvis autem ſciri nequeat quales poſiti ſint limites inter Firmamentum & orbes Planetarum, Copernicani concipiunt & ſupponunt concavam Firmamenti ſuperficiem tanquam Sphæricam. Etenim corpora quæ ultra aliquot milliaria diſtant in eodem plano, ſeu in eâdem lineâ rectâ, & ad nos tranſversâ ſeu in variis lineis licet alia proximiora, alia remotiora ſint, in Periphæriâ circuli eſſe videntur. Ex eâ autem ſuppoſitione nullum ſequitur abſurdum, quandò immenſa adeò eſt corporum diſtantia.

XVIII. Carteſiani admittunt indefinitam firmamenti profunditatem.

Carteſiani præterea ſupponunt Firmamenti profunditatem ultra quemcumque aſſignabilem terminum eſſe extenſam, indefinitam vocant eam magnitudinem. In illâ immensâ amplitudine putant Stellas, quas æquales ſupponunt eſſe alias aliis remotiores indefinitè, & ex variâ inæqualitate diſtantiæ dependere inæqualitatis apparentiam, adeò ut illæ, quæ ſunt ultra certos terminos poſitæ nequeant conſpici niſi ope Teleſcopii, cujus ſubſidium eſt inutile ad eas, quæ ulteriùs poſitæ ſunt conſpiciendas, quæ ideò ſunt nobis omninò inconſpicuæ.

XIX. Conſtitutio Mundi Carteſiana exponitur.

Antequam ſingula, quæ in majoribus corporibus obſervantur, Phœnomena ſigillatim explicare aggrediamur ex mente Recentiorum, operæ pretium eſt breviter exponere eam hujus Mundi aſpectabilis conſtitutionem, ex quâ Carteſiani ſtupendorum effectuum cauſas facilè deduci contendunt. Supponunt itaque illi Philoſophi totam illam, ex quâ hæc rerum univerſitas conſtat, materiam in varios vortices, coſque ampliſſimos fuiſſe diviſam. Etenim inquiunt, cùm Deus materiam movit, eam ſimul in partes minutiſſimas confregit egitque in vortices innumeros congruenter ei ideæ, quam habebat magnæ iſtius fabricæ, in quâ volebat tot & tam varios Siderum motus & tam varias reliquorum corporum mutationes fieri. Ita decuit, inquiunt, Deum movere materiam, cùm ex hac Hypotheſi juxta leges motus, omnia quæ apparent facili negotio deducantur, nequeantque in quâcumque aliâ explicari.

XX. Neceſſitas vorticum ſtatuitur in ſententiâ Recentiorum.

Imò ex ſolâ materiæ motione eos, quos diximus vortices, neceſſariò oriri demonſtrant hoc modo. Cùm tota materiæ moles nequeat versùs unam quandam partem moveri, ſive ſit infinita, quia omnia ſpatia occupat, nulluſque eſt locus in quam migrare poſſit; ſive ſit finita, quia non eſt in loco, nullis corporibus extra ipſam exiſtentibus, neceſſe eſt, ſi moveatur, diverſas illius partes in terminos diverſos moveri, ac conſequenter has in iſtas,

iſtaſque in alias impingere, & viciſſim, ac ſe mutuò à rectâ quâ tendunt viâ detorqueri, & in varios vortices agi. Ejuſmodi vorticum generationi atteſtantur, qui in fluminibus excitantur vortices in iis locis, in quibus vel rupes, vel ſaxa pilæve, aut alia ſolida corpora aquarum defluxui opponuntur, vel duæ pluresve profluentes ſibi occurrunt. Tunc enim aquæ hinc inde repulſæ moventur in gyrum. Modo non abſimili in aëre, vento montis, arborum, aut ædificiorum objectu repulſo, aut ventis variis inter ſe luctantibus, turbines excitantur. Vorticoſus ille materiæ motus, quem deſcripſimus, conſentaneus eſt Divinæ Sapientiæ conſilio, quo conſtitutum eſt, ut ille, quem videmus majorum corporum ſtatus, & motus idem ſit per totum tempus, quo Deus mundum conſervare decrevit. Etenim corpora, quæ in gyrum moventur, quia ſui motus parùm communicant corporibus ambientibus, ac ſi ita ſint diſpoſita, ut de ſuo motu nihil communicent, neceſſe eſt ea perpetuo, & nunquam deſituro motu cieri. Quemlibet vorticem nihil de ſuo motu communicare, aut ſi quid communicat ab aliis reſtitui demonſtrare ſe putant Carteſiani.

XXI. Mundus debet ſtatui infinitus in ſententiâ Carteſii.

Ex hac vorticum deſcriptione deducitur in Carteſianâ Hypotheſi amplitudinem Mundi neceſſariò ſupponi infinitam. Cùm enim cujuſlibet vorticis materia motu vertiginis à centro ſui motus recedere nitatur, jampridem mutuâ impulſione vortices in ſpatia imaginaria ambientia eſſent diſperſi, ſi Mundus eſſet finitus, niſi materiæ ſolidiſſimæ mœnibus craſſiſſimis in eo quod occupant ſpatio, coercerentur.

XXII. Ex materiæ motu formata tria genera particularum

Materiam non potuiſſe moveri quin divideretur in tria famoſa particularum genera, ſcilicet in Materiam Subtilem, quam vocant primum Elementum, in Globuloſam ſeu ſecundum Elementum, & in Terreſtrem patet ex iis, quæ dicta ſunt de diviſibilitate materiæ, nec opus eſt plura hac de re dicere.

XXIII. Materiæ Subtilis moles eſt major quàm ſit neceſſarium ad implenda interſtitia materiæ Globuloſæ.

Advertendum tantùm eſt ex eâ materiæ confractione & partium attritu majorem Materiæ Subtilis, aut Æthereæ copiam è craſſioribus particulis, ex quibus Globuli Cæleſtes fuere formati deceſſiſſe, quàm neceſſe fuit ad implenda illorum Globulorum interſtitia.

XXIV. Materia Globuloſa tendit majore niſu ad ambitum vorticum quàm Subtilis.

His ita poſitis ſi advertamus, quod in Phyſicâ particulari demonſtratum eſt, corpora majora diutiùs ſuum motum conſervare, & longiùs excurrere quàm minora, multòque magis, ſi ratione molis majora minori quâ poſſunt ſuperficie comprehendantur. Si inquam hæc advertamus manifeſtum fiet Materiam Globuloſam eâdem vi & celeritate impulſam cum Materiâ Subtili, diutiùs ſuum motum conſervare, & longiùs excurrere quàm Materiam Subtilem.

XXV. In medio vorticum colligitur Globus Materiæ Subtilis puræ.

Cùm autem omnia corpora, quæ circa punctum aliquod tanquam circa centrum circumaguntur, ab eo nitantur recedere, & revera recedant, niſi à causâ aliquâ externâ validiore prohibeantur, neceſſe eſt Materiam tùm Subtilem tùm Globuloſam cujuſlibet vorticis versùs illius ambitum tendere, ſed validiore niſu Materiam Globuloſam, cujus partes ſunt majores, quàm Materiam Subtilem, cujus particulæ ſunt longè minores, & ratione molis

ſub

ſub majore ſuperficie comprehenduntur. Hinc manifeſtò deducitur primo vorticis cujuſque circuitu Materiam Globuloſam neceſſariò receſſiſſe à centro illius, & in ſpatium ab illâ relictum depulſam fuiſſe Materiam Subtilem omnem, quæ non potuit in Materiæ Globuloſæ interſtitiis contineri. Adeòque neceſſe eſt in medio cujuſlibet vorticis eſſe ſpatium aliquod ſolâ Materiâ Subtili refertum.

XXVI. Qualis eſſe debet vorticũ ad ſe invicem poſitus.

Quia autem illi vortices poſſent tum partium ſuarum niſu, tum vorticum undique ambientium actione variis modis diſſolvi, proſpexit rerum conditor convenienti vorticum ad ſe invicem poſitu, ut quilibet vortex in eo, in quo primùm conſtitutus eſt ſtatu ita conſiſtat, ut de illius Materiâ nihil ex unâ parte decedat, quod ex alterâ eodem tempore non reſarciatur, conſpirantibus mutuâ in ſe actione ad univerſi ſpeciem & formam conſervandam omnibus vorticibus.

Quamvis autem certò neſciamus qualis ſit ille vorticum ad ſe invicem poſitus, cùm maximè commodus, & veroſimilis videatur ille, quem proponit Carteſius ſupponitur tanquam verus. Ille itaque Philoſophus ſtatuit quemlibet vorticem ad alios quoſdam eſſe ita poſitum, ut axis circa quem illius Materia movetur non ſit illorum axibus parallelus, aut in rectum poſitus, ſed ita, ut revolutionum circuli, qui ab illorum vorticum Materiâ deſcribuntur incidant in polos iſtius vorticis, aut propè illos, ita ut nullus ſit vortex circa cujus polos non incidat Eclyptica quorumdam aliorum, aut circuli Eclypticæ paralleli. Eclypticam vocat magnum circulum, qui axem habet communem cum vortice, cujus centrum eſt in ſpatio illo, in quo Materiam Subtilem puram contineri diximus.

XXVII. Cur axes vorticum contiguorum nequeant eſſe in rectum poſiti.

Plurium vorticum contiguorum axes non poſſe eſſe in rectum poſitos patet, quia brevi ex illis omnibus fieret unicus vortex; eſſet enim axis unicus circa quem ſecundum totam illius longitudinem Materia Cœleſtis æquali celeritate circumageretur, & ſingulæ ejuſdem generis particulæ æquali impetu ab axe communi niterentur recedere.

Eandem ob cauſam niſi axis cujuſlibet vorticis poli eſſent poſiti in terminis Eclypticæ aliorum vorticum, aut propè illos Materia Subtilis non colligeretur in molem ſphæricam circa medium vorticis, ſed in molem cylindricam, cujus axis coincideret cum axe vorticis. Etenim cùm ſecundùm totam axis longitudinem in omnibus, qui circa illum deſcribuntur, circulis, in diſtantiis æqualibus Materia tum Globuloſa, tum Subtilis æquali velocitate moveantur, nitanturque recedere à centro circuli, quem deſcribunt, ſeu ab axe vorticis, neceſſe eſt ut axis ſecundùm totam ipſius longitudinem deferatur à Materiâ Globulosâ, ac conſequenter ut circa axem illum colligatur in molem cylindricam portio illa Materiæ Subtilis, quæ non poteſt in globulorum interſtitiis contineri.

XXVIII. Quomodo vorticum poſitus impedit eorum diſſolutionem.

Ut autem quid ad hunc effectum impediendum conferat vorticum adinvicem ſitus, poſſit commodiùs explicari, ob oculos ponenda eſt Fig. 36. in quâ lineis curvis circa rectam A S B exaratis & deſinentibus in punctis A

& B, orbis S exhibeat ſpatium à ſolâ Materiâ Subtili occupatum. Ad polum A poſitus ſit vortex T K T cujus axis ſit recta T T extrema ſint poli vorticis. Ad polum autem B ſit poſitus vortex Z L Z cujus axis ſit recta Z Z & poli ſint extrema ejuſdem rectæ. Axes poſteriorum vorticum ſint tranſverſim poſiti ad axem prioris, ita ut ſi hic producatur fiat decuſſatio cum illo. Sint præterea vortices Y C Y, & M C M. Alterius axis ſit recta Y Y, alterius verò recta M M & poli utriuſque, earum linearum extrema. Iſti vortices ſunt ita poſiti ad primum, ut ſuorum polorum alterum habeant in terminis Eclypticæ vorticis A S B aut prope illos, ut poli vorticis A S B ſint in terminis Eclypticæ vorticum T K T, & Z L Z, ut patet ex ſolâ figuræ inſpectione.

Poſſunt tamen aliqui vortices ſe mutuò contingere in terminis aut propè terminos ſuarum Eclypticarum, non tamen ita, ut aliquis ſit vortex, circa cujus Eclypticam nullius alterius vorticis poli applicentur.

Si itaque, his ob oculos poſitis, perpendamus quid ex vorticum motu circulari ſit eventurum manifeſtò deprehendemus Materiam vorticis A S B tendere ad illius ambitum per tangentes periphæriarum circularium, quas ſingulæ particulæ ſuo motu deſcribunt, & conſequenter validè niti verſus polos Y & M vorticum Y C Y, & M C M viciniores vortici A S B, & pari modo Materiam vorticum T K T & Z L Z tendere versùs polos A & B vorticis A S B. Cùm itaque Materia vorticis A S B nitatur versùs polos Y & M per eos debet ingredi in vortices Y Y & M M, cùm nullus obex impediat, & eandem ob cauſam Materia vorticum T T & Z Z neceſſariò penetrat in vorticem A S B, & ſic quod hinc deperditur Materiæ, inde reſarcitur. Sicque licet continuus ſit Materiæ influxus & effluxus in vorticibus, eadem ſemper manet eorum moles. Eam autem Materiæ tranſuſionem, & quaſi circulationem neceſſariò ſequi ex deſcriptâ vorticum poſiturâ videtur manifeſtum. Materia enim vorticis A B quæ nitirur verſus Y & M non modò nullam ibi reperit reſiſtentiam, ſed etiam Materia, quæ circa axes Y Y & M M circulariter movetur, ipſi locum ultrò cedit, cùm ab eo recedere nitatur.

XXIX. *Materia Subtilis migrat è vortice in vorticem non globuloſa, & quare.*

Volunt autem ſolam Materiam Subtilem, non Globuloſam migrare è vortice A S B in vortices Y Y & M M, quamvis Materia Globuloſa validiùs moveatur, & impellat quàm Materia Subtilis. Hujus diverſitatis cauſæ eſſe dicuntur major determinatio Materiæ Subtilis ut moveatur ſecundum lineas parallelas axibus Y Y & M M, & moles & figura Globulorum Cœleſtium. Etenim quoad primum, cùm Materiæ Subtilis particulæ inſiliant in interſtitia Globulorum versùs ſuperficiem vorticis A S B ſpectantia, determinantur ut exeant per lineas ſuo vortici perpendiculares, & parallelas axibus Y Y & M M &c. Eodem modo determinatur Materia Subtilis vorticum T K T & Z L Z ut penetret in vorticem A S B. Molem & figuram & directionem Materiæ Globuloſæ impedire, ne ipſa migret ex uno vortice

in alium videtur demonſtrari, quia ſinguli Globuli Cœleſtes unius vorticis ſunt majores interſtitiis Globulorum Cœleſtium, ac conſequenter nequeunt in illa ingredi, quin adhibeatur conatus, cujus incapax eſt quilibet Globulus. Etenim pauci Globuli ad mutuum contactum quantùm fieri poteſt maximum & ut ſpatium ipſis vacuum minimum relinquatur non ſuo ſolo, ſed innumerorum Globulorum niſu compelluntur. Ingreſſum unius Globuli in interſtitia aliorum impedit etiam illius figura. Si enim in tenue acumen deſineret illud Corpuſculum, vim cunei poſſet exercere, & magnam reſiſtentiam ſuperare. Maximum impedimentum, quo Globuli prohibentur tranſire ab uno vortice in alium, in eorum directione eſt poſitum. Cùm enim Globuli qui in ſuperficie alicujus vorticis non procul ab illius Eclipticâ moventur, immenſæ amplitudinis periphæriam deſcribant, cujus portio, licet ſit plurium milliarium, Phyſicè poteſt haberi pro lineâ rectâ, quæ eſt ad axem vorticis, cui applicatur perpendicularis, aut à perpendiculari parùm diverſa, cùm ita ſe habeat illa linea in ambitu vorticis A B ad axem vorticis Y Y, Globulorum, qui in illâ moventur, exigua eſt & ferè nulla determinatio, ut ingrediatur in vorticem Y Y ut patet ex iis quæ demonſtravimus de reflectione.

Præterea propter figuram Sphæricam neceſſe eſt Globulos unius vorticis repelli à Globulis alterius, quia neceſſe eſt maximè obliquam eſſe incidentiam Globulorum unius vorticis in Globulos alterius.

XXX. In medio cujuſlibet vorticis eſt ſpatium ſphæricũ ſolâ Materiâ Subtili plenum.

Cùm itaque ea ſit vorticum ex quibus univerſus componitur ad ſe invicem poſitura, iſque Materiæ Subtilis confluxus & effluxus, ac continua tranſfuſio, redituſque è vortice in vorticem in ſententiâ Carteſii, ſtatuere debent illius Philoſophi ſectatores, quod jam diximus, ex eorum Hypotheſi in medio cujuſlibet vorticis in molem ſphœricam colligi partem eam Materiæ Subtilis, quæ non poteſt contineri in interſtitiis Globulorum Cœleſtium. Ad vorticis medium compelli reſiduum illud Materiæ Subtilis patet ex dictis. Illius autem figuram eſſe neceſſariò ſphæricam demonſtratur. Ac primò quidem illius figuram eſſe orbicularem ſecundum omnes circulos, quos in eâ materiæ congerie mens poteſt concipere, qui habent communem axem revolutionis cum vortice, eſt manifeſtum. Cùm enim Globuli, qui in ſingulis ejuſmodi circulis, circa vorticis axem circumaguntur, in diſtantia æquali ab axe, æquali virtute & celeritate moveantur, nitanturque undique ab axe recedere, neceſſe eſt, ut ab eo æqualiter diſtent, & conſequenter ut ſpatium orbiculare deſerant à Materiâ Subtili occupandum. Cur autem ſectio facta plano ſecundum axem ducto ſit circularis, non ita facile eſt cauſam invenire. Huic enim rotunditati adverſari videtur ratio mox allata, quâ citiùs ſuaderetur ſpatium à Materiâ Subtili ſolâ occupatum debere eſſe Cylindricum. Illa itaque rotunditas ab aliâ cauſâ inducitur, ſcilicet à Materiâ Subtili, quæ ob rationes mòx allatas utrinque à polis vorticis verſus medium cum impetu per Globulorum interſtitia rapitur. Varii enim illius Materiæ rivuli, qui ex polo A v. g. fluunt cùm ad ſpatium S pervenerunt, circa illius medium

occurrunt rivulis Materiæ Subtilis, qui pari velocitate à polo B fluunt. Cùm inquam illi rivuli è partibus oppositis fluentes sibi occurrant in spatio S, necesse est eos se mutuò & æqualiter repellere. Cum autem illis non liceat per eam, quâ accesserunt, viam regredi, cùm retrò urgeat, quæ continuò per polos infunditur, alia Materia Subtilis, necesse est ut illi rivuli ad latera versùs astri æquatorem reflectantur, & vehementiùs impellant & longiùs protudant Globulos Cœlestes, & ut ab æquatore versus polos hinc indè revolvatur eorum pars. Illis autem reflexionibus necesse est figuram Globosam indui Materiæ Subtili ita agitatæ; quia sub eâ figurâ motus potest diutiùs conservari, & quia Globulorum perpetuâ resistentiâ, directio rivulorum perpetuò mutatur, ut fit in motu circulari. Si enim alicubi Globulorum moles interiùs protuberaret, aut in planitiem expanderetur, in eos vehementiùs impingens Materiæ Subtilis profluens omnem protuberantiam extruderet, & planitiem validiore in ejus medium impulsione excavaret aut Globulos ad cavitates quascumque detruderet, sicque omnis aboleretur superficiei inæqualitas nisum Materiæ Subtilis extrorsùm in ambitu æquatoris sideris auget plurimùm effluxus ejusdem Materiæ, per ambitum æquatoris vorticis aut propè ipsum in polos vorticum vicinorum, eò enim potentiùs itur quà patet exitus.

Ad perfectam spatii S rotunditatem, non parum etiam confert ipsa vorticis qualiscumque rotunditas. Cùm enim Eclyptica aut æquator, ut placuerit appellare & circuli ipsi viciniores & paralleli sint majores quàm alii & consequenter in iis plures Globulorum series circulares moveantur, necesse est Globulos, qui in singulis illis circulis circumaguntur, majore nisu recedere à centro, quàm circulorum remotiorum Globulos. Imò validiore illorum Globulorum conatu ad recedendum ab axe vorticis, Globuli isti, qui moventur in circulis ab Eclypticâ remotioribus prohibentur, ne ab axe recedant, ibique relinquant spatium aliquod Globulis vacuum & illorum capax: hæc videtur esse ratio potissima rotunditatis Siderum in medio vorticum nec enim fieri potest ut Materiæ Subtilis rivuli rectâ viâ pergant à polo ad polum oppositum Sideris, cum singulæ illius partes in primo ingressu in Sidus determinentur ad motum vorticosum. Nihil tamen vetat rivulorum utrinque fluentium nisum procul agere per materiam interjectam

XXXI. Vortices non sunt rotundi.

Quando dicitur vortices esse rotundos, crassiore modo, id intelligendum est; in rigore enim dicendum esset quemlibet vorticem planis superficiebus comprehendi & esse polyedrum, & polygonum.

XXXII. An varius esse possit vorticū ad invicem positus.

Quamvis necesse sit ad cujuslibet vorticis polos, & Eclypticam, alios vortices eo, quo diximus modo, esse positos, non repugnat tamen quosdam aliter circa alium disponi, & eum contingere nullo dissolutionis ipsius, aut perturbationis periculo. Quid enim vetat duorum vorticum Eclypticas è directo constitui & se tangere ut circuli B A C & D A E qui se tangunt in puncto A in Fig. 37. si prior revolvatur à puncto B versus A & C, posterior verò à puncto D versus A & E. In eo enim situ non modò non se

turbabunt, aut ſibi non erunt impedimento invicem illi vortices, ſed alter quodammodò alterius vertiginem illâ motus conſenſione adjuvabit. Nihil vetat etiam Eclipticam D A E fieri perpendicularem ad Eclipticam B A C in puncto A quamvis enim in eo ſitu, alter vortex alterius motum non juvabit, illum tamen nec turbabit, nec impediet. Quod metuendum eſſet, ſi Eclipticis è directo poſitis, dum alter vortex revolvitur ex B per A verſus C, alter revolveretur ex E per A versùs D, nec intereſſe puto ad conſervationem vorticis, quo in loco præcisè circa illius Eclipticam conſtituantur circumjectorum vorticum poli, aut circa ipſius polos aliorum vorticum Eclipticæ, quamvis ex vario illorum vorticum ſitu in iis, quæ geruntur intra vorticem ab illis circumdatum, magna poſſit oriri diverſitas.

XXXIII. Undè vis lucendi in Materiâ Globuloſâ.

Ex motu illo vertiginis dependet eximius Globulorum Cœleſtium effectus, lucis ſcilicet in oculos impreſſio, & corporum illuſtratio. Impellentibus enim Globulis inducitur in retinâ illa affectio, quam ſequitur ſenſatio Lucis, quandò Globulorum motus à lucido directè procedit. Si verò in eorum motu facta fuerit aliqua modificatio propter incidentiam in corpus aliquod opacum ab illis in oculo factam impreſſionem ſequitur ſenſatio coloris, ut jam diximus, quando egimus de ſubjecto Lucis. Hic tantùm advertendum eſt Globulorum niſum, aut motum per ſe non ſufficere ad efficiendam Lucis ſenſationem, niſi valida accedat impulſio à Materiâ Subtili, quæ in medio cujuſque vorticis eſt in Globum collecta, & validè impellit Globulos rapido ſuo rotationis motu, quo nititur à centro vorticis recedere. Etenim Materiâ Subtilis non poteſt motu vertiginis cieri, quin in Globulorum eam immediatè ambientium ſuperficiem impingat, ac conſequenter quin eos versùs vorticis ambitum pellat, valida autem adeò eſt illa impulſio, ut ad vorticis extremum propagetur, quia cum partibus Materiæ Subtilis, quæ immediatè applicatur Globulis Cœleſtibus vorticis centro proximioribus, concurrit tota illa moles ſphærica Materiæ Subtilis, quæ in medio vorticis celerrimè revolvitur.

XXXIV. Sol & ſtellæ fulgent propriâ Luce.

In vortice itaque A S B Fig. 36. Globus Materiæ Subtilis S ita impellit Globulos versùs ambitum illius, ut nullus in eo ſit locus, in quo per Globulorum impulſum non poſſit excitare Lucis ſenſationem retinam concutiendo, aut iteratis ictibus calorem excitare in craſſioribus corporibus. Undè ille Materiæ Subtilis Globus meritò dicetur propiâ Luce fulgere, quod Soli & ſtellis tantùm competit, quâ de causâ ſtatuerunt ſtellam quamlibet occupare medium ſpecialis vorticis, ut Sol occupat medium vorticis in quo degimus. Stellas autem propriâ Luce fulgere ex vegeto illarum ſplendore deducunt, quo debilior longè eſt ſplendor Planetarum, aliorumque corporum extraneâ Luce fulgentium. Quomodo autem totius Hemiſphærii Solis ſplendor ad oculum per anguſtum pupillæ foramen traducatur, facilè intelligitur ex iis, quæ diximus *in Phyſ. gen. Diſp. de variis ſtatibus corporum Art. 6. de ſubjecto Lucis.* Quælibet enim pars ſenſibilis ſuperficiei Solis pellit Globulos in ambitum Hemiſphærii, cujus ipſa eſt centrum, & aliunde

nullum est adeò angustum spatium Globulis pervium, per quod radii ab infinitis partibus corporis lucidi promanantes non possint suam actionem, aut impulsionem transmittere, ut in Art. citato ostensum est longè majorem esse velocitatem Materiæ Subtilis in medio vorticis v.g. A B collectæ in orbe S, & maximam esse illius vim ad impellendos Globulos Cœlestes versùs vorticis ambitum, manifestum esse putant, quia extra illum orbem Materia Subtilis variis modis impingit in Globulos & modò huc modò illuc reflectitur, revolviturque, adeòque aliæ illius particulæ aliarum impulsionibus obsistunt. In orbe autem S etsi Materiæ illius rivuli à polis oppositis fluentes videantur esse oppositi, eos tamen sine impedimento mutuò posse intercurrere ostensum est, & quamvis directus eorum motus eâ, quam subeunt ad latera repulsione ex incidentiâ in Globulos supra expositâ aut ex eo quod in se mutuò impingant ex oppositis terminis fluentes, videatur turbari, omnes nihilominus Materiæ Subtilis particulæ mirè consentiunt in eo, quem adhibent conatu, ut recedant à centro vorticis, & variarum, quæ in variis particulis fiunt determinationum, nulla officit motui vorticoso, quin potiùs pleræque illum efficiunt vehementiorem, ut facilè patebit singula perpendenti.

XXXV. Materiæ Subtilis velocitas est major in medio vorticis quàm inter Globulos.

XXXVI. Undè sequitur major velocitas Globulorum ipsi viciniorum.

Velociore illà Materiæ Subtilis rotatione celeriorem effici circuitum Globulorum vorticis centro viciniorum usque ad certam distantiam v. g. ad H & Q putant Cartesiani. In locis etiam à vorticis axe remotissimis Materiam Globulosam celeriùs revolvi asserunt 1°. quia in partibus, in quibus vortices se tangunt in rectâ quæ illorum centra conjungit angustior est via, ac consequenter Materia Globulosa illam debet celeriùs pertransire. 2°. quia contiguorum vorticum aliqui motus in eandem partem directione consentiunt, eo modo quo explicatum est, ac consequenter se mutuò aliquatenùs juvant ad accelerandum motum Materiæ Globulosæ. In locis intermediis in quibus deficiunt illæ accelerationis causæ, motus debet esse paulò tardior. Propè sidus vorticis rapidior Materiæ Subtilis motus Globulorum ambientium circuitum accelerat.

Quæ dicuntur de majore celeritate Globulorum Cœlestium, in ambitu vorticum circa locum illum ubi vortices varii se tangunt in linea recta, quæ illorum centra conjungit, non videntur satis perspicuè statui in hac Hypothesi. Etenim quæ in contactu vorticum vicinorum fit angustia in alveis Materiæ Globulosæ non est propria ambitus, sed est totius cujuslibet alvei à vorticis centro ad illius circumferentiam. Hinc videtur majorem velocitatem Globulorum in vorticum ambitu meliùs deduci ex majore eorum mole. Sed ille motus à variis causis potest fieri celerior & tardior, de quibus cùm statui nihil certò possit, nihil etiam decerni potest de illâ motus celeritate.

XXXVII. Solvolvitur circa propriũ axem.

Quia verò eorum corporum, quæ circulariter moventur majora cæteris paribus majore vi pollent ad recedendum à centro, si aliqua est Globulorum inæqualitas, qui minores sunt propiùs circa orbem Materiæ Subtilis S. circumaguntur, & majores longiùs ab illo recedunt.

Orbem S ex Materiâ Subtili conflatum, seu Solem circa proprium axem rotari, ut alia omittantur argumenta, probant motu circulari macularum, quæ in Solis superficie aliquandò apparent, & circumferuntur per periphærias circulorum Eclipticæ parallelorum ab occasu in ortum. Has autem maculas oriri dicunt ex Materiæ Subtilis particulis primùm in moleculas, & tandem in grandiores moles coeuntibus, quod quomodò fieri possit dicetur inferiùs. Interim quia aliquando Sol obductâ ingenti macularum multitudine debiliorem lucem profundere visus est, ut accidit post obitum Julii Cæsaris, quod dedit occasionem virgilio fingendi quemdam Solis luctum, & scribendi hos versus.

XXXVIII. Maculæ Solis undè oriuntur & an iis Sol possit obrui, itaut totus illius vortex dissolvatur.

Ille etiam extincto miseratus Cæsare Romam
Cùm caput obscurâ nitidum ferrugine texit,
Impiaque æternam timuerunt sæcula noctem.

Quia inquam illa Solis obscuratio observata est, ut variæ historiæ testantur, putant macularum multitudinem ita posse augeri, & crassam ac duram adeò crustam Soli obduci, ut nulla sit actio Materiæ Subtilis in Materiam Globulosam exteriùs circumfusam, cujus motu debilitato nequeat amplius vortex vicinorum impulsui resistere, adeòque ab illis absorbeatur, ac in eorum aliquem migrare cogatur Sol factus Planeta. Existimant enim in principio Planetas omnes totidem fuisse Soles, aut stellas, & in Planetas abiisse obductâ, ut dictum est, crustâ densissimâ & crassissimâ. At verosimilius esse putant illius Philosophiæ sectatores aliqui, hunc universum, cùm primùm fuit à Deo conditus, aut saltem brevi illo tempore quod in Genesi designatur, hanc, quam nunc habet formam accepisse, non longâ annorum serie eam fuisse adeptum. Et sanè à Mundi creatione nulla tanta est observata in hac rerum universitate mutatio, ex quâ suspicari possimus, aliquandò contigisse integram vorticis alicujus dissolutionem, quod fieri nequivisset sine aliquâ reliquorum vorticum perturbatione: quam ob causam magis consonum esse videtur Mundum in primâ creatione sub eâ, quam habet formâ fuisse conditum, & Deum ita partes illius ordinavisse, & illarum motum temperavisse, ut semper idem juxta constitutas leges mansurus sit ordo inter majora corpora, idemque futurus motus cum quibusdam mutationibus per certa intervalla redeuntibus, nisi Deus suum, ad conservationem rerum, influxum deneget aliquandò.

XXXIX. An Planetæ fuerint aliquandò stellæ.

Ex dictis facilè deducitur, in quocumque vortice reperiantur aliqua magna corpora, cujusmodi sunt Planetæ, in eo in quo degimus, eâ necessariò circa sidus in medio vorticis constitutum circumagi, ut ligni frusta, cùm in fluminum vortices projiciuntur, circa eorum axes solent circumferri. Deducitur præterea eorum corporum, quæ à Materiâ vorticis impelluntur, ea circa vorticis sidus propiùs suos circuitus peragere, quæ minora sunt, aut rariora, eaque longiùs versùs vorticis ambitum recedere, quæ

XL. Corpora vorticibus innatâ tia moventur circa eorum centrum rariora & minora propiùs, solidiora & majora longiùs.

majora ſunt & ſolidiora. Undè juxta varia magnitudinis, & ſoliditatis diſcrimina, Planetæ, inter quos Terra numeratur, in hoc vortice, in diverſis à Sole diſtantiis moventur.

XLI. Cœlorum diviſio Copernico-Carteſiana.

Præter Planetas & craſſiores materiæ particulas, quæ Terræ, & fottè aliis Planetis ſunt circumfuſæ, & Atmoſphæræ nomine deſignantur, reliqua corpora ſeu ex ſolâ Materiâ Subtili, ſeu ex Materiâ Subtili & Globulosâ, ut fluidum illud, quod reliqua in vorticibus ſpatia implet, Cœleſtia appellant Carteſiani, & diviſione admodùm inæquali mundum in duos Cœlos partiuntur. In alio comprehendunt ſolum in quo verſamur vorticem, in alio omnes vortices extra illum extenſione indefinitâ poſitos ordine tam convenienti, ut continuâ Materiæ ſubtilis transfuſione æternus futurus ſit vorticum motus, eademque permanſura eorum ſpecies, niſi Deus quas poſuit leges mutare decreverit. Atque hic eſt ſtatus Mundi in Hypotheſi Copernico-Carteſianâ, in quâ an omnia benè conſentiant clariùs patebit ex variorum Phænomenon explicatione.

ARTICULUS III.

DE SOLE, MERCURIO, ET VENERE.

XLII. An Sol ſit corpus fluidum & igneum.

SOlem eſſe corpus fluidum manifeſtò deducitur ex neceſſitate motus vorticoſi in variis materiæ partibus, quæ demonſtrata fuit in articulo præcedenti, ex quo etiam deducitur corpus illud eſſe igneum, non quidem ex igne noſtro uſuali, qui miſtum quoddam eſt, ſed ex tenuiſſimâ illius portione ex Materiâ ſcilicet Subtili aut Æthereâ compoſitum. Utraque hæc conſequutio confirmatur iis Phænomenis, quæ in Sole, & circa Solem obſervaverunt viri ſolertiſſimi, & diligentiſſimi rerum naturalium ſcrutatores. Etenim tubo optico conſpicientibus aliis viſus eſt Sol inſtar metalli in fornace ferventis & agitati, ut Simonii Mario, & Raphaëli Averſa, aliis inſtar maris fluctibus aſperi, & undarum agitatione criſpi, ut Kirkero. Ab aliis non rarò obſervatæ ſunt faculæ in variis ſuperficiei Solis partibus, quæ omnia fluiditatem & igneam naturam illius Sideris declarant, cujus non leve argumentum eſt inſignis & perpetua vis calefaciendi, quâ pollet, cujus primum ſuſceptivum eſt ignis, ex ſententiâ ipſius Ariſtotelis. Nec vim habet ullam quod opponitur, ignem non poſſe ſine continuò novi fomenti acceſſu conſiſtere, quod

quod, inquiunt, de Sole dici non poteſt, cùm nullo indigeat nutrimento, quo illius detrimenta reſarciantur, quia nihil ab illo defluit, & nullâ ſuæ ſubſtantiæ jacturâ calorem largitur, nullam, inquiunt, habet vim illud argumentum. 1°. quia ſupponit falſum, cùm continua ſit Materiæ Subtilis ad Solem acceſſio, & continua ab illo deceſſio æqualis acceſſioni, quibus efficitur, ut apparens Solis ſtatus ſemper idem ſit veluti nihil acciperet, nihil amitteret. 2°. quia ſi nullus fieret illius materiæ affluxus, & effluxus, non ideò illa materia deſineret eſſe ſubtilis, aut ignea.

XLIII. Solem circa propriũ axem revolvi probatur ex motu macularum.

Solem circa proprium axem revolvi præter alia, quæ ex jam dictis deduci poſſunt argumenta, manifeſtò demonſtrant maculæ, quæ in ipſius ſuperficie fluitant, aut etiam ex parte interiùs ſunt immerſæ. Eas primus obſervavit Galilæus, poſtquam Teleſcopium invenit, deprehenditque aliquandò eas eſſe longè latèque adeò expanſas, ut Aſiæ, & Africæ amplitudinem æquare viderentur. Idem vir Solertiſſimus obſervavit maculas circuire Solem quod fieri nequit, quin Sol ipſe, cui continguæ ſunt cieatur motu vertiginis. Verſantur autem maculæ illæ prope æquatorem Solis, quia ad eas partes abigitur earum materia à Materiâ Subtili, quæ à vorticibus ambientibus effunditur verſus polos Solaris Globi, à quibus etiam ipſæ ſuo motu circulari nituntur recedere.

XLIV. Maculæ moventur circa axem qui ſecat axem Eclypticæ, undè ſtatuitur ſpecialis Eclyptica Solis.

Non moventur autem circa axem Eclypticæ, ſed circa alium, qui priorem ſecat, & ab ejus polis declinat ſpatio graduum ſeptem cum ſemiſſe. Aut potiùs maculæ percurrunt periphæriam circuli maximi orbis Solaris, qui ſecat Eclypticam, & cum eâ conſtituit angulum qui comprehendit gradus ſeptem cum ſemiſſe. Adeò ut Sol revolvatur circa axem diverſum ab axe revolutionis terræ, & cujuſlibet Planetæ circa Solem, quamvis omnes Planetæ & terra circumferantur eâdem vorticis Solaris vertigine. Quod quomodò fieri poſſit dicetur inferiùs. Liceat interim appellare Æquatorem circulum maximum revolutionis alicujus Globi, aut vorticis, propter ſimilitudinem quam habet cum Æquatore terræ. Quia poli circa quos fit propria Solis revolutio à polis Eclypticæ declinant à parte Eclypticæ, cui ſiunt viciniores, eorum alter refertur ad gradum octavum Piſcium, alter ad gradum octavum Virginis, & interſectio Eclypticæ & æquatoris macularum, ſeu Globi Solaris ſpectat hinc ad octavum gradum Geminorum, indè ad octavum gradum Sagittarii, quæ ſigna ſunt diametraliter oppoſita.

XLV. Ubi ſe interſecant Eclyptica Solis & æquator.

XLVI. Quare Maculæ Solis videntur percurrere modò lineas rectas modò curvas.

Hinc efficitur ut quandò oculus ſpectatoris eſt poſitus in illâ interſectionis lineâ, aut non procul ab illâ, maculæ Solis videantur percurrere lineas rectas, ut accidit, quandò terra occupat octavum gradum Geminorum, vel Sagittarii, aut non procul indè abeſt. Æædem maculæ videntur deſcribere lineas curvas, quandò terra verſatur circa octavum gradum Piſcium aut Virginis. Etenim quandò ſpectatoris oculus, ita eſt poſitus ut linea ab ipſo ad periphæriam circuli procul poſiti ducta circulum ſecet, illius periphæria tantùm conſpicitur ſub ſpecie lineæ rectæ, quod contingit reſpectu tum

Eclypticæ, tum æquatoris macularum Solis, quandò illum intuemur, terrâ exiſtente in octavo gradu Geminorum, aut Sagittarii, ac conſequenter motus macularum Solis videtur peragi in lineâ rectâ. Maculæ etiam, quæ moventur in periphæriis circulorum hinc indè huic maximo Solis circulo parallelorum, & non multùm remotorum, videntur lineas rectas percurrere. Quia verò, quando radius quo cernimus, obliquè incidit in circulum, neceſſe eſt illius periphæriam apparere curvam,] & circulum ſub formâ ellipſeos. Ex iis, quæ demonſtrantur in Perſpectivâ, manifeſtum eſt terrâ exiſtente in octavo gradu Virginis aut Piſcium, undè ductæ lineæ obliquè incidunt in maximum circulum revolutionis corporis Solaris, illius periphæriam apparere curvam: ac conſequenter Solis maculæ in illâ periphæriâ delatæ videntur deſcibere lineam curvam.

XLVII. Revolutiones macularum tum periodica, tum ſynodica explicantur.

Maculæ Solis peragunt integrum circuitum reſpectivè ad ſtellas fixas intra dies 25. & horas circiter 6. reſpectu verò Terræ intra dies 27. hoc eſt ſi Solis aliqua macula ſimul cum terrâ ſubjaceat v. g. primo puncto Arietis, macula redibit ad idem punctum intra dies 25. quia verò interim terra, quæ tardiùs ſuum circuitum peragit ulteriùs progreſſa eſt ſecundùm ſucceſſionem ſignorum, ut macula eam aſſequatur, & fiat ambarum conjunctio inſumit horas 42. quæ priori tempori adjectæ efficiunt dies 27. priores illorum motuum obſervatores eos paulò longiori tempore perfici putaverunt, ſed poſteriores accuratioribus, & iteratis obſervationibus edocti emendaverunt errorem. Circuitus, quo macula Solis redit ad idem ſignum, aut ſtellam vocatur periodicus: ille verò quo redit ad conjunctionem cum Terrâ vocatur ſynodicus. Obſervationem Domini Picard refert Autor Philoſophiæ veteris & novæ, his verbis. *Macula in Sole apparuerat, An.* 1680. 23. *Maii circa horam undecimam quaſi in meridiano, ſeu in medio macularum tramite: ac die* 19. *Junii eâdem horâ in eodem loco ſui copiam fecit. Quare habitâ noſtri ratione periodum ſuam ſynodicam* 27. *diebus confecit, cùm Sol eſſet in apogæo: ſed cùm is motus præ annuo aut Solis, aut terræ motu (nam id perinde eſt) retardari quadraginta duabus horis videatur, totidem horæ ſunt à motu ſynodico ſubtrahendæ, ſicque motus macularum periodicus, aut motus Solis circa ſuum centrum erit* 25. *dierum & ſex ferè horarum, cùm tamen antea* 25. *dierum &* 18. *horarum ſit definitus.* Hæc ille videtur tamèn ex hypotheſi motus vorticum, & ſummâ celeritate Materiæ Subtilis in ambitu Globi ſolaris, illius motum eſſe longè celeriorem, quàm motum macularum, aliter Terræ ſuperficies ſub magno revolutionis circulo ſeu ſub æquatore celeriùs moveretur quàm ſuperficies Solis. Materiam Subtilem in Sole celeriùs revolvi quàm maculas, deduci videtur ex iis, quæ obſervamus circa corpora quæ à proffluente abripiuntur, quorum motus tardior eſt quàm motus profluentis.

XLVIII. Macularum Solis generatio explicatur.

Ut intelligatur quomodò maculæ in Solis ſuperficiè generentur, advertendum eſt, quod jam fuit notatum, Materiæ Æthereæ particulas, ut facilè dividuntur, ita facilè rurſus uniri, ſi plures ab ambientibus corporibus

ſimul incedere, & mutuâ celeritatis, & tarditatis communicatione ſocietatem inire cogantur. Ex eo enim quod duæ materiæ particulæ invicem juxta ſe quieſcunt, unum corpus ſunt, & niſi à causâ externâ divellantur, nequeunt ſeparari. Hoc poſito, manifeſtum eſt non poſſe non contingere frequentiſſimè, ut in rivulis illis Materiæ Æthereæ, qui à vorticibus vicinis per vias vorticis Solaris axi parallelas inter Globulos defluunt verſus Solem, plures particulæ ſpatiorum anguſtiis cogantur ſimul progredi, & communicatâ velocitate, aut tarditate ſimul copulari. Præterea quia ſpatia, in quibus Materiæ Subtilis particulæ colligantur, ſunt veluti moduli, à quorum figurâ particularum illarum collectio formam accipit, neceſſe eſt in triangularibus Globulorum intervallis, triangulares, & ſtriatas moleculas effingi cum alquâ ſtriarum circumflexione ſpirali. Hinc ſequitur eas particulas, ſi plures vel ex proprii motus directione confluant, vel variis Materiæ Subtilioris motibus & circumgirationibus in unum locum compellantur, propter ſuperficierum aſperitatem facilè implicari, & ſibi primùm adhærere, & deindè agitatione & externâ compreſſione in corpus denſum compingi, & accedentibus continuò moleculis molem ingentis amplitudinis coagmentari. Hæc ita perſpicuè ex Hypotheſi Carteſii deducuntur, ut macularum in Sole generationem non ſolùm poſſibilem eſſe, ſed etiam neceſſariam videatur manifeſtum, eique atteſtantur, quæ circa Terram fiunt ex particulis liquorum inſenſibilibus concretiones magnorum denſorumque corporum.

XLIX. **Amplitudo, & denſitas macularum Solis.**

Quanta eſſe poſſit amplitudo macularum ſatis intelligitur ex obſervationibus Galilæi, quibus comperit vir ſolertiſſimus Solis maculas aliquandò æquare magnitudinem Aſiæ, & Africæ. Menſe Maïo anno 1684. ex Obſervatorio Regio Pariſiis deprehenſa eſt macula, quæ judicata fuit amplior longè diſco terreno. Maculas longè lateque in Solis ſuperficie expandi, aut plures ita confertim collocari, ut tota ferè Solis ſuperficies obtegatur, oſtendit interdum Solis ſplendor adeò retuſus, ut per annuum ſpatium potuerit nudo oculo impunè conſpici, non ſecùs ac Luna, quod aliquotiès contigiſſe teſtantur hiſtoriæ v. g. poſt necem Julii Cæſaris. Nec poteſt *illa* Solis obſcuratio, aut ſplendoris diminutio in nebulas terræ circumfuſas referri, quia nebularum objectu non minùs diminuta fuiſſet lux ſtellarum quàm Solis, quæ tamen ſolito ſplendore fulgebant. Unde etiam patet ſtellas propriâ luce fulgere. Denſitas macularum ex earum duratione colligitur. Anno 1676. Pariſiis ex Obſervatorio Regio D. Caſſinus obſervavit in Sole ingentem maculam, quæ tres circuitus aut plures peregit menſibus Octobri, Novembri, & Decembri. In maculâ unicâ per tres menſes conſiſtente non minùs neceſſaria videtur denſitas, quàm in cruſtâ integrâ Soli obductâ per annum integrum, quia macula ſolitaria magis objicitur Materiæ Subtilis agitationibus & fluctuationibus quàm integra cruſta, ſeu macula toti Soli obducta. Sed majora fuiſſe videntur indicia conſiſtentiæ in maculâ, quæ obſervata fuit Pariſiis anno 1684. menſibus Maïo & Junio. Ea enim poſt

unam aut alteram revolutionem quam, circa Solem peregit, in Solis materiam immerſa delituit, & in illius loco apparuerunt faculæ, quæ emergente iterùm maculâ evanuerunt. In hac, inquam, maculâ majora fuerunt conſiſtentiæ indicia, quia non potuit tantæ amplitudinis moles, niſi à cauſis validis deprimi, & integra iterùm evehi, à quibus diſrupta facilè fuiſſet, niſi obſtitiſſet ipſius denſitas aut craſſities.

L. Variæ apparentiæ macularum in variis locis diſci Solaris.

Circa ea, quæ in maculis obſervantur notandum eſt, eas cùm verſantur in limbo orbis Solaris occidentali apparere inſtar lineæ, aut corporis exiliſſimi ſed oblongi, quod dum verſùs medium diſci Solaris progreditur ſenſim latitudinem acquirit, cujus ſummum incrementum eſt in mediâ per diſcum Solis viâ, à quo termino dum macula progreditur verſus orientalem Solis limbum, ſenſim decreſcit illus latitudo, donec ad extremos fines pervenit, ubi inſtar lineæ apparet macula, & mòx ſe condit ut in parte Solis aversâ ſuum circuitum perficiat.

Notandum præterea eſt prope Solis limbum maculæ motum apparere longe tardiorem, quàm circa medium diſci, quia quæ æqualibus temporibus percurritur portio circuli, angulo viſorio admodùm parvo comprehenditur, prope limbum Solis cum portio eadem circuli circa medium diſci peracta majore longè angulo comprehendatur, ac conſequenter ſpatium peractum circa limbum Solis apparet brevius, & motus quo percurritur tardior: ſpatium verò peractum circa medium diſcum apparet longius, & motus quo peragitur celerior. Is enim dicitur celerior motus, quo æquali tempore majus ſpatium percurritur: ille verò quo minus ſpatium peragitur tardior appellatur.

L I. Maculæ ſunt Soli contiguę.

Cùm, quo tempore maculæ ab hemiſphærio Solis à nobis averſo ad id, quod ad nos converſum eſt, tranſeunt, aut ad illud redeunt nullum inter ipſas & Solem appareat intervallum, nulla fiat in ſuperficie Solis ſphæricâ mutatio ſenſibilis, manifeſtum videtur eas eſſe Soli contiguas, & niſi ſint admodùm tenues etiam in ipſum magnâ ſui parte eſſe immerſas. Hinc que deducitur, eas non poſſe regulariter adeò circuire, quin Sol moveatur, ſuâque vertigine eas circumducat.

L I I. Motus macularum eſt aliquandò inæqualis.

Non eſt tamen regularis adeò macularum circuitus, ut in eo nulla appareat inæqualitas. Ex poſtremâ enim obſervatione deſumptâ ex Gallicis Ephemeridibus eruditorum patet omnes circuitus non apparere æquales. Hujus inæqualitatis variæ poſſunt eſſe cauſæ. Ac primò quidem ipſa macularum compages, quarum partes non ita cohærent, quin ſitum inter ſe mutent, & mutuis in ſe incurſibus luctentur, quod non parum turbat macularum motum ac celeritatem minuit. In macularum partibus varias fieri tranſlationes commonſtrat continua, quæ in illis fit figuræ mutatio, eâdem ferè manente amplitudine. Secundò apparentem tarditatem in macularum motu inducere poteſt earum diminutio. Si enim ex parte anteriore fiat magna detractio, magna quoque fit tranſlatio centri magnitudinis in poſteriora, unde oriri poteſt deceptio in æſtimando maculæ progreſſu, qui ex centri ipſius motu

perpenditur, quia sciri nequit, an ex partibus anterioribus, an ex posterioribus facta fuerit: ut detractio materiæ è partibus anterioribus maculæ inducit speciem tarditatis, ita detractio è partibus posterioribus inducit speciem celeritatis, si verò partibus maculæ in Solis Globum demersis fiat detractio Materiæ Æthereæ rapidiùs subterlabentis concussionibus, necesse est maculam tardiùs moveri, quia minùs propellitur in anteriora propter majorem tenuitatem marginum, in quos Materiæ Æthereæ fluvius impingit. Potest etiam induci quædam apparentia celeritatis, aut tarditatis in emersione, aut occultatione maculæ in limbo Solis propter variam inclinationem axis, circa quem maculæ revolvuntur: ut in ipsâ terrâ propter inclinationem diversam axis ipsius, aliqua oritur diversitas in emersione, & demersione siderum in horisonte.

LIII. Macularum Solis dissolutio.

Dissolvi possunt maculæ inæquali materiæ in quâ devehuntur agitatione, quâ partes in diversa impulsæ distrahuntur, vel Materiæ Subtilis à tergo, aut in latera exundatione, quâ dum illæ partes deorsum truduntur, maculæ transversim positæ inæqualiter impelluntur, vel vertiginis motu concitatæ in frusta dissiliunt, quæ mutuo attritu in particulas minutissimas rediguntur, & Materiæ Subtilis formam recipiunt, nisi fortè è particulis crassioribus aliquæ soliditatem summam adeptæ in Globulos Cœlestes mutentur.

LIV. Facularum in Solis superficie causæ.

Faculæ autem videntur oriri in maculis ex impetu Materiæ Subtilis in maculæ hiatus, aut foramina, aut prominentias exteriores irruentis, & resilientis versus Globulos, quos motu illo magis directo validiùs pellit, quàm dum motu circulari cietur, sicque retinam magis commovet, & facularum seu vegetioris splendoris sensum excitat. Hanc esse facularum causam suadet experientia, quâ compertum est post macularum demersionem, earum locum à faculis occupari, quas efficit macula Materiæ Subtilis impulsionibus resistendo, & eam ad exteriora propellendo viâ in Globulos magis directâ.

LV. Maculæ Solis non sunt visus per Telescopium hallucinationes.

Objiciunt aliqui nullas esse posse in splendidissimo sidere maculas, sed tantùm offundi oculo per Telescopium tenebras, & Solis partes aliquas occultari, verùm haud difficile est hanc objectionem diluere. Etenim si vitri vitio pars aliqua Solis occultaretur, induceretur que species maculæ, quia semper idem esset vitri vitium, eadem semper contingeret hallucinatio, & macula in eodem semper loco conspiceretur cum eâdem figurâ & magnitudine, quod experientiæ adversatur, quâ constat maculas certâ & determinatâ velocitate suum circuitum circa Solem peragere, & certam percurrere semitam, quam licet ex primo maculæ in Solis discum ingressu certò notare. Vix etiam ulla macula ad breve tempus eamdem servat figuram, quæ apparentia in vitri Telescopii vitium referri non potest.

LVI. Neque siderū concursus.

Objiciunt aliqui macularum speciem in Solis superficie induci à sideribus circa Solem gyrantibus, ut contingit aliquandò in conjunctione Mercurii

cum Sole. Mercurio enim inter nos & Solem interjecto Solis pars exigua occultatur, videturque ipſi inuſta eſſe parva macula. Illam Solis per ſidera objecta obſcurationem eſſe merè commentitiam, quia præter Planetas vulgò cognitos nulli alii deprehenſi ſunt Soli viciniores, præterquam quod ea, quæ circa Solis maculas obſervantur, nequeunt conſiſtere cum iis, quæ objiciuntur. Ac 1°. quidem cùm maculæ in extremo Solis margine verſantur cernuntur ſub ſpecie lineæ, aut tenuiſſimi corporis oblongi cum Sole contigui, quod dici nequit de aliquo ſidere, quod procul dubio antequam aliquid diſci Solaris inciperet occultare, cum quâdam extra Solis diſcum protuberantiâ, & rotunditate conſpiceretur, & in ipſo diſco maculæ ſemper rotundæ non diverſimodè figuratæ ſpeciem induceret. Abſurdum eſſet dicere varias illas in maculis figuras, aut ſpecies oriri ex variâ inter ſe conjunctione diverſorum Planetarum minorum. 2°. quia ex corporibus rotundis nequeunt formari figuræ laciniatæ cum angulis acutis, tum ad interiora tum ad exteriora vergentibus, quales ſæpè obſervantur in maculis Solis. Nec poteſt explicari, quomodo illa ſidera concurrunt. Si enim æquales ſunt eorum motus oportet aut ſemper aut numquam eſſe ſimul. Si motus ſunt inæquales inſtantaneam eſſe neceſſe eſt eorum conjunctionem non plurium menſium. Non poteſt etiam explicari, quomodo per concurſum ſiderum ſubitò in medio diſci Solaris macula formetur, duretque per plures menſes, deindè aliquandò ſubitò evaneſcat. Adde quod maculas eſſe Soli contiguas manifeſtò demonſtrat earum progreſſus. Eo enim modo fit, quo eum fieri neceſſe eſt in ipſis partibus ſuperficiei Solis, circa marginem tardiùs, in medio ſemitæ velociùs, ut decet in æquabili circuli circa axem revolutione reſpectu ſpectatoris poſiti in lineâ ad axem revolutionis perpendiculari & è centro æquatoris Solis ducta.

LVII. Explicatur ſubita emerſio macularum in medio diſci Solaris.

Non parvi negotii eſſe videtur explicare ſubitam magnarum macularum emerſionem in medio diſci Solaris. Non eſt tamen difficile excogitare modum, quo Phænomenon illud induci poteſt, ſi variæ circa maculas obſervationes perpendantur. Cùm enim manifeſtum ſit parvas Materiæ Æthereæ moleculas mille modis poſſe compingi, eaſque in majores moles non difficile coagmentari, intelligetur in ipſo Solis Globo interiùs ingentia corpora formari poſſe, quæ ad ſuperficiem Solis extruſa ingentem maculam conſtituunt. Poteſt etiam contingere ut plures maculæ minores quâdam materiæ Solaris deſpumatione in ejus ſuperficie formatæ, vel profluentis, in quo vehuntur fluctuatione, exundationeve deprimantur, vel vorticibus minoribus in ipsâ Solis materiâ exortis abſorbeantur, ut ligna, quæ in fluminum vortices projiciuntur ſolent in eorum medio demergi. Hoc ſi contingat nihil vetat plures ejuſmodi minores maculas, illorum vorticum rotatione aut aliter in unam molem colligi, & deindè ad Solis ſuperficiem propelli. Magnam maculam poſſe pluriès ſubitò mergi & emergere intelligitur ex obſervatione ſuperiùs relatâ no. 49.

Cùm dicitur Solem aut ſtellam eſſe in centro ſui vorticis, id intelligendum

est latiore modo : nec enim, ut ex dicendis inferiùs clariùs patebit, Sol est præcisè in centro sui vorticis, sed ab illo plurimum distat. Quod mirum non videbitur consideranti Materiæ Subtilis è vorticibus circumjectis confluxum versùs Solem & effluxum à Sole versùs vicinos vortices, variis modis fieri, & varias esse posse directionis vias, quibus fiunt illi confluxus & effluxus. Si enim versùs polos vorticis Solaris ita positæ sint vorticum vicinorum Eclypticæ, ut quam effundunt Materiam Subtilem non versùs medium vorticis Solaris, sed versùs alterum latus dirigant, necesse erit sidus formari, non in medio, sed in loco proximiore lateri, versùs quod Materia Ætherea dirigitur. Quâcumque tamen vi Materia Subtilis feratur versùs latus alterum, non poterit unquam ad extremos illius limites pervenire, quia cùm circa lineam directionis illius materiæ tanquam circa axem tota vorticis materia revolvatur, necesse est, ut ad illius revolutionem perficiendam, satis magnum spatium relinquatur inter sidus & extremum vorticis marginem, in quâ etiam angustiâ necesse est majorem esse velocitatem Materiæ Æthereæ, quam in parte oppositâ ejusdem vorticis, ubi major est alveus. Potest etiam sidus è medio sui vorticis versùs unum latus abduci, si ad eam partem Eclypticæ, cui sidus magis propinquum est, plures vorticum viciniorum poli applicentur, & Materiam Ætheream inde profluentem uberiùs excipiant. Sic videmus vortices qui in fluminibus excitantur ad eam ripam magis tendere versùs quam magis dirigitur profluentis impetus, aut prope quam majores fiunt aquarum effluxus.

LVIII. Sol non est in centro sui vorticis & quare.

Quæ in hac hypothesi dicta sunt de Sole possunt & debent accomodari stellis fixis, ut satis patet ex solâ hypotheseos expositione. At quomodò stellæ quædam ita deficiant, ut nullum earum vestigium relinquatur, & iterum nihilominùs suscitentur, & fiant ut priùs conspicuæ, & splendidæ certis apparitionis & defectus periodis, certâque ratione incrementi & decrementi lucis ipsarum, non videtur explicari perspicuè posse. Putant plerique illius opinionis defensores, stellarum defectum contingere, obductâ circa totum stellæ corpus maculâ, aut crustâ adeò crassa, & densâ, ut per illius poros Materia Subtilis nequeat agere in Globulos circumfusos, aut eos adeò debiliter propter particularum crustam permeantium paucitatem impellat, ut vi illius nisus satis valida commotio fieri nequeat ad sensationem lucis inducendam. Congruenter his positionibus dicunt maculâ divulsâ splendorem stellæ restitui. Hæc quidem primo aspectu videntur subtiliter admodùm excogitata. Verùm rem attentè perpendenti occurrit non levis difficultas in componendis exactis defectuum, & redituum periodis, & certis rationibus incrementi & decrementi lucis in stellis illis, quæ solent deficere & revocari cum generatione, & dissolutione macularum, in quibus nihil est certum & constans, an. 1601. Keplerus observavit in collo signi stellam tertiæ magnitudinis non antea visam, quæ disparuit an. 1626. Eamdem stellam in eodem loco, & cum eâdem magnitudine observavit Hevelius an. 1659. quæ visa est sensim decrescere an. 1660, & 1661. penitùs evanuit.

LIX. Quare quædam stellæ deficiunt & redeunt.

LX. Observationes novæ apparitionis, & defectus stellarum.

Eandem deindè obſervavit Hevelius in eodem loco, ſed minorem ſextæ ſcilicet, aut ſeptimæ magnitudinis. Tycho in principio hujus ſæculi obſervavit novam ſtellam in Caſſiopeâ, quæ ſenſim decrevit, & poſt ſex menſes evanuit. Iſmael Builtaldus obſervavit ſtellam in collo Cete, quæ per certa intervalla apparet & habet revolutionis periodos 333. dierum. Sic variæ aliæ ſtellæ non antea viſæ, hoc ſæculo apparuerunt, nonnullæ quæ erant olim conſpicuæ deſiderantur, aliæ videntur decreviſſe, ut referunt Aſtronomi.

Statæ periodi defectus, & reditus ſtellarum videtur commodiùs referri poſſe in mutatum ſitum Eclypticarum & polorum vorticum vicinorum reſpectu vorticis ſtellæ illis mutationibus obnoxiæ. Si enim ad illum vorticem, aliorum quorumdam Eclypticæ ita ponãtur ut in eum parùm Materiæ Subtilis transfundant; poli verò quorumdam vorticum ita dirigantur ad illius Eclypticam aut æquatorem, ut plurimùm ejuſdem materiæ excipiant, neceſſe eſt, ſenſim ſtellam, ſubductâ materiâ, decreſcere, & tandem ita minui, ut fiat inconſpicua: redeuntibus ad eum ſitum vicinis vorticibus, in quo plus materiæ in ſtellam transfunditur, quàm ex eâ accipitur, neceſſe eſt eam reſtitui. Eas autem ſitus mutationes, ſtatis periodis, contingere propter convenientem vorticum diſpoſitionem ad ſe invicem nihil vetare videtur.

DE MERCURIO.

LXI. Quare inæqualis eſt Planetarum diſtantia à Sole.

EX iis quæ dicta ſunt de motu vorticum neceſſe eſt majora corpora vortici cuipiam immerſa circa illius ſidus, materiæ ambientis impulſu circumferri, alia propiùs, alia remotiùs à centro, juxta rationem molis & ſoliditatis eorum; quia quæ in gyrum aguntur corpora majora & ſolidiora majore niſu à centro recedunt, minora, & minùs ſolida minore. Hinc ut jam notatum eſt oritur inæqualis Planetarum à Sole diſtantia, ut mirum non ſit Mercurium Planetarum minimum eſſe Soli maximè propinquum.

LXII. Planetæ ſunt rotundi non tamen perfectè ſphærici.

Planetarum corpora eſſe rotunda ex eâ ſub quâ apparent ſpecie, ex quâcumque parte conſpiciantur, certò deducitur. Non ea tamen eorum eſt rotunditas, in quâ nullæ partes deprimantur, nullæ emineant, nullaque ſit aſperitas, quin potius multiplicem eſſe inæqualitatem in eorum ſuperficie evincunt lux, quæ à toto diſco reflectitur, & ſplendoris in variis partibus differentiæ aut maculæ.

Quod

LXIII. Mercurii magnitudo.

Quod attinet ad parvitatem Mercurii, eam declarat parvitas diametri, quæ visa est vix æquare octuagesimam partem diametri Solis, Gassendo observante illum Planetam in disco Solis an. 1631. mense Septembri. Anno verò 1661. Mercurii Diameter observante Domino Cassino visa est esse 118. pars Diametri Solis, cùm tamèn tunc ille Planeta esset terræ maximè vicinus, ac consequenter si fuisset in eâdem cum Sole distantiâ, illius Diameter non visa esset major 180. parte Diametri Solis. Potuit tamen in hac observatione contingere aliqua deceptio propter vegetum splendorem lucis Solis, quæ procul dubio aliquid detraxit de umbrâ Mercurii in chartâ, in quâ per Telescopium lucis Solaris radii excipiebantur. Hanc conjecturam firmat species disci Mercurii quadruplò major post exitum è disco Solis in observatione à D. Cassino facta. Si itaque ex observatione Gassendi, Mercurii Diameter supponatur esse decima pars circiter Diametri Globi terreni, Mercurius erit millies minor quàm Terra.

LXIV. Mercurii circulus periodicus, & Synodicus.

Quia verò Mercurius minore à Sole distantiâ, quàm reliqui Planetæ circumfertur, breviore tempore suum circuitum peragit, spatio scilicet dierum 88. circiter, & hæc est illius periodus respectivè ad stellas fixas, ad quas eo temporis spatio redit, & in quibus videretur, si spectator existeret in Sole.

Ut verò terram quam deseruit, iterùm assequatur, longiore opus est tempore, mensibus scilicet quatuor circiter, quia tempore, quo Mercurius suum circuitum periodicum peragit terra ulteriùs est progressa secundum successionem signorum.

Quamvis vorticis impulsu Mercurius circumferatur secundum successionem signorum, & spectanti è sole videatur omnia signa successivè percurrere, & moveri ab occasu in ortum, nobis tamen videtur dietim circuitum peragere ab ortu in occasum, propter terræ vertiginem, quâ hemisphærium conversum ad Solem movetur ab occasu in ortum.

LXV. Maximæ Mercurii digressiones à Sole.

Maxima Mercurii disgressio à Sole in mediis à terra distantiis est graduum 28. circiter, minima verò graduum 18. circiter. Unde patet Mercurii orbitam esse excentricam, aut Ellipticam. Orbita Mercurii secat Ecliptican cum quâ comprehendit angulum sex graduum, lineâ sectionis prope centrum Solis transeunte.

LXVI. Mercurius splendidior reliquis Planetis non fulget propriâ luce.

Ex angustis illis limitibus intra quos Mercurii circuitus peraguntur varia sequuntur. Ac primò quidem perpetua ferè illius Planetæ in radiis Solaribus immersio, & occultatio, adeò ut non nisi rarò possit conspici ab iis, qui illius maximas digressiones diligenter observant. 2o. ex illâ cum Sole vicinià propter quam à Sole confertissimos radios accipit, vegeto splendore fulget, adeo ut scintillet, & ab iis, qui illius locum ignorant stella fixa esse putetur.

Eum autem non propriâ, sed Solis luce fulgere commonstrat illius obscuratio, quandò inter spectatorem, & Solem interjicitur, & major illius illustratio quo magis à Sole digreditur post emersionem matutinam ab illius

radiis. In maximâ enim à Sole digressione apparet bisectus, ut Luna in quadraturis, & ulteriùs pergendo versùs Apogæum apparet Gibbus, ut Luna ante & post plenilunium. Unde manifestò deducitur Mercurium circa Solem circumagi, cùm eatenus tantùm possit nunc majore, nunc minore parte hemisphærii ad nos conversi Solis radios excipere, adeòque non potest Mercurius Bisectus apparere, nisi sit in eadem cum Sole distantiâ à terrâ, nec Gibbus, nisi longiùs distet quàm Sol. An circa proprium axem revolvatur, nondum liquet propter difficultatem observationum circa hunc Planetam. Quapropter revolutio illius Planetæ circa proprium axem non potest statui, nisi ex generalioribus rationibus.

LXVII. Mercurii circa Solem gytatio demonstratur.

DE VENERE.

LXVIII. Quanta sit Veneris orbita, & quanto tempore eam peragat iste Planeta.

EX iis quæ de Mercurio dicta sunt, facilis fit eorum, quæ circa Venerem observantur, explicatio. Hujus Planetæ cùm versatur circa medias à terrâ distantias, seu in punctis, in quibus rectæ à terrâ ductæ tangunt illius orbitam, maxima à Sole digressio, observata est à D. Cassino grad. 47 ½ minima verò graduum 45 ½. Quapropter Venus, quia majorem habet orbitam quàm Mercurius, longiore tempore suum circuitum peragit, diebus scilicet 224. Non redit tamen ad conjunctionem cum terrâ, nisi spatio mensium 19. circiter, quia dum ille Planeta suum circuitum periodicum peragit, terra interìm ulteriùs progreditur, quam ut assequatur, Venus insumit menses circiter undecim ultra tempus sui circuitus periodici.

LXIX. Veneris orbita est excentrica Soli & ad Eclipticam inclinata.

Veneris orbita secat Eclypticam, & cum eâ comprehendit angulum trium Graduum. Eam non esse cum Sole concentricam, patet ex dictis.

LXX. Venerem circa Solem moveri demonstrant illius Phases.

Hunc Planetam circa Solem revolvi variæ illius Phases demonstrant. Etenim cùm vesperi è Solis radiis emergit toto disco vegetâ luce fulget, & exilis admodùm apparet. Tunc enim totum quod ad terram conversum est illius Hemisphærium à Solis radiis illustratur, adeòque totum splendet, & quia tunc est maximè remotus sub minimo angulo cernitur, & apparet minimus. Dum sensim ad orientem movetur, illius lux minuitur, adeòut cùm ad maximam à Sole digressionem pervenit bisectus appareat, ut Luna in quadraturis, dum ulteriùs in suâ orbitâ progreditur, & ad conjunctionem cum Sole magis accedit, sensim magis sinuatur illius discus, & illius cornua attenuantur, donec tandem radiis Solaribus immersus fiat inconspicuus; tunc enim hemisphærii ad nos conversi nihil à Sole illustratur. Postquam mane è radiis Solaribus exiit ille Planeta, eædem Phases redeunt, sed ordine

retrogrado. Primò enim pars lucida apparet instar falcis tenuissimæ, quâ sensim dilatatâ, Planeta apparet Bisectus, deindè Gibbus, ac tandem pleno orbe lucet, quando conjunctioni matutinæ est proximus. Variæ illæ Phases facilè intelligentur solâ inspectione figuræ 38. in quâ perspicitur, quando ad terram in A positam hemisphærium Veneris à Sole illustratum aliquandò convertatur, aliquandò ab eâ avertatur, aliquandò ex parte tantùm è terrâ conspici possit, juxta varios Veneris ad terram & Solem positus in suæ orbitæ decursu.

LXXI. Macularum motus in Venere.

Maculæ quædam in Venere cernuntur, sed adeò confusæ, ut earum limites vix possint distingui, an. 1667. mense Aprili à D. Cassino observata fuit in illo Planetâ pars reliquis longè splendidior, quæ à cornu australi motu manifesto recedere videbatur, quæque posterâ die in eodem loco eodem motu ferri visa est. Observator, quia non licuit longum illius partis progressum videre dubius hæsit, an Venus circa proprium axem integro circuitu revolvatur, an tantùm vibretur in partes oppositas. Verùm par videtur esse ratio omnium Planetarum ut moveantur circa proprium axem, nisi contrarium comprobet speciale aliquod Phænomenon.

Veneris in perigæo distantia à terrâ est ferè tertia pars distantiæ Solis, ejusque diameter in eo loco apparet sextuplo, aut amplius major quàm in apogæo, aut conjunctione matutinâ. Cùm tamen nudo oculo conspicitur, magnitudinis illud discrimen non dignoscitur, quia Venus in apogæo existens cùm pleno orbe luceat, & vegeto splendore retinam feriat, magnam in eâ sui speciem efformat. Contra verò in perigæo cum exiguâ sui parte luceat, & Solis radios admodùm inclinatos, & paucos excipiat, pauciores radii quos reflectit debiliùs feriunt retinam, quàm ut eorum actio in partes vicinas extendatur, easque commoveat. Si verò ille Planeta Telescopio conspiciatur, magnitudinis & phasium discrimina memorata dignoscuntur. Est autem magnus splendor Veneris tum propter viciniam cum Sole, tùm propter magnitudinem. Est enim ille Planeta ferè æqualis Globo terreno ex postremis observationibus à D. Cassino factis.

ARTICULUS IV.

DE TERRÆ, ET LUNÆ MOTIBUS.

LXXII. Quia Terra magis diſtat à Sole longiore tempore ſuum circuitum peragit.

IN hypotheſi Copernici Terra longè magis diſtat à centro Mundi quàm Mercurius, & Venus, & majorem quàm illi Planetæ circa Solem orbitam percurrit, longioreque tempore ſuum circuitum peragit, annuo ſcilicet ſpatio ſeu diebus 365. horis 5. minutis proximè 49. Unde ille circuitus, motus Terræ annuus appellatur. Appellatur etiam annuus motus ille, quo quilibet Planeta & ipſæ ſtellæ circa Solem gyrando omnia Zodiaci ſigna percurrunt, ita ut Planeta quilibet ſuum habeat proprium annum. Anni tamen ſimplicirer dicti nomine intelligimus ſpatium illud temporis, quo Terra vel Sol omnia ſigna Zodiaci videntur percurrere, quod ut dictum eſt conſtat diebus 365. horis 5. & min. 49.

LXXIII. Tres motus in Terrâ conſiderandi.

Præter annuum duo alii motus Terræ tribuuntur, quorum altero, Terræ Globus circa proprium axem revolvitur ſpatio unius diei ſeu horarum 24. qui eam ob cauſam motus Terræ diurnus nuncupatur. Alter vocatur motus librationis, quo axis Terræ poli in oppoſita circumducti deſcribunt periphærias circulorum, & modò in hanc, modò in illam partem inclinant. Horum omnium motuum cauſæ hic ſunt inquirendæ, perpendendumque eſt, an cum Phænomenis congruant. In eorum enim omnium conſenſu, ſuæ hypotheſeos fundamentum ſtatuunt Copernicani.

LXXIV. Cauſa motus annui Terræ.

Cùm Terra ſit huic noſtro vortici immerſa, neceſſe eſt eam cum vorticis materiâ circa Solem circumferri, eâ quidem à centro diſtantiâ, quia molem eam habet, & ſoliditatem, ob quas à concepto impetu ad eam diſtantiam neceſſariò removetur, ut ſatis intelligitur ex iis, quæ hactènus dicta ſunt de Planetarum ordine, ex quibus etiam deducitur, quare Terra ſuum circuitum breviore tempore peragit, quàm quidam Planetæ, & longiore quàm alii, quia nempè hi minorem, illi majorem orbitam percurrunt.

Terræ centrum itaque motu annuo deſcribit in plano Eclipticæ periphæriam circuli, qui ſecat æquatorem Terræ, ſeu circulum illum, circa cujus axem Terra revolvitur motu diurno, & eorum circulorum ad ſe invicem inclinatio eſt graduum 23. & minu. 30. Ecliptica ſecat etiam æquatorem Solis, ut jam dictum eſt.

LXXV. Cur Terra moveatur in Ecliptică.

Declinationis autem Eclipticæ ab æquatore Solis causam esse videtur inæqualem influxum Materiæ Æthereæ è polis vorticis versus orbitam, quam Terra percurrit. Ad clariorem explicationem sit in figurâ 39. magnus in Firmamento circulus A B C D. Sit E F G H magnus circulus magni orbis. (Magnum orbem appellant eum in cujus ambitu Terra movetur circa Solem.) Axis Mundi sit recta A C. Polus borealis A, australis C, axi Mundi parallelæ sint rectæ R S, X Y aliæque hinc inde positæ. Æquatoris verò situm exhibeat recta F H. Recta I K exhibeat situm Eclipticæ. His ita positis, quamvis consentaneum esset Terram in plano æquatoris Mundi aut Solis suum circuitum peragere propter determinationem quam Sol suo circà proprium axem motu imprimit materiæ ipsum ambienti. Si tamen à polo australi ex partibus circa Y & V major Materiæ Æthereæ copia effundatur versus æquatoris, & Eclipticæ partes H & K, quæ Cancro subjacent, quam à partibus, quæ circa Q & S sunt positæ, & pari modo, si à partibus borealibus S & R major fiat effluxus Materiæ Æthereæ versus F & I quàm à partibus T X versus K H, manifestum est in partibus F Terræ orbitam debere removeri ab F versus I & in partibus oppositis ab H versus K. Ad eamdem Terræ ab æquatore Mundi remotionem conferre potest, si versus Eclipticæ partes I & K major fiat materiæ effluxus ex magno orbe E F G H, quàm circa F & H.

LXXVI. Terræ orbita est excentrica.

Quæ sit causa cur orbita, quam Terra motu suo annuo percurrit non est Soli concentrica, intelligitur ex iis, quæ diximus de causis, ob quas sidus removetur à centro sui vorticis. Necesse enim est Planetam esse sideri viciniorem in parte angustiore vorticis. 1°. Propter angustiam alvei, in quâ singulæ partes materiæ vorticis fiunt viciniores axi illius, quàm in latiore alveo, & consequentèr ea corpora quæ illi materiæ innatant. 2°. Proptèr majorem velocitatem quam Materia Cœlestis acquirit in illâ angustiâ, & quà majora corpora quæ devehit magìs propellit versùs centrum circà quod movetur. In parte autèm latiore alvei Planeta proptèr illius amplitudinem, debet magis distare à sidere & adhùc proptèr velocitatem, quam in viâ angustiore acquisivit, & quam diutiùs conservat quàm Materia Cœlestis, magìs nititur recedere à centro vorticis. Est autèm Terra in suâ aphelià aut maximâ distantiâ à Sole quandò versatur circà principium Capricorni, quo tempore Sol videtur esse circà principium Cancri.

LXXVII. Quando Sol videtur percurrere signa Zodiaci.

Ex illâ Terræ per suam orbitam delatione secundum successionem signorum sequitur apparens motus Solis per signa Zodiaci eodem ordine. Terrâ enim existente in principio Arietis (v. fig. 40.) sol videtur esse in principio Libræ. Linea enim ducta ab oculo spectatoris per centrum Solis attingit principium Libræ, ac sic ad quamcumque partem Eclipticæ Terra deferatur, pari progressu Sol videtur deferri ad oppositam, sicque cùm Terra erit in principio Cancri, Sol videbitur esse in principio Capri. Cur ita videatur perspicuum est ex iis quæ diximus de motu, ubi ostendimus, ut duorum corporum situs adinvicem mutari videantur spectatoris translationem in alium

locum, quamvis corpora, quæ exiſtimantur ſitum mutare, nec reſpectivè ad ſe invicem, nec abſolutè moveantur. Hinc efficitur ut navigantibus in fluminibus aut maris littora legentibus montes arbores & ædificia ſitum adinvicem continuò mutare, & vela in altum facientibus littora recedere videantur. Unde illud Virgilii.

Provehimur portu monteſque urbeſque recedunt

LXXVIII. Quomodò Poli Terræ videntur ſemper ſubjacere polis Mundi.

Majoris multò negotii eſſe videtur explicare, quomodò in locis quibuſcumque remotiſſimis in magni circuli peripheriâ, Terræ poli videantur polis Mundi ſubjacere, & axis Terræ cum axe Mundi coincidere. Quomodò v. g. in fig. 39. quandò terra exiſtit in K & I hoc eſt in principio Cancri & Capricorni, aut in principio Arietis & Libræ, illius poli videantur ſubjacere polis Mundi A & C, veluti axis Terræ poli L & M eſſent in axe Mundi A C. Hoc inquam, explicare videtur eſſe difficillimum, quia diameter magni orbis, qui locorum in eo oppoſitorum diſtantias metitur, eſt longitudinis immenſæ. Etenim ex obſervationibus accuratiſſimis D. Caſſini circa Solis diſtantiam à Terrâ, magni illius orbis diameter continet Terræ ſemidiametrum bis millies, & bis centies circiter. Hanc difficultatem ut ſolvant Copernicani poſtulant, ut ſibi concedatur ſpatium, quod inter Solem & ſtellas intercedit eſſe adeò magnum, ut magnus ille orbis in cujus ambitu Terra ſuam orbitam motu annuo percurrit, ſit inſtar puncti, ſi cum eo comparetur, & Cylindri illius cujus peripheriam deſcribit axis Terræ cogitatione ad Firmamentum protenſus, ſit inſtar lineæ rectæ, ſi illius craſſities cum longitudine comparetur, adeòque perinde eſſe in tantâ diſtantiâ, ſive in medio, ſive in lateribus Cylindri illius, axis Terræ collocetur, dummodò ſit ut eſſe ſolet, & exhibetur in fig. 39. perpendicularis æquatori Mundi B D ut ejus poli videantur eſſe in axe Mundi A C & ſubjecti polis A & C, quia declinatio axis Terræ à polis Mundi eſt omninò inſenſibilis. Sic duæ ſuperficies planæ parallelæ quamvis plurimùm diſtent, ſi earum longitudo ſit millies major quàm earum diſtantia, videntur alterâ extremitate concurrere iis, qui ex alterâ extremitate eas reſpiciunt, quia rectæ ab extremis remotioribus ad oculum ductæ comprehendunt angulum inſenſibilem, & in retinâ diſtantiæ omninò inſenſibilis. Quamvis, inquiunt, hoc ſtupendum & incredibile videatur iis, qui ex præconceptâ opinione Mundum anguſtioribus limitibus concludunt, nihil tamen eſſe contendunt in hac hypotheſi, quod mirari debeant illi, qui rem meliùs perpendentes agnoſcunt hanc Mundi amplitudinem, quamvis reſpectu noſtri immenſa eſſe videatur, exiguam tamen eſſe, ſi ad Conditoris potentiam, & magnificentiam attendatur.

Immensâ illâ Firmamenti à Sole diſtantiâ efficitur etiam ut eadem appareat ſtellarum magnitudo, quando Terra eſt illis proxima, & quandò eſt remotiſſima. Quamvis enim duæ illæ diſtantiæ diſcrepent totâ diametro magni orbis, hoc tamen diſcrimen, quod maximum eſſe videtur magnitudines

mediocres considerare assueto est admodùm parvum respectivè ad distantiam stellarum, è quâ per præcisionem diametri magni orbis, fortè ne quidem millesima pars detrahitur. Hinc efficitur, ut imago stellarum quæ in retinâ formatur, estque major aut minor juxta minorem, aut majorem distantiam stellarum in maximis distantiarum differentiis vix augeatur aut minuatur millesimâ sui parte, quod discrimen non potest sensuum ope percipi.

LXXIX. Quare Terra diutiùs moratur in signis meridionalibus.

Quare Terra diutiùs octo circiter dies moretur in signis meridionalibus, quàm in septemtrionalibus deducitur ex majore illius à Sole distantiâ sub Capro, quàm sub Cancro, quâ efficitur ut illius orbita à Mundi æquatore secetur inæqualiter, majore parte relictâ versus Capricornum, major enim orbitæ portio motu æquabili longiore tempore peragitur. Ad eam tarditatem etiam confert aliquid tardior Materiæ Æthereæ motus in alveo latiore, quàm in angustiore.

LXXX. Quare Terra nunquam interjicitur inter Solem & Mercurium aut inter Solem & Venerem.

Ex iis quæ dicta sunt de orbitis Mercurii & Veneris intelligitur, quare Terra nunquam interjicitur inter Solem & Mercurium aut inter Solem & Venerem, & quare illi Planetæ circuitum synodicum diuturniore tempore conficiunt, quàm periodicum, de quibus diximus *in Art. præcedenti.*

LXXXI. Causa motus diurni exponitur.

Ex motu annuo sequitur motus diurnus, quo Terra circa proprium axem revolvitur integro circuitu, spatio horarum 24. cujus causæ ut faciliùs inquirantur. Sit in fig. 39. magni circuli periphæria A B C D, quam terra motu annuo percurrit. Sit autem Terræ centrum in periphæriæ illius puncto Δ. Cùm Terra circa Solem circumferatur impulsu Materiæ Æthereæ circa ipsum girantis possumus concipere Terram pelli à puncto B versus C Materiæ Æthereæ rivulis per vias circulares fluentibus, quos repræsentant lineæ circulares comprehensæ spatio ♄ ♒ & ♉ ♋ ducatur ex centro Δ recta Δ ♌, perpendicularis ad rectam ductam à centro Solis tangentem terræ ambitum & consequenter, quæ tangat unam ex Lineis circularibus, quæ erit infra eam, quæ transit per centrum Δ v. g. lineam ♋ ♊ per quam impetus dirigitur ad centrum Δ. Reliquæ lineæ, aut rivuli per illas designati comprehensi inter puncta ♋ & ♒ pellunt hemisphærium exterius Terræ ab ♒ versus 2. & nituntur terræ Globum circumagere ab ♒ versùs 2. rivuli verò comprehensi inter ♋ & ♄ agunt in hemisphærium Soli obversum & nituntur circumagere Terram motu priori oppositò, ac consequenter ex duabus illis potentiis in contraria nitentibus illa debet vincere, quæ est major, seu quæ habet plures Materiæ Æthereæ rivulos, sed potentia quæ agit in hemisphærium exterius plures habet rivulos, ergò vincit oppositum. Cùm enim linea circulis B C quæ transit per centrum terræ Δ bifariam dividat Materiæ Æthereæ rivulos, & omnes rivuli, qui comprehenduntur inter lineas ♒, A, & ♋ ♊ pertineant ad potentiam, quæ agit in hemisphærium externum, manifestum est ad eam pertinere plusquàm medietatem rivulorum, ac consequenter eam esse validiorem potentiâ oppositâ, ad quam rivuli

pertinent, qui ſunt pauciores medietate. His addi poteſt adhuc rivulorum in exterius hemiſphærium agentium vim, ad Terram circumagendam, augeri ex eo quod vim ſuam longiùs ultrà centrum dirigunt quàm rivuli oppoſiti citra idem centrum. Etenim ſi in ſuperficie Globi à punctis, in quæ incidunt, ducantur rectæ tangentes lineam ultra ☉ longiùs à centro recedent, quàm tangentes linearum citrà ☉ ac conſequentèr, quia potentia exterior eſt validior duplici illo titulo neceſſe eſt Terram revolvi ab ♒ verſus 2. & ſic Terra movetur quodam motu volutationis, qui eſt compoſitus ex motu prorſum, & ex motu vertiginis.

Ita quidèm, ſe res habet, ſi centrum gravitatis coincidat cum centro magnitudinis △. Si verò centrum gravitatis ſit verſus 2. diſtantiæ 2. ♒ & 2. ♑ ita dividant fluvium Materiæ Cœleſtis, quo Globus ♒ ♑ impellitur ut ultrà citràque centrum gravitatis impulſio ſit proportionata, Globi partibus impulſis, nulla erit Globi circa proprium axem revolutio vi illius impulſionis, ut per ſe patet; idem continget quocumque alio modo impulſionis inæqualitas impediatur.

LXXXII. Quare æquator Terræ non coïncidit cum Eclipticâ, & illius axis eſt ſemper ſibi ipſi parallelus.

Ratione impulſionis mox expoſitæ æquator Terræ deberet coïncidere cum Eclipticâ, & illius axis deberet eſſe parallelus axi Eclipticæ, ut perſpicuum eſt. Attamèn æquator terræ eſt inclinatus ad Eclipticam, & cum eâ comprehendit angulum graduum 23. cum ſemiſſe, & eſt ſemper parallelus æquatori Mundi, & ſibi ipſi, in variis locis, ut ſatis intelligitur ex inſpectione fig. 39. ubi in variis locis Eclipticæ E L N terræ æquator eſt ſemper parallelus Mundi æquatori B D & ejus axis eſt ſemper parallelus axi mundi A C. Cauſa autèm illius inclinationis æquatoris terræ ad Eclypticam ſunt Materiæ Æthereæ rivuli ſupra memorati, qui fluunt à partibus auſtralibus vorticis ad boreales, & à borealibus ad auſtrales per vias rectas axi Mundi parallelas, qui cum reperiant in Terrâ ductus parallelos ejus axi, per quos faciliùs tranſeunt, continuo per illos fluxu terram in eo ſitu continent in parallelíſmo ſcilicèt axis illius cum axe Mundi.

LXXXIII. Cur aſtra videantur moveri circa Terram.

Quia dum Terra circa proprium axem circumagitur, illius partes, & illi adhærentia corpora moventur ſecundum ſucceſſiom ſignorum ſive ab occaſu in ortum, ſpectatoribus in ejus ſuperficie exiſtentibus aſtra videntur circumagi circa axem Terræ ab ortu in occaſum. Sic iis, qui navi vehuntur ab occaſu in ortum, naves in ſtatione poſitæ, quas prætertranſeunt videntur moveri ab ortu in occaſum, quamvis ſint immotæ. Ex iis fit perſpicuum, quomodò ope motus diurni, in Terræ ſuperficie continua fit noctis & dici ſibi ſuccedentium viciſſitudo. Eodem prorsùs modo quo fieret, ſi ſidera circa Terram in Mundi centro fixam volverentur.

LXXXIV. Cauſa inæqualitatis dierum artificialium.

Ex complicatione autem motus diurni cum annuo, propter axis Terræ inclinationem ad Eclipticam, ſequitur dierum artificialium inæqualitas & tempeſtatum varietas. Etenim ut in fig. 40. perſpicitur Terrâ exiſtente in Librâ, & in Ariete, in quibus locis æquator Terræ coïncidit cum æquatore Mundi, ut clariùs patet in fig. 39. ubi Terra exhibetur intra L & M ubi ſunt

ſedes

sedes principiorum Arietis & Libræ, in iis, inquam, locis necesse est utrumque polum à Sole illustrari, & unâ Terræ revolutione diem fieri æqualem nocti. Quæ æqualitas esset perpetua, si Terræ æquator semper coïncideret cum Ecliptica. Ubique enim Horizon secaret bifariam circulum apparentis revolutionis diurnæ Solis. Terrâ verò existente in principio Cancri, necesse est non solùm polum Terræ borealem à Sole paululùm averti, sed etiam totum illud spatium, quod circulo polari A I K comprehenditur, fig. 40. in quo nox esset perpetua, si Terra ibi perpetuò maneret. Terrâ existente in principio Capri, necesse est non solùm polum borealem A, sed etiam totum spatium I A K circulo polari comprehensum illustrari à Sole, & polum australem B cum spatio intra circulum polarem comprehenso tenebris obsideri, nec in eo loco motu Terræ diurno huic diem, illi noctis tenebras posse advenire. Ab iisdem causis efficitur, ut Sol modò magis ad verticem cujusque loci accedat, modò ab eo recedat, & diutiùs, aut minùs moretur super horisonte, & dies efficiat longiores aut breviores, unde etiam dependet tempestatum varietas.

Ex dictis intelligitur ad designandos varios siderum ad Terræ superficiem, & partium superficiei Terræ ad se invicem respectus situum, posse in Terræ superficie concipi circulos longitudinis latitudinis aliosque, quales in hypothesi Ptolomæi describuntur, quibus similes in Cœlo circuli correspondent, quandoquidem seu Terrâ quiescente, Cœli circa illam in gyrum agantur, seu Sole & Firmamento quiescentibus, Terra motibus expositis cieatur eadem circa syderum motus contingunt Phœnomena.

LXXXV. In hypothesi Copernici idē est usus circulorum sphæræ ac in Ptolemaicâ.

Ea itaque puncta in superficie Terræ censenda sunt poli Globi terreni, quæ licet ab axe Mundi plurimùm distent considerandæ sunt veluti essent in illo constituta, & Mundi polis subjecta, ut jam diximus, quia axis terreni ab axe Mundi distantia pro nihilo est reputanda, si comparetur cum immensâ longitudine axis Mundi. Singulæ partes superficiei Globi terreni describunt motu diurno periphærias circulorum sibi invicem parallelorum, quorum maximus est æquator, qui possunt vocari circuli longitudinis. Si per quævis puncta æquatoris & polos ducantur magni circuli, meridiani erunt dicendi, quia cùm is Terræ locus, per quem transit eorum aliquis, motu diurno est ita conversus ad Solem, ut sidus illud occupet in Cœlo meridianum terrestri correspondentem, media pars diei illius loci est elapsa. Quia verò nunc polus septentrionalis magis convertitur ad Solem, nunc australis, modò ambo æqualiter ita se habent ut attingantur tantùm radiis ab alterâ medietate disci Solaris, aut ab illius margine promanantibus, efficitur ut Sol in meridie radios vibret perpendiculares modò in loca subjecta Tropico Cancri, modò in ea, quæ subjiciuntur Tropico Capricorni, modò in ea quæ subjiciuntur spatiis intermediis, ut facilè intelligitur solâ inspectione fig. 40. in quâ linea curva E F exhibet Tropicum Capricorni, linea G N Tropicum Cancri & linea C D æquatorem.

Pari modo respectu cujuslibet partis Terræ concipi potest horison cum

ſuis polis, qui Terram & totum Mundum ſecet, quem circulum ſi concipiamus cum Terrâ circumferri intelligemus etiam, quâ ratione Aſtra ſupra horiſontem aſcendere, aut deſcendere videantur. Perinde etiam eſt ad illam apparentiam ortûs, & occasûs ſiderum, ſeu ſidera circa Terram quieſcentem revolvantur, ſeu Terra circa ſuum centrum circumagatur, ſideribus quieſcentibus.

Ex dictis intelligitur nullam fore dierum inæqualitatem, nullam tempeſtatum varietatem, ſi axis Terræ eſſet Eclipticæ perpendicularis. In eo enim ſitu uterque polus ſemper à Sole illuſtraretur: reliquæ verò partes æqualiter tempus inter lucem & tenebras partirentur, perpetuumque eſſet in totâ ſuperficie Terræ æquinoctium. Cur autem ex inclinatione axis Terræ ſequantur diei ac noctis inæqualitas, & tempeſtatum varietas patet ex iis, quæ dicta ſunt de dierum inæqualitate in ſyſtemate Ptolomæi.

LXXXVI. **Explicatur motus librationis Terræ.**

Quamvis ad faciliorem Phœnomenon explicationem, quam multiplex rerum conſideratio potuiſſet turbare ſuppoſuerimus axem Terræ in omnibus locis orbitæ, quam motu annuo Percurrit, eſſe ſibi ipſi parallelum: admittendum tamen eſt illum paralleliſmum non eſſe ita exactum, ut nulla fiat axis inclinatio. Etenim illius poli motu tardiſſimo circulum admodùm parvum deſcribunt circuitu ab ortu in occaſum. Hinc ſequitur exiguam fieri axis terreni à ſe ipſo declinationem, quam neceſſariò ſequitur ſimilis in æquatore terreſtri mutatio, & conſequenter adhuc in Cœleſti, qui concipitur ſemper correſpondere terreſtri, cujus imaginariâ extenſione in Cœlo concipitur. Ex hoc motu ſequetur Eclipticam ſecari ab æquatore in aliis & illis locis ſucceſſivè tendendo versùs occidentem. Cùm autem ab illâ circulorum ſectione numerentur longitudines ſtellarum, neceſſe eſt ut poſt aliquot ſæcula ſtellæ quæ erant in illâ ſectione videantur ab eâ receſſiſſe verſus orientem, ſeu ſecundùm ſucceſſionem ſignorum, & quia idem ſemper eſt ſtellarum ad ſe invicem ſitus, eodem progreſſu augetur omnium longitudo. Non tamen ita æquabiliter fit ille ſectionis Eclipticæ in conſequentia progreſſus, ut per certa temporis intervalla non ſit paulò tardior, & per alia paulò celerior.

LXXXVII. **Varia æquatoris ad Eclipticam inclinatio.**

Ex illo polorum Terræ motu circulari ſequitur neceſſariò modò major, modò minor axis ad Eclipticam inclinatio, ac conſequenter modò major, modò minor fit Eclipticæ declinatio ab æquatore. Eſt enim nunc minor ex obſervationibus Aſtronomorum, quàm tempore Hipparchi.

LXXXVIII **Variatio polorum.**

Non poſſunt etiam Terræ poli eo quem diximus circuitu moveri, quin variis Cœli punctis ſucceſſivè ſubjiciantur, quod optimè congruit cum Phœnomenis. Obſervarunt enim Aſtronomi Recentiores polum Terræ borealem nunc ſubjici punctis Firmamenti ſtellæ polari propinquioribus quàm olim, undè ſequitur reſpectu cujuſque loci eamdem ſemper eſſe altitudinem poli apparentis in Firmamento, quæ poli terreni ſuper horiſonte, polo Terræ exiſtente in eodem puncto ſuperficiei illius: quia non poteſt polus moveri quin tota Terra moveatur ut per ſe patet. Si verò polus mutaret, locum, tunc

mutaretur, ut per se patet, æquatoris situs, mutaretur etiam omnium locorum latitudo, si duo excipiantur puncta sub æquatore posita, super quæ fieret æquatoris hinc inde recessus. Hanc poli mutationem factam esse putant aliqui, quia observarunt respectu ejusdem loci mutata esse ortus, & occasus Solis loca in horisonte & latitudinem esse majorem quàm antea, quod sine poli terreni mutatione nequit consistere.

Patet itaque ex dictis, licet Sol & stellæ quiescant, ex variis quos exposuimus Terræ motibus, omnes quæ circa illa sidera observantur motuum species necessariâ consequutione deduci, ut non sit opus supponere in Cœlis motus tam varios.

LXXXIX. Explicatur motus Lunæ circa Terram.

Postquàm superiùs *n.* 81. demonstratum est Terram eo ipso impetu materiæ cœlestis, quo circà Solem circumducitur, cogi ad motum vertiginis circà proprium axem, facile erit demonstrare eâ Globi terreni vertigine ipsam materiam Cœlestem, quæ illius causa est, in consensum trahi, & circà Terræ axem ità circumagi, ut parvum efformet vorticem, cujus medium telluris Globus occupat. Ut res clariùs explicetur fit in fig. 48. A Sol in centro sui vorticis. Terræ orbitam designet linea circularis BDC. Sit autèm terra in B. Cùm materiæ cœlestis fluvius secundùm periphæriam HD delatus impingat in terram D. Ex demonstratis *n.* 81. propellit necessariò Terræ partem D versùs E, & simùl ipsa sequitur, tùm quia ad eas partes proprio impetu nititur, tùm quià latione superficiei Terræ ad eas partes movetur, determinatur, dirigiturque. Nec ejusmodi materiæ lationi obsistunt partes materiæ cœlestis ultrà E positæ, quæ ut eum locum à centro vorticis remotiorem occupent, majorem habent vim, quàm partes ejusdem materiæ, quæ erant circà D, aut propiùs centro vorticis. Etenìm cùm illius materiæ impetus, cujus directio ad partes E erat maximè obliqua, & eum qui illùc fiebat, nisum suâ obliquitate ferè perimebat, acceptâ determinatione novâ à D versùs E, totus ferè impenditur ad eas impellendas, quæ ibì moventur, materiæ cœlestis partes, quæ vel antrorsùm eâ impulsione celeriùs feruntur, vel ad latera deflectuntur. Ut partes materiæ cœlestis, quæ in Terræ superficiem D impegerunt, cum ipsâ determinatæ sunt ut moverentur versùs E, ità reliquæ materiæ cœlestis partes, quæ ab H moventur versùs partes superficiei Terræ, quæ succedunt in locum earum, quæ erant versùs D, eas eodem modo impellunt versùs E, & cum illis in easdem partes moventur, & sic eæ quæ sequuntur eodem modo.

Partes autèm materiæ cœlestis, quæ pervenerunt versùs EK, non moventur longiùs à vorticis centro A, quià partes quæ sunt ultrà E K quibus debetur locus remotior à vorticis centro, illis obsistunt, easque detorquent versùs I. Non tamèn partes illæ materiæ cœlestis rectâ viâ feruntur quò diriguntur v. g. per tangentem in punctis E & K, sed terræ, quam revolvunt, superficiei veluti adhærerent, deflectuntur versùs F. Eò scilicèt facilior est motus, quià locus est ad recipiendum paratus sinè ullâ resistentiâ, aut certè cum resistentiâ minore quàm in aliis locis. Etenìm cùm, quod alibi notatum est,

corpora ſolida, quæ ab aquæ v. g. aut alterius liquidi profluente deferuntur, tardiùs moveantur quàm profluens, & conſequentèr liquido retrò pellenti reſiſtant, neceſſe eſt, liquidi partes laterales ad anteriora ſolidi confluere, ut impleant ſpatium quod à liquido ſolidum antecedente, ut potè celeriùs delato, deſeritur. Cùm itaquè materiæ cœleſtis partes ab F versùs I celeriùs moveantur quàmGlobus terrenus B,neceſſe eſt ejuſdem materię partes,quæ ab E celeriùs moventur versùs I quàm Globus, confluere versùs F, ut impleant ſpatium quod materia cœleſtis majore ſuâ celeritate nititur deſerere. Non tamèn in F ſiſtit materia cœleſtis, quæ ex E defluit versùs F, ſed ulteriùs progreditur circà Terram gyrando versùs G D & C. Fortè cuipiam abſurdum videbitur dicere materiam cœleſtem quæ ex E defluxit in F, ferri versùs G D & qui motus duplici ratione adverſatur illius niſui. Etenìm materia illa cœleſtis concepto primùm impetu nititur recedere à centro vorticis & prorsùm promoveri versùs I. Si autèm materia cœleſtis moveatur circà Terram ab F versùs G, ſimùl ad centrum magni vorticis accedet, & non modò non movebitur versùs I, ſed etiàm ad eo termino recedet ad terminum oppoſitum. Ità ſanè ratiocinandum eſſet ſi materia cœleſtis, ex quo cæpit revolvi circà Terram ex D in E & F eamdem ſervaret determinationem quam habebat quandò movebatur ab H versùs D per lineam curvam H D. Verùm cùm materia cœleſtis ſtatìm atquè impingit in D & terram circumagit eam determinationem amittat, & novam continuò accipiat, tendatque ſucceſſivè in alios & alios terminos, ut ſolent corpora omnia, quæ moventur in circuli periphæriâ, manifeſtum eſt materiam ex E vi concepti impetûs tendere ad terminum L, & ex F ad terminum ad quem dirigit linea tangens circulum EFG in puncto F, & ſic ex puncto G & ex quibuſcumque aliis in periphæriâ circuli EF.

Dicet aliquis ex Terræ circa proprium axem revolutione ſequuturam talem materiæ cœleſtis circumfuſæ delationem, ſi ea eſſet globo telluris alligata, & nullum objiceretur impedimentum, quod dici nequit de illâ materiâ, quæ nullam habet cùm globo telluris connexionem, & cui occurrit validus obex, ea ſcilicèt pars materiæ cœleſtis, quæ circà Solem gyrando percurrit eam circuli periphæriam, quæ immediatè ſubjicitur parti Terræ, in quo loco materia cœleſtis toto ſuo impetu nititur versùs terminum I per tangentem illius periphæriæ in G. Hanc difficultatem ſolvere non eſt admodùm difficile. Etenìm materia cœleſtis, quæ trahitur in conſenſum globi telluris contrà illius ſuperficiem, à materiâ reliquâ circumfusâ validè premitur, ut cogatur illi adhærere. Quod attinet ad obicem materiæ cœleſtis fluentis ab H versùs G, manifeſtum eſt ex dictis magnam illius partem terræ vertigine abduci versùs D & E, ac conſequentèr eam non modò non obſiſtere illi, quæ movetur ab F versùs G, ſed etiam illi locum ultrò cedere & eam quodammodò illùc allicere & adducere. Ex dictis facilè intelligitur ſi globus, qualis eſt terrenus, in Solis vorticem immergatur, eum primò delatum iri ad eam à Sole diſtantiam, in quâ Terra eſt jàm conſtituta, & ſensìm acceptâ

determinatione à motu materiæ cœlestis gyraturum esse circà Solem, ac tandèm eâ, quâ agitur materiæ cœlestis impulsione necessariò circà proprium centrum esse revolvendum adductâ primùm in consensum vertiginis paucâ materiâ cœlesti, & sensim majore illius quantitate, donèc ad eam sit perventum parvi vorticis amplitudinem, ultrà quam extendi nequeat actio illius globi ad inducendam determinationem ad motum circularem circà suum axem. Præterea cùm totus vortex terrenus feratur ab H N versùs I, materia illius, quæ revolvitur ab L F versùs G M & D H nullam in magno vortice reperit resistentiam tali lationi. Etenim illa materia movetur ab L F versus G M & D H respectivè ad Terram & parvum vorticem, non respectivè ad magnum vorticem, cujus respectu totus parvus vortex fertur ab H versùs I.

Quamvis partes materiæ cœlestis Terræ vicinæ circà illam modo jàm expositò in gyrum agantur, non describunt tamèn periphærias circulares, nec qui ex illis conflatus est parvus vortex est rotundus, sed talis ut si plano deferentis biffariàm secetur, sectio exhibeat figuram ellipticam, qualem exhibet figura K L M N, v. fig. 48. cujus major diameter tangit magnum circulum & secat ad angulos rectos diametrum minorem KM, qui coincidit cum rectâ ductâ à centro Solis per centrum Terræ. Cùr autèm vortex ille in anteriora & posteriora magis protendatur quàm versùs latera, clarè patebit consideranti quod jàm diximus, materiam cœlestem, quæ globum terrenum antecedit, celeriùs ipso moveri, undè sequitur materiam cœlestem, quæ movetur ab E versùs F, longiùs excurrere versùs I, cùm non modò nullum reperiat impedimentum ad eam lationem, sed etiàm cogatur illùc tendere, ut impleat locum, quem relinquere nititur materia, quæ celeriùs quàm Terra prorsùm movetur. In parte etiàm posteriore parvum illum vorticem protendi patet consideranti à globo terreno non solùm materiam, quæ illum tangit in D, determinari ut moveatur versùs E; sed etiàm eam quæ remotior est versùs H N, iisque ad eum locum ad quem Terræ resistentia per materiam interjectam pertingit. Nec difficilis est illa materiæ cœlestis deflexio, cùm in partibus H & N plurimùm concepto impetu nitatur versùs K, in parte verò M cùm materia magni vorticis plurimùm renitatur, necesse est eam, quæ inter G & M continetur validè premi & in angustum alveum cogi, & celeriùs moveri, ut quod ex latiore spatio F L affluit, totum effluat æqualibus temporibus, ut patet ex demonstratis de inæquali celeritate liquorum, qui in alveis inæqualibus moventur. In parte verò K materia parvi vorticis, cujus velocitatem Terra remoratur, comprimitur etiàm à materiâ magni vorticis, quæ celeriùs movetur, nec locum facilè cedit. His addi potest directiones orbiũ Veneris & Martis esse diversas à directione orbis Terræ & consequentèr se decussare aliquatenus & consequenter expansioni parvi vorticis terreni magis obsistere, quàm si omnes illi fluvii materiæ cœlestis incederent sub eadem directione.

Parvi vorticis terreni, causis ità expositis, de Lunâ est inquirendum. Cùm Planeta ille sit perpetuus Terræ comes & illius vortice circumferatur

parùm ab Eclipticâ declinando, conſentaneum eſt eam eſſe Lunæ ſoliditatem reſpectivè ad illius molem, cui & Terræ eadem debetur diſtantia à centro magni vorticis in quo circa Solem circumferuntur. Cùm autèm Terra ſit quadrageſiès circitèr major quàm Luna, faciliùs potuit materiam cœleſtem ſuâ reſiſtentiâ determinare circà ſuum centrum & majorem illius multitudinem adducere amplioremque efficere vorticem quàm Luna, ut per ſe patet, ac conſequentèr neceſſe eſt Lunam in parvum illum vorticem immergi & circà Terram revolvi in eâ diſtantiâ, quæ illius ſoliditati congruit, ut terra circà Solem revolvitur. Si Luna non fuiſſet ab ipſo Mundi principio in illo vortice locata, debuiſſet jàm pridèm ad illum eſſe delata, aut ab eo eſſe occupata, cùm enìm ambo illi Planetæ in eâdem à Sole diſtantiâ circumferantur & propter molis inæqualitatem obſiſtant inæqualitèr materiæ cœleſti neceſſe fuiſſet eum qui celeriùs delatus fuiſſet aſſequi tardiorem.

Quamvìs autèm Terræ partes, quæ ſunt à centro revolutionis remotiſſimæ ſuum circuitum peragant ſpatio 24. horarum, Luna tamèn peragit ſuum diebus tantùm 27. circiter, quià orbita, quam percurrit, eſt longè major; diſtat enìm Luna à centro ſuæ revolutionis terrenas diametros 26. circitèr.

X C.
Quare Luna non movetur in ambitu æquatoris Terræ.

Si ſpectetur motus Terræ diurnus quo materia cœleſtis Terræ circumfuſa determinatur ad motum vorticoſum circà ipſius axem, Luna deberet ſuum circà Terram circuitum peragere in æquatore aut in circulo illi parallelo & vicino, cùm vi illius determinationis ſingulæ materiæ cœleſtis particulæ debeant deſcribere periphærias circulorum parallelorum æquatori. Attamèn Luna peragit ſuum circuitum in circulo ad æquatorem & ad Eclipticam inclinato, ut diximus *in Diſp. præcedenti*; quandò Lunæ theoriam expoſuimus. Hanc Lunæ ad Eclipticam & æquatorem deflexionem dicunt communitèr fieri propter diverſas motuum materiæ cœleſtis determinationes in Eclipticâ & in æquatore, quæ quidèm non ad oppoſita directè, ad diverſa tamèn tendunt, & trahunt alliciuntve materiam cœleſtem vicinam; undè efficitur ut Luna neutri impulſioni obſequatur abſolutè, ſed tertiam ſequatur & quodammodò utriuſque illarum participem. Ità dicunt verùm ſi ex ambabus determinationibus aut tractionibus compoſitam tertiam ſequeretur Luna ſempèr incederet inter æquatorem & Eclipticam, cùm tamèn aliquandò extrà illos terminos verſetur & longiùs diſtet ab æquatore quàm Eclipticæ pars in quâ dicitur exiſtere ſecundùm longitudinem. Eapropter meliùs fortè poſſet ea Lunæ deflexio deduci à latione materiæ orbium Planetarum vicinorum, qui cùm moveantur in circulis ab Eclipticâ diverſis, & ad eam inæqualitèr inclinatis neceſſe eſt illorum orbium materiam ferri per vias ad ſe invicèm & ad Eclipticam inclinatas, ac conſequentèr materiam vorticis terreni ad diverſa trahi & Lunam extrà Eclipticam impelli. Hæc omnia accuratiùs tractare & ſingulorum rationem reddere eſt res difficillima, cùm Planetarum motus & variæ orbium eorum lationes non ſint ità explorata, ut nihil deſideretur ad perfectam eorum notitiam.

XCI. Quare Luna videtur moveri ab ortu in occasum circà Terram.

Quamvis Luna, cà quam à vortice terreno accipit impulsione cùm illius materia à quâ defertur circa Terram revolvatur ab occasu in ortum percurrendo signa Zodiaci secundùm eorum successionem spatio dierum 27. circitèr, videtur tamèn è Terrâ spectantibus unum circitèr circà ipsam circuitum singulis diebus peragere ab ortu versùs occasum, cujus Phænomeni causa est Lunæ in suâ orbitâ percurrendâ tarditas. Etenim cùm Luna unum circuitum peragat suâ ab occasu in ortum latione intrà dies 27. & horas duodecim circitèr, Terræ verò partes exteriores suâ circà illius centrum vertigine semèl revolvantur, necesse est spectantibus è Terrâ videri Lunam moveri ab ortu versùs occasum, cum ratione illius motus Terræ partes superficiei illius tendendo ab ortu versùs occasum Lunæ successivè subjiciantur, successivè singulis in Terræ superficie partibus Luna videtur in occidente infrà horizontem demergi. Sic si duæ naves in alto inæquali velocitate ferantur versùs ortum, existentibus in navi, quæ velociùs movetur, tardior videtur versùs occidentem moveri. Si Luna maneret immota in eâdem parte vorticis circuitus ille apparens integer contingeret intrà horas 24. ut per se patet, quià eo tempore idem Terræ punctum ad eum cum Lunâ aspectum aut situs respectum redierit, horis enim viginti quatuor integra fit globi terreni revolutio.

XCII. Quare Luna velociùs movetur in conjunctione & oppositione quàm in quadraturis.

Motus autèm quo Luna suam orbitam percurrit non est æquabilis, sed est celerior circà conjunctionem & oppositionem; in quadraturis verò tardior, cujus inæqualitatis causa deducitur ex descriptione vorticis traditâ *n.* 89. Cùm enim ex iis quæ ibi demonstrata sunt vortex terrenus non sit exactè rotundus, sed in parte M in quâ cùm existit Luna videtur Soli conjuncta & in parte K in quâ Luna dicitur opponi Soli, vortex sit compressus, ac consequentèr materia cœlestis, quæ inter illas partes & Terram movetur angustiore alveo contineatur quàm ea quæ existit inter L & F & inter N & D, manifestum est materiæ cœlestis fluvium celeriùs ferri circà M & K, quàm circà N & L, ac consequentèr validiùs impellere & celeriùs deferre Lunam in illis locis, quàm in istis: hoc est Lunam celeriùs moveri in conjunctione & oppositione cum Sole, quàm in quadraturis, hoc est velociùs moveri circà extremitates minoris diametri vorticis terreni, quàm circà extremitates diametri maioris.

XCIII. Apparens diameter Lunæ est major in conjunctione & oppositione quàm in quadraturis.

Ex eâdem parvi vorticis dispositione sequitur Lunam esse vicinioremTerræ in conjunctione & oppositione quam in quadraturis, quod etiàm congruit cum observationibus Astronomorum, qui observaverunt apparentem Lunæ diametrum esse majorem in conjunctione & oppositione quàm in quadraturis.

Quià verò Luna movetur in suâ orbitâ secundùm successionem signorum, videtur spectantibus è Terrâ, quo tempore unum circuitum peragit omnia Zodiaci signa percurrere, quià videtur omnibus subjici successivè, cùm successivè eorum aliquid occultetur oculo spectatoris in Terrâ existentis.

Quandò diximus Lunam eſſe maximè vicinam Terræ in conjunctione & oppoſitione, id dictum volumus reſpectivè ad illius diſtantiam in locis circà quadraturas; etenim in conjunctione & oppoſitione non eſt ſemper eadem Lunæ diſtantia à Terrâ. Nec in quadraturis æqualis illius receſſus. Etenim in conjunctione & oppoſitione aliquandò major eſt Lunæ diameter apparens, aliquandò minor, quod etiam obſervatur in quadraturis; undè deducitur factis acceſſu & receſſu ſensim Lunam modò fieri Terræ viciniorem, modò ab eâ magis removeri, & Lunam etiàm in conjunctione habere ſua apogæa, & ſua perigæa in quadraturis, ideoque novam Lunæ theoriam conſtituit D. Caſſinus, de quâ hæc referuntur in Gallicis ephemeridibus eruditorum ad diem 10. menſis Maii an. 1677. *D. Caſſinus poſt obſervationes circà Lunæ diametrum habitas ſupponit* 1. *in Lunæ ad Solem oppoſitionibus, quæ in perigæo contingunt Lunæ diſtantiam à Terrâ continere diametros Lunæ* 102. 2. *in quadraturis quæ contingunt in apogæo, diſtantiam Lunæ à Terrâ continere Lunæ diametros* 107. 3. *in oppoſitionibus quæ contingunt in apogæo diſtantiam Lunæ à Terrâ continere Lunæ diametros* 116. 4. *in quadraturis quæ fiunt in apogæo Lunæ diſtantiam à Terrâ continere Lunæ diametros* 116. $\frac{1}{3}$. *Non licet quidèm ità præciſè per obſervationes immediatas ſtatuere quanta ſit Lunæ diſtantia à Terrâ in conjunctionibus, quià ille Planeta cùm ſit radiis ſolaribus immerſus, ſit inconſpicuus in conjunctione, ſi excipiantur eclipſium ſolarium, quæ rarò contingunt, tempora, & in quibus diametri Lunæ magnitudo non poteſt tàm accuratè & tantâ facilitate explorari ac in oppoſitionibus. Verùm ex obſervationibus quæ fiunt tribus aut quatuor diebus antè & poſt conjunctionem Lunæ cum Sole, certò deducitur illum Planetam in conjunctionibus, quæ fiunt tùm in perigæo, tùm in apogæo tantùm diſtare à Terrâ, quantùm diſtat in ſimilibus oppoſitionibus, quæ fiunt tùm in perigæo, tùm in apogæo, quæ pòſt ſex aut ſeptem menſes contingunt, quod congruit cum hypotheſibus aliorum Aſtronomorum, v. fig. 48. in quâ deſignantur Lunæ loca in apogæo & perigæo in variis ipſius ad Solem aſpectibus.* 102. 116. *eſt linea conjunctionum & oppoſitionum cùm Sole. Linea* 107. 116. $\frac{1}{4}$ *eſt linea aſpectuum quadratorum. Linea* 102. *eſt menſura diſtantiæ Lunæ à Terrâ in conjunctionibus & oppoſitionibus perigæis. Linea* 107. *eſt menſura diſtantiæ Lunæ à Terrâ in illius aſpectibus quadratis perigæis. Linea ecliptica* 102. 107. *deſignat loca Lunæ in omnibus illius cum Sole aſpectibus perigæis. Linea* 116. 116. $\frac{1}{3}$ *deſignat omnia Lunæ loca in variis illius aſpectibus apogæis. Motus Lunæ in ſuâ orbitâ perficitur in ſpatio inter illas duas lineas ecliptícas comprehenſo per lineam ſpiralem punctis deſignatam. In ſingulis periodis nova linea ſpiralis Lunæ centro deſcribitur, cujus multiplicitatem non licuit delineare, quià multitudine ejuſmodi linearum induceretur quædam confuſio. Hæc linea ſpiralis reſultat ex complicatione plurium motuum qui habent diverſas periodos & tres inæqualitatis differentias, quas alii Aſtronomi explicaverunt.*

Ex varietate magnitudinis apparentis diametri Lunæ in variis, per quæ illæ

ille Planeta pertranſit locis, non eſt difficile ſtatuere, quam viam percurrit, & eam lineâ ſpirali deſignare. Verùm cauſam illius acceſsûs & receſsûs non eſt facile reperire.

Sivè Luna ſempèr in periphæriâ vorticis terreni verſetur, aut parte ſui à nobis aversâ, eam tangat, quod veriſimillimum putamus, ſeu ad quamcumque altitudinem in illum ſit immerſa, veriſimillimum eſt ideò Lunam nùnc eſſe terræ viciniorem, nùnc magìs ab eâ removeri, quia terrenus vortex modò major eſt, modò minor. Sed in his non quieſcit animus Phyſici, qui ſcire deſiderat omnes Phænomenon cauſas & ad primarum inquiſitionem proximiorum cognitione incitatur. Ideò quærit undè advenit terreni vorticis incrementum, nec putat ſibi ſatisfieri, ſi quiſpiam dicat modò plùs, modò minùs materiæ cœleſtis in parvum illum vorticem confluere è majore; cupit enìm ſcire, à quâ causâ materia illa cœleſtis determinatur ad majorem illum confluxum in parvum illum vorticem, & ad effluxum ex illo. Hæc inquiſitio eſt difficillima, circà quam dici tantùm poſſe videtur, illas confluendi & effluendi vices poſſe pendere, ex affluxu majore aut minore materiæ cœleſtis è vicinis magnis vorticibus in orbitam Terræ, aut potiùs in orbitas Planetarum vicinorum, Martis ſcilicèt & Veneris inter quas orbita Terræ continetur, vel à viciniâ & majore diſtantiâ Planetarum, qui ſuâ præſentiâ ſuæ orbitæ materiam repellunt, in orbitas vicinas. Fortè ad id aliquid facit diverſa ad eclipticam inclinatio orbitarum Planetarum, quâ efficitur, ut illæ orbitæ ſe decuſſent hìc magìs, illic minùs, & sìc ſibi mutuò nùnc magìs, nùnc minùs officiant in ſuis motibus.

De ejuſmodi cauſis, aut aliis, ſi quæ ſunt, nihil certò decerni poteſt, antequàm multiplici experientiâ compertum ſit in quibus circumſtantiis maximus ſit, in quibus minimus, & medius Lunæ ad terram acceſſus, & receſſus ab eâ, & quibus in locis & quandò contingunt ejuſmodi diſtantiarum diverſitates.

XCIV. Dies quilibet artificialis in Lunâ æquivalet diebus quindecim naturalibus quales ſunt in Terrâ. Quia idem Lunæ hemiſphæriũ ſempèr eſt ad Terram converſum.

Idem Lunæ hæmiſphærium eſſe ſempèr ad Terram converſum manifeſtò deducitur ex quotidianâ experientiâ, quâ compertum eſt eaſdem Lunæ maculas, quæ ſunt perpetuæ, ſempèr è Terrâ conſpici & deprehendi in eodem ſitûs reſpectu ad ſe invicem, & ad centrum ambitumque diſci Lunæ. Hoc, inquam, experientiâ conſtat, ſed cur ità fiat non ſatìs perſpicuum eſt; deberet enìm Luna congruentèr iis, quæ diximus de motu vorticum, & eorum quæ in illis circumaguntur corporum, Luna circà proprium centrum revolvi; undè quale eſſe poſſit ejuſmodi vertiginis impedimentum, eſt inquirendum.

Luna & quodcumque aliud corpus globoſum in magno aut parvo vortice poteſt ità circumagi, ut idem illius hemiſphærium ſempèr ſit converſum ad centrum vorticis. 1. ſi ea ſit illius globi ſoliditas, ut vi lationis ſuæ circularis, debeat ad vorticis ambitum deferri, ità ut extremitate, quæ à centro vorticis eſt averſa, tangat ſuperficiem vorticis, aut etiàm extrà eam emergat, quantum eſt neceſſe, ut in illius hemiſphærium interius & exterius æqualis fiat à

materiâ cœleſti, quâ defertur, prorsùm impulſio, neceſſe erit ſempèr idem hemiſphærium eſſe converſum ad centrum vorticis, in quo corpus globoſum circumfertur. Quià verò illa impulſionis utrinquè æqualitas, poteſt variis modis mutari, ſi v. g. aliqua fiat fluctuatio in ambitu vorticis, quâ aliquandò inter vicinos vortices longiùs excurrit, aliquandò ab illis magis impellitur, in locis ſcilicèt, in quibus illorum diametri non ſunt in rectum poſitæ, cum diametro vorticis, in quo ſupponitur globus de quo agitur. Idem poteſt contingere auctâ ſubitò celeritate materiæ cœleſtis, cum quâdam directionis diverſitate, in quo caſu aliqua contingeret in globo ità delato & impulſo vacillatio, qualem ferunt aliquandò fuiſſe obſervatam in Lunâ.

2° Poteſt idem hæmiſphærium corporis globoſi ad vorticis centrum ſempèr eſſe converſum, ſi in illo aliud eſt centrum gravitatis, aut ſoliditatis, aliud centrum molis. Etenim quià quod ſolidius eſt majorem habet vim ad ſuum motum conſervandum, & ad reſiſtendum agentibus externis, & quià eâdem acceptâ velocitate à motore, corpus quod ſolidius eſt non modò diutiùs, ſed etiàm æqualibus temporibus longiùs movetur quàm minùs ſolidum, neceſſe eſt partem ſolidiorem corporis globoſi longiùs à centro vorticis removeri, quàm partem minùs ſolidam, ac conſequentèr neceſſe eſt partem ſolidiorem eſſe ſempèr averſam à centro vorticis, quià in eo ſitu fit vicinior termino ad quem tendit vi lationis circularis. Ità fiet in corpore ità diſpoſito, etiàm ſi illius ſoliditas totalis ea ſit, cui non debeatur ſitus in extremis partibus vorticis. Ità fiet, inquam, (fig. 39.) ſi in corpore globoſo △ centrum molis ſit in △, centrum verò ſoliditatis in 2.per quod ducatur recta 2. 1.quæ tangit in 1 lineam circularem, quæ dividit in partes æqualitèr craſſas, exteriorem ſcilicet & interiorem, fluvium ♃ ♆ materiæ cœleſtis, quæ impellit globum △. Hoc enim poſito manifeſtum eſt æquales Materiæ Æthereæ partes & æqualem vim habentes æqualitèr agere in partes æqualitèr reſiſtentes; corpora enim per ſuam ſoliditatem, ſeu per id quod habent materiæ propriæ reſiſtunt & agunt. Cùm autèm centrum ſoliditatis ſupponatur in 2. ultrà citràque 2. æqualia ſunt reſiſtentiæ momenta, quæ æqualibus præcisè virtutibus vincenda ſunt. Cùm itàquè in globo △ æquales ſint utrinquè reſiſtentiæ, æquales vires ad illas ſuperandas, corpus △ debet ità promoveri, ut partis ſeù averſæ, ſeù converſæ ad centrum vorticis neutra ad anteriora magis inclinet, ſed ſub eo reſpectu ſint in æquilibrio eſt neceſſe.

Aliquis dicet fruſtrà adhiberi tot molimina, fruſtrà ſe torquere eos, qui longiùs quærunt cauſam hujus Phænomeni, quæ in promptu eſſe videtur; ſi ſupponatur eamdem eſſe velocitatem Lunæ & materiæ cœleſtis, in quâ devehitur, quià hoc poſito Luna in parte viciniore & remotiore à centro vorticis, æqualiter pellitur à materiâ cœleſti. Meliùs dicerent, quià nullatenùs impellitur à materiâ cœleſti. Corpora enim quæ ſe tangunt & moventur æquali velocitate ſunt in quiete reſpectivâ, ac conſequentèr neutrum agit in aliud vi ſui motûs. Qui hujus Phænomeni eam cauſam aſſignant, non advertunt corpora, quæ à fluido aliquo devehuntur, & illius impulſione in

motum concitantur, nunqàm fluidi velocitatem assequi, propter rationes alibi allatas & nulli non cognitas. Eapropter Lunam cùm à materiâ cœlesti circumagatur, ab eâ continuò impelli est necesse. Præterea si concedatur Lunæ velocitatem esse æqualem velocitati fluvii materiæ cœlestis, cum quâ circumagitur, concedi etiàm debet Lunam vi illius velocitatis longiùs à vorticis centro removeri. Etenim cùm magnorum corporum solidorum partes omnes in eamdem determinationem conspirent, non partes omnes corporum liquidorum, quæ possunt mille modis à causis levissimis à cæptâ viâ detorqueri, & reipsâ mutuis impulsionibus continuò detorquentur, & novas acquirunt determinationes aut directiones, manifestum est corpus Lunæ, quod est solidum, cùm continuò nitatur deserere viam circularem, quam peragit, ut demonstratum est *in tractatu de motu*, manifestum est, inquam, corpus Lunæ vi sui motûs circularis continuò recedere à centro vorticis terreni, donèc pervenerit ad eum locum, in quo materia cœlestis aliquantùm velociùs movetur quàm Luna.

Ex perpetuâ illâ ejusdem hemisphærii Lunaris ad Terram conversione sequitur in quâlibet Lunæ parte continuam esse à Sole illustrationem circiter per dies naturales quindecim, & luci, tenebras, seu continuam per totidem dies Solis absentiam succedere, ut perspicuè dignoscitur ex solâ inspectione fig. 20. Etenim cùm Luna existit in A & Soli conjungitur totum illius hemisphærium E G F ad vorticis centrum, seu ad Terram conversum Solis luce est orbatum, & pars E in confinio lucis & umbræ posita non ante incipit illustrari, quàm Lunæ centrum pervenerit ad punctum oppositionis C, hoc est post quindecim circiter dies, & postquam eadem pars E incepit radios Solis excipere non antea ab iis deseritur, quàm Luna redierit ad punctum conjunctionis A.

Quod dictum est de parte E potest facilè reliquis partibus accomodari.

XCV. Terra exhibet easdem phases Lunæ, quas Luna Terræ.

Ut Luna Terræ, ita Terra Lunæ circumeunti varias phases exhibet, ut ex eâdem figurâ dignoscitur. Si enim Luna in variis suæ orbitæ locis consideretur, manifestum est ad eam obverti modò totum Terræ hemisphærium à Sole illustratum, quandò nempe ipsa est Soli conjuncta adeòque Terra tunc apparet lumine plena, & Lunam illustrat, ut Luna quandò est Soli opposita, & lumine plena illustrat Terram. Attamen Terra, quia est longe major, uberiorem lucem emittit quàm Luna. Quandò verò Luna est in oppositione cum Sole, adversum habet Terræ hemisphærium luce Solis omninò destitutum ab eo nihil lucis accipit. In quadraturis Lunæ Terra non minùs apparet bisecta, si quis eam è Lunâ intueretur quàm Lunâ iis, qui eam intuentur è Terrâ.

XCVI. Superficies Lunæ est aspera & montosa.

Splendor ille, qui è toto Lunæ disco effunditur, demonstrat eam non esse instar speculi lævigatam, sed quadam esse asperitate inæqualem, qualem reperiri necesse est in illis corporibus, quæ undecumque lucem accipiant, eam in omnes partes reflectunt. Ad illam lucis reflectionem sufficiunt inæqualitates insensibiles, ultra quas in Lunæ superficie esse ingentes protuberantias

inſtar montium perſpicuum eſt ex umbris, quas magnæ ultra æquabilem ſuperficiem extuberantiæ modò in has, modò in illas partes projiciunt, juxta varium Solis poſitum ad Lunam. Etenim Lunâ tendente à conjunctione ad oppoſitionem, umbræ projiciuntur ab occaſu in ortum, eæque ſunt primùm longiſſimæ & ſenſim decurtantur, donec Luna pervenit ad oppoſitionem cum Sole, quo tempore nullæ apparent, quia in Lunæ hemiſphærio ad Terram converſo nulla eſt pars noſtris oculis objecta, quæ non illuſtretur radiis ſolaribus, & quæ ad nos eorum partem non reflectat. Cùm Luna ab oppoſitione tendit ad conjunctionem, montium umbræ projiciuntur ab ortu in occaſum. Sic videmus in Terrâ montes ſuas umbras projicere ante meridiem versùs occidentem, poſt meridiem versùs orientem.

Lunam ſuos habere montes non ſecùs ac Terram eſt etiam aliundè perſpicuum, quia nuſpiàm in Lunâ pars lucida æquabili lineâ terminatur, ſed apparet veluti laciniata, & quia ferè ſemper procul à termino lucis cornuum, aut gibboſitatis Lunæ, conſpiciuntur partes ſplendidæ, umbrâ obſcurante partes interjectas. Horum Phænomenon nulla alia cauſa aſſignari poteſt, quàm montium altitudo, & interjectarum vallium profunditas, ac amplitudo, quibus efficitur ut celſiora montium juga, licet à Sole remotiora, citiùs illuſtrentur, quàm valles viciniores. Sic obſervamus Solem citiùs oriri montium magis occidentalium vorticibus, quàm eorum radicibus, & vallibus orienti vicinioribus, & tardiùs occidere, montibus magis orientalibus, quàm vallibus magis occidentalibus.

Inæquali illâ diſci Lunaris illuſtratione variæ in illo figuræ formantur, quæ modò puellam ſparſis crinibus exhibent, aut quodvis animal, ſpectantium imaginatione quod ad exactam rerum imaginem deeſt, ex iis quæ habet phantaſmatis ſupplente.

XCVII. **Cauſæ macularum perpetuarum.**

Quod attinet perpetuas Lunæ maculas, earum cauſæ eædem ſunt, ac illæ, quæ efficiunt ut corpora plus lucis, aut minus reflectant. In quibuſdam enim corporibus pori inſenſiles ſunt ita diſpoſiti, ut radiorum lucis magnam partem abſorbeant, ut in carbone, quorumdam particulæ in ſuperficie ſunt ita molles, ut lucis impetum extinguant. Ob varias ejuſmodi diſpoſitiones in globo terreno rupes, & terrarum quædam ſpecies plurimam lucem reflectunt; pauciorem verò partes illæ quæ ſunt herbis & ſylvis obtectæ, aut ex ſuâ conſtitutione ad nigredinem vergunt. Non eſt tamen veroſimile partes Lunæ obſcuriores eſſe quædam Maria, quia vix fieri poſſet quin aliquando ingens nubium aut vaporum multitudo ex aquis elevata magnam Lunæ partem obtegeret, quod tamen nunquàm eſt obſervatum.

XCVIII. **Nullum eſt Mare in Lunâ.**

XCIX. **Non eſt veroſimile in Lunâ generari viventia qualia in Terrâ.**

Si in Lunâ fiunt aliquæ viventium generationes neceſſe eſt ea eſſe plurimum diverſa ab iis, quæ in Terrâ degunt, tum propter ſpecialem corporis Lunaris conſtitutionem, tum propter temperiei quæ ipſi à Sole advenit diverſitatem, fieri enim nequit ut per dies naturales quindecim continuos ſingulæ partes Lunæ illuſtrentur à Sole, quin exurantur, nec ut deindè per totidem dies Solis præſentiâ priventur, quin frigore intenſiſſimo rigeant, cui viciſſitudini

quomodò resistere possint nec corrumpantur corpora viventia, terrestribus similia quæ fluxilia sunt, & facilè dissipabilia, non potest facilè concipi.

Potest tamen absolutè loquendo ea esse elementorum inter se combinatio, ut corpora ex iis compacta intensissimi caloris vi molliantur tantùm fiantque flexilia, & ad quasdam operationes idonea, non dissolvantur tamen, aut penitùs destruantur, adeò ut non repugnet ex materiâ ita comparatâ formari plantarum, & animalium corpora, quæ nisi caloris intensissimi ab extrinseco accedentis ope functiones vitales nequeant obire, & respectu quorum calor moderatus sit idem, quod frigus brumale nostrarum regionum respectu serpentum, glirium, & plurimorum aliorum animalium, quorum sanguinem congelat.

Aliqui putant magnum deduci argumentum ad probandum in Lunâ nullas fieri generationes, ex eo quod Lunæ nulla Atmosphæra sit circumfusa, unde deducunt nullas in Lunâ fieri fermentationes quæ ad generationem summè necessariæ sunt. Nullam esse Atmosphæram circa Lunam probant ex observatione circa Lunam, & Saturnum habitâ Parisiis in Observatorio Regio an. 1678. deprehensum enim est Saturnum in ingressu, & egressu ex umbrâ Lunæ non exhibuisse eas mutationes, quas in illius superficie induxisset necessariò Atmosphæra, si esset Lunæ circumfusa. Verùm hoc tantum probat, si aliquæ fiant generationes in Lunâ eas esse valdè diversas ab iis, quæ fiunt in Terrâ. Præterèa Atmosphæra potest esse adeo depressa & tenuis ut effectum sensibilem non producat.

ARTICULUS V.

DE MARTE, JOVE, ET SATURNO.

DE MARTE.

C. Quare Planetæ dicuntur ſuperiores.

HI tres Planetæ appellantur communiter ſuperiores, quia nunquam Solem inter & Terram viſi ſunt, & quia cùm Soli conjunguntur longiùs diſtant à Terrâ quàm Sol, unde ſupra ipſum exiſtere dicuntur, propter conſuetudinem æſtimandi ſuperiùs, & inferiùs reſpectivè ad Terram, aut ad ſitum hominum in Terrâ ſtantium. In Syſtemate Mundi Copernicano trium illorum Planetarum Soli proximus eſt Mars, cujus orbis immediatè complectitur orbem Terræ, ut fit manifeſtum in eo Martis ad Solem aſpectu, quem vocamus oppoſitionem, in quo Terra Martem inter & Solem interjicitur.

CI. Magnitudo orbitæ Martis & diametri iſtius Planetæ.

Diameter orbitæ Martis non eſt omninò dupla diametri orbitæ Terræ, ſed ad eam habet paulò majorem rationem quàm tria ad duo. Hinc efficitur ut diameter apparens Martis exiſtentis in oppoſitione ſeu in perigæo ſit ferè quintupla diametri apparentis ejuſdem Planetæ, quandò Soli conjungitur. Ex quo Phænomeno diſtantiæ inæqualitas evincitur. Ex eodem Phænomeno, & ex interjectione Terræ inter Martem, & Solem, quando opponuntur, deducitur Martem cum Soli opponitur neceſſariò verſari in perigæo. Iſtius Planetæ, quando eſt Terræ proximus, diameter apparens eſt ferè minutorum ſecundorum 30. undè intelligitur eum eſſe Venere, & Terrâ longè minorem.

CII. Periodus Martis circa Solem.

Mars percurrit ſuam orbitam ſpatio anni, menſium decem & dierum quindecim ferè. Cùm enim iſta orbita ſit major quàm orbita Terræ, majore tempore opus eſt ad illam percurrendam.

Planum orbitæ Martis ſecat eclipticam ſectione quæ tranſit per cen-

trum Solis, & cum illa comprehendit angulum unius gradus & minutorum 50.

Præter motum quo circa Solem circumfertur, movetur etiam iſte Planeta motu vertiginis circa proprium axem, revolviturque ſpatio horarum 24. & minutorum primorum 40. Quod dignoſcere non eſt difficile propter inſignes maculas, quibus conſpergitur. Obſervationibus habitis Bononiæ, & Romæ an. 1666. clariſſimi, & diligentiſſimi Aſtronomi Caſſini, & Campani deprehenderunt Martis in perigæo exiſtentis maculas ad eumdem ſitum reverti ſpatio diei unius & minut. 40. ut dictum eſt. Quamvis iſto vertiginis motu Planetæ iſtius partes ferantur ſecundum ſucceſſionem ſignorum, & talis apparere debeat motus, ſi ſpectator eſſet in centro Planetæ, illius tamen hemiſphærium apparens ſpectantibus è terrâ videtur ferri ab ortu in occaſum, cujus varietatis cauſæ ex ſitu Martis & Terræ, & ex duplici eorum motu facilè deducitur. Pars enim Terræ, quæ eſt obverſa Marti fertur motu diurno ab occaſu in ortum, & pars Martis, quæ eſt obverſa Terræ, fertur reſpectu Terræ ab ortu in occaſum, licet reſpectu centri ipſius Planetæ feratur ab occaſu in ortum.

CIII. Periodus Martis circa proprium axem.

Cùm Martis orbita complectatur orbitam Terræ neceſſe eſt varias eſſe illius Planetæ phaſes juxta varios illius ad Solem & Terram aſpectus. Etenim quandò ille Planeta verſatur in conjunctione, & oppoſitione cum Sole, neceſſe eſt eum pleno orbe lucere, quia totum illius hemiſphærium apparens illuſtratur à Sole: quando verò eſt circa quadraturas neceſſe eſt eum apparere biſectum, quia hemiſphærii apparentis media tantùm pars circiter à Sole illuſtratur. Extrà memoratos aſpectus pars lucida debet eſſe gibboſa, ut perſpicuum eſt ex iis quæ ſuperiùs dicta ſunt de variis Lunæ phaſibus, quæ omnia congruunt cum obſervationibus ope Teleſcopii factis.

CIV. Variæ Martis phaſes.

Martis delatio circa Solem, & revolutio circa proprium axem dependent à motu vorticoſo materiæ ipſum devehentis eo modo, quo motus diurnus & annuus Terræ.

CV. Cauſæ revolutionum Martis.

DE JOVE.

JOvis orbita complectitur orbitam Martis, habetque diametrum duplo majorem. Ea propter Jovis diameter apparens quando verſatur in perigæo ſeu in oppoſitione cum Sole eſt duplo major circiter, quàm quando Soli conjungitur, ex quo Phænomeno deducitur illius Planetæ diſtantiam à Sole eſſe ferè triplam diſtantiæ Terræ ab eodem ſidere. Hinc fit ut Jupiter longiore

CVI. Jovis diſtantia à Sole, & tempus revolutionis illius.

tempore ſuum circuitum peragat circa Solem, & omnia Zodiaci ſigna percurrat, ſpatio ſcilicet annorum duodecim.

CVII. Jupiter minùs ſplendidus quàm Venus.

Iſte Planeta quamvis longè ſit major, attamen longè minus ſplendet quàm Venus. Etenim cùm multo longiùs diſtet à Sole pauciores ab eo radios & lucem languidiorem accipit, quæ adhuc longâ quâ reflectitur viâ redditur imbecillior, cùm potiſſimùm Jupiter circa conjunctionem cum Sole verſatur. His addi poteſt illum Planetam videri minùs idoneum ad lucem reflectendam propter ingentes maculas, quibus illius ſuperficies eſt conſperſa. Cingitur enim obſcuris faſciis, quæ quidem non ſunt perennes, ſed nonnullæ evaneſcunt, redeuntque, aliquandò plures in unam coeunt, aliquandò quinque obſervantur, quarum ea quæ medium occupat eſt reliquis conſtantior. In ſpatio inter faſcias ſplendente apparent quædam partes reliquis lucidiores inſtar inſularum, quarum ſplendor interdùm evaneſcit, interdùm earum partium plures ſimul videntur uniri. In faſciis apparent etiam quædam partes reliquis candidiores, quorum Phænomenon, quamvis non arduum ſit varias cauſas excogitare, quæ tamen veræ ſint ſtatuere eſt admodùm difficile. Licet cuivis in Jove eſſe Maria, ingentia flumina, vapores elevari, & in nubes cogi, largioribus imbribus vaſtas planities inundari, ventis nubes modò in hæc, modò in illa loca propelli, & ſic partes ſplendidas nunc occultari nunc detegi. Fingere etiam licet ibi eſſe montes ignivomos, qui per certa intervalla flammas eructant, & ſimilia. Verùm ex iis quæ hactenùs obſervata ſunt nihil horum videtur certò poſſe definiri.

CVIII. Jupiter revolvitur circa proprium axẽ qui minor eſt diametro ab oriente ad occidentem ductũ.

Ex motu macularum Jovis ſæpius obſervato à D. Caſſini aliiſque Aſtronomis certò concluditur illum Planetam revolvi circa proprium axem & integrum circuitum peragere horis 9. & minutis primis 56. circiter. Videntur autem Jovis maculæ moveri ab oriente in occaſum propter rationes pro ſimili motu macularum Martis aſſignatas. Utriuſque revolutionis Jovis cauſæ eædem ſunt, quæ revolutionum Martis & Terræ. Referunt ſi Jupiter conſpiciatur Teleſcopiis longioribus eam illius diametrum, quæ ducitur ab ortu ad occaſum apparere paulo longiorem eâ, quæ ducitur à ſeptentrione ad meridiem.

CIX. Jovis quatuor ſatellites eorũ ſitus & motus.

Circa Jovem quatuor minores Planetæ circumferuntur, ut Luna circa Terram, qui, quia Jovi ſemper aſſident, illius ſatellites appellantur. Eos primus detexit Galilæus an. 1610.

Illorum ſatellitum primus diſtat à centro Jovis quinque ſemidiametris iſtius Planetæ cum duabus tertiis, & ſuum circuitum peragit ſpatio diei unius, horarum octodecim, & minutorum 22. circiter.

Secundus ſatelles diſtat à centro Jovis ſemidiametris novem, & ſuum circa illum Planetam circuitum peragit ſpatio ferè dierum 3. horarum 13. minutorum primorum 14.

Semidiameter orbita tertii ſatellitis continet 14. circiter ſemidiametros Jovis, illiuſque circa Jovem revolutio perficitur diebus 7. horis 3. minut. 42. & ſecundis 30.

Quartus

Quartus satelles habet orbitam reliquis majorem, cujus semidiameter continet semidiametros Jovis 25. & circa ipsum revolvitur diebus 16. hor. 3. minutis primis 2. Omnes porrò satellites moventur in plano, quod à Jovis orbitâ declinat grad. 2. & minut. 54. si excipiatur secundus, qui aliquando visus est extra illud excurrere.

CX. Satellitum Eclipses.

Jovis satellites si in umbram illius incidant, Eclipsim patiuntur, seu obscurantur, quo certissimo indicio fit manifestum eos non splendere propriâ luce, ipsi vicissim Solem inter & Jovem intercepti suam umbram in Jovem projiciunt, & in eo maculæ speciem inducunt. Apparet autem varius maculæ illius situs juxta varia loca quæ Terra occupat respectivè ad Solem & Jovem. Si enim Jupiter sit in principio Cancri v. g. Terra verò in principio Arietis, & unus satellitum sit ita positus inter Jovem & Solem, ut ejus umbra projiciatur in medium hemisphærii ad Solem obversi, ea non apparebit in medio hemisphærii ad Terram conversi, sed propè marginem, qui vergit ad Libram. Si Terra sit in principio Libræ macula apparens inducta à satellitis umbrâ videbitur proxima margini oppositi, ut per se patet. Imò posito eo Planetæ aspectu, illius hemisphærium ad Terram conversum non apparet totum Lucidum. Ipsi satellites se etiam mutuò obscurant, si duo illorum ita sint ad Solem constituti, ut unus projiciat umbram in alterum, quod aliquando contingit. Imò contingere potest, ut unus occultet alterum spectatoribus in Terrâ positis, quem tamen Sol illustrat.

Ea omnia quæ spectant ad Eclypses, aut occultationes Planetarum, & ipsarum stellarum à Planetis Terræ vicinioribus sunt satis perspicua ex iis, quæ diximus de Eclipsibus Solis, & Lunæ. Hic tantùm notandum est eos, qui Astronomiæ animum applicant, & speciali solertiâ observationibus circa cœlestia corpora instituendis sunt idonei, ex frequentibus satellitum Jovis Eclipsibus multa deducere posse, quæ ad Cosmographiam illustrandam plurimùm conferre possunt, sed præcipuè ad determinandas locorum longitudines.

Cæterùm quod satellitum Jovis maculæ, modò occultentur modò in conspectum veniant, inferunt eos Planetas circa proprium axem revolvi. Certè ex eorum motu circa Jovem necessariò sequitur hunc saltem Planetam circa proprium axem circumagi. Nec enim potest in medio sui vorticis stare, & materiæ circumfusæ vertigini resistere. Sed hæc sint satis Physico, qui plura volet, consulat observationes Astronomorum.

DE SATURNO.

CXI. Saturni distantia à Terrâ.

SAturni distantia à Sole censetur esse ferè decupla distantiæ Terræ ab eodem sidere, ideoque longiore tempore quàm Terra suam orbitam percurrit, spatio scilicet annorum 30. Hic Planeta multiformis apparuit, dubitatumque diu fuit de verâ diversarum adeò formarum causâ, donec adhibitis longioribus, & majore artificio fabricatis Telescopiis deprehensum est illi Planetæ circumjectum esse annuli instar corpus circulare modo mòx exponendo.

CXII. Hujus Planetę Aphelium, & Perihelium.

Hujus Planetæ orbita est Soli excentrica, aut figuræ ellipticæ, cujus majorem diametrum, Solis centrum in partes inæquales dividit, quarum major se habet ad minorem ut 9. ad 8. Aphelium seu maxima istius Planetæ distantia à Sole est in gradu 26. Sagitarii. Perihelium verò in gradu 26. Geminorum. Hæc puncta moventur secundùm successionem signorum peraguntque gradum unum spatio annorum 48. Orbita Saturni secat ecliptícam eâ inclinatione quæ comprehendit grâdus duos cum semisse: nodorum illius sectionis alter est in gradu 22. Cancri, alter in gradu 22. Capricorni. Moventur versùs orientem & gradum unum percurrunt spatio annorum 50.

CXIII. Saturni annulus & æquinoctialia puncta.

D. Hugens primus detexit corpus annulare Saturno circumdatum, cujus planum si esset ad interiora productum per Saturni centrum traduceretur. Corporis illius ea est tenuitas respectu maximæ distantiæ à terrâ, ut si respiciatur per lineam, quæ cum illius diametro coïncidat fiat omninò inconspicuum, & Saturni corpus appareat omninò sphæricum. Corpus illud annulare æqualiter undique distat à Saturno, ut in sphærâ artificiali. Horison aliique majores circuli distant æqualiter undique à globulo, qui in eorum medio Terram repræsentat. Est autem distantia annuli à centro Saturni ad radium illius Planetæ ut 3. ad 2. ac proinde distat à superficie Saturni mediâ parte semidiametri illius Planetæ. Tota verò semidiameter annuli ad semidiametrum Saturni est ut 5. ad 2. adeò ut annuli latitudo sit æqualis semidiametro Saturni.

Ut Terræ æquator ad illius orbitam, ita annulus ad orbitam Saturni est inclinatus, & cum eâ comprehendit angulum graduum 30. cum semisse. Quandò recta à Solis centro ducta coïncidit cum eâ sectione, fit æquinoctium in Saturno non secùs ac in Terrâ, quando linea à Sole ducta coïncidit cum sectione orbitæ Terræ, & æquatoris illius, tunc annulus nullam hinc aut inde umbram projicit, ut in æquinoctio Terræ, æquator, si esset extr

illam in tenui corpore extensus, nullam umbram projiceret ad polum alterutrum. Saturni autem æquinoctium boreale fit in gradu Virginis 20. minut. 30. australe verò in gradu Piscium 20. minut. 30. Ejusdem Planetæ solstitia fiunt in gradu 20. minut. 30. Geminorum, & Sagittarii cum inclinatione graduum 23. minut. 30. ad æquatorem Planetæ. Juxta recessum Planetæ à suis æquinoctiis versus septentrionem aut meridiem, hoc aut illud annuli latus à Sole illustratur, & umbram projicit in partem aversam.

Hæc clariùs intelligentur, si ob oculos ponatur fig. 40. in quâ si juxta Terræ æquatorem C D supponatur annulus in ambitum longè extensus manifestum est, Terrâ existente in principio Libræ aut Arietis illum annulum nullam umbram fore projecturum nec versùs polum borealem A, nec versùs australem B, quod consequenter dici debet de annulo Saturni, quando ille Planeta existit in punctis suorum æquinoctiorum in gradu 20. & minut 30. Piscium aut Virginis, quià necesse est partes utrinque juxta utrumque annuli latus à Sole illustrari. Quandò verò Terra est in solstitio septentrionali seu hyberno, scilicet in primo gradu Cancri, necesse est annulum, si sit qualis supponitur umbram projicere versus polum septentrionalem A, quià tunc latus illius meridionalis illustratur à Sole, cujus radii incidunt in planum annuli inclinatione grad. 23. $\frac{1}{2}$. Cùm Terra existit in solstitio australi, seu æstivo scilicet in principio Capricorni in factâ suppositione, annuli umbra debet projici versus polum australem eodem modo & easdem ob causas. Quod in factâ hypothesi ostensum est debere accidere Terræ in suis punctis solstitialibus, accidit necessariò Saturno cum versatur in suis, ita ut quando ille Planeta versatur in gradu 20. & minut. 30. Geminorum, annuli umbra projiciatur versùs polum borealem, & quando versatur in gradu 20. & minut. 30. Sagittarii, umbra projiciatur versus polum australem, cum hoc tamen discrimine, quod in solstitiis umbra sit longissima, & eo fiat brevior, quo longiùs ab illis distat Planeta & est vicinior punctis æquinoctiorum.

CXIV. Variæ phases annuli Saturni.

Ex dictis intelligitur Saturni annulum in variis locis orbitæ illius Planetæ varias phases exhibere oculo posito in centro Solis aut non procul à lineâ rectâ, quæ per centra Solis & Saturni concipitur ducta, adeò ut quando Saturnus est in punctis æquinoctialibus scilicet in gradu 20. minut. 30. Piscium aut Virginis apparet rotundus qualem exhibet fig. 42. & ejus annulus sit inconspicuus: quando verò ille Planeta est in gradu 20. & minut. 30. Geminorum annulus lucem obliquè excipit angulo incidentiæ grad. 23. & minut. 3. & radio pariter inclinato conspicitur & apparet instar ellipsis, umbramque projicit in partem septentrionalem, & tunc diameter angustior apparens ellipsis est major diametro Saturni. Ea apparentia exprimitur fig. 43. Quandò Saturnus est in gradu 20. minut. 30. Sagittarii, eandem exhibet figuram, sed pars illius apparens projicit umbram versus austrum. Quò magis Saturnus recedit à punctis solstitialibus eò brevior efficitur minor diameter ellipsis. Etenim circa gradum 20. Tauri, Cancri, Geminorum, Capricorni apparet ut depingitur in fig. 44. Ex iis fit perspicuum cùm Saturnus sit vicinior punctis æquinoctialibus, annulum sensim

ita attenuari, ut circa extrema brevioris axis ellipsis apparentis fiat citiùs inconspicuus, quàm circa extrema axis longioris, ubi latitudo apparens est longè major, ac consequenter auctâ radiorum per quos cernitur inclinatione, longè tardiùs evanescit. Hinc factum est, ut putaverint Saturno annexas esse ansulas, aut aliquod corpus, quod brachia inflexa referebat, antequam Telescopiis accuratè elaboratis observaretur.

CXV. Lux reflectitur ab annulo in Saturni globum.

Ex dictis etiam deducitur lucem ab annuli plano in quasdam Saturni partes variis modis reflecti, & umbram in alias projici, undè innumera circa Saturnum phænomena inducuntur, quæ variorum errorum causæ esse possunt, nisi omnia accuratiore examine perpendantur. Quisquis ex perspectivæ legibus judicabit, non putabit centrum Saturni esse extra annulum, quia ita apparet, cùm annulus obliquè conspicitur.

CXVI. Saturni satellites.

Saturnus habet quinque satellites in diversis ab eo distantiis positos, quorum tres, qui Saturno proximiores sunt, & qui ab eo maximè distat, fuerunt detecti à D. Cassino. Quartum, jam pridem detexerat D. Hugens. Eorum orbitæ sunt in eodem plano cum annulo Saturni, si excipiatur quintus, cujus orbita ab eo aliquantulum declinat.

Primus satelles distat à centro Saturni duas tertias partes diametri annuli illius Planetæ & circà illum revolvitur die 1. hor. 21. min. 19.

Secundi verò distantia est $\frac{3}{4}$ diametri ejusdem annuli, revolviturque d. 2. hor. 6. min. 43.

Tertius satelles distat à centro Saturni unâ diametro annuli & duabus tertiis, & suum circuitum peragit circà illum Planetam d. 4. hor. 12. min. 27.

Quartus satelles est reliquis illustrior, & distat à centro Saturni quatuor diametris annuli & circuitum integrum peragit diebus 16. & horis 23.

CXVII. Quintus satelles in digressione orientali obscuratur, & quarè.

Quintus satelles distat à centro Saturni decem annuli diametris cum semisse, & integrum circuitum peragit diebus 80. ferè. Hoc speciale Phœnomenon observatur in hoc satellite, quod scilicet quando à supremâ suæ orbitæ parte ad infimam descendit sensim illius lumen minuitur, ita ut tandèm in digressione orientali visûs aciem effugiat; postquàm verò ab infimâ suæ orbitæ parte ad occidentem digreditur, splendorem recuperat. Hujus diversitatis causa nequaquam referri potest in defectum lucis Solaris, nec videtur commodè explicari posse, nisi supponatur 1°. idem satellitis illius hemisphærium esse sempèr conversum ad Saturnum, ut idem hemisphærium Lunæ est sempèr conversum ad Terram 2°. alterum ejusdem satellitis hemisphærium, quod in digressione orientali ad Terram spectat, esse ineptum ad lucem reflectendam, quæ nisi multa effundatur è tanto intervallo fit insensibilis.

CXVIII. Saturnus revolvitur circa proprium axem & quì fieri potest ut globus à vortice delatus non volvatur circa proprium axem.

Ex motu satellitum circa Saturnum certò infertur istum Planetam esse in medio cujusdam vorticis, ac consequenter revolvi circa proprium axem, impulsione in gyrum acceptâ à materiâ circumfusâ, cui quantulacumque sit, corpus fluido innatans, nequit resistere.

Nec potest hic objici Lunam & Saturni remotissimum satellitem non revolvi circa proprium axem, licet sint in vortice. Etenim Luna, & remotis-

sinus Saturni satelles non modò non sunt in medio vorticis in quo circumferuntur, sed etiam probabile est ea corpora esse ad extremum vorticis ambitum ablegata, ubi ita à materiâ, cui innatant, illorum hemisphærium vorticis centro vicinius & remotius æqualiter propelluntur prorsùm, ut vi illius impulsionis nequeant circa proprium axem circumagi. Hoc potest contingere duobus modis. Primò si pars globi solidior, quam diximus semper ad vorticis ambitum spectare, extra illum ita emineat, ut à partibus Materiæ Æthereæ retrò pellentibus, æqualis fiat in utrumque hemisphærium impulsio. 2. Si centrum propriæ molis globi sit remotius à centro vorticis, quàm centrum molis apparentis, in eâ proportione, quæ est necessaria, ut æqualis sit impulsio à materiâ in utramque medietatem molis propriæ Planetæ: molis scilicet propriæ plus habent partes densiores quàm rariores. Res clariùs intelligetur ex fig. 39. ubi quia centrum Terræ est in medio ipsius in Δ scilicet. Demonstratum est superiùs plures Materiæ Æthereæ rivulos agere in Terram ultra illius centrum quàm citra. Si itaque Terra esset compacta ex duabus partibus densitate insigniter discrepantibus, & centrum propriæ molis esset à centro vorticis Solaris remotius quàm punctum Δ, in eâ posset esse distantiâ, cujus causâ æquales hinc inde Materiæ Æthereæ rivuli Terram prorsùm propellerent, ac consequenter vi illius impulsionis Terra non posset circumagi circa proprium axem.

Contra verò ea densitatis partium inæqualitas efficeret, ut globus solidus in centro vorticis facilius circumageretur. Hemisphærium enim magis solidum esset, magis remotum à centro vorticis, quàm minus solidum, ac consequenter globus non revolveretur circa centrum magnitudinis apparentis, sed circa aliud, quod esset idem cum centro vorticis, ac consequenter pars hemisphærii densioris immergeretur in profluentem materiæ in gyrum actæ, & ab eo moveretur circa illud sui punctum, quod diximus coïncidere cum centro vorticis. Si quis putet partem magis solidam, magis propelli versùs centrum, is ex suâ sententiâ deducere debet partem minùs solidam magis distare à centro vorticis immergique magis, in profluentem vorticis, quàm solidiorem ac consequenter ab eodem profluente circumagi.

CXIX. Causæ directionum stationum, & regressuum Planetarum.

Quamvis in hypothesi Copernicanâ Planetæ singuli suas orbitas & Zodiaci signa æquabili motu percurrant; videntur tamen spectantibus è Terrâ modò sub eodem Firmamenti puncto per aliquod tempus stare, modò celeriter secundum successionem signorum moveri, modò in antecedentia signa retrocedere. Horum Phœnomenon causæ hic sunt inquirendæ, quæ ut facilius inveniantur revocandum est in mentem quod jam notavimus ex perspectivâ, hominibus qui navi magnâ velocitate feruntur in ortum v. g. retrocedere videri eas naves, quæ tardius ad eamdem plagam tendunt, & navi in gyrum actâ circa proprium centrum iis qui in ea sedent montes, & ripas videri in partes oppositas circumagi, licet quiescant. Cùm itaque Terra suam orbitam citiùs peragat, & omnia Zodiaci signa breviori tempore percurrat quàm Planetæ superiores, necesse est respectivè ad signa Zodiaci eorum motum apparentem esse modò tardiorem, modò celeriorem, modo intermitti, quod quomodò

fiat facile intelligetur ex fig. 45. in quâ ſit A Sol in centro vorticis I B orbita Terræ : M D orbita alicujus ſuperiorum Planetarum. F G ſit ecliptica periphæria in Firmamento. Sit Terra in puncto B : unus verò ſuperiorum Planetarum Mars v. g. ſit in D. iſte Planeta è terrâ conſpectus videbitur eſſe in Firmamenti puncto F. Dum Terra percurrit ſuæ orbitæ arcum B H, Mars percurret in ſuâ arcum D E, qui erit minor portio orbitæ Martis, quàm arcus H B orbitæ Terræ, quia Mars longiore tempore peragit ſuum circuitum, quàm Terra. Si Mars è Terrâ, quæ ſupponitur in H conſpiciatur in E videbitur eſſe in Firmamenti puncto F, ac conſequenter neceſſe eſt eum viſum fuiſſe ſtare reſpectu Firmamenti toto tempore, quo Terra percurrit arcum B H. Deindè ſi quo tempore Terra percurrit arcum H I, Mars percurrat arcum L E ibi è Terrâ exiſtente in I conſpectus ille Planeta in L videbitur eſſe in Firmamenti puncto G, ac conſequenter dum terra percurrit arcum H I neceſſe fuit ut Mars videretur retrocedere reſpectu Firmamenti ab F in G, quamvis directè progreſſus ſit ſecundum ſucceſſionem ſignorum tum reſpectu ſuæ orbitæ, tum reſpectu ſpectantium, ſi qui fuiſſent in centro Solis, qui illum continuò vidiſſent in variis Zodiaci partibus in toto progreſſu facto in ſigna conſequentia ab E in L.

Quo tempore Terra percurret arcum I C æqualem arcui H B, Mars percurret arcum L M æqualem arcui E D, & è Terrâ conſpectus in M videbitur eſſe in Firmamenti puncto G, in quo quando erat in L videbatur eſſe à ſpectatore exiſtente in I, ac ſi neceſſe eſt Martem videri ſtare in puncto G, toto tempore, quo terra percurrit arcum I C. Cauſa autem apparentis ſtationis eſt, quià licet terra celeriùs moveatur quàm Mars : attamen quando in eo eſt ſitu, cujus reſpectu Mars eſt circa quadraturas cum Sole, fertur in eaſdem partes in quas Mars tendit, lineâ adeo obliquâ, ut motus utriuſque reſpectivè ad terminum ad quem tenditur ſit ferè æqualis. Sic cum duo mobilia feruntur ab uno latere quadrati ad oppoſiti lateris extremum, alterum quidem per diagonalem, alterum per latus, quo oppoſita illa latera junguntur, eâ velocitatis proportione ; quæ eſt inter lineas, per quas mobilia feruntur, licet motus abſolutus illius mobilis, quod defertur per diagonalem ſit majoi motu abſoluto alterius mobilis, amborum tamen motus reſpectivi, aut velocitatis reſpectivæ ſunt æquales, & vi eorum mobilia, æqualibus temporibus debent à latere unde profecta ſunt pervenire ad latus oppoſitum.

Statimatque Terra diſcedit à puncto C verſus K, Mars incipiet videri directus, quia tunc Terra incipiet moveri ad partes oppoſitas iis, ad quas Mars tendit, ſed maximè quando erit Marti oppoſita : tunc enim Terra & Mars maximè directè in partes oppoſitas feruntur, ut patet, ſi Terrâ exiſtente in K, Mars ſupponatur inter L & E ; cùm enim directionis linea ſit tangens, manifeſtum eſt Terram, & Martem moveri in partes oppoſitas. In navibus diverſis ad partes oppoſitas delati videntur ſibi mutuò celeriùs moveri quàm ſi navis altera ſtaret, aut per lineam ad terminum ad quem tendit maximè obliquam moveretur.

CXX. Directio, ſtatio, & retroceſſio Planetarum inferiorum explicatur.

Quod attinet ad Mercurium & Venerem, illi Planetæ celeriùs moveri videntur, quandò verſantur circa apogæum, & retrocedere quando ſunt circa perigæum, ſeu circa orbitæ ſuæ partem, quæ eſt Terræ vicinior, ac ſtare circa maximas à Sole digreſſiones, ad quæ loca, ſi recta ducatur è terrâ tangit illius orbitam. Si enim Terrâ exiſtente in N Venus ſit in M, cum omnes orbitæ moveantur ſecundum ſucceſſionem ſignorum, manifeſtum eſt Terram moveri ab N verſus X & Venerem ab M verſus O, hoc eſt in partes oppoſitas, & velocitatem illius apparentem eſſe majorem verâ. Si verò Terrâ exiſtente in N, Venus ſupponatur in Q. Quia iſte Planeta citiùs percurrit ſuam orbitam quàm Terra, ſpectantibus è Terrâ videbitur moveri contra ſucceſſionem ſignorum, ſeu retrocedere, quamvis revera moveatur ſecundum ſucceſſionem, & hoc motu videretur moveri, ſi è Sole conſpiceretur.

At circa maximas digreſſiones à Sole idem Planeta videtur abſolutè attamen ſtare, quia licet citiùs, ſuam orbitam percurrit, quàm Terra, propter obliquitatem lineæ, quâ fertur ad eundem terminum, ad quem Terra movetur, efficitur, ut velocitates reſpectivæ amborum corporum ſint ferè æquales, & ut Venus per aliquod tempus videatur eſſe ſub eodem puncto Firmamenti: quod dictum eſt de directione & retroceſſione à ſtatione Veneris poteſt accomodari Mercurio ad ſimilia Phœnomena in illo explicanda.

CXXI. Omnes Planetæ ſunt retrogradi quando ſunt Terræ viciniores.

Ex dictis patet Planetas tum ſuperiores, tum inferiores videri retrogrados, quando ſunt Terræ viciniores, quo etiam tempore apparent majores, & videri directos, quando ſunt à Terrâ remotiores, & tunc diameter illorum apparens eſt minima.

CXXII. Incrementa & decrementa Planetarum non ſunt æqualia in acceſſu & receſſu à Terrâ.

Incrementa & decrementa apparentia magnitudinis Planetarum in acceſſu eorum, aut receſſu à Terrâ non ſunt æqualia in omnibus Planetis. Etenim inter ſuperiores Planetas, eorum, qui ſunt Soli viciniores, incrementa apparentia ſunt longè majora, quia in perigæo magis detrahitur de diſtantiâ quam habebant in apogæo; à ſingulis enim detrahitur diameter orbitæ Terræ, quæ habet majorem rationem ad diametrum orbitæ minoris, quàm ad diametrum orbitæ majoris. Sic quia diameter orbitæ Martis eſt ut tria ad duo ad diametrum orbitæ Terræ circiter, efficitur ut diſtantia Martis in perigæo exiſtentis ſit tantùm quarta pars ferè diametri orbitæ Terræ, ac conſequenter ut fiat quadruplò circiter vicinior, & diameter apparet ferè quadrupla.

Quia Jovis diſtantia à Sole eſt dupla diſtantiæ Martis, & tripla diſtantiæ Terræ, diameter orbitæ Terræ, ut patet, habet minorem rationem ad diametrum orbitæ Jovis, quam ad diametrum orbitæ Martis, & per detractionem diametri orbitæ Terræ minor portio detrahitur de diametro, aut ſemidiametro orbitæ Jovis, quàm de diametro, aut ſemidiametro orbitæ Martis. Eſt enim diameter orbitæ Terræ tertia tantùm pars diametri orbitæ Jovis, cùm contineat duas tertias partes diametri orbitæ Martis, eamque ob

causam apparens magnitudo diametri Jovis existentis in perigæo est tantùm dupla diametri ejusdem Planetæ existentis in apogæo. Si enim diameter orbitæ Terræ sit octo partium, diameter orbitæ Jovis erit partium 24. quarum sexdecim continet illius Planetæ distantia à Terrâ, quando est in apogæo, & octo quando est in perigæo; adeo ut apogæi distantia sit dupla distantiæ perigæi, & diameter apparens in illo loco sit dupla diametri apparentis in isto.

Eam ob causam, quia diameter orbitæ Saturni est decupla circiter diametri orbitæ Terræ, apparens illius Planetæ diameter in perigæo major est, quàm in apogæo octavâ sui parte tantùm. Hinc intelligitur quantùm minuantur differentiæ magnitudinis apparentis siderum juxta incrementum distantiæ ipsorum à Sole, adeò ut si distantia stellarum à Sole sit aliquoties major quàm distantia Saturni, translatio Terræ ad oppositas partes suæ orbitæ, nullam inducere possit mutationem sensibilem in apparente magnitudine stellarum.

CXXIII. Apparentia magnitudinis incrementa quomodò fiunt in Planetis inferioribus.

In Mercurio & Venere contrario modo contingunt apparentis magnitudinis varietates. Etenim in Planetâ qui longius distat à Sole major esse debet ea diversitas, quia ille Planeta in perigæo propiùs accedit ad Terram, & in apogæo longiùs ab eâ recedit, quàm ille, qui habet orbitam minorem, ac consequenter in illo longè majora contingunt distantiarum discrimina, quàm in isto. Diameter Veneris in perigæo sexiès ferè major apparet quàm in apogæo, ut jam dictum fuit.

CXXIV. Inter superiores Planetas, qui Soli sunt viciniores habent majores retrocessionis arcus.

Arcus retrocessionis Martis est major quàm arcus retrocessionis Jovis, & Jovis quàm Saturni. Etenim cùm Mars sit propinquior orbitæ Terræ in fig. 45. rectæ H E F & I L G quibus retrocessionis Martis arcus comprehenditur, se decussant propiùs ad orbitam Terræ, quia Mars est propinquior, quam si esset remotior ut per se patet, ac consequenter majorem angulum, & majorem arcum in Firmamento comprehendunt illæ lineæ rectæ, quàm si Martis orbita esset major, & ab orbita Terræ remotior; quod dictum est de Marte respectu Jovis, debet intelligi de Jove respectu Saturni.

Inter Planetas superiores, ille qui remotior est à Terrâ sæpiùs retrocedit quàm vicinior, videturque cujuslibet retrocessionis parvitas frequentiâ compensari. Etenim cùm Planeta remotior à Sole longiore tempore suum circuitum peragat, Terra eum citiùs assequitur, quàm viciniorem, qui suam orbitam celeriùs percurrit. Cum Saturnus v.g. trigesiès tardiùs moveatur quàm Terra, tempore annuo, quo Terra redit ad punctum Zodiaci, in quo à Saturno recessit, Saturnus percurrit tantùm gradus duodecim, quos dum Terra percurrit, Saturnus percurrit aliquot minuta, ac consequenter Terra assequitur Saturnum intra annum & dies ferè 15.

Quod attinet ad Jovem, quia Terra duodecuplo citiùs percurrit suam orbitam, quàm ille, quo tempore Terra peragit integrum circuitum, & redit ad punctum Zodiaci in quo cæpit antecedere Jovem, Jupiter conficit

gradus

gradus 30. seu unum signum, adeòque ut Terra assequatur Jovem debet adhuc percurrere gradus circiter 33. adeo ut paulò post decimum tertium mensem redeat conjunctio Jovis, & Terræ, & consequenter nova fit illius Planetæ retrocessio. Quia major est Martis celeritas quàm Jovis, Terra tardiùs eum assequitur post conjunctionem spatio scilicet annorum duorum, & mensium circiter duorum.

CXXV. Quare Sol nunquam videtur retrocedere.

Sol nunquam retrocedere videtur spectantibus è Terrâ, nec retrocedere videretur, si quis eum ex aliquo Planetâ spectaret. Cùm enim singuli Planetæ non secùs ac Terrâ in suâ orbitâ motu æquabili circumferantur, & spectantium motus transferatur in Solem, qui inter stellas, & spectatores interjicitur, necesse est ut Sol videatur æquabiliter moveri, & modò his, modò illis stellis subjici secundum successionem signorum. Luna etiam non videtur retrocedere, quia cum in parvo Terræ vortice circumagatur, eam è centro vorticis spectantibus videtur necessariò continuò promoveri in signa consequentia, quamvis inæqualiter, propter inæqualem motus sui velocitatem, de quâ superiùs dictum est.

CXXVI. Quare Planetæ, videntur moveri ab ortu in occasum.

Licet omnes Planetæ moveantur impulsione vorticis cui innatant, ab occasu in ortum, seu secundum successionem signorum, videntur tamen spectantibus è superficie Terræ diurno motu ferri ab ortu in occasum, propter revolutionem, quâ partes superficiei Terræ moventur circa axem illius ab occasu in ortum majore celeritate quàm Planetæ. Sic eorum, qui navibus vehuntur ab occasu in ortum illi, qui tardiùs moventur, videntur deferri ab ortu in occasum, iis, qui velociùs feruntur in ortum.

ARTICULUS VI.

DE COMETIS.

CXXVII. Quare Cometarum investigatio est difficilis.

QUia Recentiores Philosophi validis rationibus contendunt Cometas recensendos esse inter corpora cœlestia, & esse speciale quoddam genus Planetarum, videtur non incongruum Planetarum tractationi nonnulla de Cometis subjungere. Difficillima quidem semper fuit circa horum corporum naturam inquisitio; attamen quæ à principio hujus sæculi à solertissimis, & diligentissimis Astronomis habitæ sunt observationes accuratissimæ Phænomenon, in frequenti Cometarum apparitione, viam ad

faciliorem inveſtigationem ita complanarunt, ut ſi non liceat in omnibus clariſſimam veritatem aſſequi, liceat tamen in non paucis certa, & in reliquis maximè veroſimilia loqui. Ut autem in hâc inveſtigatione, rectâ methodo procedamus, ob oculos primùm ponenda ſunt varia Cometarum Phœnomena, ut ex eorum adinvicem comparatione, à quibus cauſis dependeant certiùs poſſit demonſtrari.

CXXVIII. **Cometæ ſunt corpora globoſa, quorum apparens magnitudo mutatur.**

Advertendum itaque eſt 1°. Cometas eſſe corpora globoſa, quorum apparens magnitudo eſt ferè æqualis magnitudini apparenti Martis, Saturni, aut Jovis, aliquando etiam aliquantulùm major. Ut in Planetis ita in Cometis augetur, minuiturque apparens illa magnitudo. Augetur in Cometis, quando motus apparens proprius eſt maximè velox, minuiturque quandò tardiùs videntur progredi, adeoque decreſcit magnitudo, quando motus eſt tardiſſimus, ut Cometæ viſus aciem effugiant etiam adhibito Teleſcopio.

CXXIX. **Cometæ, & eorum caudæ habent lucem valdedebilem, & quid ſit cauda.**

Lux quam Cometæ vibrant, aut reflectunt eſt longè debilior luce Planetarum, nec cœlo puriſſimo Cometæ magis ſplendere videntur, quàm Planetæ per nebulam non admodùm craſſam conſpecti. Cometæ adhæret veluti ex ipſo effunderetur corpus quoddam ſplendore debili conſpicuum inſtar nebulæ admodum raræ, cujus interjectu ſtellarum conſpectus non impeditur. Varius autem eſt illius rari, aut nebuloſi corporis ad corpus Cometæ poſitus, juxta varium illius ad Solem aſpectum reſpectu Terræ. Etenim in oppoſitione cum Sole, ſplendida illa, aut radians nebula æqualiter in ambitu inſtar capillitii Cometæ in orbem circumjicitur, quod Phœnomenon in conjunctione, aut proximè eodem modo fortè contingeret, ſi Solis radii Cometæ aſpectum non prohiberent. Cum Cometa ab oppoſitionis puncto recedit ſplendidum illius capillitium ſenſim decurtatur in eâ parte, quæ ſpectat ad Solem, longiuſque in alteram partem, quæ terræ vicinior eſt protenditur, eoque apparet longius, quo Cometa ab oppoſitione, aut conjunctione eſt remotior. Hujus Phœnomeni cauſa ſtatim patebit conſideranti nebulam illam ſplendidam, aut radioſum capillitium Cometæ in partes à Sole averſas, eo proſus modo extendi, quo umbra globi à globo lucido minore illuſtrati projicitur in partem à globo lucido averſam. Dilatatur ſcilicet umbra, latiorque eſt in locis à globo opaco remotioribus, ut diximus, cùm de Solis & Lunæ eclipſibus egimus. Hinc mirum non eſt non nullos non ſatis attentè rem perpendentes exiſtimaviſſe, lucidum illum tractum à parte Cometæ à Sole aversâ extenſum nihil aliud eſſe quàm Solis radios per corpus Cometæ trajectos. Non adverterunt enim radios ejuſmodi nequaquam ad oculum extra lineam directionis ipſorum poſitum, poſſe pervenire, niſi ab aliquo corpore reflectantur, aut variis refractionibus ad latera, aut in partes oppoſitas detorqueantur.

CXXX. **Capillitium, barba & cauda, unde iſta dicti.**

Ex dictis tamen perſpicuum eſt, quare in oppoſitione cum Sole ſplendida illa nebula ſpeciem exhibeat capillitii albicantis in ambitu Cometæ circumjecti. Eſt enim inſtar columnæ alterâ extremitate, quæ gracilior multò eſt quàm

oppoſita, ita ad ſpectatorem converſæ, ut linea per quam cernitur coïncidat cum axe columnæ; in eo enim poſitu neceſſe eſt videri totum columnæ ambitum ſub ſpecie circuli majoris, quàm ſit Columnæ minor extremitas. Cùm autem Cometa ab oppoſitione recedit, aut ad eam accedit, manifeſtum eſt radiis obliquis conſpici columnam illam lucidam, & eò longiorem apparere, quò radius viſorius, qui in illam incidit, eſt perpendiculari magis affinis, ut per ſe patet. Variis autem nominibus deſignatur materia illa lucida juxta varium ad Solem ſitum. Etenim in oppoſitione vocatur capillitium, quia caput Cometæ ambit inſtar capillitii. Quandò Cometa accedit ad oppoſitionem vocatur barba, quia Cometam præcedit, & in receſſu Cometæ ab oppoſitione, quia illum ſequitur, vocatur cauda. Eaſdem ob cauſas, cùm Cometa accedit ad conjunctionem, columna lucida ſequitur & vocatur cauda, in receſſu à conjunctione, quia antecedit, debet vocari barba; in ipsâ verò conjunctione, & non procul ab illâ, tum Cometa, tum illius capillitium ita radiis ſolaribus immerguntur, ut nequeant conſpici.

Adeò autem interdum protenditur barba, ſeu cauda Cometæ, ut ſuâ longitudine duo ſigna, ſeu ſextam magni circuli partem comprehendat. Quia autem illa Cometæ barba aut cauda projicitur in partes à Sole averſas, efficitur, ut Sole ad ortum poſito, illa vergat ad occaſum & Sole poſito ad occaſum, illa vergat ad ortum; quæ omnia fient clariora inſpectione fig. 46. Sit Sol in A ſpectator in centro terræ D, Cometa in B, cauda erit in ſpatio 1.2.3.4. punctis notato in parte à Sole averſâ, ac conſequenter caudæ extremum videbitur ſub angulo 3. D 4. ſeu 5. D 6. & tunc Cometa exhibebit figuram qualem exprimit figura H I K, cujus medium G occupat Cometa, reliquum quod eſt punctis notatum exhibet capillitium. Si Cometa ſit in C ejus cauda erit E F M L, in loco averſo à Sole, & ejus latus E F videbitur à ſpectatore poſito in D ſub angulo E D F, ex quibus facile erit reliqua Phœnomena deducere.

CXXXI. **Non ſunt certa loca aut tempora ortus & occaſus Cometarum.**

Certa nulla ſunt loca, aut tempora emerſionis Cometarum. Aliquandò primò conſpiciuntur in Eclipticâ, aliquandò extra ipſam; modò in parte boreali, modò in auſtrali, non tamen ultra certos latitudinis terminos. Interdùm multorum annorum intervallo, nullus conſpicitur Cometa, interdum ſpatio paucorum menſium plures apparent. Non poteſt tamen certò ſtatui nullos exiſtere Cometas, quia à nemine obſervantur: poſſunt enim toto tempore, quo ſunt terræ viciniores immergi radiis Solaribus, à quibus etiam in magnâ digreſſione, propter lucis quam habent debilitatem, obſcurantur. Eam ob cauſam aliquandò contingit, ut tantùm tunc incipiant conſpici, quando plurimùm à perigæo receſſerunt, & brevi ſunt diſparituri, quo tempore ſi non ſit ſumma aëris ſerenitas, Aſtronomorum diligentia fit omninò irrita.

Ex iis partìm intelligitur, quare Cometæ, aliquando multo tempore conſpiciantur, interdùm brevi evaneſcant, poſt primam apparitionem, cùm ſcilicet ante illam diu fuerant radiis Solaribus immerſi, aut poſt illam brevi

fiunt viciniores Soli, breve eſt tempus apparitionis; poſſunt etiam Cometæ brevi tantùm tempore conſpici, quia, viæ quam percurrunt, paucum eſt illud, quod eſt terræ ſatis propinquum, ut in eo Cometa poſſit conſpici. Hoc notandum eſt circa Cometas, quod à primâ apparitione, eorum magnitudo apparens ſenſim augeatur, niſi quo primùm tempore, in eâ fuit diſtantiâ, in quâ poterat videri, radiis Solaribus fuerit immerſus. Poſtquam autem perventum eſt ad ſummum magnitudinis apparentis, ea ſenſim cum luce minuitur, donec penitùs Cometa evaneſcat, niſi in ipſo incremento, aut paulò poſt incidat in radios Solares, quibus obſcuratur, & fit inconſpicuus.

CXXXII. Motus Cometarum apparens eſt duplex & inæqualis.

Motus Cometarum apparens eſt duplex: alter diurnus, qui reliquis Sideribus eſt communis, quo videntur ferri ab ortu in occaſum, & deſcribere circa terram ferè periphærias circulorum æquatori parallelorum. Alter Cometarum motus eſt ipſis proprius, eoque videntur certa in Firmamento loca percurrere, modò in occaſum, quandò ſcilicet ſunt retrogradi, modò in ortum, quandò ſunt directi, non moventur tamen ad illas partes viâ breviſſimâ, ſed declinando nunc ad boream, nunc ad auſtrum. Motus illius velocitas apparens non eſt eadem in quolibet Cometâ, ſed vel continuò decreſcit, vel continuò augetur, adeòut Cometa, qui primùm viſus fuerit ſpatio diurno percurrere pauca minuta, velocitate ſenſim auctâ, videatur poſtea percurrere gradus 4. aliquandò 12. aut plures, & rurſus eâdem velocitate remittente, pauca tantùm minuta videatur percurrere.

Nec in diverſis Cometis, idem ſemper eſt velocitatis modus.

Etenim Cometarum qui annis 1652. 1653. 1664. 1665. & 1667. apparuerunt, ea erat velocitas apparens maxima, quâ ſingulis diebus gradus duodecim, aut tredecim peragere videbantur. Cometa verò, qui an. 1665. ſecundus apparuit, & alter an. 1672. motu ſuo celerrimo, quatuor tantùm aut quinque gradus decurrebant. Quamvis aliqui Cometæ eandem viam inſiſtere viſi ſint, & in iiſdem ſignis primùm apparere, & evaneſcere, ut Cometæ annorum 1665. 1672. à Caſſino obſervati item Cometæ an. 1577. & 1680. quorum progreſſus contulit Caſſinus, plerùmque tamen viæ, quibus feruntur, diſcrepant non ſolùm ratione terminorum, & locorum in Firmamento, ſed etiam ratione inclinationis ad eclipticam, quam ſecant, ita tamen, ut maxima illius latitudo non excedat certos hinc inde terminos 45. grad. v. g. extra quos Cometæ non vagantur, adeoque comprehenſum inter illos ſpatium conſideratur tanquam Zodiacus Cometarum, in quo continentur hæc ſigna.

CXXXIII. Cometæ habent ſuum Zodiacum in quo quomodo moveantur explicatur.

Antinous, Pegaluſque, Andromeda, Taurus, Orion
Procyon, atque Hydrus, Centaurus, Scorpius, Arcus

Sub illis quidem ſignis perficitur motus apparens Cometarum, nunquam tamen integrum circuitum, nec etiam niſi rarò ſemicirculi periphæriam

videntur percurrere, vixque unquam paulò longiorem viam peragunt. Quamvis inæqualis admodùm sit Cometarum velocitas, apparens attamen, si à terræ centro ducantur lineæ rectæ, ad lineam rectam, quæ tangit circulum à Cometæ centro descriptum, per punctum, in quo Cometa maximus apparuit, si, inquam, lineæ à terræ centro ducantur ad eam, quæ illum circulum tangit ad punctum contactus & ad alia puncta, quibus spatia motu proprio Cometæ peracta terminantur, & distinguntur, illis punctis intercipiuntur ferè eædem lineæ tangentis portiones, quæ debent intercipi, suppositâ velocitate æquabili, Cometæ in illa tangente.

CXXXIV. Quam lineam describunt Cometæ motu proprio, & an redeant.

Hæc circa Cometas observaverunt diligentissimi hujus ætatis Astronomi Hevelius, Cassinus, aliique juxta quæ condiderunt hypotheses, ex quibus post tres observationes, unde primùm Cometa emerserit, quâ viâ deindè progressurus sit, & in quo signo occasurus, certò deduci putant, contendunt que etiam Cometarum reditum ex iisdem hypothesibus posse præcognosci. Hevelius supponit Cometas moveri in lineâ ellipticâ, Cassinus in periphæriâ magni circuli, cujus tanta est amplitudo, ut totus ille arcus, quem Cometæ describunt, toto tempore, quo possunt conspici non differat sensibiliter à lineâ rectâ, adeòque ad supputandum Cometæ motum lineam rectam pro circulari sumi posse putat sine periculo erroris sensibilis. Idem Astronomus supponit magni illius circuli, qui terræ est excentricus, eum esse ad terram situm, ut terra dividat apsidum lineam eâ proportione, quâ distantia apogæi est ad distantiam perigæi, ut 21. $\frac{1}{2}$ ad 1. Supponit etiam idem Astronomus in illius circuli periphæriâ Cometam an. 1681. mense Januario motu vero & proprio percurrisse minuta prima 24. & secunda 5. Unde deducit illum Cometam fuisse eundem, qui an. 1677. apparuit, qui die 7. Novembris ejusdem anni erat in perigæo, ad quod post aliquod in suâ orbitâ revolutiones necesse erat illum redire die 3. Januarii an. 1681. ad quod punctum rediit Cometa tunc observatus, unde concludit unicum fuisse non duos Cometas, cùm debeat Cometarum non secùs ac Planetarum identitas ex magnâ motus per longum tempus convenientiâ, & summâ similitudine judicari.

Astronomus clarissimus Celio supponit lineam apsidum in memorato circulo à terrâ ita dividi, ut distantia perigæi à terrâ, sit ad distantiam apogæi ut 1. ad 298. Motum Cometarum non dependere à Sole, posito Systemate recentiorum, est manifestum ex magnâ excentricitate orbitarum in quibus Cometæ moventur.

CXXXV. Distantia Cometarum à terrâ.

Hevelius putat distantiam Cometæ an. 1664. à terrâ fuisse semidiametrorum terrenarum 4000. Aliqui putant Cometæ an. 1681. distantiam à terrâ fuisse semidiametrorum terrenarum 1000. Quamvis autem certò nequeat definiri, quanta sit Cometarum in perigæo distantia à terrâ, diligentissimorum tamen Astronomorum consensu omnes Cometæ longius distant quàm Luna, quia minorem habent parallaxim. In Systemate Copernico-Cartesiano id facilè deducitur ex motu Cometarum, qui tardior est quàm motus Lunæ, ac

conſequenter, ſi in parvo terræ vortice moventur debent majorem circulum deſcribere quàm Luna. Cometas non modò longiùs diſtare à terrâ, quàm Lunam, ſed etiam quàm Solem, manifeſtum facit ſplendor totius orbis, aut hemiſphærii ad nos converſi, quando Cometa Soli eſt proximus, ut obſervare licuit in Cometis an. 1665. & 1681. Etenim neceſſe eſt Cometam Sole inferiorem & non procul à conjunctione, cùm propriâ luce non ſplendeat, corniculatum apparere, & partem ſplendidam ad nos converſam exhibere ſpeciem falcis tenuis, qualis obſervatur in Venere, quando perigæo eſt proxima. Cometas autem propriâ luce deſtitui, & fulgere tantùm radiis Solis, quos reflectunt demonſtrat ſplendor eorum, qui eſt adeò debilis, ut ſi nudo oculo conſpiciantur, viſus aciem effugiant, in eâ diſtantiâ, in quâ Teleſcopio adhibito, Jovi æquales, aut etiam majores apparent. Nec obſtat, quod opponere quiſpiam poſſet, Cometas nihil aliud eſſe quàm ſtellas, quæ obductâ undique craſsâ macularum cruſtâ in Planetas fuere mutati, & proprio vortice à vicinis abſorpto ad alios vortices tranſlati, in iis vagantur. Nihil, inquam, obſtat illa mutatio, etiamſi concedatur, quia Sidera quæ propriâ luce fulgent, quantumvis craſſis maculis obducantur, ex iis locis, in quibus ſplendor conſervatur, radios vegetos emittunt. Eam ob cauſam in medio macularum Solis partes quædam ſplendidiores apparent inſtar facularum, quia ſcilicet per macularum rimas validiores fiunt à Materiâ Æthereâ impulſiones & eruptiones in materiam Globuloſam ambientem.

CXXXVI. Cometæ non fulgent propriâ luce.

Ex illâ lucis debilitate argui poteſt non ſolum Cometas eſſe corpora opaca, ſed etiam à Sole plurimùm diſtare. Planetæ enim Soli viciniores ſunt magis ſplendidi, quàm remotiores, illi enim, ut per ſe patet, plures aut confertiores radios accipiunt à Sole quàm iſti.

CXXXVII. Opiniò veterum circa Cometas.

Jam expoſitis clariſſimorum Aſtronomorum obſervationibus accuratiſſimis circa Cometas, videndum eſt, quæ Philoſophorum ſententiæ cum relatis Phœnomenis meliùs conveniant. Vetuſtiores Philoſophi exiſtimaverunt præter Planetas vulgò cognitos, innumeros alios per Æthera vagari, & temporibus inæqualibus ſuos circuitus peragere, qui licet præ ſummâ parvitate ſinguli viſus aciem effugiant, fiunt tamen conſpicui & globi ingentis capillati, aut caudati ſpeciem exhibent, quando ingens eorum multitudo ſub eâdem Firmamenti parte modo convenienti concurrit. Non repugnare autem ejuſmodi concurſum parvorum illorum corporum comprobant ſyſygiæ Planetarum, quorum plures aliquando in eodem Zodiaci gradu, aut etiam in eodem puncto reperiuntur. Idem facilè deducitur ex inæquali illorum corporum velocitate per eandem ejuſdem circuli, aut per diverſas ſed maximè vicinas diverſorum circulorum periphærias, ex quâ inæqualitate neceſſariò ſequitur illorum corporum per certa intervalla conjunctio, cùm neceſſe ſit corpora celeriùs delata tandem aſſequi ea, quæ præcedunt & tardiùs moventur in eadem ſemitâ. Ita probant parvorum Planetarum concurſum ſententiæ illius defenſores, quem non repugnare nemo poteſt inficiari, admittendaque

procul dubio esset illa hypothesis, si omnia Phœnomena Cometarum ex eâ possent deduci.

CXXXVIII. Quæ refelliuntur.

Verùm si omnia ritè perpendantur perspicuum fiet eam opinionem esse à ratione maximè alienam. Etenim licet concedatur ille Planetarum concursus propter inæqualem in circuitibus eorum peragendis velocitatem, ex eâdem velocitatis inæqualitate Phœnomenon repugnantia deducitur, cùm ea corpora, quæ propter motus inæqualitatem concurrunt, nequeant simul brevissimo temporis spatio consistere, ut per se patet. Possunt quidem corpora, quæ molem habent sensibilem secundum varias sui partes sensibili tempore conjungi, ut observare licet in eclipsibus Solis, & Lunæ, aliorumque Planetarum, non autem insensibilia. Et quamvis magnorum conjunctio eo quo diximus modo sit plurium horarum aut dierum, si ita placet, necesse tamen est continuò eam, quæ ex illâ conjunctione emergit, eorum speciem continuò mutari. Si quis è Sole observaret Lunæ cum terrâ conjunctionem, primùm videretur sibi perspicere duorum globorum contactum, deindè mutuam eorum in se ipsos immersionem sensim crescentem, & tandem ambo viderentur unus globus, qui deindè sensim emergerent abinvicem, & apparerent duo globi, & sic continua fieret phasium mutatio. Undè patet impossibile esse ut ex Planetis propter motus inæqualitatem concurrentibus, formetur corpus globosum, quod eam formam per plures menses conservet illibatam.

Multò minus adhuc ex illâ hypothesi deduci poterit apparentia tam caudæ, quàm capillitii Cometæ, & cur cauda semper in partes à Sole aversas dirigatur. Impossibile enim est per motus inæqualitatem infinita Planetarum insensilium corpora concurrere ut caudam constituant, quæ in spatia adeò magna expanditur, eundemque servant per multos menses situs respectum, qui necessarius est ad eam, quam diximus caudæ, aut capillitii formam, illud enim ab eâ, quæ supponi debet motus inæqualitate omninò abhorret.

His addi potest, cùm illa opinio supponat Planetas innumeros magnitudinis insensibilis, quorum omnium motus sunt diversi, debere tribui singulos orbes singulis Planetis, cùm nequeat in eodem orbe multiplex esse circuituum inæqualitas, quæ orbium multiplicatio quàm sit absurda nemo non videt. Quapropter hæc opinio est ab omni systemate rejicienda.

CXXXIX. Altera sententia exponitur & refellitur.

Aliqui opinantur Cometam nihil aliud esse, quàm ignis globum in aëre conclusum, ut aër interdùm in aquâ conclusus formatur in globum, dicuntque lucem ab illo globo reflexam exhibere speciem globi: eam verò, quæ refringitur, caudæ formam induere. Verùm præterquam quod impossibile est magnum ignis globum in aëre coerceri, & in eo diutiùs retineri, non potest dici, quomodo ignis, ille colligitur in globum in locis à terrâ remotissimis, ubi nulla assignari potest collectionis illius causa. Deinde absurdum est caudæ, aut capillitii speciem referre in lucis radios in igneo illo globo

refractos. Poteſt equidem lux refracta varios colores exhibere & corporis unde effluit formam mutare ; perinde enim eſt ſeu per refractionem ſeu per reflexionem, radii lucis ad oculum mittantur, dummodò reliqua ſint paria, ut eadem figura in retinâ effingatur, unde patet hanc ſententiam non habere firmiora fundamenta quàm primam.

CXXXX. Tertia ſententia exponitur & refellitur.

Aliqui exiſtimant Cometam eſſe ignem accenſum in materiâ nitro-ſulfureâ per longum tractum collectâ in ſupremâ regione aëris, qui ignis dum ſucceſſivè materiam illam depaſcitur, videtur moveri ab uno illius extremo ad aliud. Adverſus hanc ſententiam innumera proferri poſſunt argumenta. 1. Quia in eâ non poteſt explicari Cometæ motus diurnus apparens, cùm aër non volvatur circa terram ſaltem eâ velocitate. 2. Quia in eadem ſententiâ non poteſt explicari perpetuus quem diximus reſpectus caudæ Cometæ ad Solem à quo cauda eſt ſemper averſa. 3. Quia ex parallaxi Cometarum conſtat eos ſemper eſſe à terrâ longè remotiores, quàm Luna, ut prætermittantur multa alia, ac conſequenter iſta ſententia eſt à ratione prorsùs aliena.

CXXXXI. Quarta opinio refellitur.

Nec magis veroſimilis eſt eorum opinio, qui docent Cometam nihil aliud eſſe quàm partem cœli ſiderum actione inæqualiter denſatam, ita ut lux, quæ ab unâ partis illius extremitate reflectitur, globi ſpeciem inducat : quæ verò à reliquâ parte reſilit caudæ formam exhibeat, quia ſcilicet extremitas, quæ rotunda apparet, eſt denſa admodùm, multam lucem reflectit, & apparet opaca, reliqua verò pars, quia eſt parùm compacta, eſt aliquantulùm perſpicua, & paucos radios reflectit. Ita diſſerunt iſtius ſententiæ patroni, ſed hæc omnia gratis dicere videntur : nec enim docent, quare hæ cœli partes, non illæ, & hoc tempore potiùs quam alio, ſiderum actione denſantur : quare illud, quod magis denſatur formatur in globum, & cauda tali modo expanditur, ut ſemper protendatur in partes à Sole averſas, & unde advenit illa denſitatis inæqualitas ubi nulla videtur fieri poſſe condenſatio, & rarefactio. Non dicunt quare illa materia, quandò incipit condenſari non apparet ſub majori dimenſione, quàm quando eſt condenſata. Non dicunt etiam, quando materia illa denſata à reliquo cœlo ſeparatur, & ſpeciali motu cietur, qui ipſi proprius eſſe dicitur. Hæc omnia, cùm nequeant cum ullo Syſtemate conciliari, ea ſententia eſt rejicienda.

CXXXXII. Sententia Carteſii.

Carteſius exiſtimavit ſtellas aliquando obductâ cruſtâ denſiſſimâ mutari in Planetas, qui proprio vortice hinc inde diffuſo, & diſſipato in vicinum quemdam vorticem tranſeunt, à cujus vertigine circumducti vehementem concipiunt impetum, quo propter inſignem ſoliditatem, non ſolùm ad extremum vorticis ambitum propelluntur, ſed etiam ejiciuntur in alium quemdam vorticem, & ab hoc in alium & ſic conſequenter, ita ut fiat, aut fieri poſſit quidam Cometarum per multos vortices circuitus poſt certa intervalla iterum renovandus. Quod attinet ad caudam ille Philoſophus docet Cometæ per vortices tranſeunti idem accidere, quod accidit navigio rapidum quemdam fluvium trajicienti, infra

quod

quod profluentis aquæ minore impetu moventur, navigio aquarum è superiore parte fluvii impingentium impulsionem impediente. Eodem enim modo globulorum cœlestium à Sole recedere nitentium impulsio in globulos retrò Cometam positos impeditur, unde illis quædam veluti quies conciliatur, quæ etiam vicinis ad certam distantiam globulis communicatur. Eam ob causam putant globulos cœlestes à Sole impulsos in eos, qui quiescunt, ab illis repelli, & caudæ, aut capillitii speciem exhibere. Hæc sententia posset facilè Systemati Copernicano accomodari, nec videretur à ratione aliena, si non supponeret stellarum mutationes in Cometas, quæ videntur non posse admitti, quin in hujus universi formâ aspectabili, & in stellarum situ fiat magna mutatio. Non potest enim unus aliquis vortex à vicinis absorberi, quin eorum centra locum mutent, & stellæ in illis positæ fiant viciniores, ut per se patet. Quod tamen numquam fuit observatum. Rationi itaque magis consentaneum esse videtur dicere Cometas esse corpora de genere Planetarum à principio mundi condita, eaque admodùm solida, seu extra stellas perpetuò versentur, seu in eorum regiones per intervalla migrent, inde statis temporibus redituri. Quidquid hac in re statuatur variæ occurrunt difficultates. Si enim perpetuò maneant intra Firmamentum cùm distantia minima Cometarum tanta sit, iique videantur magni circuli medietatem percurrere, & tamen illud, quod percurrunt in propriâ orbitâ sit instar lineæ rectæ, quantus est circulus in quo revolvuntur? Certè necesse est eum occupare longè majora spatia iis, quæ à Firmamento comprehendi vulgò creduntur. Etenim nisi concedatur minimam Cometæ distantiam à terrâ esse majorem minimâ distantiâ Saturni, concedendus erit Cometæ orbis, qui secet orbes quorundam Planetarum, quod videtur absurdum. Si autem concedatur orbis major orbe Saturni, cùm illius peripheria tanta esse debeat, ut congruat cum motu apparente Cometæ in lineâ quæ non discrepat sensibiliter à rectâ, manifestum est, illum orbem debere esse amplitudinis longè majoris eâ quæ vulgò tribuitur Firmamento.

CXXXIII. Quid certum, quid verosimile sit.

Certò statui posse videtur 1°. Cometas esse corpora à mundi principio condita: quia nullæ apparent causæ generationum ejusmodi corporum. 2. ea corpora esse admodùm solida, aliter enim non possent formâ illibatâ tanto impetu per æthera moveri. 3. Cometas non fulgere propriâ luce.

Quod attinet ad caudam, veri speciem non caret, quod de illo Phænomeno docet Cartesius, possetque adjici, cessante omni à Solis motu impulsione in materiam globulosam ultra Cometam in spatiis quæ umbra occupat ingentem multitudinem particularum striatarum Materiæ Æthereæ propter motum languidiorem, inter se mutuò facilè cohærere, & ad illas ex Æthere vicino plurimas ejusdem generis particulas à globulis expulsas accedere, & omnes simul constituere quoddam corpus opacum, sed admodùm rarum, quod

paucos quidem radios reflectat, & plures tranſmittat, adeòque maneat perſpicuum inſtar nebulæ tenuiſſimæ, & admodùm raræ. Hæc quamdam veri ſpeciem præ ſe ferunt, ſed cogitanti, in umbrâ Planetarum nihil tale obſervari, non poteſt non ſuboriri quædam formido, ut ſatius ſit pauliſper hîc judicium cohibere.

Majorem fortè in hac materiâ aliquandò lucem accerſent clariſſimorum Aſtronomorum obſervationes, ſi eâ quam abhinc aliquot annis adhibuerunt diligentiâ, cæpto operi incumbant. Qui plura hæc de re volet conſulat clariſſimos viros Caſſini, Azout, Hevelium alioſque hujus ætatis Aſtronomos.



SECTIO II.

DE SYSTEMATE MUNDI TYCHONICO.

ARTICULUS I.

DESCRIPTIO SYSTEMATIS MUNDI Tychonis.

I.

Cur Tycho rejecit Syſtema Ptolemaicum.

TYcho Brahæus nobilis Danus, egregius Aſtronomiæ cultor, cùm multa incongrua in Syſtemate mundi Ptolemaïco perſpiceret nec omnis abſurditatis immunem putaret hypotheſim Copernici, tertium Syſtema condidit, in quo, quæ in prioribus optima viſa ſunt, ita collegit aptavitque, ut omni rejecto incommodo omnia Phænomena nullo negotio ex ſuâ hypotheſi deduci poſſe exiſtimarit. Primus creditur inter recentiores in

fine poſtremi ſæculi orbium cœleſtium ſoliditatem evertiſſe, & ſtatuiſſe immenſa illa, quæ inter aſpectabilis hujus Mundi ambitum, hoc eſt intra ſepta Firmamenti continentur ſpatia eſſe plena liquidiſſimo æthere, in quo varius modis ſidera circumferuntur, aliaque corpora continentur, ut Terra, & Epicyclorum farraginem abjicit, quia abſurdum eſſe putavit, eam, quæ in eorum periphæriâ ſupponebatur, motus æquabilitatem à puncto extra Epicyclos poſito peti, & Epicyclos modò tardiùs, modò celeriùs circa proprium centrum revolvi, nullâ accedente celeritatis, aut tarditatis causâ. Non opus eſt hîc recenſere alia Syſtematis Ptolemaïci incommoda, quorum bonam partem ſuperiùs præſtrinximus, & reliqua ex dictis facilè perſpiciuntur, quibus permotus Tycho veterum hypotheſim abjecit.

II. Cur Copernicanum.

Quamvis in Syſtemate Copernicano omnia concinnè diſpoſita & ad Phœnomenon explicationem maximè idonea agnoſceret: abſurdum tamen putavit Vir Clariſſimus in craſsâ gravique Terræ mole motum per æthera, & circa ipſius centrum admittere. Eas ob cauſas Syſtema condidit, in quo apparens ſiderum motus, aliaque Phænomena facilè explicantur, & ſua Terræ ſtabilitas conſervatur.

III. Deſcriptio Syſtematis Tychonici.

Magnus in figurâ 47. circulus exhibet Eclypticam, cujus periphæriam in Firmamento deſignant ſignorum cœleſtium characteres. Terra occupat centrum illius circuli, & conſequenter Mundi. Terram ambit orbis Lunæ, deinde ſequitur orbis Solis, qui ambo, & orbis ſtellarum ſeu Firmamentum habent commune centrum cum globo terreno. Orbis Mercurii proximè ambit Solem, deindè ſequitur orbis Veneris, qui priorem amplectitur. Hi orbes habent commune centrum cum Sole, & Terra eſt procul extra illos poſita. Orbis Martis circumjectus eſt orbi Veneris, & Terram ipſam ſuâ amplitudine complectitur. Orbis Jovis complectitur orbem Martis, & orbis Saturni orbem Jovis, ac conſequenter duo iſti poſteriores ſuâ amplitudine comprehendunt omnia, quæ intra orbem Martis continentur.

IV. Motus proprius Planetarũ.

Moventur autem Sol & Luna in ſuis orbibus circa Terram ſecundùm ſucceſſionem ſignorum. Luna quidem revolvitur citius, quia vicinior eſt Terræ, & minorem circuitum peragit, ideoque ſpatio menſtruo percurrit omnia Zodiaci ſigna; Sol verò tardiùs; quia majorem orbitam habet, in quâ ſpatio annuo circuitum integrum peragit. Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, & Saturnus ſub Zodiaco circa Solem revolvuntur, luſtrantque duodecim ſigna ſecundùm eorum ſucceſſionem, & integras ſuas revolutiones ſinguli Planetæ perficiunt temporibus inæqualibus, iis celeritatis, aut tarditatis differentiis quæ ſuperiùs fuerunt expoſitæ.

V. Motus diurnus.

Ita quidem moventur Planetæ circa Solem, motu, qui eorum proprius eſſe dicitur, ſi Luna excipiatur, quæ circa Terræ centrum revolvitur ſpatio menſtruo, quo Zodiaci ſigna videtur percurrere, & præterea ipſum Firmamentum circa Terræ centrum, & circa axem Eclipticæ circumfertur motu tardiſſimo, quo 45. millibus annorum revolvitur. Eſt tamen neceſſarius alius ſtellarum & Planetarum motus, ut ſuppoſitâ Terræ

ſtabilitate videantur deferri ab ortu in occaſum, vera ſcilicet eſſe debet non apparens tantùm ſtellarum & Planetarum ab ortu in occaſum delatio.

Itaque in Syſtemate Tychonico Planetæ, & ipſum Firmamentum feruntur ab ortu ad occaſum circa Terram ſuper æquatoris axe, inæqualibus tamen temporibus, propter inæqualitatem motus proprii, quo tùm ſinguli Planetæ tum ſtellæ moventur juxta ſeriem ſignorum ſeu ab occaſu ad ortum. Stellæ citiſſimè peragunt ſuum circuitum ab ortu ad occaſum, quia cùm earum motus ab occaſu in ortum ſuper axe eclipticæ ſit omnium tardiſſimus, minimum detrahit de motu versùs occaſum, & conſequenter minimo temporis intervallo integram ab ortu in occaſum revolutionem remoratur. Contra verò Luna, quia omnium celerrimè movetur ab occaſu in ortum ſub Zodiaco, longiore tempore integrum circuitum peragit ab ortu in occaſum. Etenim ſi v. g. Luna hodiè recedat à meridiano cum primo Cancri puncto, tempore quo punctum illud circuitum ſuum peragit ab ortu ad occaſum, Luna retrocedit verſus ortum tredecim ferè gradibus, qui debent pertranſire meridianum, antequam Luna ad illum perveniat, adeòque Luna tribus ferè horæ quadrantibus ſuum circuitum tardiùs peragit, quàm primum punctum Cancri. Quod de ſtellis & Lunâ dictum eſt, poteſt applicari reliquis Planetis ſervando proportionem celeritatis motus proprii, & tarditatis circuitus ab occaſu in ortum & habitâ ratione ſignorum Zodiaci, in quibus Planetæ verſantur. Etenim circa æquinoctia minor eſt, qui temporibus æqualibus fit eorum progreſſus ab occaſu in ortum, quàm circa ſolſtitia, in his enim magis directè feruntur ab occaſu in ortum, quàm in illis propter majorem lineæ in quâ moventur declinationem ab æquatore circa æquinoctia, quàm circa ſolſtitia, ut manifeſtò patet ex ſphæræ artificialis inſpectione.

VI. Stationes, & directiones Planetarum in Syſtemate Tychonis.

Quod attinet ad apparentes directiones, ſtationes, & retroceſſiones Planetarum, ea omnia neceſſe eſt contingere eodem modo ſeu Terrâ quieſcente in centro Mundi, Sol dum circa ipſam revolvitur motu annuo, ita devehat orbium Planetarum compagem, ut nihil mutetur in ipſorum poſitu ad ſtellas, niſi quantùm congruit proprio eorum motui. Eodem, inquam, modo hæc omnia contingere eſt neceſſe, ſeu Sol ita moveatur circa Terram, ſeu Terra circumferatur circa Solem juxta hypotheſim Copernici. Etenim ſeu Sol fig. 47. transferatur ad punctum A circuli A C, Terrâ exiſtente in centro Mundi, ſeu Sole idem centrum occupante, Terra transferatur ad punctum B circuli B D, Planetæ ſuperiores, qui ſupponuntur in illis ſuorum orbium locis, in quibus exarati ſunt eorum characteres, videbuntur directi, quia ſive Sol feratur in A, adducatque compagem orbium Planetarum, Terrâ immotâ in centro Mundi; ſive, Sole immoto in eodem centro, Terra feratur in B, idem erit ſitus Solis & compagis orbium Planetarum ad Terram, idem motus apparens Planetarum, qui movebuntur ad partes oppoſitas, illis versùs quas Terra relinquitur. Deindè ſeu Sol à puncto A moveatur ad punctum E, ſeu Terra à puncto B transferatur ad punctum F

Planetæ superiores primùm videbuntur stare, & deindè retrocedere, quia scilicet primùm Terra, suppositio illius motu æquali fere velocitate feretur ad partes ♈ ac Planetæ, & postea velociùs movebitur ad easdem partes quàm Planetæ superiores, ut satis liquet ex dictis in præcedenti sectione.

Et sanè seu Sol feratur ad punctum A circuli A E C Terrâ existente in centro Mundi, seu Terra transferatur ad punctum B circuli B F D Sole occupante centrum Mundi, Sol erit in puncto A circuli A E C & Terra in puncto B circuli B F D, quia illi circuli cum centris Terræ & Solis transferuntur, & consequenter quodcumque illorum centrum transferatur, idem erit Planetarum ad Terram respectus, & apparentes eorum aspectus eodem modo se habebunt. Sic in medio mari, seu aliquis in navi stabili incedat à prorâ ad puppim, seu navis moveatur secundum directionem carinæ, eademque velocitate vector incedat in partes oppositas, ac consequenter maneat in eodem loco eadem ipsi apparebit mutatio situs partium navis ad se ipsum, & ad ipsa littora, ut per se patet.

Cùm itaque in Systemate Tychonico non minùs perspicuè omnia Phœnomena explicentur, quàm in Copernicano, ad illud isti præferendum adducuntur Tychonis sectatores autoritate Scripturæ Sacræ, quæ Terræ tribuit stabilitatem, quæ aliunde videtur ex crassâ, & ponderosâ ipsius, & ad motum ineptâ mole certò posse constitui.

VII. Objectio Copernicanorũ.

Contra illam sententiam Copernicani objiciunt naturam quam maximo potest compendio omnia facere, nec parva unquam magno molimine præstare solitam esse, aut multa machinamenta adhibere ad ea perficienda, quæ paucis possunt perfici: ac consequenter cùm Sole stante, Terræ motu obtineri id omne possit sine ambagibus, sine ullis obicibus, quod in Systemate Tychonis nequit perfici, nisi tota Mundi machina incredibili celeritate circa Terram volvatur, & communes quædam naturæ leges infringantur, necesse esse contendunt, ut Terra moveatur juxta sententiam Copernici. Quanta sit Firmamenti, aut stellarum celeritas in locis à polis Mundi remotissimis in sententiâ Tychonis, perspicuum est ex iis, quæ superiùs dicta sunt de amplitudine immensâ Firmamenti, & de distantiâ stellarum à centro circa quod revolvuntur. Etenim necesse est posito Tychonis Systemate stellas à polis remotissimas in ictu oculi plura milliarium millia peragere. Manifestum autem esse dicunt positâ Terræ stabilitate in medio vorticis naturæ leges violari, cùm nequeat corpus quodcumque in liquido suspensum, & in toto ambitu circulariter impulsum non agi in gyrum.

VIII. Responsiones Tychonicorũ.

Ad hæc respondent Tychonis sectatores 1. Copernicanos induci minimè debere ut rejiciant Systema Tychonicum, quia summa, quæ admittenda esset stellarum celeritas phantasiam percellit, & vix potest mente concipi, cùm non sit difficilius, maximam velocitatem, quàm maximam orbium cœlestium amplitudinem apprehendere. Nec difficilius, inquiunt, movetur magna rota à proportionato motore, quàm parva, & magna speciali privilegio susceptum motum diutiùs conservant, quàm parva.

Reſpondent 2. terrenâ ſuâ gravitate reſiſtere impulſioni liquidi ambientis, ſi tamen à cœlo ad liquidum Terram immediatè ambiens propagatur motus vertiginis cœlorum.

IX. Altera objectio & reſponſio.

Objicientibus 2. in Planetas incongruam motuum complicationem, quâ Planetæ ſimul & ab ortu in occaſum, & ab occaſu in ortum deferri ſupponuntur, Tychonici reſpondent unicum & ſimplicem eſſe Planetarum motum, qui per lineas ſpirales fit, per quas dum moventur, variarum lationum ſpeciem inducunt reſpectu quidèm ſuperficiei Terræ ab ortu ad occaſum reſpectu vero Firmamenti, & ſignorum Zodiaci ab occaſu in ortum, reſpectu tum cœli, tum Terræ modò in Boream, modò in auſtrum. Et modò non abſimili dicunt concipi poſſe complicationem librationis cœli cum reliquis illius motibus apparentibus. Nec abſurdum videri poſſe dicunt motum totius compaginis Planetarum circa Terræ centrum, & cujuſlibet Planetæ circa Solem, cum Copernicani admittunt Planetas circa Solem & circa propria centra moveri, ſuam ſententiam confirmare nituntur argumentis, quæ afferri ſolent contra Copernicanos, quæ in ſequenti articulo exponentur cum reſponſionibus.

ARTICULUS II.

OBJECTIONES ADVERSUS COPERNICANOS, & eorum reſponſiones.

X. Objectio 1. adverſus ſententiam Copernici deſumpta ex eo quod Terræ polis eædem cœli partes ſemper immineant, & eadem appareat ſtellarum magnitudo.

OBjicitur 1. ſi Terra moveretur in periphæriâ magni orbis, cujus diameter ex obſervationibus D. Caſſini, continet bis mille diametros globi terreni, aut plures, poli Mundi non imminerent perpendiculariter iiſdem partibus Terræ, cùm exiſteret v. g. in principio Arietis, & in principio Libræ ſervato axis ſui paralleliſmo, ut ſupponunt Copernicani. Tota enim magni orbis diameter, in cujus extremis Terra conſideratur eſſet baſis trianguli, cujus vertex eſſet in polis æquatoris in Firmamento, ac proinde trianguli illius latera in vortice concurrentia non eſſent ambo perpendicularia eidem parti Terræ, in quâ alter eſt illius polus, imò neutrum latus eſſet perpendiculare. His addunt Terrâ exiſtente in principio Arietis ſtellarum hujus ſigni, magnitudinem apparentem futuram eſſe longè majorem,

quàm quando Terra existit in principio Libræ propter insignem distantiæ diversitatem.

Ad hæc respondent Copernicani totum magnum orbem, in cujus ambitu Terra revolvitur circa Solem, quamvis nobis, qui parvas tantùm moles considerare solemus, videatur amplitudinis immensæ, esse tamen instar puncti, si comparetur cum immensâ amplitudine Firmamenti, ac consequenter lineas rectas ab extremis diametri æquatoris magni orbis ductas ad polos Mundi non comprehendere angulum sensibilem, nec discrepare sensibiliter à rectis perpendiculariter ductis ad extrema illius diametri, ac consequenter non discrepare sensibiliter à rectis, quæ coincidunt cum axe globi terreni. Hæc responsione fit satis secundæ objectioni. Quamvis enim magni orbis amplitudo immensa videatur, si comparetur cum parvis magnitudinibus, quæ circa nos sunt, est tamen instar puncti, si comparetur cum distantiâ stellarum, de quâ diametri magni orbis adjectione, aut detractione nihil sensibile adjicitur, aut detrahitur, ac proinde nullum sensibile accedit incrementum, aut decrementum apparenti magnitudini stellarum.

Ex hâc responsione liquet, quare in extremis illis diametri magni orbis, horison Terræ dividat universum in duo hemisphæria apparentia, & illâ Terræ translatione nihil sensibile uni hemisphærio adjiciatur, & alteri detrahatur. Quomodò varia circa stellas & Planetas Phœnomena Solo Terræ motu explicentur satis advertet quisquis attentè perpendet ea, quæ in sectione præcedenti dicta sunt ex sententiâ Copernici, aut sectatorum illius. Quæ omnia citiùs & clariùs demonstrantur solâ inspectione sphæræ Copernici, quam longâ oratione.

XI. Objectio desumpta ex Terra gravitate.

Objicitur 2. locum mundi infimum, qui in medio est, competere Terræ corpori gravissimo. Copernicani respondent, hæc ex præjudiciis asseri non ratione ex certo aliquo & evidenti principio deduci. Etenim inquiunt licet in Mundo concedantur extrema & medium, non tamen inde sequitur absolutè in eo esse superius & inferius, quæ tantùm respectivè ad partes animalium, sed præcipuè ad caput & pedes hominis stantis, & ad horisontem erecti dici solent. Quod attinet ad gravitatem dicunt illius vi, qualiscumque ea sit, Terræ partes ad illius centrum pertrahi, aut propelli: non autem Terram totam in certo aliquo loco detineri, cum per se ipsam ad omnia Mundi loca sit indifferens, & non minùs possit per Æthera moveri circa Solem, quàm Planetæ, quorum moles saltem quorumdam, est longè major globo terreno, & iisdem qualitatibus videtur esse prædita ut necesse sit cujuslibet Planetæ partes vi quâdam, ut inter se uniantur compelli, seu ea sit intrinseca, seu extrinseca, & gravitatis nomine aut alio quocumque nuncupetur.

Insurgentibus, ac contendentibus Terræ, quia est corpus simplex, competere motum rectum deorsùm, ac consequenter eam debere consistere in centro Mundi, non autem moveri circulariter. Respondent Copernicani illa omnia ex receptis jam pridem præjudiciis deduci, & esse falsa. Absurdum enim

enim est, inquiunt, asserere Terram esse corpus simplex, cùm componatur ex partibus naturæ adeò diversæ. Omne quidem corpus, cùm primum est impulsum, concepto impetui relinquatur, rectâ viâ semper incedit, sed nihil prohibet illud circulariter moveri, si à causis externis in viâ circulari contineatur, si à liquido v. g. in vorticem acto devehatur, quâ ratione & Terram & Planetas ab æthere circa Solem deferri docent Copernico-Cartesiani.

XII. Objectio tertia desumpta ex descensu gravium.

Objicitur 3. gravia è puncto quietis demissa in Terram decidunt per lineam perpendicularem, & per lineam terræ perpendicularem sursum propulsa illi tum ascendendo, tum descendendo insistunt, à quâ tamen necessariò discederent maximè prope æquatorem, si Terra circa proprium axem volveretur, siquidem tempore ascensus & descensus, necesse est punctum Terræ, è quo corpus grave sursum projectum est, ab eo in quo erat loco longè recedere. Hæc & similia ratiocinia non magni faciunt Copernicani, docentque facilem esse ejusmodi objectionum solutionem ex iis, quæ in Physicâ Generali diximus de Motu, in quo quod est absolutum, debet distingui à respectivo, & plerumque solum respectivum est considerandum, ut in accessu & recessu corporum abinvicem, in percussionibus &c. Si itaque consideretur motus respectivus lapidis descendentis ad Terram, dicunt lapidem insistere lineam rectam Terræ perpendicularem. Si verò consideretur motus absolutus, dicunt eum lapidem moveri per lineam curvam parabolicam scilicet aut parabolicæ affinem aut circularem. Etenim in lapide decidente duæ considerandæ sunt determinationes, quarum alterâ, quæ à motu vertiginis terræ dependet, lapis fertur ab occasu ad ortum æquabili velocitate, alterâ, quæ pendet à gravitate, fertur ad centrum Terræ velocitate sensim crescente per numeros impares ut demonstrabitur *in L. sequenti*. Ex duplici illâ determinatione emergit tertia, quâ lapis movetur per lineam curvam parabolicam, aut parabolicæ affinem, aut circularem.

Quomodo ex duabus, aut pluribus motus determinationibus oriatur tertia, aut quomodo mobile quodvis à variis causis ad varios terminos impulsum per certam quandam viam deferatur intelligitur ex iis, quæ de motuum complicatione diximus in *Physicæ generalis Disp. 5. n. 94. 95. & sequentibus*. Experientiâ quid hic statuendum sit, clarè dignoscet, quisquis advertet quando triremis magnâ velocitate movetur, lapidem à carchesio demissum ad pternam decidere per lineam rectam horisonti perpendicularem, in eam scilicet partem cui erat verticalis, cùm demissus est è carchesio, nec pterna potest suo motu subduci, & lapidis casum antevertere. Etenim cùm lapis, antequam dimittatur eâdem velocitate quâ pterna prorsùm moveatur, eam descensus tempore conservat, & non minùs quam pterna promovetur. Adeò ut cùm motus prorsum sit æqualis in pternâ & in lapide, perinde se habent illa corpora ratione illius motus, ac si navis quiesceret, ac consequenter solus motus lapidis deorsum est considerandus, ut statui possit quam in partem casurus sit lapis, & quanta futura sit vis percussionis.

Ex his intelligitur quomodò Copernicani eludant vim argumentorum huic postremo non absimilem. Objiciuntur enim non pauca v. g. Cùm bombarda à meridie versùs septentrionem exploditur, globum emissum nequaquam posse impingere in signum ad quod dirigebatur, quia quo tempore emetitur spatium interjectum inter scopum & bombardam, scopus longo intervallo versus orientem promovetur. 2. Cùm bombarda exploditur versus orientem præcipuè prope æquatorem globum emissum non posse pervenire ad scopum in quem dirigebatur, quia quo tempore emetitur spatium, quod vi concepti impetus potest peragere, scopus longè majore spatio recessit ab eo, in quo erat loco tempore explosionis versus orientem. 3. Si bombarda explodatur versus occidentem globi emissi percussionem futuram longè validiorem quàm quandò versùs alterum polum, aut versùs orientem fit explosio, quæ omnia adversantur experientiæ. Ad hæc respondent Copernicani in illis motibus id tantùm esse considerandum, quod est respectivum, quod experientiâ comprobatur. Etenim quâcumque velocitate navis feratur, globus sclopeto ejaculatus seu à prorâ in puppim, seu à puppi in prorâm dirigatur, eâdem vi ferit corpora, in quæ incidit, eaque eodem modo pertundit aut ab iis reflectitur juxta eorum resistentiam. Corpora enim quæ eâdem velocitate feruntur versùs eandem partem, & eundem inter se servant situs respectum respectivè ad se mutuò perinde se habent, ac si absolutè quiescerent, ac consequenter si duorum corporum alteri nova accedat determinatio aut velocitas versùs aliud, illius tantùm est habenda ratio. Ex eâ solâ debet deduci, quanta futura sit percussio. Hæc & similia dicunt esse perspicua ex doctrinâ de Motu, & de variis diversarum determinationum complicationibus, ex quâ patet à priori, cur in navi seu velocissimè moveatur, seu sit in statione, motus in omnem loci differentiam æquali facilitate peragatur, & projecta æqualiter impulsa æqualiter feriant. Quod à posteriori experimentis innumeris confirmatur. Advertendum autem est, eos motus de quibus in his objectionibus, & responsionibus agitur, licet plerique censeantur fieri in periphæriâ circuli, considerandos esse, veluti fierent in lineâ rectâ, quia periphæriæ partes, in quibus illi motus perficiuntur, sunt adeò parvæ, ut non differant sensibiliter à lineâ rectâ.

XIII. **Objectio 4. de sumpta à quiete aëris.**

Objicitur 4. si Terra circa proprium axem revolveretur ab occasu versus ortum perpetuus appareret aëris fluxus ab ortu versus occasum ut iis qui equum, cui insident cursu velocissimo incitant, videtur ventus in contrarias partes delatus obsistere. Cùm enim Terra motu rapidissimo rotetur, nec possit aëri corpori maximè fluido & raro suum motum communicare, ex aëris quiete emerget apparentia venti rapidissimi. Eandem ob causam aves, quæ in aëre sustentantur, viderentur citatissimo impetu rapi versus occidentem, quæ omnia experientiæ adversantur. Ad hæc respondent Copernicani 1. Etiamsi aër propter raritatem & summam fluiditatem nequeat statim in consensum motûs trahi à corporibus, quæ in ipso rotantur, sensim tamen motum ipsi posse communicari. Respondent 2. ab eâdem causâ circumagi

terram & aërem à Materiâ scilicet Æthereâ vorticis terreni, à quo & terra, & aër æqualiter impelluntur ab occasu versus ortum, cum hoc tamen discrimine, quòd cùm terra sit corpus solidum, impulsio quæ fit in singulas illius partes in totam molem diffunditur, quod de aëre dici nequit, unde oritur aliquod discrimen inter delationem terræ & delationem aëris. Etenim cùm in vortice terreno & prope axem, & procul ab axe, eadem ferè sit Materiæ Æthereæ velocitas, necesse est, ut Materia Ætherea magis impellat terram versus polos aut axem quam versus peripheriam ipsius majorem excessum velocitatis, respectivæ prope polos aut axem quàm prope peripheriam versùs æquatorem, ac consequenter cùm illa impulsio diffundatur in totam molem necesse est ut motus superficiei terræ prope æquatorem sit paulò celerior, quàm reverâ esset, si impulsio Materiæ Æthereæ in singulis partibus terræ esset proportionata circulis, quos singulæ partes describunt. Cùm itaque circa æquatorem terræ superficies velociùs moveatur quàm debeat moveri ratione impulsionis susceptæ à Materiâ Æthereâ immediatè applicatâ, necesse est ut terræ partes circa æquatorem velociùs ferantur versus ortum, quàm aër vicinus, ac consequenter ex terræ revolutione ab occasu versus ortum sequitur apparens motus aëris ab ortu in occasum, seu ventus perpetuus orientalis in locis prope æquatorem. Hæc optimè congruunt cum experientiâ, quâ constat inter tropicos, & paulò ulteriùs versus utrumque polum ventos orientales perpetuò spirare, quamvis non semper eundem servent tenorem, & modò debilior, modò vehementior sit aëris versus occidentem delatio cum aliquâ declinatione modò ad boream modò ad austrum. Hanc assignant causam facilioris navigationis ab ortu ad occasum quam ab occasu in ortum, inter tropicos & paulò ultrà adeò ut vulgò notum sit citiùs perveniri posse ab Europâ ad Japonem, aut Sinam, si trajecto Freto Magellanico navigatio instituatur per mare Pacificum, quàm si breviore viâ iter suscipiatur per mare australe seu Indicum. Eam ob causam qui à Brasiliâ in Europam navigant, primò iter dirigunt versùs boream donec pervenerint ad gradum 32. latitudinis borealis, unde deinde à ventis accidentariò spirantibus versùs Europam propelluntur. Quamvis venti Orientales perpetuò spirent intra tropicos, hoc tamen non impedit Malacias, quæ ad Guineæ littora sunt frequentissimæ, quas procul dubio efficiunt venti Orientalibus adversi accidentariò excitati, aut montes excelciſſimi venti Orientalis impetum ad superiorem aëris regionem detorquentes.

XIV. Objectio 5. desumpta à vertigine terræ.

Objicitur 5. corpora quæ circa centrum aliquod circumaguntur ab eodem recedere majore, aut minore impetu juxta majorem, aut minorem, quâ cientur celeritatem, nisi valido aliquo retinaculo prohibeantur; à rotis in gyrum magnâ velocitate actis corpora earum peripheriæ apposita procul extrudi: ac consequenter si terra circa proprium axem revolveretur saltem prope æquatorem, ubi illius motus est rapidissimus, animalia aliqua corpora, quæ terræ non cohærent in cœlos propulsum iri. Imò, inquiunt, ædificia, turres, ipsos montes propter vehementiam impetus, quo circumaguntur, & à

centro recedere compelluntur, à terræ ſuperficie divellerentur, & in aëra ejicerentur, ſi vera eſſet hypotheſis Copernicana. Cùm autem nihil eorum obſervetur, dicendum eſt, inquiunt, falſum eſſe Syſtema, ex quo illa omnia neceſſariò deducentur.

Quamvis hæc objectio videatur omnium ſubtiliſſima, & maximè idonea ad evertendam Copernici hypotheſim, non eſt tamen difficile illum nodum ſolvere, ſi advertamus ea, quæ in gyrum moventur à centro, circa quod aguntur, recedere & projici per rectam, quæ circulum, cujus peripheriam corpora, quæ projiciuntur, percurrebant, tangit in puncto, in quo incipit receſſus à peripheriâ, ut demonſtratum eſt in *Phyſicâ Generali de motu.* Etenim tam parvus eſt in principio, qui per tangentem fit à circuli peripheriâ receſſus, ut vis gravitatis ſufficiat ad illum impediendum, quantacumque ſupponatur, velocitas mobilis, quod nititur, recedere à peripheriâ quam deſcribit. Mobile namque maximâ licet velocitate delatum, eatenus tantùm vi illius, impulſui cujuſcumque virtutis reſiſtit, quatenus ejus determinationi opponitur: eatenus autem & tantâ vi opponitur, quatenus & tanto niſu in partes oppoſitas tendit. Si itaque mobile quod in ambitu circuli æquatoris terreni v. g. circumfertur & ab eo recedere nititur, ſuo impetu, niſum adhibeat quolibet aſſignabili minorem ad tendendum in partes oppoſitas illis, ad quas vi gravitatis pellitur, manifeſtum eſt vim gravitatis, quantulacumque ſit, ſufficere ad infringendum mobilis niſum, & ad illud continendum in circuli peripheriâ, quam ſuo motu deſcribit. Niſum autem mobilis ad recedendum à peripheriâ, quam percurrit eſſe minimum judicatur ex lineæ tangentis, per quam nititur recedere, inclinatione ad circuli peripheriam Cùm itaque tanta ſit inclinatio illius lineæ, minima eſt mobilis reſiſtentia adverſus gravitatem, quæ adverſatur receſſui mobilis per tangentem, & illud continet in peripheriâ circuli, quam percurrit. Unde patet corpora gravia, quæ in terræ ſuperficie circumaguntur motu illo vertiginis nullatenus poſſe in aërem ejici nèdum montes, qui præterquam quod habent inſignem gravitatem, valido unionis nexu cum reliquâ terrâ colligantur.

Hæc erunt maximè perſpicua, ſi revocentur in mentem ea, quæ dicta ſunt *de motu ſolidorum in liquidis*, ubi oſtenſum eſt ſolidum liquido innatans à minimâ quâcumque aſſignabili virtute poſſe in quamcumque loci differentiam impelli, & ſolidum quod per aliquam viam movetur aut tendit, ab eâ detorqueri poſſe, à minimâ aſſignabili virtute, deviatione quidem parvâ & virtuti impellenti proportionatâ. Sed deviatio quæ fit à tangente ad peripheriam circuli eſt minima, ut demonſtratur ex maximâ tangentis inclinatione ad peripheriam circuli, ergo ejuſmodi deviatio poteſt à virtute quantumvis exiguâ impediri, & induci potiſſimùm in magnis circulis, in quibus magna pars peripheriæ eſt inſtar lineæ rectæ, adeòut videatur coincidere cum tangente, ut nulla videatur eſſe deviatio, quæ fit à tangente ad peripheriam.

In maximis itaque terræ circulis quamvis maximus sit mobilium impetus, facilis est eorum deviatio à tangente ad periphæriam propter rationem mòx allatum; in minoribus verò circulis, in quibus minor est inclinatio tangentis, propter minorem impetum mobilium. Tardior enim est motus partium superficiei terræ prope polos, ubi minorum circulorum periphæriæ percurruntur, quàm prope æquatorem, ubi circulorum periphæriæ sunt magnæ. Quapropter partium terræ polis vicinarum summa est tarditas. Unde patet hanc objectionem habere quidem plurimùm subtilitatis, sed roboris nihil.

XV. Objectio 6. desumpta ex autoritate Scripturæ.

Objicitur 6. hypothesim Copernici adversari Scripturæ Sacræ. Ad probationem afferuntur textus varii, cujusmodi sunt sequentes. *Terra in æternum stat* inquit Ecclesiastes. Psaltus ita loquitur. *Qui fundasti Terram super stabilitatem suam*, in quibus textibus manifestò videtur statui Terræ immobilitas, quæ necessariâ consequutione deducitur ex sequentibus. *Sol oritur & occidit.* Ex hoc L. Josue. *Sol contra gabeon ne movearis, stetitque Sol in medio cœli.* Adversus hanc objectionem respondent Copernicani Sacræ Scripturæ non esse eum scopum, ut homines erudiat in rebus Physicis, Mathematicis, aut Astronomicis, sed ut eos ad virtutem & pietatem informet, & optimis ad salutem æternam præceptis imbuat; eam non fuisse traditam pro iis solis, qui scientiis sublimioribus animum applicant, sed pro omnibus, ideoque in Scripturâ Sacrâ loquendi rationem vulgi, & idiotarum captui esse maximè accomodatam, in eâque de rebus differi secundum opiniones apud vulgus receptas, non juxta sententias Physicorum, aut Astronomorum, quæ præterquam quod à paucis intelliguntur, non rarò incertæ sunt, & fallaces, aliquandò ridiculæ. Dicunt etiam profanos scriptores de rebus ita sæpè loqui, ut insinuent non quod revera est, sed quod apparet, ut intelligitur ex hoc versu, jam sæpiùs citato.

Provehimur portu montesque urbesque recedunt

Ita accipiendos esse hos textus demonstrari putant ex aliis quam plurimis, quos ipsi adversarii ita accipiendos esse contendunt, ut error manifestus evitetur. Ejusmodi est ille locus Scripturæ, in quo Luna post Solem, Luminare magnum appellatur, ita ut vi verborum æstimanda sit major quocumque alio sidere: cùm tamen certissimis argumentis constet Lunam esse è minimis mundi luminaribus, quæ suâ, vel alienâ luce fulgent, adeòque locus ille est accipiendus secundum apparentiam. Præterea Terra licet sit instar puncti ad magnum orbem, & ipse magnus orbis instar puncti ad Firmamentum: moles tamen Terræ ad Cœlum comparata consideratur tanquam aliquid magnum, tanquam magna pars mundi quod dici nequit, nisi secundùm apparentiam. Cùm enim nequeamus sensuum ope stellarum distantiam dignoscere, eas tanquam vicinas, & Cœlum tanquam angustis terminis comprehensum consideramus, & Terram quia vicina est, tanquam ampliſſimam apprehen-

dimus, & magnam eſſe Mundi partem judicamus innumeri alii ſunt Scripturæ textus, quos neceſſe eſt ſecundum apparentiam aut metaphoram interpretari, ut cùm Deo tribuuntur brachia, diciturque eum liberaſſe populum Iſraël à ſervitute Ægiptiorum in brachio extenſo.

Addunt textum qui vulgò allegatur. *Terra in æternum ſtat* eſſe truncatum : integer enim his verbis exprimitur. *Generatio præterit generatio advenit. Terra autem in æternum ſtat.* Unde intelligitur hìc non agi de ſtabilitate Terræ in ordine ad locum, ſed in ordine ad alterationem & corruptionem, ita ut licet in variis Terræ partibus continuæ fiant mutationes accidentales, & ſubſtantiales : eadem tamen permaneat Terræ moles, eadem materia terrena, quæ variis illis mutationibus, & generationibus ſubjicitur. Eodem modo intelligendum eſſe dicunt illud Pſalmiſtæ, *qui fundaſti terram ſuper ſtabilitatem ſuam.*

Si quis dicat ſententiam de motu Terræ fuiſſe damnatam in Galilæo à Cardinalibus Inquiſitione præfectis. Alii reſpondent eam Cardinalium ſententiam reſpicere ſpecialiter Galilæum non dogma. Alii, dogma non fuiſſe damnatum, ſed tantùm fuiſſe prohibitum ne doceretur, propter inſolentem hominum eâ ætate propenſionem ad novas opiniones, & ad liberiùs interprætandam ſcripturam, ut cuique videbatur. Sic dicunt aliquando rejectam fuiſſe ſententiam, quæ ſtatuebat Antipodas & prohibitum, ne doceretur, ut ſcilicet hominum ad varias novitates inclinantium petulantia cœrceretur. Aliqui dicunt Terram non moveri reverâ in hypotheſi Copernicanâ, cùm eumdem ſemper in ſuo vortice locum occupet, & eodem Æthere ambiatur. Ea enim, inquiunt, tantùm corpora verè moventur, quæ corporum contiguorum viciniam deſerunt, & ad aliam tranſeunt, eapropter quantacumque velocitate navis procurrat, qui ſedet in puppi v. g. cenſetur quieſcere. Hæc reſponſio multùm habet ſubtilitatis, ſed videtur occultare artificium illudentis, aut quærentis effugia.

ARTICULUS III.

CENSURA SYSTEMATUM RECENTIORUM.

EX iis quæ hactenus dicta sunt de magnorum corporum adinvicem situ in hoc Universo, & de variis mutationibus, quæ in eo contingunt mediocri attentione quivis non omninò rerum naturalium ignarus intelliget ad explicanda Phœnomena admiranda, quæ observantur insufficiens omninò esse Systema mundi Ptolemaicum. Eapropter eo rejecto ferè ab omnibus Philosophorum scholis, soli Copernicani, ac Tychonici acriter inter se certant pro primatu ejus quam tuentur hypotheseos hærentque dubii non pauci, quam in partem inclinent, adeò æqualia utrinquè ipsis videntur rationum momenta.

XVI. Rejecto Systemate Ptolemaïco certatur inter Copernicanos & Tychonicos.

Copernicani putant miram suæ hypotheseos simplicitatem esse indubitatum veritatis argumentum, cùm suppositis extensione, & motu materiæ, sponte menti se sistere videantur ingentes Vortices, Stellæ, aut Soles, Planetæ, Planetarum motus æquabiles, eorùm stationes, & retrocessiones è certo loco spectantibus apparentes, reliquaque Phœnomena, quæ omnia inter se, & cum principiis positis mirè consentiunt, sine ambagibus, sine superfluis machinamentis, à quibus Natura abhorret. Imò dicunt ad suam sententiam confirmandam non mediocre pondus accedere ex novis observationibus, quarum nulla ipsis adversatur, & plurimæ favent manifestò. Ideoque si eâ, quâ cæperunt diligentiâ, clarissimi hujus ætatis Astronomi pergant, res cœlestes observare, sperant fore ut tandem ex Cometarum motu & distantiâ, aliisque circa eos Phœnomenis, certiùs Terræ motus annuus, & diurnus possint demonstrari.

XVII. Potissimæ rationes Copernicanorum.

De suâ hypothesi eadem prædicant Tychonis sectatores, necesse enim est in eorum Systemate omnia Phœnomena eodem modo contingere ac in Copernicano. Planetarum aspectus eodem modo mutari, stationes, directiones, retrocessiones iisdem periodis fieri &c. ac consequenter cum ratione Phœnomenon Tychonis Systema nulli sit inferius, in hoc esse reliquis anteponendum, quod ineluctabile habeat in Scripturæ autoritate fulcimentum.

XVIII. Rationes Tychonicorum.

Insigne sanè arguunt ingenii acumen in suis autoribus illa Mundi Systemata.

XIX. Censura.

In utroque æquè exactus inſtitui poteſt motuum ſiderum calculus, utrumque ſua habet qualiacumque incommoda. Attamen ratio, ſi illi ſoli in hâc controverſiâ judicium relinquatur Syſtema Copernicanum propter ſummam illius ſimplicitatem anteponeret Tychonico; ſimplicitatem enim quærunt potiſſimùm Philoſophi in æconomiâ rerum naturalium.

Humanum captum præterea ſuperat Terræ ſtabilitas cum Planetarum mobilitate conjuncta. Si enim Planetæ moveantur quieſcente Æthere in quo circumferantur, difficillimum eſt aut impoſſibile ex Mundi ſtructurâ, & ex Naturæ legibus deducere cauſam à quâ moventur & ad hoc opus intelligentiæ, continuo miraculo, erunt accerſendæ. Si verò totus æther intra Firmamentum concluſus, circa Solem vertitur, quâ tantâ vi Terra retinetur ut non obſequatur vehementiſſimo profluenti ætheris per orbem D B F. Figura 47. intrà orbes Veneris, & Martis comprehenſum.

XX. Object. Tychonicorum.

Hæc objiciunt Copernicani, quibus reponere poſſunt Tychonici in Syſtemate Copernicano non minùs difficile eſſe aſſignare cauſam perpetui paralleliſmi axis terreni, quæ enim afferuntur non ità faciunt ſatis, ut in iis mens poſſit conquieſcere. Denique objicere poſſunt autoritatem Scripturæ quam debent ſummè revereri Philoſophi ortodoxi.

ARTICULUS IV.

OBJECTIONES QUÆDAM ET QUESTIONES circà Syſtema Copernico-Carteſianum.

QUi Syſtema Copernico-Carteſianum rejiciendum eſſe contendunt præter ea, quæ in articulo præcedenti retulimus, dicunt illius Syſtematis deffenſores malè oſtendere in eâ, quam proponunt Mundi conſtitutione, omnium, quæ in eo obſervantur, Phœnomenon cauſas manifeſtas reperiri, cùm tamèn in quamplurimis manifeſta appareat repugnantia, nedum ex eo Syſtemate neceſſariò deducuntur.

XXI. An apheliæ omnium Planetarum debeant eſſe in eodem loco ecliptica.

Objiciunt itaque 1. ſi vera aſſignatur apheliarum Planetarum cauſa in eo Syſtemate, omnes Planetas debere in eâdem eclipticæ parte maximè à Sole removeri in apheliâ, & ipſi maximè vicinos eſſe in periheliâ, quod cum aliter ſe habeat, & diverſo in loco ſint apheliæ Saturni v. g. & Terræ, manifeſtum

eſt

est eam quæ assignatur apheliarum causam esse commentitiam. Respondetur apheliasSaturni & Terræ in diversis quidèm ecliptícæ locis contingere,sed tamèn adeò vicinis, ut possint dici esse in eodem loco quodammodò : est enim Terræ aphelia in principio Capri & Saturnus in gradu 26. Sagittarii;ita ut illa loca tantùm quatuor gradibus distent, quæ distantia non est magni momenti, cùm potissimùm ab eo loco, in quo deberent vi causæ generalis à Sole maximè removeri, illi Planetæ possint à causâ particulari non admodùm validâ in diversa propelli, & ab invicem secundum longitudinem removeri, cùm potissimùm illi Planetæ in fluido ampliſſimo moveantur, in quo licet assignari non possint variæ, quibus profluentium directiones mutantur causæ, satis est Physico, si earum non repugnantiam cognoscat.

XXI. Quomodò apheliæ moventur in consequentiâ.

Objiciunt 2. apheliarum motum in consequentiâ, quæ tamèn debent in eodem semper loco contingere, cùm perpetua esse debeat causa, quæ sidus removet à centro sui vorticis, continuus scilicèt profluens materiæ æthereæ, qui per vorticis polos irruens ad unum illius latus magis dirigitur, vel major materiæ cœlestis effluxus ex uno latere, vel utraque causa, quas necesse est non mutari. Respondetur jàm fuisse insinuatum superiùs non ità immutabilem esse situm vorticum ad se invicèm, & quemlibet vorticem in suo loco non ità consistere, ut illius axis & ecliptica non vacillent ullatenùs, & situm non mutent respectivè ad axes & ecliptícas viciniorum vorticum, quod fortè est necessarium, ut hic universi status, cùm certis, quas conditor statuit vicissitudinibus perpetuò conservetur, congruentèr legibus motus. Si itaquè profluentis materiæ subtilis per polos irruentis directio sensìm mutetur & successivè hùc illùc in ambitum ecliptícæ dirigatur, aut causæ effluxus ejusdem materiæ secundùm successionem signorum in ambitu ecliptícæ locum mutent, necesse erit apheliarum & periheliarum loca mutari secundùm successionem signorum.

XXII. An lux Solis possit efficere apheliam terræ.

Objiciunt 3. terræ apheliam & periheliam meliùs explicari, & evidentiorem causam habere in impulsione in terram factâ à radiis solaribus, quam necesse est esse modò majorem modò minorem. Etenìm manifestum est, inquiunt, corpora opaca magis à luce impelli quàm perspicua, quià radii lucis omnes, qui in corpus opacum incidunt, in illud agunt, non verò in corpus perspicuum, quod nihil patitur à radiis lucis, quos per patentes meatus transmittit, sed ab iis tantùm impellitur, qui in illius particulas incidunt, & ab iis reflectuntur. Ex his deducunt Terram quandò versatur in Capro & signis vicinis debere esse remotiorem à Sole, quià tunc radii solares cùm in ampliſſimas regiones terrenas Africam, Europam, Asiam & Americam septentrionalem magis directè agant, eas validiùs feriunt, & Terram à Sole majore nisu removent, quandò verò Terra versatur circa Cancrum, cùm Solis radii in paucas terras, & in maria vastissima Indicum, Pacificum, Æthiopicum &c. Per lineas magis perpendiculares dirigantur debiliùs impellunt, radiorum maximâ parte per poros aquæ, ob illius perspicuitatem, pertranseunte, ac consequentèr nihil conferente ad Terram longiùs propellendam, adeoque

neceſſe eſt, Terram eo tempore eſſe viciniorem Soli. Ad hæc reſpondetur 1. Terram in pari radiorum inclinatione, majore multitudine magis impelli quàm pauciore, ſed indè malè inferri totam Terræ molem minùs impelli quandò Sol magnis maribus eſt verticalis, quàm quandò terris imminet. Etenìm ea, quæ in aquam fit impulſio refunditur in ipſam Terram, cui aqua incumbit radii verò qui aquæ poros pertranſeunt, & ad fundum maris pertingunt, in ipſam Terram agunt immediatè; ſi qui radii in viâ intercipiuntur per eas partes in quas impingunt, & quibus in aquam agunt & eâ mediante in ipſam Terram. Reſpondetur 2. opponendo abſurdum, quod ex eâ opinione ſequitur. Si enìm tanta eſſet vis radiorum lucis, ut Terram loco moverent, & tàm longè propellerent, quandò Sol verſatur in æquatore & in meridiano, qui magnam continentem biffariam dividit, potentiùs ageret in partes ſeptemtrionales quas occupat maxima pars magnæ continentis, quàm in partes meridionales in quibus maria terrarum extantium amplitudinem longè ſuperant, fatentibus ipſis adverſariis. Modo non abſimili ſeras habet in altero hemiſphærio. Hinc manifeſtò deducitur Sole exiſtente in æquatore & occupante meridianum qui biffariam dividit magnam continentem, partes Terræ ſeptemtrionales magis propelli quàm meridionales; & conſequentèr polum ſeptemtrionalem magis removeri à Sole, & conſequutione neceſſariâ polum meridionalem aliquantulùm ad Solem converti. Cùm eadem impulſionis inæqualitas debeat fieri in hemiſphærio oppoſito, poli Terræ in oppoſita prioribus loca propellentur, ut adducentur, & ſic ſingulis diebus poli in duas illas partes oppoſitas ſecundum meridianum memoratum propellentur. Imò quandoquidèm, ut adverſarii volunt, in toto ambitu Terræ eadem eſt impulſionis inæqualitas in partes ultrà citraque æquatorem, quod dictum eſt de motu polorum in memorato meridiano debet applicari omnibus, qui mente concipi poſſunt meridianis, adeoque poli Terræ debent ſingulis diebus deſcribere parvum circulum circà polos illos, qui vulgò fixi ſtatuuntur & poſſunt mente concipi, ſuppoſito etiàm eo motu. Talem autèm motum polorum nullum eſſe patet, quia quantuluſcumque eſſet facilè deprehenderetur, cùm nequeat tantillùm Terræ polus deprimi, quìn ſtellæ polares videantur ſtatim elevari, nec elevari, quin eædem ſtellæ videantur deprimi ut per ſe patet. Reſpondetur 30. reliquos Planetas habere ſuas aphelias & perihelias quamvis in iis nihil obſervetur, cujus cauſa major ſit in unam partem quam in aliam actio lucis ſolaris. Reſpondetur deniquè ſi tanta eſſet vis radiorum Solis ad impellendum, Lunæ motum ferè longè velociorem circà eam quadraturam ex quâ itur ad oppoſitionem, quàm circà eam ex qua itur ad conjunctionem, quià circà priorem quadraturam Solis radii in eas partes pellunt Lunam in quam ipſa tendit motu proprio, cùm iidem radii obſiſtant motui Lunæ circà ſecundam quadraturam.

XXIII. Quomodò Terræ excentricitas poteſt augeri & minui.

Objiciunt 4. in Syſtemate Copernico-Carteſiano non poſſe aſſignari cauſam mutationis quæ accidit in excentricitate Terræ, quæ aliquandò major eſt, aliquandò minor. Reſpondetur. Ex iis quæ diximus facilè deduci poſſe quo-

modò contingere poſſit ea mutatio. Etenìm cùm ideò Planetæ moveantur in circulo excentrico, quià Sol non eſt in medio ſui vorticis, & eò major neceſſariò ſit eorum excentricitas, quò major eſt Solis receſſus à centro ſui vorticis, manifeſtum eſt, ſi Sol reducatur versùs centrum ſui vorticis, minorem futuram eſſe Planetarum excentricitatem. Poteſt autèm Sol ad centrum ſui vorticis reduci, ſi materia Subtilis, quæ per vorticis polos ingreditur, magis versùs illius centrum dirigatur, & non ſit tantum diſcrimen effluxus materiæ ſubtilis ex eodem vortice per unum latus eclipticæ ejuſdem, quàm per latus oppoſitum. Illas autèm mutationes fieri eſt neceſſe, ſi aliqua fiat mutatio in vorticibus vicinis, reſpectu partium quibus materiam ſubtilem infundunt in vorticem Solis aut eam ex illo accipiunt.

XXIV. Quare Planetæ moventur in eclipticâ aut non procùl ab illâ.

Objiciunt 5. In ſententiâ Recentiorum non poſſe explicari quomodò aut quà vi Planetæ moventur in eclipticâ, aut non procul ab illâ, qui potiùs deberent procul ab illâ repelli, ſi ut volunt illius ſententiæ defenſores, in eclipticâ rapidior quàm al bi eſt materiæ cœleſtis profluens; injecta enim in fluvii profluentem corpora ad ripas depelluntur. Nec valet, inquiunt, ratio, quam afferunt, ſcilicet quià Planetæ cùm concepto impetu nitantur maximas, quas poſſunt circulorum periphærias ſuo motu deſcribere, ad eas partes vorticis deferri, in quibus ſpatia ſunt ampliſſima & orbitæ maximæ poſſunt ſine offendiculo percurri: non valere, aïunt, illam rationem, quià procul ab eclipticâ hinc indè longe majores orbitæ ſunt vacuæ, in quibus Planetæ poſſent ſuos motus circulares peragere ſine ullo impedimento, ut per ſe patet, & nemo non videt longè ab eclipticâ eſſe locum capacem orbitæ æqualis orbitæ Saturni, & longiùs alium capacem orbitæ Jovis, & longiùs adhuc & juxtà rationem parvitatis poſſe conſtitui orbitas æquales minoribus Planetarum orbitis. Prætereà, inquiunt, ſi illa ratio valeret Planetæ ſemper verſarentur in eclipticâ, quam tamèn eorum *orbitæ ſecant. Reſpondetur eam* quæ aſſignatur rationem ad ſtatuendum motum Planetarum in eclipticâ potuiſſe excidere rem non ſatis attentè perpendentibus quod Syſtema non evertit, nec alias rationes enervat quibus oſtenditur quis debeat eſſe uſus orbitarum, quas Planetæ percurrunt. Etenìm ex iis quæ dicta ſunt de latione Terræ per eclipticam, facilè intelligitur quâ vi quilibet Planeta versùs eclipticam propellatur, & quâ vi fieri poſſit ut Planetarum orbitæ ſecent eclipticam aliæ majore, aliæ minore ad eam inclinatione. Etenim materiæ cœleſtis quæ utrinque per polos influit in vorticem, cùm in hanc orbis partem majore copiâ aut majore impetu feratur à ſeptemtrione quàm à meridie, in illam verò magis à meridie quam à ſeptemtrione, neceſſe eſt partem illam magis propelli versùs meridiem iſtam versùs ſeptemtrionem & orbitæ inclinationem ad æquatorem eſſe majorem aut minorem juxtà majorem aut minorem, quæ in partes oppoſitas eclipticæ fit, impulſionem ab eodem polo utrimquè.

Ea proptèr in fig. 39. quià tanta eſt vis materiæ æthereæ fluentis à partibus E Y V in partes L L orbitæ Terræ, & illi æqualis vis materiæ æthereæ fluentis à partibus P R A in partes M M orbitæ Terræ prioribus oppoſitas,

& quià in tali proportione minores quàm in illis ſunt, ſed inæquales inter ſe vires in materiæ æthereæ contranitentibus partibus & fluentibus hìnc ex A X T verſus L L, & indè ex partibus Q S C verſus M M, orbita Terræ ità propellitur in K verſus ſeptentrionem, & in I verſus meridiem, ut ſecet æquatorem tali inclinatione. Si in aliorum Planetarum orbitis ob majorem aut minorem impulſionis inæqualitatem in partibus oppoſitis, major fiat aut minor earum inclinatio ad æquatorem Terræ, quem ſuppono eſſe eundem cum æquatore Mundi, illæ orbitæ ſecabunt orbitam Terræ aut eclipticam, in quâ Terræ orbita continetur, majore aut minore inclinatione juxtà impulſionum &c. varietatem. Ex his perſpicitur quomodò in Syſtemate Copernico-Carteſiano Planetæ versùs eclipticam propellantur, & cogantur ab illâ modò in hanc modò in aliam partem deviare. Ad eam Planetarum versùs eclipticam delationem & deviationem materiæ cœleſtis ab æquatore conferre etiàm poteſt effluxus materiæ cœleſtis è vortice Solari, qui cum ſit major in I & K, quàm in partibus æquatoris F & H materiæ cœleſtis curſus debet detorqueri ab æquatore hìnc versùs K inde verſus I.

Ex dictis intelligitur quibus cauſis in Syſtemate Copernico-Carteſiano variæ Planetarum orbitæ variè ſint ad invicèm poſitæ & in illis materiæ cœleſtis curſus diuerſimodè dirigatur; ità ut variarum orbitarum directiones ſe decuſſent hìc magis illìc minùs. Majores ſcilicèt ſunt decuſſationes, ſeu magis ad angulos rectos accedunt circà nodos aut circà loca interſectionum orbitarum, in locis indè remotioribus decuſſationes ſunt minores. Ex illâ autèm varietate incidentiæ linearum ſecundùm quas fiunt diverſi illi motus diverſæ oriuntur impulſiones & repulſiones in quibus variorum Phœnomenon cauſæ poſſunt reperiri.

XXV. An Sol ſit corpus ſtabile incenſum.

Objiciunt 6. rationi magis conſentaneum eſſe tribuere Soli ſtabilitatem quàm fluiditatem, cùm omnia circa Solem Phœnomena poſſint faciliùs deduci ex corpore duro & inflammabili & actu incenſo, quam ex globo materiæ ſubtilis liquidiſſimæ. Nec illius ſententiæ defenſores deterrentur ſi illis objiciatur exhauriendam fuiſſe omnem in Sole materiam inflammabilem continuo illo incendio, quo neceſſe eſt totum illius ambitum continuò deteri & abſumi, cùm tamèn à principio Mundi nullum obſervatum ſit ſenſibile decrementum in Sole. Etenim, inquiunt, in vulcanis terreſtribus à multis ſæculis continua eſt flammarum eruptio ſine magno detrimento, quod, ſi à ſpectatoribus in Sole exiſtentibus terra conſpiceretur, non videretur facta ulla in illis locis jactura. Hìnc deducunt quamvis corpus Solare in toto ambitu continuo incendio flagret non poſſe illius materiam ad tantam profunditatem conſumi, ut futurum ſit ſenſibile detrimentum. Addunt materiam quæ à Sole per incenſionem decerpitur, ſenſim iterùm coire in corpora hùc illùc diſperſa, quæ poſtquàm multa agitatione ſunt denſata proprio pondere in Solis ſuperficiem recidunt, ut ſint novæ flammæ materia. Præterea contendunt fluctuationes, quæ fuerunt à quibuſdam obſervatæ in ſuperficie corporis Solaris, & majores ſplendores, qui modò in his, modò in illis

partibus ſuperficiei ſolaris conſpiciuntur non poſſe aliundè deduci quam ex incenſione in quâ neceſſe eſt eſſe quandam flammarum fluctuationem, & pertranſeuntes majores ſplendores, ubi materia incenſioni & exploſioni magis idonea ſerpentibus flammis objicitur. Hinc deducunt Terram alioſque Planetas, qui multam materiam inflammabilem continent in ſydera poſſe mutari.

Ad hæc reſpondetur 1. ſi Sol ſupponatur eſſe corpus ſolidum ex variis materiis combuſtibilibus conflatum, impoſſibile eſſe totam illius ſuperficiem per multum tempus flammis obſideri, quin longè ad interiora calor intenſiſſimus propagetur, quem rapidum ſequatur incendium & ſubita diſſipatio partium incenſarum, & ità ex incendii vehementiâ nova eaque major in partibus ſubjectis ſequutura ſit incenſio. Nec veroſimile eſt, quod infertur incenſione detrimentum, redeuntibus ad Solem materiæ jam conflagratæ particulis, quæ longiùs fuerant impulſu flammarum ablegatæ, illata detrimenta poſſe reſarciri ſecundùm partem quæ ſit alicujus momenti. Etenim quamvis in fuligine, quæ camini parietibus adhæret materiæ inflammabilis non parum contineatur, ex quâ poteſt novus ignis excitari, non videtur idem expectari poſſe ex iis particulis aut ex eâ fuligine quæ ex ignibus Solem depaſcentibus emergit. Etenim fuligo camini mediocrem & brevem tantùm paſſa eſt agitationem quandò camino adhæreſcit. At fuligo, quæ ſupponitur è Sole erumpere vehementibus & per longam viam jactatur concutionibus, percuſſionibuſque aſſiduis atteritur confringiturque, adeoqe illius particulæ propriam exuunt naturam, abeuntque multiplici confractione in materiam ſubtiliſſimam, quam in novas moles aut moleculas compingi vix pateretur flammarum continuò erumpentium impetus.

Quod attinet ad fluctuationem, quam aliqui in Solis ſuperficie obſervaverunt, non abſimilem illi quæ in mari æſtuante aut ventis vehementiùs jactato conſpiciuntur, facilè eſt eas ex Syſtemate Copernico-Carteſiano deducere. Etenim cùm per polos oppoſitos vorticis materia ſubtilis magno impetu versùs Solem feratur, neceſſe eſt profluentes oppoſitas circà Solis æquatorem aut eclipticam ſibi occurrere ſaltèm ſecundùm magnam partem rivulorum, & cum nequeant ſe mutuò repellere in eas partes, ex quibus profluunt, propter ſubſequentis materiæ impedimentum, neceſſe eſt eam materiam ab axe Solis ad illius ambitum detorqueri cum luctâ vehementi & multiplici tumultuatione, materiâ variis modis hùc & illùc jactatâ & actâ in varios vortices Nemo non videt quanta ex illiuſmodi materiæ Subtilis in Sole jactatione in illius ſuperficie debeat oriri fluctuatio creberrimis & cum vehementi impetu exurgentibus tumoribus, quibus celerrimè retrocedentibus, è locis antè depreſſis pari velocitate & vehementiâ exurgunt alii non abſimiles mòx retroceſſuri, cùm alii iterùm emergent, & ſic continua eſſe debet in Solis ſuperficie fluctuum elevatio & depreſſio.

Iſta ſuperficiei Solis fluctuatio habet etiàm aliam cauſam in vertigine Materiæ Subtilis, quæ non poteſt ità æquabiliter agere in omnes globos Solis

contiguos, ut non impellat hos magis quàm illos, ac conſequentèr quin illos magis removeat & ipſa extrà æquabilem Solis ſuperficiem in tumorem elevetur, in quo determinatur ut in antecedentes globulos validiùs agat impellatque & ſinat priores retrocedere. Cùm neceſſe ſit confertas eſſe ejuſmodi inæqualitates, neceſſe etiàm eſt in totâ Solis ſuperficie apparere fluctuationem cum confertiſſimis elevationibus & depreſſionibus ſibi creberrimè ſuccedentibus.

Ex illâ procul dubio fluctuatione dependet magna pars virtutis radiorum Solis, nequit enim Materia Subtilis ità in tumores elevari, quìn ejus impetus extrorsùm dirigatur, & longè validiùs impellat globulos cœleſtes, quàm motu vertiginis, quo obliquè tantùm in globulos incidit, ac conſequentèr eos debiliùs impellit, ex demonſtratis de Reflexione.

Ex iis quæ diximus de occurſu rivulorum Materiæ Æthereæ per polos vorticis influentium circà æquatorem aut eclipticam Solis intelligitur, quare Sol debet eſſe rotundus, non in cylindrum protenſus ſecundùm totam axis longitudinem. Ex eo enìm occurſu neceſſariò deflectuntur rivuli Materiæ Æthereæ versùs ambitum æquatoris, & paulò ultrà citraque quo feruntur impetu, in eâ parte in quam feruntur dilatant limites in quos Materia Ætherea revolvitur. Prætermitto alias cauſas quæ ſuo modo ad Solis rotunditatem conferunt, quæ alibì fuere expoſitæ.

Quod attinet ad faculas & majores ſplendores, qui in variis partibus ſuperficiei Solis apparent, nullo certo ordine, nullâ certâ periodo, eas efficere poteſt materia maculæ Solaris emerſioni proxima; quandò enim in eam impingit Materia Subtilis extrorsùm reſilit, & in globulos magis directè incidit, coſque validiùs à Sole removet; undè validior oritur radiorum actio.

Objiciet 7. Ex tarditate motus macularum Solis deduci poſſe illius aſtri corpus non eſſe conflatum ex Materiâ Subtili quæ circà ipſius axem incredibili celeritate revolveretur. Etenim etiamſi Solis diameter ſupponatur eſſe centies major quàm diameter Terræ, cùm maculæ in periphæriâ magni circuli illius aſtri unum tantùm circuitum peragant ſpatio dierum 26. ex accuratiſſimis Aſtronomorum obſervationibus, earum velocitas non eſt longe minor, quam velocitas partium exteriorum Terræ quæ ſub æquatore ſunt poſitæ, cum tamèn Materiæ Subtilis velocitas in Sole debeat eſſe longè major. Undè infertur Solis maculas quæ à Materiâ Subtili devehuntur, ſi illi immediatè applicentur, ut volunt Carteſiani, debere longè majore velocitate deferri. Reſpondetur corpora quæ in liquido natant nunquam aſſequi poſſe illius velocitatem. Quod locum habet in delatione macularum Solis, non ſolùm ob rationes omnibus liquidis communes, ſed etiàm & præcipuè propter eam de quâ in numero præcedenti egimus fluctuationum Materiæ Subtilis in

Sole. Etenim cùm ob luctam riverum Materiæ Subtilis è polis oppositis influentium & sibi occurrentium circà Solis ecliptican necesse sit varios fieri in partes diversas refluxus & circumvolutiones, quibus dum hæ Materiæ Subtilis moles aut fluctus aut rivi feruntur ad dextram, illis interjecti ejusdem materiæ fluctus aut rivi feruntur ad sinistram, undè efficitur ut corpora quæ materiæ ità agitatæ innatant, dum totius materiæ motu circulari prorsùm pelluntur oppositis fluctibus retrorsùm trudantur, quà impulsione motus prorsùm efficitur tardior.

XXVII. Quæritur de generatione Planetarum &c.

Quæret aliquis quomodò materia tertii Elementi est in globos collecta & formata in Planetas. Respondeo existimatum esse Deum quandò mundum creavit finxisse corpora Planetarum sub eâ, quam nunc habent formâ, & varias, ex quibus constant partes ità ordinasse & colligavisse, ut semper aut saltem diutissimè sub eâdem formâ & mole sint permansura, congruenter iis, quos sibi proposuit finibus, obnoxia licèt sint certis mutationibus certo modo & ordine sibi succedentibus, quæ formam non ità mutant aut de quantitate detrahunt, ut non maneat eadem moles, idem precipuarum proprietatum principium, quià quantùm hinc aufertur, tantùm illùc adjicitur, quantùm hìc calor tantum illìc frigus augetur, aut certè, si quæ sit absoluta mutatio respectu tantæ molis pro nihilo est reputanda, aut in hac rerum corporearum constitutione primus majorum corporum status aliquando est revocandus vi talis dispositionis. Deus enim pro suâ infinitâ sapientiâ, quandò Mundum condidit, eas inter se corporum habitudines constituit, ex quibus, juxtà leges ab eo constitutas, tot ac tantæ in totâ rerum corporearum universitate & in singulis corporibus sequuturæ sint mutationes, generationes, corruptiones, priorum statuum recursus &c. quæ ut fierent, Mundum ità formavit.

Si his sibi non satisfieri quærantur curiosiores, putentque esse Physici inquirere quomodò postquàm ex motu materiæ emersere ea Elementa, de quibus in *lib.* 1. *hujus partis Physicæ* disseruimus, partes diversæ tertii Elementi tàm variis modis fuere commistæ & in tàm diversa corpora collectæ, ex quorum confluxu Terra fuit in globum formata & Planetæ reliqui modo tàm diverso constituti. Respondeo eam inquisitionem, mei excedere vires ingenii, nec dubito dicere hominum solertissimorum nullum ei aliquandò fuisse aut futurum esse parem. Etenim qui rem tam difficilem esset suscepturus, deberet priùs doceri quæ sint Terræ partes externæ internæque. Externarum haberi quidèm potest aliqua notitia, non quanta est necessaria ad detegendas causas concretionis illarum, vi motus generaliter in materiam impressi, & delationis in talem locum, & ordinationis aut situs respectivè ad alias partes. Quod attinet ad partes interiores, cùm in paucâ altitudine, ad quam Terra effodi potest, tanta corporum varietas reperiatur, quàm multæ illorum species reperientur si

BIBLIOTHÈQUE TOULOUSE UNIVERSITAIRE

liceret ad centrum uſque Terræ interiora penetrare & varia hinc indè loca luſtrare? in his locis dura aut humida aut mollia aut ex his commiſtas ingentes moles, aut ingentem in medio Materiæ Subtilis globum ſupponere eſſet temerè hariolari.

Cùm aliundè neſciatur præcisè qualis ſit conſtitutio Materiæ Cœleſtis & ipſius tertii Elementi, quâ methodo, quâ arte inveſtigari poteſt modus, quo materia tertii Elementi fuit in globos collecta: cùr non fuit compacta in pauciores, cur non diviſa in plures, cur tanta præcisè fuit ſingularum ſoliditas. Præterquam quod non repugnat eſſe ingentem Planetarum multitudinem præter vulgò cognitos, quos non licuit detegere, vel quià ſunt inconſpicui, propter parvitatem, vel proptèr diſtantiam immenſam, vel propter defectum ſplendoris.

Potuiſſe Deum ità materiam movère, ut in tria ſuperiùs memorata Elementa diviſa neceſſariò fuerit, & per varias tertii Elementi agitationes illius particulæ in parvas moles & deindè in majora corpora talia & talis formæ confluxerint, quæ ſint duratura tanto tempore nullatenus dubito, ſed ab aliquo poſſe divinari qualis fuerit aut eſſe debuerit ea materiæ aut partium illius delatio, ut ex iis diverſa adeò corpora effingerentur & in tali ad ſe invicèm ſitu conſtituerentur impoſſibile arbitror, & inanem omnem quam in hac materiâ poſſet ſolertiſſimus quiſque abhibere induſtriam & laborem.

Infinita ſunt in rerum Naturâ quæ homines ſemper latuerunt & latebunt ſemper, quorum permulta quià humanum captum ſuperant, vel quià exigui ſunt uſus, eorumque inveſtigatio eſſet operoſior quàm utilior, non attingere & vanâ omni curioſitate abjectâ eorum ignorationem non erubeſcere, non exigua pars eſt ſapientiæ. Ut iis inquirendis ſedulâ detur opera, quorum ſunt utilitates egregiæ vel ad Conditoris Supremi ſapientiam infinitam manifeſtandam, mentemque excitandam ad illius contemplationem & amorem, vel ad invenienda ea quibus hujus vitæ calamitates, & ægritudines ſublevari poſſunt & leniri, ut ea, inquam, inquirant homines incitantur egregiis Recentiorum Philoſophorum inventis, quibus Phyſica mirificè aucta eſt & ornata. Quantùm ad id viri ſolertiſſimi diligentiſſimique contulerint, præter alia plurima, manifeſtum faciunt ea, quæ circà cœleſtia corpora detecta ſunt. Circà quæ tàm variæ fuerunt Phyſicorum & Aſtronomorum ſententiæ, quià vix certi aliquid ſtatuere priores Aſtronomi potuerunt circà Siderum diſtantias, magnitudines &c. quia idonea ad obſervationes inſtrumenta non habebant, quibus poſteriores ſibi comparaverunt. An veras eorum corporum diſtantias & magnitudines ſint præciſè aſſequuti incertum puto, quamvis poſteriores ad veritatem propiùs acceſſiſſe quàm priores certum ſit. Cùm autèm inter eos qui rebus Aſtronomicis hoc ſæculo operam dederunt ſolertiſſimus vir D. Caſſinus eximiam diligentiam adhibuerit in explorandis Siderum magnitudinibus & diſtantiis, ejus obſervationibus ſtandum cenſeo, donèc alii exactiùs, ſi-

si fieri potest omnia perpenderint. Cùm autèm Terræ diameter sit mensura magnitudinis Siderum illius imprimis debet haberi certa notitia. Quid statutum sit ex observationibus D. Cassini docet author Philosophiæ veteris & novæ differ. 2. Cap. 4. de Eclipsibus Lunæ, his verbis.

Eclipses & parallaxes, quanta sit distantia cùm Solis tum Lunæ, & quanta sit utriusque Sideris moles docent. Parallaxis Lunæ tanta est, quanta semidiameter Terræ ex Lunâ visæ, eaque in mediâ distantiâ est ferè unius gradus. Ex observationibus D. Cassini diameter Terræ est ferè quadrupla diametri Lunaris. Minima Lunæ à terrâ distantia est 53. maxima 62. & paulò amplius semidiametrorum Terræ. Minima Lunæ à Terrâ distantâ est ferè quadragesima pars minimæ Solis distantiæ à Terrâ. Vix unius diametri Terræ error potest in hac suppositione irrepere, quod Terræ diameter sensibilem habeat cùm eâ distantiâ rationem: unde in minimâ illius distantiâ parallaxis Lunæ est unius gradus & 4. minut. Ea quippè est differentia situs apparentis respectu duorum observatorum, quorum unus Lunam Zenith, alter Horizonti proximam videret. Hic quippè eam uno gradu à stellâ remotiorem cerneret. Diameter Solis est centies major diametro Terræ. Superficies Solis 10000. superficiem Terræ continet, & solidum illius millies mille majus est Telluris globo. Diameter Lunæ apparens in mediâ sui distantiâ à Terrâ æqualis est diametro Solis apparenti cum est in apogæo 31. minut. & 40. secund. Diameter Lunæ in perigæo semper est major diametro Solis, ubicumque sit. Augeri potest diameter Lunæ sexagesimâ sui parte ab horizonte usque ad Zenith. Jam dimidium hujus incrementi accipit cum ad trecesimum suprà horizontem gradum pervenit. At circà visibiles diametros tùm Solis tùm Lunæ tùm aliorum Planetarum observationes adeò accuratas fecit D. Picard, ex quo transversa fila in tubi optici foco aptandi artem invenit, ut vix quidquam hac in re desiderari possit.

Ex his perspicitur quantùm à vero aberraverint vetustiores Astronomi, qui tam diversè de Solis magnitudine censuerunt. Sed adhùc desideratur magis exacta diametri Terrenæ notitia, quæ non videtur satis accuratè ab aliquo quæsita. Præterquam quod varii qui hoc opus sunt aggressi diversis usi sunt mensuris in quibus æquandis occurrit difficultas non mediocris.

DISPUTATIO VII.

DE FIRMAMENTO ET STELLIS FIXIS.

QUAMVIS ex iis, quæ diximus in *Disputatione præcedenti sectione primâ articulo primo* & in *sectione secundâ articulo tertio*, multa ſtatui poſſe videantur circâ Firmamentum & Stellas fixas, ea tamen ipſa prætèr alia non pauca ſpeciali examine ſunt perpendenda, tùm quià ea, quæ de cœlis generatim magnificè diſſeruit Ariſtoteles, & veteres docuerunt, Firmamento potiſſimùm competere exiſtimant illius Philoſophi ſectatores, tùm quia cœlum illud habet propria Phænomena quæ ſpecialem tractationem poſtulant.

I. Multitudo Cœlorum.

Orbium cœleſtium quos varii Aſtronomi ad faciliorem Phænomenon explicationem excogitarunt ingentem multitudinem recenſuimus, aliqui tamèn tres tantùm Cœlos agnoſcunt, Planetarium ſcilicèt, in quo Planetarum orbes continentur & Planetæ revolvuntur. Firmamentum cum quo ſtellæ fixæ circumferuntur: & Empyreum beatorum ſedem cujus complexu reliqui Cœli comprehenduntur. De hoc poſtremo ne cogitaverunt quidem veteres Philoſophi, ſed tantùm circâ Firmamentum ſtatuerunt quoſdam orbes, quos

ſuperiùs expoſuimus, à quibus orbes inferiores circumaguntur, aut eos ſuppoſuerunt, ut iis attendendo, faciliùs varios orbium inferiorum motus deſignarent, ut ſolent Geometræ ſupponere linearum rectarum ſe mutuò ſecantium motus regulares, ut per motum ſectionis earum in variis punctis ſucceſſivè factæ certas lineas faciliùs mente concipiant aut in tabellâ exarent.

ARTICULUS I.

DE FIRMAMENTO.

II. Varia Philoſophorum veterum ſententiæ de ſubſtantiâ Cœlorum.

CIrca Cœlorum ſubſtantiam variæ fuerunt Veterum Philoſophorum ſententiæ. Alii exiſtimabant Cœlos eſſe ex materiâ elementari conflatos. Certè ſolem ex igne conſtare docuit Anaxagoras. Plato putabat florem elementorum, aut quod in illis erat puriſſimum ad ſupera loca delatum fuiſſe, ut eſſet orbium Cœleſtium materia. Heraclitus, Pythagoras, Ægiptii, aliique tribuebant igneam naturam corporibus Cœleſtibus. Putabant ſcilicet ignem cùm ad extrema mundi magno impetu aſcendiſſet, nec potuiſſet ulteriùs progredi, in gyrum fuiſſe revolutum, & deinceps continuò circumactum *viâ circulari, in quâ, quia nullus occurrit obex, nullus* finis, perpetuus futurus ſit motus.

III. Quâ vi terra fuit ad medium propulſa ex ſententiâ Empedoclis.

Et Hippocratis.

Ac Galilæi.

Huic opinioni affinis eſt ſententia Empedoclis, qui referente Ariſtotele *L. 2. de cœlo cap. 13. text. 85.* docuit Cœlos aut materiam ipſorum igneam, quia celeriùs circumferebatur terram ad mundi centrum propulſiſſe. Hæc etiam videtur fuiſſe ſententia Hippocratis, qui in *lib. de principiis* à calido, quod Veteres Philoſophi æthera appellabant, cùm omnia eſſent turbata & in gyrum acta, terram ad mundi medium fuiſſe propulſam aſſerit.

Galilæus ſeu iſtorum Philoſophorum autoritate adductus, ſeu proprii ingenii acumine incitatus motus naturam accuratiùs perpendit, ſtatuitque motum circularem eſſe longè magis naturæ conſentaneum, quàm rectum. Etenim inquit vir linceus motus rectus omnia turbat, & confundit: circularis verò res diverſas ſecernit, & in convenienti adinvicem ordine diſponit; motu namque circulari quæ ſolidiora ſunt corpora, aut majore celeritate moventur, dum validiùs ad ambitum nituntur, reliqua ad medium propellunt.

Meliùs deducitur motus circularis neceſſitas ex ipſo motu, qui nequit exiſtere niſi materia agatur in vortices, ut per ſe patet.

VI. Unde Planetarum ordo ex Recentioribus

Iis principiis innixi Philoſophi Recentiores putant, ut in diſputatione præcedenti diximus, Planetas magis, aut minus à centro vorticis in quo circumferuntur receſſiſſe juxta majorem, aut minorem illorum ſoliditatem aut velocitatem: Terram verò in centro ſui vorticis contineri, & partes elementares verſus eam propelli, quia ætherea materia vorticis ſolidior eſt & majore impetu in gyrum agitur, quàm partes elementares.

V. Quod de Cœlo ſentiat Ariſtoteles.

Ita quidem ſentiunt illi Philoſophi. Ariſtoteles autem, & magnam partem illius diſcipuli tribuunt Cœlo incorruptibilitatem & ſoliditatem, dicuntque illud eſſe quintam quamdam eſſentiam, cujus actum eſſe docet Ariſtoteles motum circularem æternum.

VI. Qui Cœli ſimplicitatem deducit ex illius motu circulari.

Sententiæ illius fundamenta jacit illæ Philoſophus *in libris de cœlo.* Ac primò quidem *l.* 1. *de cœlo c.* 2. ex linearum ſimplicitate motum ſimplicem ſecundum naturam deducit, & ex motûs ſimplicitate ſimplicitatem corporis, cui motus ſimplex competit. Hinc deducit Cœlorum incorruptibilitatem, quæ cum non magis firmis rationibus ſtabiliat ille Philoſophus quam illorum corporum divinitatem, ridiculum fortè videretur in illis opinionibus expendendis & reffellendis tempus inſumere.

Quamvis nulla eſſet contrarietas in Cœlo, ut videtur Ariſtoteli, ex illius extenſione corruptibilitas manifeſtò deducitur; poteſt enim cœli materia in fruſta minutiſſima confringi & elementis commiſceri. Sed manifeſtiſſimè ſe in ipſos ſenſus ingerit Firmamenti corruptibilitas variis, quæ in eo fiunt mutationibus, quas poſteriorum ſæculorum Aſtronomi obſervaverunt, quæ Ariſtotelis temporibus erant incognitæ defectu inſtrumentorum idoneorum, aut quia Aſtronomi non adhibuerant diligentiam neceſſariam. Fortè eas diſſimulavit Ariſtoteles, ne cogeretur ſuam de Cœlorum divinitate ſententiam abjicere. Ille enim Philoſophus auræ popularis captator ſtrenuiſſimus, ne offenderet Athenienſes, quorum gratiam & beneficia avidiſſimè expetebat in primis cavit, ne eorum ſuperſtitioni videretur adverſus, forte etiam Socratis, & Anaxagoræ, qui de Deo ſaniorem doctrinam propugnabant, damnatione territus à veritate, & à poſitis principiis evidentiſimis defecit. Potuiſſet in rebus Phyſicis obſcuris, & incertis, hæc ignavia, Philoſopho Æthnico condonari, quæ in iis, quæ ad Deum ſpectant, & circa evidentiſſima, eſt impietas non toleranda. De his non licet jam dubitare, cùm Cœlorum corruptibilitati atteſtentur varia Phœnomena; ſunt enim ſtellæ variæ, quæ certa habent apparitionis, & occultationis tempora, una in collo Ceti, una in pectore Cygni, una etiam in cornu auſtrali Tauri, ſunt aliæ ſimiles in Caſſiopeiâ, in Serpentario, de quibus videantur Aſtronomi, quæ mutationes ſunt manifeſta corruptibilitatis indicia.

Adverſus eas obſervationes aliqui dicunt illas ſtellas eſſe miraculoſas, ſed quis dicat miraculoſum, quod habet certas periodos apparitionis, & occultationis. Qui ita reſpondent ex prejudiciis ab Ariſtotele acceptis, mutarent

procul dubio sententiam, si adverterent, quid Aristotelem compulerit ad tuendam Cœlorum incorruptibilitatem, & abjecto partium studio seriò perpenderent, quàm futilia sint argumenta, quibus illius doctrina defenditur.

VII. Soliditas Firmamenti evertitur.

Quod attinet ad soliditatem Firmamenti, contra eam militant argumenta quæ contra soliditatem Cœli Planetarum sunt superiùs allata. Adversus eam soliditatem etiam pugnant memorata circa stellas Phœnomena quas positâ Firmamenti soliditate modò apparere, modò evanescere videtur impossibile.

VIII. Rejiciuntur quædam opiniones circa substantiam Cœli.

Prætermitto quasdam circa Cœli substantiam opiniones, quales sunt eorum, qui docent Cœlum non constare materiâ, aut Cœlorum materiam esse ab elementari diversam: illæ enim sunt nimis absurdæ ut seriò examine perpendantur. Quid enim absurdius dici potest quàm corpus aliquod esse expers materiæ, & illud corpus non habere communem cum elementis materiam, quod communibus gaudet qualitatibus. Cùm enim Siderum splendor, & calor ad hæc inferiora & elementaria corpora per Cœlum propagetur, necesse est Cœli substantiam esse calidam & perspicuam, nisi velint hoc esse siderum privilegium, ut agant in distans medio non cooperante. Sed si ita sentiant, dicant quare Lunæ interjectu eclipses solis respectu terræ contingant.

Sed hæc satis: absurdum enim videri posset rebus adeò futilibus diutiùs insistere.

IX. Rejiciuntur ea quæ Arist. dicit de sitibus dextri sinistri &c. in Cœlo.

Prætermittenda etiam visa sunt ea, quæ Aristoteles dicit de sitibus superi, inferi, dextri, sinistri, ex quibus veluti essent aliquid reale & positivum, ille Philosophus deducit varias cœli proprietates, nec advertit factâ mediâ mundi revolutione circa communem diametrum æquatoris, & meridiani futuram translationem poli borealis ad locum australis, & australis ad locum borealis, quod si contingeret, Sol & alia sidera orirentur ubi nunc occidunt, & quod antea erat dextrum esset sinistrum, & anterius in posterioris locum transiret. Nihil certâ ratione deduci potest ex iis, quæ totam suam essentiam habent in modo considerandi, ut mirum non sit dextrum sinistrum, anterius, & posterius respectu Cœlorum, diversimodè dici à Poëtis, ab Astronomis, & à Geographis. Poëtæ quia ad occasum convertuntur, ut siderum occasui attendant habent polum arcticum ad dexteram, antarticum ad sinistram.

Astronomi qui ut Cœli revolutionem meliùs considerent in his regionibus ad æquatorem spectant habent orientem ad sinistram, occidentem ad dexteram. Geographis autem qui poli elevationem super horisontem considerant oriens est dexter, & occasus sinister. His itaque ex ratiocinandi modo Aristotelis major Cœli virtus est in ortu, Astronomis verò in occasu. An partes Cœli cùm orientem deserunt, aliquid de suâ virtute deperdant. An omnes Cœli partes non sunt continuò & in oriente, & in occidente respectu variarum in terrâ regionum, ut possit aliquid de illis specialiter decerni quia sunt in ortu, quod illis non convenit, quia sunt in occasu?

ARTICULUS II.

DE STELLIS FIXIS.

X. Stellæ fulgent propriâ luce.

EX iis, quæ de Sole diximus perſpicuum videtur Stellas propriâ luce fulgere: nec enim è tantâ diſtantiâ à terrâ vegetum adeò ſplendorem funderent, ſi per ſolam lucis reflexionem fulgerent. Aliundè dici non poteſt, unde tam conferti, & tam validè lucis radii ad Stellas mitti poſſint, qui tam validè reſiliant. Si enim à ſole profluerent in tantâ diſtantiâ, eorum vis adeò elangueſceret, ut poſt reflexionem futura eſſet inſenſibilis, ut ſatis liquet ex iis, quæ diximus de lucis in longâ viâ diminutione, & de ejuſdem diſperſione, quandò à corporibus ſphæricis reflectitur.

XI. Stellæ conſtant materiâ

Cùm autem lux nequeat conſiſtere ſine fluiditate proprii ſubjecti & corporis, à quo profluit, neceſſe eſt Stellas, quæ propriâ luce fulgent eſſe corpora liquida, aut ſaltem liquidi cujuſdam plurimum continere cujus agitatione materia globuloſa impellitur, & lucis ſenſum inducit.

XII. Quibus modis Stellæ poſſint nunc apparere, nunc occultari.

Non parum laborant Aſtronomi, & Phyſici in explicando inſigni illo Phœnomeno quarumdam Stellarum, quæ per certa intervalla in conſpectum veniunt, & deinde occultantur, quæ poſt occultationem exiliſſimæ primùm apparent, & ſuſcepto ſenſim incremento ad certos magnitudinis terminos augentur, & deinde ſenſim decreſcunt, & tandem penitus evaneſcunt. v. g. Stella in colo Ceti, quæ ſuas habet apparitionis periodos undecim ferè menſium, in ſummo incremento ferè æquat Sſtellas tertiæ magnitudinis, aliquando infra illam magnitudinem ſubſiſtit, aliquandò eam excedit.

Primus modus.

Hoc Phœnomenon poteſt contingere tribus potiſſimùm modis, 1. acceſſu & receſſu Stellæ alternatim ſibi ſuccedentibus. Stella enim quandò eſt proxima terræ habet neceſſariò magnitudinem apparentem maximam quæ in receſſu ſenſim minuitur, donec propter inſignem diſtantiam viſus aciem effugit.

Secundus modus.

Secundò varia illa apparentia induci poſſe concipitur in hypotheſi vorticum ſi è Stellâ vi motus vertiginis plus materiæ æthereæ in vicinos vortices decedat, quàm ex illis accedat ad Stellam; tunc enim neceſſe erit Stellæ magnitudinem ſenſim minui, quæ iterùm augebitur, ſi è vorticibus vicinis plus materiæ ætherea ad Stellam confluat, quàm ex illâ effluat: tunc enim neceſſe eſt Stellæ globum ſenſim augeri.

Tertiò augeri, & minui potest Stellæ magnitudo apparens, si alterum illius hemisphærium inductâ crustâ crassiore, sit omnis lucis expers & Stella ita circa proprium axem revolvatur, ut modò hemisphærium lucidum, modò non lucidum convertatur ad terram. Hoc enim posito necesse erit Stellam fieri nobis inconspicuam, quandò illius hemisphærium lucis expers conversum est ad terram, & iterum apparere, cùm pars illius lucida ad terram spectat. Quia verò hemisphærium lucidum non convertitur subitò ad terram sed sensim, & pariter sensim variæ illius partes avertuntur, donec totum disparcat, necesse est apparentem Stellæ magnitudinem sensim augeri, & minui. Tertius modus.

His tribus modis induci posse apparitionis, & occultationis Stellarum Phœnomena est manifestum, absolutè loquendo, sed an in eo quem Philosophi supponunt mundi statu, aliquo ex illis modis Stellæ evanescant & iterum in conspectum veniant difficile est statuere. Etenim, quod attinet ad primum modum, nulla videtur assignari posse causa accessus & recessus Stellarum à terrâ per viam rectam à terræ centro ductam, aut aliam quamcumque, præterquam quod ex illo accessu, & recessu Stellæ alicujus sequeretur mutatio situs inter vortices ad latera Stellæ accedentis, aut recedentis positos, ut per se patet, quod tamen nunquam fuit observatum. XIII. Tres illi modi expenduntur.

Non minor occurrit difficultas in tertio modo, quamvis sit subtiliter excogitatus. Etenim quamvis hemisphærium lucidum Stellæ successivè deregatur, & occultetur, indè tantùm deduci potest illius lucem esse modò splendidiorem, modò debiliorem, non autem adeò magna induci magnitudinis apparentis discrimina; siquidem, etsi pars ad terram conversa exhibeat tantùm falcem tenuem lucidam falsis tamen extrema distant totâ Stellæ diametro, ac consequenter in principio & fine apparitionis magnitudo Stellæ apparens, non esse debet minor, quàm in medio, si Stella Telescopio conspiciatur. Sic Venus corniculata licet effundat lucem debiliorem, apparet tamen major, quàm quando est plena, licet luce splendidiore fulgeat, si adhibito Telescopio, ejus magnitudo observetur. Secundus modus esset maximè probabilis in Systemate Mundi Copernico-Cartesiano, si in illo nihil aliud repugnaret.

Circa Stellarum magnitudinem communis est Sententia inter Copernico-Cartesianos, eas esse Soli & inter se æquales, & apparentem inæqualitatem referendam esse in distantiæ diversitatem, innumerasque Stellas visûs aciem effugere, quià sunt à terrâ remotissimæ. In hac hypothesi facilè posset statui, quanta sit Stellarum quarumcumque distantia à terrâ, exploratâ apparente Stellarum magnitudine. Etenim nùnc certiùs quàm olim dignoscitur quanta sit Stellæ cujusque diameter, adhibito Telescopio, quo, detracto Stellarum capillitio, quæ ab illo inducebatur portentosæ magnitudinis species emendatur. Alios etiàm modos excogitavit diligens Recentium Astronomorum solertia, in condendis instrumentis quibus Siderum distantias & magnitudines certiùs investigant, quibus quià caruerunt veteres non est quod miremur XIV. Stellarum magnitudo.

eos tam diverſimodè ſenſiſſe de Stellarum magnitudine, & diſtantiâ, ut patet ex iis, quæ ſuprà retulimus.

Ex hypotheſi æqualitatis magnitudinis in Stellis fixis certò poteſt ſtatui quanta ſit ſingularum Stellarum diſtantia à terrâ, ſi conveniens adhibeatur diligentia & induſtria in explorandâ magnitudine apparente diametri cujuſlibet Stellæ, cùm pro ratione diſtantiæ majoris aut minoris, major ſit aut minor diameter Stellarum apparens. Verùm non modò non conſtat Stellas eſſe inter ſe magnitudine æquales, ſed etiàm ex iis quæ apparent non levibus conjecturis deducitur Stellas eſſe alias aliis majores. Etenìm ſi Stellarum magnitudo, vorticum in quibus continentur magnitudini eſt proportionata, ut Stellæ ſupponuntur æquales, æquales etiàm ſupponendi ſunt vortices. Hoc ſi ità eſt, pauci admodùm vortices poſſunt circà hunc noſtrum immediatè collocari, & qui ſunt hoc modo conſtituti æqualiter inter ſe diſtantes exhibent Stellas, quas continent, ſi ſunt contigui. Ac conſequentèr paucæ admodùm erunt Stellæ primæ magnitudinis, & illæ, quarum vortices ſe tangunt, appareant neceſſe eſt æqualitèr inter ſe diſtantes. Nullius enim diſtantia apparens à maximè vicinis eſt major aut minor diametro ſui vorticis, quandoquidem duarum quarumlibet maximè vicinarum diſtantia continet ſemidiametrum utriuſque vorticum in quibus continentur, ut per ſe patet, quæ, ſemidiametri æquales cùm ſint, conſtituunt diametrum integram unius vorticis, ſi ſimul accipiantur.

Ut autèm in circuitu magni circuli cujuſlibet globi ſex tantùm globi ejuſdem magnitudinis cum ipſo, ità in circuitu cujuſlibet vorticis, in periphæriâ magni in ipſo circuli ſex tantùm alii vortices illi æquales, qui illum tangant poſſunt collocari, & deindè pauci alii poſſunt aptari, qui interiorem illum tangant, quos ſuppono omnes inter ſe æquales. Hæc cùm ità ſint manifeſtum eſt in datâ hypotheſi paucas eſſe debere Stellas primæ magnitudinis, earumque inter ſe diſtantias minimas non eſſe minores diametro unius vorticis, hæc eſt enim præcisè diſtantia apparens duarum Stellarum, quarum vortices ſe tangunt, & tangunt etiàm vorticem è cujus centro conſpiciuntur. Diſtantia Stellarum quarum vortices alium tangunt, in cujus ambitu nullus alius vortex interjicitur eſt minor duabus diametris vorticum. Si enim eſſet illis æqualis aut major, relinqueretur vacuum ſpatium unius vorticis capax; Hæc, quæ ſunt evidentiſſima, non benè congruunt cum iis, quæ apparent in Firmamento, ubi quædam Stellæ primæ magnitudinis minùs inter ſe diſtant quàm diametro magni vorticis, aliæque videntur ſolitariæ & procùl ab aliis diſſitæ. Adeòque ſi vortices ſunt proportionati magnitudini Stellarum, neceſſe eſt alias eſſe aliis remotiores ac conſequentèr majores, ut videantur Stellis nobis vicinioribus æquales. Et ſanè Stellas eſſe alias aliis majores quid vetat? cùm ex obſervationibus allatis eadem Stella ſit modò major, modò minor, ità ut præ parvitate fiat inconſpicua. Hinc nihil vetare videtur in ſpatiis illis quæ relinquerentur à magnis vorticibus, ſi eſſent rotundi, contineri minores vortices, qui illa repleant, impediantque excedentes digreſſiones materiæ majorum

jorum vorticum à lineâ circulari, undè non poteſt fieri regreſſus ſinè aliquâ perturbatione in ipſo vortice. Parvorum illorum vorticum ſidera, ſi ſunt eorum magnitudini proportionata, cenſebuntur inter Stellas remotiores ex præceptâ opinione, propter apparentem parvitatem. Si verò majora ſint, ut eſſe poſſe manifeſtum eſt, terræ viciniora judicabuntur. Si apparentes Stellarum maximè vicinarum diſtantiæ conſiderentur perpendanturque apparentes earum magnitudines, perſpicuum fiet vortices non eſſe æquales, nec vorticibus proportionatam magnitudinem Stellarum, quæ in illis continentur.

XV. An eadem ſit Cœli & Stellarum materia.

Ex dictis fit manifeſtus error eorum, qui exiſtimant Stellas ex eâdem conſtare materiâ, quâ Cœlum, & ab aliis ejus partibus ſolâ denſitate diſcrepare. Ex dictis enim manifeſtum eſt ampliſſimam Cœlorum molem ex Materiâ Æthereâ, & ex Globulis quos Cœleſtes vocant eſſet compoſitam. Non eſt autem neceſſe Stellas ex duabus illis partibus conſtare, ſed ſatis eſt, ut propriâ luce fulgeant, ſi earum globi ſint ex ſolâ Materiâ Æthereâ conflati, quamvis poſſint in ipſis contineri variæ congeries particularum elementaribus, & terreſtribus non abſimilium, dummodò intra globos illos lucidos demergantur, & circa illos libera ſit Materiæ Æthereæ gyratio, non autem illis Sideribus in ambitu obducantur; ſic enim eorum ſplendorem extingueret, ut patet ex iis quæ de Solis maculis diximus.

Poſſent quidem ſi ſola ſpectetur Materia Ætherea Stellæ dici denſiores reliquis Cœli partibus, quæ longè plus continent Materiæ Globuloſæ, quàm Materiæ Æthereæ, ſed ii, quos hic impugnamus longè aliter ſentiunt de denſitate, & raritate. Illi enim exiſtimant puriſſimum Æthera eſſe reliquis corporibus rariorem, cùm tamen corpus illud cenſeri debeat maximè denſum & ſolidùm, quod eſt omninò ſui plenum, & intra cujus ambitum nulla vacuitas, nihil extranei corporis continetur.

XVI. An Cœli & Sidera ſint animata.

Philoſophi qui docuerunt Cœlos & Sidera eſſe corpora animata longè diverſam proculdubiò ſupponebant corporum animatorum eſſentiam ab eâ, quam Philoſophi communiter admittunt. Etenim nulla in illis apparent vitæ vegetativæ, aut animalis indicia, nulla illis conceſſa ſunt ad vitæ vegetativæ, aut ſenſitivæ functiones obeundas inſtrumenta. Nec dici poteſt eorum motum eſſe vitæ animalis indicium, cùm organorum carentia manifeſtò commonſtret Cœlos ab agente externo moveri, à Deo ſcilicet, aut ab intelligentiis ad orbes Cœleſtes circumagendos deputatis in eorum ſententiâ, qui putant motum ſponte ſenſim interire, & corpora ad quietem tendere, niſi ab agente externo motus eorum iteratis impulſibus renovetur, aut continuâ delatione à motore conſervetur. In Syſtemate Recentiorum nullus eſt huic difficultati locus; in eo enim ſufficit corpora Cœleſtia ſemel fuiſſe impulſa, ut ſemper moveantur.

XVII. Scintillatio Stellarum.

Quæret aliquis quare Stellæ ſcintillant. Ad ſolutionem hujus difficultatis advertendum eſt Stellis propter molis inſignem parvitatem apparentem, & propter vegetum ſplendorem induci ſpeciem capillitii hoc modo, cùm ſcilicet Stellæ noctu conſpiciuntur, quià earum lux licet vivida non poteſt propter ra-

diorum paucitatem oculum offendere, & aliunde nulla, quæ noxam aliquam inferre poſſit, lux affulget, pupilla plurimùm dilatatur, & radii, qui in illius latera incidunt hinc inde in orbem reflectuntur, & afficiunt longè majorem retinæ partem, quàm radii directi, ad idem conferre poſſunt radii à palpebris reflexi, aut è ciliis, ſi convenienter diſponantur. Radii autem illi reflexi, quamvis videantur admodùm debiles ſenſibilem tamen excitant commotionem in retinâ, quæ eſt admodùm mollis, & quæ à nullâ aliunde incidente luce commovetur, cùm ſupponatur in loco obſcuro, ad quem Soli Stellæ radii traducuntur. Capillitium indè provenire evidens eſt, quià ſi Stella conſpiciatur per foramen acu factum in cartâ, capillitio ſpoliatur, & apparens illius magnitudo eſt admodùm exigua, tunc enim radii nulli in pupillæ latera incidunt. Idem contingit, ſi Stella adhibito Teleſcopio conſpiciatur, quià, auctâ Stellæ magnitudine apparente, radii à vitro refracti majorem retinæ partem afficiunt.

His poſitis facilè intelligitur quomodo inducatur ſcintillationis ſpecies. Si enim cum Stella conſpicitur, pupilla contrahatur, neceſſe eſt ſtatim, aut totum capillitium Stellæ, aut ſaltem magnam illius partem præſcindi, & conſequenter neceſſe eſt illius magnitudinem apparentem minui: nihil autem ejuſmodi advenit Soli aut Lunæ, tùm quià, quando illa Sidera conſpiciuntur, pupilla plurimùm contrahitur, præcipuè quandò Sol conſpicitur, tunc enim ad punctum ferè redigitur uveæ foramen, tùm quià radii directi illorum Siderum afficiunt retinæ partem ſatis magnam, extra quam radii à lateribus uveæ aut palpebrarum reflexi nequeunt pervenire, & licet pervenirent eſſent debiliores, quàm ut poſſent ſenſum excitare in parte commotâ à majore luce, quæ in fibras vicinas incidit. Hinc intelligitur quare Mercurius videtur ſcintillare: quià ſcilicet eſt parvus, & propter magnam cum Sole viciniam lucem vegetam reflectit.

ARTICULUS III.

DE INFLUXU SIDERUM IN EA QUÆ CIRCA Terram ſunt corpora.

DUo hic quæri ſolent primùm an Sidera agant in hæc inferiora, ſecundum an omnes corporum inferiorum mutationes à Siderum influxu de-

pendeant, quibus aliqui addunt tertium, an consequenter ad eas mutationes, quas Sidera in corporibus inferioribus excitant, voluntas hominum coactionem aliquam patiatur, aut saltem vehementer pertrahatur in has aut illas partes.

XVIII. An Sidera agant in hæc inferiora.

Circa primum res est manifesta, Sidera agere in hæc inferiora, nec enim lucis sensum inferre possunt qualemcumque, quin aliquam in retinâ motionem efficiant, nec confertos in quodvis corpus radios vibrare, quin illud calefaciant, ejusque particulas concutiant. Hinc dubium omne removet experientia quotidiana, quâ constat Solis radiis corpora multa dura emolliri, eliquari, dissolvi, & tandem eorum non pauca longo tempore dissipari, ut observare licet in nive, glacie, cerâ, gummatis &c. Solis in hæc inferiora vim demonstrant tempestatum varietates, quas sidus illud accedendo ad Zenith cujusque loci, & ab eo recedendo efficit. Soli debentur plantarum generationes & accretiones, fructuum & seminum proventus & maturationes: pleræque etiam animantes Solis accessu ad sua connubia incitantur, aut ad ea disponuntur ineunda tempore suis fœtibus alendis maximè congruo.

Itaque de Solis virtute inficiari nemo potest, & de aliis Sideribus, si ex positis circa lucem principiis ratiocinemur, idem erit statuendum illisque erit tribuenda virtus eorum moli apparenti proportionata, hoc est admodùm exigua, adeo ut omnium Stellarum simul sumptarum virtus cum virtute Solis comparata sit admodùm parva & fere pro nihilo habenda: Omnium enim Stellarum simul sumptarum magnitudo apparens cum Solis magnitudine comparata est admodùm parva, est enim diameter Stellarum primæ magnitudinis quinque tantùm minutorum secundorum, & diameter Stellarum sextæ magnitudinis minutorum tertiorum quinquaginta tantùm, cùm Solis diameter excedat minuta prima triginta, unde colligitur quàm parva sit Stellarum magnitudo apparens comparata cum magnitudine Solis apparente.

XIX. An debilis calor possit magnos effectus producere.

Quamvis Lunæ magnitudo apparens sit ferè æqualis magnitudini apparenti Solis, ea tamen, quam per lucem exercet, actio est admodùm imbecilla, quiâ, quæ est proprietas corporum sphæricorum, eos quos à Sole accipit radios dispergit, paucosque ad terram dirigit, qui quomodo eo reflexionis modo debilitentur, intelligitur ex iis, quæ diximus de lucis in progressu longo diminutione, quandò radii à centro in ambitum circumferentiæ diriguntur.

Quamvis imbecillus admodùm sit calor, qui à Lunæ illustratione producitur, magnos tamen effectus ab eo produci posse est indubitatum. Etenim cùm debilis ille calor per totam Atmosphæram diffundatur & in eâ facilè commoveat exilissimas particulas, quæ parvitate sunt Materiæ Æthereæ proximè affines, easque inter se ipsas, & cum particulis elementaribus Atmosphæræ commisceat, & in corporum solidorum poros impellat, magnos effectus illarum particularum ministerio potest producere, ad quos inefficax est calor intensior ignis v. g. sub camino accensi, quiâ ignis non potest, quæ longè latèque sunt in aëre diffusa illa corpuscula & vi frigoris aliis adhærentia acer-

fere. Ingentem illarum particularum multitudinem in motum concitatam magna posse præstare dubitat nemo, qui scit quam facilè in liquidis à parvis principiis magnæ mutationes inducantur, & deindè in ipsis durissimis corporibus. Hinc efficitur, ut remotis causis levissimis, à quibus moderatus in aëre tepor fovebatur, earum vis deficiens vix possit igne luculento resarciri. Quippiam simile contingere in totâ œconomiâ corporis animalium est verosimile, cùm sæpè quæ in eâ contingunt mutationes propter remissiorem aëris calorem, nequeant ignis calore moderato, aut etiam intenso emendari. Hinc fit verosimile in Plenilunio à Lunæ calore licet insensibili non leves accidere mutationes in Animalibus, saltem in quibusdam, non præcisè ratione intensionis illius caloris, sed ratione extensionis, quatenùs per totam Atmosphæram diffunditur, illiusque particulas agitat commiscetque aut dispergit, efficitque ut variæ particulæ in sanguinem Animalium commigrent, illumque agitent, liquentque, aut figant &c.

XX. Quid efficere possit Lunæ influxus.

Falsum tamen est quod vulgò creditum fuit in Plenilunio Animalium ossa esse plena medullâ, Cancrorum carnem majora capere incrementa, Pisces esse pinguiores &c. quàm Lunâ veteri aut novâ; experientia enim contrarium evincit. Hoc tantùm constat Animalia, quo tempore magis nutriuntur, & laboribus minùs exercentur esse magis crassa & pinguia, & in eorum ossibus copiosiorem medullam generari, indiscriminatim in quâcumque Lunæ phasi.

XXI. Vulgares hâc in re errores refelluntur.

Quamvis lenis ille calor, qui à Sideribus in hisce inferioribus producitur eo, quem diximus, modo, magnos effectus producere possit non est tamen verosimile omnes, quæ in terrâ fiunt mutationes à Siderum influxu pendere. Ita suadent magnæ illæ mutationes, quæ in internis terræ visceribus producuntur, ad quæ Siderum calor nequaquam potest penetrare. Addi potest ad confirmationem istius sententiæ in terræ visceribus contineri satis potentes causas ad magnos illos effectus producendos. Quid enim opus est Siderum influxu in intimis terræ penetralibus, ubi ingens est nitri & sulphuris copia ad magnos terræ motus excitandos. Cùm Materia Ætherea omnia permeet, spatia exilissima crassioribus particulis interjecta impleat & ubique præstò sit ad eas agitandas, sine Siderum influxu flagrare perpetuò possunt montes ignivomi sulphure turgidi, unde non minora sunt incendia nec pauciores fiunt flammarum eruptiones in volcanis septentrioni vicinis, quàm in illis qui Æquatori sunt magis propinqui.

XXII. Multæ mutationes fiunt independèter à Siderum influxu.

Pleræque, quæ in variis regionibus per certas periodos fiunt, mutationes, etiamsi ut plurimùm primum mutationis incitamentum à Sole sit deducendum, causæ tamen potissimæ in terræ visceribus continentur, aut in speciali soli genio consistunt, ex quo deducendæ sunt, quæ in singulis anni tempestatibus contingunt varietates circa ventos, pluvias, serenitatem, nives &c. hinc fit ut in Indiâ Orientali sub eadem latitudine, dum pluviæ & venti infestant regiones ad Orientem positas, illæ quæ spectant ad occasum summâ serenitate fruantur & vicissim, ita ut alternis per sex menses gaudeant serenitate

XXIII. Mutationum periodicarum causæ in terrâ.

illæ regiones, & per idem temporis ſpatium, ventorum & pluviarum incommoda ſentiant.

XXIV. Locorum genio & arte Siderum influxus ſuppletur.

Loci genio & poſitu poſſe ſuppleri Siderum influxum patet experientiâ, quâ conſtat in iis regionibus, quæ tectæ ſunt à ventis frigidis plantarum germinationes & fructuum proventus citiùs & celeriùs fieri, & feliciùs promoveri cæteris paribus. Imò in locis non paucis ab Æquatore remotioribus citiùs, quàm in vicinioribus ſegetes naſcuntur, creſcunt, & maturantur. Id etiam evincunt ſtercoratio, & margæ in ægros inſperſio, quibus terra fœcundatur, & fructuum proventus acceleratur. Norunt jam Hortulani aëre per artem tepefacto hyeme, vernalium fructuum generationem, & maturationem promovere, & intra paucas horas ab injectis in terram benè præparatam ſeminibus, folia ſatis magna ad acetaria elicere.

Quantùm ad plantarum & animalium varias ſpecies procreandas, & conſervandas conferat regionis cujuſque indoles teſtatur Virgilius totis quatuor Libris Georgicon, quorum I. hæc leguntur.

Hic ſegetes, illìc veniunt fœliciùs uvæ
Arborei fœtus alibì, atque injuſſa vireſcunt
Gramina nonne vides, croceos ut Tmolus odores,
India mittit ebur, molles ſua Thura Sabæi?
At Chalybes nudi ferrum viroſaque pontus
Caſtorea, Eliadum palmos, Epeiros equorum
Continuò has leges, æternaque fœdera certis
Impoſuit natura locis.

Quanta ſit culturæ neceſſitas inſinuatur ſequentibus verſibus,

Ergo age terræ
Pingue Solum primis extemplò à menſibus anni
Fortes invertant tauri, glebaſque jacentes
Pulverulenta coquat maturis ſolibus æſtas.

XXV. Sidera agunt tantùm luce & calore.

Quæ hactenùs dicta ſunt perſpicuè ſatis commonſtrant, Sidera luce tantùm & calore agere in hæc inferiora; ab his enim ſatis clarè deducuntur effectus omnes ſenſu perceptibiles, vel mente intelligibiles, qui Cœleſtibus corporibus tribui poſſunt, nec obſtat quod quædam corporum mutationes, corruptiones, & generationes videantur illarum qualitatum vires ſuperare. Etenim qui per calorem inducitur motus in particulis inſenſibilibus ſufficit ad corporum diſſolutionem, & conſequenter ad novam elementorum permiſtionem, & combinationem, quas ſi magnæ fuerint, novorum corporum generatio neceſſariò conſequitur. Quod autem in corporum genitorum ſtructurâ maximè admirandum occurrit, à variis elementorum, & circumſtantium corporum diſpoſitionibus dependet. Quòd vi caloris hîc generetur

frumentum non hordeum efficit conſtitutio ſeminis, & idoneum quod terra ſuppeditat alimentum, hujus ſi fuerit inſigne aliquod vitium neceſſe eſt ſeminis contextu mutato, aut aliud genus plantæ ex eo emergere, aut illud omninò corrumpi. Quod de plantis dictum eſt debet accomodari animalibus, ſed de utriſque agemus fuſiùs in *ſecundâ parte Phyſicæ particularis*, ubi oſtendemus calorem elementarem & cœleſtem eſſe ejuſdem ſpeciei, & ad generationem plantarum, & animalium Cœlorum influxum non eſſe abſolutè neceſſarium.

XXVI. Cœli nõ agũt motu vertiginis.

Cœli itaque agunt in hæc inferiora eo motu, quem lux aut calor lucis comes aſſiduus poſſunt producere, non motu vertiginis, ſi enim ſuâ converſione hæc inferiora afficerent ea in gyrum agerent impellerentque per corpora intermedia, quæ priora ſuſcepto impulſu circumagerentur, quod non placet pleriſque Philoſophis, ſed præcipuè iis, qui terræ in centro Mundi ſtabilitatem propugnant. Verùm motus vertiginis terræ communicatus non poteſt eſſe cauſa effectuum de quibus hìc agitur.

Ex dictis intelligitur quo ſenſu accipi debeat ſententia Ariſtotelis, qui in *Libris de Cœlo, & L.1. Meteor. cap.2.* docet corpora hæc inferiora corporum Cœleſtium motibus gubernari. Hæc Ariſtotelis doctrina, & veterum Aſtronomorum loquendi modus aut populorum ſuperſtitio occaſionem dederunt diſputationibus de activitate corporum Cœleſtium in voluntatem humanam, & de productione effectuum, qui contingentes vulgò dicuntur de quibus hìc eſt inquirendum.

XXVII. Cœli nõ poſſunt cogere voluntatem.

Quod attinet ad primum, manifeſtum eſt voluntatem inclinari quidem poſſe ad varias cupiditates, non tamen cogi corporum Cœleſtium influxu. Etenim voluntas ad ea ſuſcipienda facilè propendet, ad quæ perficienda habet inſtrumenta optimè diſpoſita: conſtat autem experientiâ Solis acceſſu, & receſſu humores in corporibus Animalium diverſimodè diſponi ad munia ſua meliùs aut deteriùs peragenda. Hinc æſtate magis ſumus ad iram proni, quià bilis dominatur, hyeme ad ſomnum, quià pituita abundat, &c. Pro variâ aëris temperie nunc torpidi ſumus, nunc magis ad motum expediti, ſed ea ipſa patimur ab agentibus in terrâ, aut circa terram exiſtentibus independenter à Siderum influxu: varii enim humores in corpore noſtro ſuccreſcunt juxta quantitatem, & qualitatem alimentorum, juxta exercitia, vigilias, ſomnos &c. circa quorum uſum ſumus ut plurimùm liberi, niſi ab aliis hominibus impediamur.

Quod attinet autem ad coactionem, certum eſt nullam vim inferri poſſe noſtræ voluntati à corporibus Cœleſtibus, cùm nulla ſit inter illa duo connexio, & quilibet ſibi conſcius ſit quocumque tempore ſe habere ad oppoſita liberum arbitrii exercitium.

XXVIII. An Cœli cõferãt ad mores

Vetuſtus error eſt exiſtimantium ex Aſtrologorum præjudicio Saturnum melancholicis, Mercurium ingenioſis dominari, iracundiam à Marte, hilaritatem à Jove animis infundi, & quaſcumque alias hominum propenſiones à variis Planetarum, & Stellarum influxibus dependere. Ex vetuſto inquam er-

ore, & præjudicio hæc ſtatuuntur à quibuſdam. Etenim rem attentè perpendentibus patebit variam terræ indolem plus ad illas propenſiones, aut diſpoſitiones animi conferre, quàm Siderum influxum, cùm conſtet Thebanos ſemper fuiſſe magnam partem ſtupidos, Athenienſes verò ingenioſos, & varios populos, qui ſub eodem ſunt climate licet eodem modo accipiant à Sideribus lucem, & conſequenter alias quaſcumque virtutum emanationes, habere mores omninò oppoſitos.

XXIX. Aſtrologi nequeunt prædicere futura.

Ex his perſpicuum fit, quàm ſit vana ars Aſtrologorum qui ex Cœli poſitu, aut ex variis Siderum inter ſe aſpectibus futura ſe certò prædicere pollicentur. Poſſunt quidem Aſtrologi quæ loca in Cœlo occupaturi ſunt Planetæ, quovis dato tempore longè ante ita prænoſcere, ut parum à verò aberrent, non tamen futuros eventus quos communiter vocant contingentes, poſſunt unquàm ita prænoſcere, ut parùm à vero aberrent, quià eos frequenter in deſignandis Eclipſium momentis deceptos fuiſſe experientia comprobavit.

Nec mirum id videri debet propter varias in Siderum motibus anomalias apparentes, de quibus ſuperiùs fusè diſſeruimus, propter quas, niſi poſt multas annorum myriades, quis ſit verus Siderum motus nequit exactè dignoſci, adeò ut in Theoriâ Lunæ, cujus motus fuit omnium primus obſervatus multa deſiderentur ad perfectam eorum, quæ ad Planetam illum ſpectant notitiam.

XXX. Non mutationes aëris, non morbos, quià incerta eſt eorum ars.

Aſtrologos non poſſe ex Siderum poſitu prædicere æſtus, frigora, pluvias, ſerenitates, tempeſtates, terræ motus, morbos &c. poteſt non magno negotio demonſtrari à priori, & à poſteriori. A priori, quià Aſtrologia nullis certis principiis innititur: & tota illius celebritas accepta referri debet populorum ſuperſtitioni, & curioſitati immoderatæ circa futura. Etenim nulla eſt via, quâ perveniri poſſit ad certam notitiam virtutis, quâ Saturnus v. g. efficit homines tetricos, Mars iracundos &c. Experientiam enim fruſtrà allegant Aſtrologiæ defenſores, cùm circa Siderum influxum nondum potuerit inſtitui. Etenim cùm omnia Sidera ſimul agant in hæc inferiora, quilibet effectus ex omnium influxu dependet, quatenùs ſcilicet ex ipsâ Aſtrologorum ſententiâ tales ſunt inter ſe Siderum aſpectus. Iidem autem Siderum aſpectus nequeunt in pluribus annorum millionibus, nec fortè in totâ æternitate redire, ac conſequenter nequit circa illos eſſe aliqua experientia, cùm experientia nihil aliud ſit, quàm collectio multarum obſervationum circa eoſdem ſpecie effectus, & eaſdem effectuum cauſas in iiſdem circumſtantiis aliquid conferentibus.

Præterea quamvis Siderum cognitorum virtus perſpecta fuiſſet primis Aſtrologiæ Judiciariæ parentibus, nihil certum ab illis ſtatui potuit, quibus ignota erant tam varia Sidera tùm errantia, tùm fixa, quæ fuerunt hâc ætate detecta, quæ multitudine longè ſuperant reliqua, & conſequenter ad effectuum productionem in his inferioribus ex ſententiâ Aſtrologorum plurimùm conferunt, quomodo autem effectus ille poteſt prænoſci, cujus cauſa ignora-

XXXI. Variarũ mutationũ aëris, & variorum morborũ cauſæ cõtinentur in terrâ.

tur? Philoſophi eſt negligentiùs res conſiderantis tam procùl virtutem Siderum accerſere ad producendos effectus, quorum cauſæ in ipsâ terræ ſuperficie omnibus patent, aut in ejus ſinu continentur, fiuntque hominum induſtriâ & labore manifeſtæ. Etenim, quæ ſingulis tempeſtatibus contingunt in aëris temperie varietates, ſoli indoles ſpecialis efficit. Ab eâ ſub eodem climate hîc venti excitantur, illîc pluviæ, alibì ſumma ſerenitas. Si in terræ ſinu varii liquores commiſceantur & ferveant, neceſſe eſt ex eâ halitus plurimos expirare, qui mediâ hyeme, propulſo ſæviſſimo frigore, in aëre teporem inducent. Si liquoribus in terrâ ferventibus, & halitibus inde erumpentibus permiſceantur deleteriæ mineralium particulæ Arſenicales v. g. Antimoniales, Mercuriales, aliæque neceſſe eſt ab iis cum aëre inſpirato in pulmones admiſſis Animalia malè affici juxta diverſam eorum conſtitutionem. Si terræ illæ mineralium expirationes non erumpant extra terram, ſed tantùm ſucco nutritio Plantarum permiſceantur, neceſſe eſt Plantas eorumque fructus, & ſemina labem aliquam contrahere, quâ morbi procreantur in Animalibus, quæ illis veſcuntur. Propter ſpecialem telluris conſtitutionem in variis regionibus quidam morbi ſunt quibuſdam populis vernaculi, aliis incogniti. Sic familiaris morbus eſt in Poloniâ Plica; in inferiore Germaniâ Scorbutus, &c.

XXII. Aſtrologiæ vanitas oſtenditur à poſteriori.

Aſtrologiæ vanitas fit manifeſta à poſteriori perpetuis Aſtrologorum hallucinationibus in prædicendis mutationibus aëris, morbis, hominum infortuniis, aut rebus proſperis. Erat Toloſæ populi animis infixa opinio peſtem vigeſimo quarto quoque anno in eâ urbe graſſari, quià bis aut ter ea fuit periodus reditus illius morbi: verùm detexit errorem experientia, cùm à quadraginta octo circiter annis ab eo morbo libera fuerit hæc civitas, & tota Gallia. Ex Ephemeridibus rerum geſtarum didici Toloſæ ſpatio ſexaginta annorum & ampliùs aëris conſtitutionem fuiſſe ſalubrem ſine peſtilentibus morbis.

Cùm itaque illæ aëris conſtitutiones magis ſuas habeant cauſas in terrâ, quàm in Cœlis, dicendum eſt hominum fata à Siderum influxu non dependere.

XXIII. Quid occaſionem dedit vanis Aſtrologorum opinionibus.

Vanis Aſtrologorum opinionibus, præter ea quæ ſuperiùs diximus fortè occaſionem dedit modus loquendi priorum Aſtronomorum, qui varias anni tempeſtates, & tempeſtatum partes per ortum, & occaſum Siderum deſignabant, ut videre eſt apud Hippocratem in *Epid & in L. de aëre, aquis, & locis*, apud Virgilium *in Georg.* apud Ovidium &c. ut patet ex iis, quæ diximus de ortu, & occaſu Siderum. Hinc factum eſt ut primum homines tribuerint intenſiſſimum æſtatis fervorem Caniculæ, pluvias Pleiadibus, nimbos Orioni, unde dictus, nimboſus Orion &c. Deindè conceſſa eſt Sideribus vis efficiendi omnes, quæ circa terram contingunt mutationes, ac tandem creditum eſt hominum fata à Sideribus dependere, adeòque eſſe immutabilia. Veroſimile eſt huic poſtremæ opinioni plurimùm faviſſe flagitioſos, & profligatæ nequitiæ homines, qui præ vecordiâ nolentes animi pravos

affectus

affectus domare & intemperantiæ obsistere, ut excusent excusationes in peccatis suorum scelerum turpitudinem in Deum impiè rejiciunt, impositamque ab Astrorum influxu peccandi necessitatem quæruntur unde data est occasio scribendi hos versus.

Quàm falsò accusant superos stultéque quæruntur
Mortales, etenim nostrorum causa malorum
Nos sumus, & sua quemque magis vecordia lædit

Eàpropter quæ ab Astrologis fit futurorum horiolatio damnatur in Scripturâ Sacrâ, in Conciliis, & apud Ecclesiæ Patres, frustraque objicitur in Genesi dici Sidera posita fuisse in signa. Etenim posita sunt, non ut significent res futuras, sed ut eorum circuitibus tempora distinguantur, & tempestatum varietates designentur, ut explicitè dicitur in Genesi *cap.* 1. *v.* 14. his verbis. Dixit autem Deus *fiant luminaria in firmamento Cœli, & dividant diem ac noctem & sint in signa, & tempora, & dies, & annos.*

XXXII. Respondetur objectioni.

Objiciunt aliqui, hominum fata à siderum influxu pendere manifestis indiciis probari: Etenim inquiunt in civili societate non modò præter omnem spem plurima eveniunt, sed etiam quæ rationi manifestò adversantur, in suam perniciem perpetrant homines, ita ut necesse sit illos ab extrinseco agente cogi ad ea facienda, quæ perspiciunt esse mala, & eorum fortunæ contraria. Quàm perperam plerùmque vivitur longâ inductione probant. Viri boni, inquiunt, pietate clari, eruditi, bonis artibus præstantes, ad varia Togæ, Militiæque munia idonei, ad magna nati in rebus Ecclesiasticis, aut sacularibus, hujusmodi omnes homines sapientissimi despiciuntur, duriore fortunâ conflictantur, jacentque inglorii, cùm tamen imperiti, ignavi, flagitiosi rebus prosperis fruantur, laudentur, omnibus placeant, & ad summos dignitatum gradus non rarò evehantur. Cùm hæc homines consilio, & industriâ, ac magnis interdum adhibitis conatibus faciant, licet probè norint, inde maxima ipsis evenire posse detrimenta, eos inquiunt necesse est cogi ut hæc faciant. Antequam huic objectioni respondeatur advertendum est non ineptè esse dictum quod legitur apud Galenum *animi mores corporis temperamentum sequuntur*, & apud Virgilium, *Suos quisque patimur manes, trahit sua quemque voluptas.* Etenim ad ea facilè propendemus, ad quæ facienda corpus est optimè comparatum, ea amamus, aut odio habemus, ad quorum odium, aut amorem, humorum speciali constitutione incitamur. Variam autem corporum dispositionem, & humorum constitutionem efficiunt nativus rationis status ratione Soli, aquarum, aëris, eandem efficiunt alimenta, & victus ratio, ut patet ex dictis, & clariùs patebit ex dicendis inferiùs.

Ex his oriuntur variæ propensiones ad quasdam virtutes, ad quædam

vitia, ad quædam exercitia, ad deſidiam, quæ educatione modò firmantur, modò emendantur, aut quod rarum eſt mutantur in oppoſitas, ſæpiùs roborantur, quià ubi contra propriam indolem luctandum eſt, laborem renuunt plurimi, maluntque quò proclives feruntur obſequi, quàm continuâ contentione obſiſtere. Sic varia fit in variis populis conſuetudo, ex quâ tandem ſequitur neceſſitas ita vivendi. Qui primi populos ad humaniorem vivendi rationem, & ad ſocietatis commoda compulerunt, ut plurimùm eas ſancivere leges, quæ cujuſque gentis ingenio erant accomodatæ, ne ab iis deterrerentur, & ſic legibus non tam ſunt emendata gentium vitia, quàm firmata ſaltem non pauca, ut ex hiſtoriâ patet. Evangelii promulgatio multos pravos mores gentium abolevit, ſed non abſtulit primam malarum propenſionum radicem, temperiem, & conſtitutionem humorum, unde varia deducuntur incitamenta ad voluptates, quibus qui indulgent, ne illis careant, varia alia accerſunt vitia, furta, homicidia, calumnias, pravaſque quaſcumque artes, quibus opes maximum voluptatum præſidium comparantur.

His ita poſitis cùm perſpicuum omnibus ſit bonos eſſe admodùm paucos, ingentem verò improborum multitudinem prævalere.

Rari quippe boni vix ſunt totidem quot
Thebarum portæ, aut divitis oſtia Nili.

Cùm is ſit rerum humanarum ſtatus, illa animorum diſpoſitio, neceſſe eſt præciſo illo, quem rejicimus Siderum influxu bonos pleroſque contemni, jacere inglorios, à magnis Reipublicæ muneribus arceri, calumniis affligi, aliaque multa injuſtè pati juxta illud Scripturæ, *qui volunt piè vivere Deo perſequutionem patientur.* Etenim cùm homines maximam partem voluptates ſectentur, divitiiſque inhient, dignitates ambiant, & ad ea conſequenda artes quaſcumque etiam turpes adhibere non dubitent, eos amant, iis favent, illos prædicant juvantque, à quibus ipſi juvantur, & opem quamcumque conſequuntur, ut fiant votorum compotes. Sic illi quibus ſolum palatum ſapit, culinariam cenſent maximè liberalem, & cupedinarios reliquis quibuſque anteponunt. Qui ſunt de grege porcorum Epicuri ſolos amant voluptatum miniſtros, & libidinis incitamentis inveniendis magiſtros, ac duces ſtrenuos ſtudioſè quærunt, & ſequuntur. Litigator avarus, qui legum autoritate vicino inſidiatur, non juris optimè peritum cauſarum patronum conſulit, ſed egregium fraudum artificem, ac teſtamentarium: hunc ſi deſideriis obſequatur prædicat. Sic in reliquis, ut quiſque eſt affectus, & ad hæc, aut illa oblectamenta, ad hæc, aut illa vitia propenſus hilares, ſcurras, garrulos, maledicos variis modis flagitioſos amat, hos ſollicitè ſibi quærit artifices, opifices, œconomos, famulos, he-

ros, Magistros. Probitas & quarum usus potissimùm quæri videntur artis peritia, & industria negliguntur, & dum oblectamento nimis attenditur, & animi propensioni servitur, quod est in opificio, vitium non advertitur. Sic fascinati suis vitiis homines res suas corrumpunt, rerum ordinem evertunt, & omnia turbant.

Hinc patet quare viri boni negliguntur, & quamvis cogente virtutis splendore laudentur interdum, algent tamen. Tantæ in hominum consortio perturbationis causam esse ipsorum hominum pravitatem, & vecordiam, non Siderum influxum ex dictis manifestò deducitur, intelligiturque quâ ratione morum corruptela inducitur.

XXXIII. Cœli color cæruleus.

Quæri potest unde proveniat cærulæus Cœli color. R. eum esse colorem aëris, & affingi Cœlis, ut quibuscumque objectis per vitrum coloratum conspectis vitri colores affiguntur. Oritur autem in aëre color cæruleus ex paucis lucis radiis, qui ab illius particulis reflectuntur. Ubi enim omnimoda est lucis carentia, summa nigredo apparet, quæ accedentibus paucis lucis radiis degenerat in colorem cæruleum, sic aqua profundissima à quâ pauci radii è fundo reflexi ad oculos perveniunt apparet cærulea, & nigra si lucis nihil ex eâ emanet.

Montes procul conspecti propter ingentem aëris interjecti amplitudinem, à quo pauci lucis radii reflectuntur apparent cærulei, quià aër in tantâ extensione, eam speciem induit ipsorum verò montium color longiore intervallo evanescit.

Noctu cùm solus Stellarum splendor cernitur, reliquum Cœli apparet nigrum, quià soli radii Stellarum directi sentiuntur. Qui verò ab aëre reflectuntur sunt insensibiles, quià pauci & debiles. Ob rationes contrarias lucente Sole, qui conspici potest Cœli ambitus apparet cæruleus. Stellæ autem sunt inconspicuæ Sole præsente, tùm quià pupilla, quæ noctu plurimùm dilatatur plurimos Stellarum radios ad retinam transmittit, per diem plurimùm constringitur, adeò ut debiles & pauci qui per eam transeunt Stellarum radii sint insensibiles, tùm quià quæ undique accedit lux major retinam ita commovet, ut accedens à Stellarum radiis commotio, nihili sit æstimanda, si comparetur cum eâ agitatione quâ retina commovetur.

XXXIV. Via Lactea.

Quæri potest 2. quid sit ille candens Cœli tractus, quem viam Lacteam appellant, de quâ Poëtæ tam varia sunt fabulati.

Est via sublimis Cœlo manifesta sereno
Lactea nomen habet candore notabilis ipso.

Respondetur in illo Cœli spatio esse ingentem Stellarum congeriem, quarum magnitudo apparens est exiliissima, quæ tamen singulæ distinctiùs conspiciuntur adhibito Telescopio, cujus ope innumeræ aliæ Stel-

læ à Galilæo fuerunt detectæ, & deinde plures ab iis qui exactiùs fabricata Teleſcopia adhibuerunt, & ſuperſunt proculdubio Stellæ aliæ innumeræ à poſteris detegendæ, ſi noverint aliquandò majore artificio Teleſcopia fabricare. Detecta de novo tot Sidera ſuæ ſententiæ plurimùm favere exiſtimant illi Philoſophi, qui Mundum aſſerunt eſſe infinitum, aut indefinitè magnum: cum enim progrediente arte fabricandi Teleſcopia, novæ continuò Stellæ detegantur, veroſimile eſſe putant homines ſemper novas Stellas ſine fine detecturos eſſe, ſi liceret illis in quamcumque Mundi partem continuò progredi viâ rectâ.



DE MUNDO LIBER II.

QUI EST TERTIUS PRIMÆ PARTIS PHYSICÆ PARTICULARIS.

De corporibus Elementaribus vulgò dictis ſpeciatìm.

QUo ſenſu accipienda ſunt ea quæ à Peripatetìcis vulgò dicuntur de quatuor Elementis tangibilibus, oſtenſum eſt in *primo Libro* partis hujus Phyſicæ Particularis; de eorum corporum ad ſe invicèm & ad corpora Cœleſtia ſitu diſſeruimus in *Libro præcedenti.* I. Tractanda in hoc Libro.

Nunc penitiùs inquirendæ ſunt eorum corporum proprietates, & perpendenda partium, quæ ad illorum conſtitutionem pertinent, natura; variorumque, quæ in illis

obſervantur, Phænomenon cauſæ & generationis modus ſunt inquirenda.

II. Libri diviſio.

Hic Liber dividetur in Sectiones quatuor, in quarum primâ agetur de Terrâ, in ſecundâ de Aquâ, in tertiâ de Aëre, in quartâ de Igne.

SECTIO I.

DE TERRA.

III. Quæ ſunt conſideranda in Terrâ.

IN hâc Sectione conſiderabimus non ſolùm externam Terræ ſuperficiem, ſed etiàm illius interiora, in quibus corpora diverſæ naturæ continentur, expendemuſque totius molis, ut eſt corpus ità compactum, & ſpeciatim variarum partium ipſius proprietates præſtantiores, quas noſſe decet Phyſicum tùm propter eam, quàm eorum excellentia habet, admirationem, tùm propter varios, eorum uſus ad vitæ commoda. Quià verò eorum, de quibus hìc agimus, corporum affectiones communes ſunt gravitas & levitas, ab illarum qualitatum tractatione hanc Sectionem auſpicabimur.

DISPUTATIO I.

DE GRAVITATE ET LEVITATE.

ARTICULUS I.

SENTENTIA PERIPATETICORUM.

GRAVIA vocantur ea corpora, quæ continuò nituntur versùs centrum Terræ, & reverâ illùc moventur, si nullum adsit impedimentum. Hæc est communissima notio Gravium. Etenim qui dicunt Gravia ferri versùs centrum Mundi, ità sentiunt, quià existimant centrum Mundi esse idem cum centro Terræ; quâ de re nihil certò statui potest etiàm apud Peripateticos, licet illis concedatur Gravia per lineam rectam tendere versùs centrum Terræ & per eamdem lineam Levia à centro Terræ recedere. IV. Gravia.

Hæc quidèm sunt notiones Gravium & Levium; quæ sit autèm illa vis

quâ Gravia deorsùm, & Levia ſursùm feruntur, videtur nondùm eſſe ſatis exploratum, adeòque licet eâ in re ſummam diligentiam adhibuerint Philoſophi, propter inextricabiles, quæ in illâ occurrunt difficultates, operæ pretium erit varias opiniones accuratiùs perpendere. Prima & communiſſima eſt ſententia Peripateticorum.

VI. Sententia Veterum circa Gravitatem.

Ut autèm in illius expoſitione nihil deſideretur, eam doctrinam ab ipsâ origine puto eſſe deducendam, petendamque ex ipſo Ariſtotele. Ille Philoſophus hanc inveſtigationem aggreditur *L. 4. de Cœlo*, ubi reprehendit veteres Philoſophos quòd de Gravi & de Levi reſpectivè tantùm diſſeruerint, ſeu quòd inter Gravia gravius, inter Levia levius ſit ſtatuerint, de Gravi autem & Levi abſolutè & ſimpliciter nihil definiverint, ſeu non demonſtraverunt quid ſit Gravitas quid Levitas. An hìc potiùs reprehendenda fuerit veterum Philoſophorum ignavia, aut inſcitia, an laudanda modeſtia facile erit deducere ex iis quæ ſtatuit ipſe Ariſtoteles. Certè honorabilius eſt ea, quæ ignorantur prætermittere, quam falſa pro veris audacter obtrudendo temerariâ fiduciâ eruditionis famam quærere.

VII. Sententia Ariſtotelis.

An veteribus felicior fuerit Ariſtoteles intelligetur ex ſequentibus. Ille Philoſophus *L. 1. de Cœlo cap. 1.* dicit illa corpora appellari Gravia, quæ naturaliter quodammodo moventur & congenita habent motûs fomenta, eorum autèm actionibus non eſſe indita nomina, niſi quis dicat ῥοπὴν, hoc eſt, momentum. Sed hæc vox, inquit, tàlium corporum propenſionem indicat non actionem. Deinde ut clariùs quàm veteres explicet quid ſit Grave, quid Leve abſolutè, poſtquàm eorum opinionem reprehendit, qui ſuperum & inferum negabant in univerſo, dicit alia corpora moveri ſurſùm ſeu à medio, alia deorsùm ſeu ad medium, & illud corpus dici abſolutè Leve, quod ſurſùm ſeu ad extremum, & illud Grave quod deorſum ſeu ad medium nititur, ad aliud autem Leve aut leviùs appellari duorum corporum pondus habentium & molem æqualem, illud quod minùs celeriter deorſum fertur. Hic manifeſtò Ariſtoteles incidit in vitium quod in aliis reprehendit; etenim non quæritur quæ corpora dicantur Gravia aut graviora, ſed quæ ſit ea vis, quâ deorſum truduntur.

VIII. Quid Leve, quid Levius.

IX. An Gravitas in majori ratione ſolidi ad vacuum.

Cap. 2. lib. citati Ariſt. reprehendit veteres qui ſtatuebant Gravitatem in majori ratione ſolidi ad vacuum, & levitatem in majori ratione vacui ad ſolidum, & meritò reprehendit, quià non demonſtraverunt ſolidum eſſe cauſam deſcenſûs Gravium, &c.

X. Ariſtotelis argumentum.

Verùm ipſe Ariſtoteles non minùs eſt reprehendendus quandò dicit auri molem majorem celeriùs deſcendere quàm minorem, licet in utraque eadem ſit ratio ſolidi ad vacuum. Etenìm ſi major moles auri ſit quadrupla minoris, habebit quatuor partes, quæ ſingulæ erunt æquales moli minori, ac conſequentèr ſingulæ æquali velocitate cum illâ deſcendent, ergo & tota moles, quæ non poteſt aliam, quam partes illius habere velocitatem. Suppono moles illas habere figuram ſimilem.

Idem Philoſophus *lib. 4. cap. 3. de Cœlo*, lationem Gravium & Levium refert

refert in similitudinem, asseritque diversarum illarum lationum diversos esse motores. Sed similitudo si quid confert, dispositionem tantum confert, & qualiscumque assignetur motor Gravium & Levium, nisi sit intelligentiâ præditum, est ad movendum ineptum, cùm nesciat quò aut quâ viâ sit eundum, nec ulla habeat ad movendum instrumenta.

XI. An latio Gravium & Levium à similitudine.

Metaphoricum nimis est, si quis dicat cum Aristotele locum seu continentis extremum esse formam contenti seu locati, quod illam appetit & quærit tanquàm perfectionem. Metaphorica, inquam, nimis est illa loquutio, ut ex eâ Physicum aliquid & reale possit deduci: nec enim materia per se ipsam se potest movere versùs formam, aut ad eam adipiscendam aliquid moliri.

In textibus 24. 25. *de Gravitate* ita Aristoteles inquirit ut illam supponat, adeoque mirum sit quòd ille Philosophus absurditatis accusat eos, qui quærunt cur terra deorsùm tendat, cum inquit, terra sit Gravis. Quamvis ille Philosophus de Gravi & Levi ita sentiat & in illis simùl admittat internum motus principium, & omne quod movetur ab extrinseco moveri asserat, de illis tamèn veluti de rebus quas è densissimâ caligine in clarissimam lucem protulit, eâ consideratâ, differit, quæ facile potest incautos in ejus sententiam pertrahere.

XII. Aristoteles supponit quod quærit.

Omnes concedunt Aristoteli Terram deorsùm moveri, sed hoc dato, non tollitur difficultas circa naturam Gravitatis, quæ quid sit non docet ille Philosophus.

Ut densissimas, quæ in hâc materiâ circumfusæ sunt, tenebras depellerent Peripatetici, varia excogitarunt, sed communiori consensu sequentia theoremata statuerunt.

Dicunt itàque 1. Gravia & Levia cum ad sua loca moventur non moveri à se ipsis tanquàm à causâ principali, sed moveri à generante. Primam partem probant, quià movere se ipsum est proprium animalium. Imò, ut notat Aristoteles, 8. *Physic. cap.* 4. *text.* 28. in animalibus est aliqua pars, quæ movet alias, cujus ratione animalia dicuntur movere se ipsa, quod congruit cum vulgato apud illum Philosophum axiomate, *quod movetur ab alio movetur*, Non potest autèm dici Grave & Leve à seipsis moveri, cum non habeant partes diversas, quarum una moveat reliquas. Adde quod si Gravia à se ipsis, moverentur starent etiam, quià, ut ait Aristoteles, quod est sibi causa ambulandi est etiam causa standi. Quapropter ille Philosophus text. 29. cap. citati, dicit ignorari à quo principio Gravia moveantur naturâ.

XIII. Apud Peripatet. Gravia & Levia nõ movẽtur à seipsis.

Dicunt 2. quandò Gravia & Levia moventur ad sua loca moveri à generante tanquam à causâ principali. Non existimant autèm generans movere immediatè, sed mediatè, quatenùs Gravibus & Levibus indidit virtutes motrices. Cùm enim, inquiunt, motus Gravium ad sua loca, sint motivæ quædam proprietates, quæ à rei genitæ naturâ necessariò promanent, consequenter tum ipsæ tum illarum effectus, non secùs ac ipsa natura, unde fluunt, generanti tribuuntur. Generans enim, cum dat esse, dare debet omnia quæ

XIV. Sed moventur à generante.

necessaria sunt ad illius naturalem constitutionem, aut media ad illorum consequutionem necessaria largiri. Viventium autèm motus non tribuuntur generanti, quiâ cum ipsis non debeantur in primo generationis instanti, generans nec illos, nec media saltèm omnia & proxima ad illos producendos necessaria illis largitur. Hæc dicunt, sed in quo posita sit vis motrix Gravium & Levium non dicunt.

XV. Gravia & Levia moventur à formâ.

Dicunt 3. Gravia & Levia non habere in se principium passivum dumtaxat suorum motuum, sed moveri effectivè à suâ formâ, ut à principali instrumento generantis, & præterea ab insitâ Gravitate & Levitate ut ab instrumento ejusdem minùs principali. Primum patere putant, quià cùm non existente ampliùs generante Gravia & Levia moveantur, necesse est esse principale quoddam instrumentum, quod acceptâ ab illo virtute agat, tale autem, inquiunt, est forma, quæ est radix omnium proprietatum. Secundam partem probant, quià formæ concedi debent virtutes operatrices, quibus mediantibus agat.

XVI. An Gravitas sit quidam impulsus.

Aliqui putant Gravitatem esse impulsum quemdam versùs centrum Mundi à Deo impressum Gravibus, & Levitatem impulsum in partes extremas. His res non explicantur. Dicendum est unde fit ut aliqua corpora sursùm, aliqua deorsùm pellantur.

XVII. Aristoteles nõ sibi cõstat circa Gravitatẽ & Levitatem.

Contra has Propositiones objici potest obscurum explicari per obscurius. Etenìm non magis cognita est Peripateticorum forma rerum merè corporearum, quam Gravitas & Levitas. Ipsum Aristot. non sibi constare in hâc inquisitione est manifestum tum ex locis citatis, tum ex iis, quæ in Physicâ Generali diximus de Naturâ & de Motu. Obscuritatis causa esse videtur, quod Aristoteles nunquàm clarè explicarit quid sit Natura, & cur huic illive corpori talis motus dicatur naturalis aut conveniens: nec enim ideo præcisè certa corpora ad certa loca amandantur, ut ibi meliùs conserventur, sed potiùs ita ad invicem disponuntur, ut ex mutuâ ipsorum actione, ita fiat continua generationum & corruptionum vicissitudo, ut tamen eadem maneat universi species, quorum omnium causæ sunt quærendæ in generali constitutione universi.

XVIII. Vis motrix Gravium & levium est quærenda in ipsâ constitutione universi.

ARTICULUS II.

EXPONUNTUR SENTENTIÆ RECENTIORUM Philosophorum circa Gravitatem & Levitatem.

XIX. **Sententia referentiũ Gravitatẽ in sympathiam.**

REcentiorum aliqui cùm adverterent quædam corpora ad alia accedere, alia verò recedere, quià accessus illius & recessus causas ignorabant, eos corporum motûs Sympathiæ, aut Antipathiæ tribuerunt, veluti esset quædam amicitia aut inimicitia inter corpora etiam vitæ expertia. Verùm hæc sententia, quià explicat obscurum per obscurius, nullaque assignat delationis instrumenta, quæ sunt necessaria iis agentibus in quibus verus est amor aut verum odium, ut accedant aut recedant congruenter his pathematis, jam pridem à Scholis est ablegata. Huic sententiæ affinis est ea, quæ docet Gravium motum dependere à quodam appetitu accedendi ad centrum, qui in aliis corporibus est major, in aliis minor: juxta quod discrimen alia corpora appellantur Gravia alia Levia. Aliqui existimant eos motus dependere ab appetitu recedendi à centro, qui in aliis corporibus est major, in aliis minor, adeòque in illa sententiâ nulla datur Gravitas, sed minor Levitas tantùm, ut in priore nulla est propriè dicta Levitas, sed tantum minor Gravitas.

XX. **An Gravitas dependeat ab emissione corpusculorum è Terrâ.**

Alii existimant è Terrâ secundum lineas rectas à centro productas effundi exilissimas veluti catenulas è corpusculis exilissimis inter se connexis contextas, quæ Gravia trahunt versus Terram. Verùm adversùs eam sententiam objici potest 1. corpuscula è Terrâ emissa, si sint naturæ Terreæ esse Gravia ac consequentèr non posse nisi vi aliquâ externâ recedere à Terrâ. 2. Eorum corpusculorum partem illam, quæ incidit in particulas corporum, ea suo impulsu potiùs à Terra repellere, quàm allicere versùs Terram, eam verò partem quæ incidit in poros corporũ nihil conferre ad eorum motum, cum ea non impellat, aut si impellat ea nitatur removere. Absurdũ, inquam, est dicere, quià ad illum accessum præsupponitur quædam cognitio, & vis quædam corpusculorum, vt determinent se ad agendum diversimodè juxtà varias occasiones. Quin potius, cum ejusmodi catenulæ convergant versùs Terram & fiant invicem vi-

ciniores, si quam vim habent, sunt optimè dispositæ ad impediendum accessum corporum, quæ nequeunt fieri Terræ viciniora, quin catenulæ, quæ per eorum poros trajectæ sunt ab invicèm removeantur, aut rumpantur, ut per se patet.

XXI. An à Gravibus determinatis per emissionem corpusculorum.

Alii dicunt Elementa habere congenitum motus principium, quod vim suam non exerit, nisi determinetur. Volunt autèm corpora seu simplicia seu mista determinari per solum contactum particularum è Terrâ expirantium. Verùm, ut jam dictum est, si illæ particulæ sunt ejusdem naturæ cùm Terrâ, debent in eâ hærere, si sunt diversæ naturæ non possunt determinare corpora ad motum versùs Terram. Deniquè illa determinatio superat omnem captum mentis humanæ, quæ nequit perspicere, quomodò sine ullo impulsu, corpora inanimata determinentur ad motum per solum contactum corpusculorum, & dirigantur ad eum locum, ad quem debent deferri. Prætermittenda censui alia plurima, quæ afferunt harum sententiarum patroni, quia sunt obscuritatis plena & falsis principiis innixa, ut facilè patebit ea attentiùs perpendenti.

XXII. Præjudicia sunt causæ errorum circa Gravitatem quæ deducenda est ex naturâ universali.

In eas quas hactenùs recensuimus circa Gravitatem & Levitatem, sententias adducti sunt tum Peripatetici tum recentiorum Philosophorum nonnulli ex præjudiciis falsis, quià in hâc investigatione nec ad motus naturam nec ad generalem Mundi constitutionem attenderunt, sed quæ singulis corporibus accidunt veluti ea essent ab aliorum consortio libera suique omninò juris, & adæquata suorum functionum principia consideraverunt. Hanc fuisse erroris variorum Philosophorum causam putant Recentiorum aliqui, quià, inquiunt, cùm notissimum omnibus sit, omne quod movetur ab alio moveri, extra Gravia & Levia quærenda est ipsorum motûs causa, & cujusque corporis particulares proprietates & effectus ex naturâ universali putant partìm esse deducenda.

XXIII. Recentiores aliqui deducunt Gravitatem ex motu vorticis terrestris.

Cùm itaque isti Philosophi Systema Mundi Copernicanum tueantur, ex motu vorticis, quo Terra circa Solem circumferri, & circa proprium axem revolvi, supponitur, omnem Gravium & Levium motum deducunt. Hanc sententiam primus hoc sæculo propugnavit Cartesius, seu ipse eam invenit, seu eam à Veteribus acceptam illustravit. Teste enim Aristotele *lib. 2. de Cœlo text.* 87. Empedocles censuit Terram fuisse ad medium delatam, celeriore Cœli conversione, quam sit conversio Terræ. Et Hippocrates *lib. de Principiis*, differens de situ Terræ, Aquæ, Aëris & Ætheris ad invicem, eum refert ad motum circularem, quo cùm in principio circumagerentur, in eum ordinem digesta putat, ea corpora; quià quæ celeriùs movebantur procul magis à centro secesserunt, quæ verò tardiùs ferebantur, fuerunt versùs centrum propulsa. Cùm itàque in hypothesi Cartesii Terra cum Elementis circumfusis occupent medium vorticis ex Materiâ Æthereâ & Globulosâ conflati, & materia tum Ætherea tum Globulosa celerrimo ferantur impetu, partes verò terreæ, aqueæ & aëreæ tardiùs longè convertantur, necesse est juxta ea, quæ diximus de motu circulari Materiam Ætheream & Globulosam

majore niſu à centro vorticis recedere quàm reliqua corpora ; & hæc versùs centrum propelli ; non quod ſingulæ eorum partes non nitantur ab eo recedere ſuo motu circulari, ſed quià minor eorum impetus à majore ætheris niſu vincitur.

XXIV. Et ſententiam ſuâ confirmat variis experimentis.

Hæc ſententia confirmatur experientiâ, quâ conſtat in vorticibus, qui in aëre per venti reflexionem excitantur, paleas aliaque corpora ſursùm venti impulſu evecta ad vorticis medium propelli. Sic in vorticibus aquæ, corpora illis innatantia ad medium deferuntur. Sic in cribro triticum motu circulari ſeparatur à paleis, quià cum triticum ſit gravius & ſolidius ſuſceptum impetum diutiùs conſervat quàm paleæ, hincque efficitur ut tritico versùs cribri latera propulſo, paleæ colligantur in medio.

XXV. Egregium experimentum D. Hugeni.

Hæc ſententia confirmatur adhuc experimento quod clariſſimus vir D. Hugens primus tentavit, quod hoc modo perficitur. Vas fictile rotundum, interiùs album, fundo plano, diametri pollicum octo, & lateribus tres pollices altis, axi, inſtar rotæ figulorum, ita imponitur, ut circumagi facilè poſſit. Deindè vas illud repletur aquâ limpidâ in quam injicitur pauca cera Hiſpanica dicta, in fruſtula minutiſſima confracta. Poſt hæc operculum vitreum benè perſpicuum apponitur, cujus latera cum vaſis lateribus glutinantur, ne aliquid aquæ effundatur. His peractis axe rotato vas circà proprium centrum circumagitur. Quià verò ceræ fruſtula ſuâ Gravitate vaſis fundo innituntur, neceſſe eſt ea cum vaſe, acceptâ ab illo impulſione, circumagi, & celeriùs moveri, quàm aquam, quæ à ſuperficie lævi vaſis minùs impellitur. Cùm autem ceræ fruſtula celeriùs circumagantur, magis nituntur à vaſis centro recedere quàm aqua, & reverâ ad vaſis latera deferuntur. Si poſtquam aqua multùm motus circularis ſuſcepit, vas ſubitò ſiſtatur, aqua quidem ſuum motum ſatis diù conſervat, ceræ verò fruſtula, quià ſuâ aſperitate vaſis fundo aliquatenus adhærent, de ſuo motu circulari plurimùm deperdunt & conſequentèr minùs nituntur recedere à centro vaſis quàm aqua, quo majore aquæ niſu ceræ fruſtula propelluntur versùs centrum vaſis, ubi in molem fere hemiſphæricam colliguntur. In hoc experimento aqua exhibet vim & uſum Materiæ Æthereæ ; fruſtula autem ceræ oſtendunt ſuo motu quomodò partes Terræ ad illius centrum propellantur, & quare ſi corpuſcula diverſi generis aut diverſæ ſoliditatis, ita circumagantur, ea quorum motus eſt celerior aut validior magis à centro recedere nitantur juxta velocitatis exceſſum. Ex his patet quo ſenſu intelligendus ſit Galilæus, cùm dicit motum circularem eſſe magis naturalem quàm rectum ; quià ſcilicet juxta Leges naturæ motus circularis in convenienti ad ſe invicem ordine diſponit corpora, quæ motus rectà viâ factus confundit.

XXVI. Confirmatur explicatione Phænomeni magis admirandi.

Hujus ſententiæ veritas evincitur potiſſimùm facili explicatione Phænomeni maximè admirandi in Gravium deſcenſu, quorum motus juxta progreſſum numerorum imparium ſensìm acceleratur, à puncto quietis, ita ut à quiete ad velocitatem quamcumque fiat tranſitus per omnes gradus tarditatis, quod quomodò intelligendum ſit oſtendetur inferiùs.

XXVII. Proponitur objectio.

Ex motu quidem circulari manifeſtò deducitur corpora quæ minore velocitate in eodem circulo feruntur ad centrum circuli propelli; verùm inde exurgit maxima difficultas circa Gravia, quiâ ſi excipiantur corpora, quæ in Æquatore gyrantur, nullâ aliâ, vi gravitatis, propendent versùs centrum circuli, in quo moventur, ſed ab eo deflectuntur versùs Terræ centrum. Deberent autem in eâ quæ hîc proponitur, hypotheſi, moveri per lineas perpendiculares non ad ſuperficiem globi Terreni, ſed ad axem Terræ. Sit enim globus Terrenus A C B D, axis autem circa quem Terra revolvitur ſit A B diameter Æquatoris Terreſtris C D ſupponatur autem iſta diameter protenſa cum ipſo Æquatore ad libitum hinc inde ad E & F. Mente deinde concipiantur varii circuli Æquatori paralleli, quales v. g. deſignantur in figurâ per eorum diametros G H & K L. His ita poſitis ſic videtur eſſe rationinandum. Ut corpora Gravia in Æquatore intra D & F aut intra C & E poſita versùs centrum Terræ O, propelluntur, quià materia Cœleſtis, quæ componitur ex Æthereâ & Globulosâ celeriùs movetur in plano Æquatoris, & magis nititur versùs extrema ejuſdem plani aut ab illius centro. Ergo corpora Gravia quæ poſita ſunt in H aut L quià materia Cœleſtis in circulis G H & K L magis nititur recedere ab eorum centris L & A, debent propelli versùs centra I & A per rectas H I & L A non ad centrum Terræ per rectas H O & L O. His addi poteſt nullam aſſignari poſſe vim, à quâ corpora Gravia in P. v. g. poſita & Terræ Polo imminentia versùs Terram propellantur. Materia enim Cœleſtis, quæ circumagitur in circulo Æquatori parallelo & cujus centrum eſt in P nititur potiſſimùm recedere à puncto P adeo ut videantur potiùs non modò Gravia in eo loco poſita vi illius niſus retineri, ſed etiam ipſam Terram allici versùs P, quàm corpora quæ ſunt in P propelli versùs Terram. Si enim materia Cœleſtis locum P vi ſui motus circularis deſerat, neceſſe eſt alia corpora in illius locum ſuccedere, adeoque Terram potius illùc propelli, quàm aliquid ex eo loco versùs Terram defferri.

XXVIII. Exponitur hypotheſis ad ſolutionem objectionis.

Ut hanc difficultatem ſolvat D. Perrault Philoſophus ſolertiſſimus ſupponit Materiam Ætheream, quæ circa Terræ axem revolvitur in variis circulis Æquatori parallelis, & in variis à Terræ centro diſtantiis diverſos obtinere gradus celeritatis. Supponit nempe in circulis ab Æquatore remotioribus majorem eſſe Materiæ Æthereæ celeritatem, & in partibus cujuſlibet circuli à Terræ centro remotioribus eamdem materiam celeriùs moveri, quàm in vicinioribus. Etenim, inquit, intra Terram & propè ipſam Materia Ætherea majora reperit impedimenta, quàm procul à Terrâ, ut aqua fluminum in fundo & in lateribus alvei majorem reperit reſiſtentiam quàm in ſuperiori ſuperficie medii profluentis. Supponit præterea idem Philoſophus minimas corporum Gravium particulas eſſe ſatis magnas, ut extendantur ad plures materiæ Cœleſtis circulos. His ita poſitis ſtatuit corpora Gravia ab Æquatore remota ideo versùs Terræ centrum propelli non versùs centra circulorum in quibus continentur, quià particulæ Gravium Polo viciniores validiùs deorsùm pelluntur, quam illæ, quæ ſpectant ad Æquatorem, propter majorem velo-

citatem Materiæ Æthereæ propè Polos quàm propè Æquatorem quâ fit ut Gravia pellantur à circulis materiæ Cœleſtis Polo vicinioribus in remotiores à Polo.

XXIX. Nova argumenta pro illâ hypotheſi.

Ad confirmandum majorem niſum materiæ Cœleſtis, ut recedat à centro in circulis ab Æquatore remotioribus alia non infirma addi poſſunt argumenta. Etenim primò quamvis in diſtantiis à Terrâ æqualibus æqualis tantùm ſupponatur velocitas abſoluta Materiæ Æthereæ, velocitas reſpectiva ad Terræ ſuperficiem & ad corpora ipſi incumbentia eſt major in circulis ab Æquatore remotioribus, quià Terræ ſuperficies & corpora ipſi incumbentia celeriùs moventur in Æquatore ab occidente versùs orientem quàm in circulis ab Æquatore remotis, cùm enim omnes circuli in Terrâ eodem tempore revolvantur, quodlibet punctum circumferentiæ Terræ celeriùs movetur in majoribus quàm in minoribus circulis. Cùm autem major celeritas reſpectiva magis propellat versùs centrum quàm minor, manifeſtum eſt in hâc hypotheſi majorem eſſe propulſionem deorſum in minoribus circulis, quàm in majoribus. 2. Cùm poſita etiam æquali velocitate reſpectivâ major ſit niſus Materiæ Æthereæ in periphæriâ parvi circuli, quàm magni, cæteris paribus eam etiam ob cauſam major eſt propulſio versùs centrum in parvis quàm in magnis circulis. Antecedens patet, quià niſus ad receſſum à centro per tangentem circuli in motu vertiginis debet æſtimari per magnitudinem anguli contingentiæ, aut per majorem receſſum à centro æqualibus temporibus, ſi detur libera via corpori recedere nitenti; ſed angulus contingentiæ major eſt in parvo quàm in magno circulo, & eâdem poſitâ velocitate ſi detur via libera corpori nitenti recedere, major fit receſſus à centro æqualibus temporibus per tangentem parvi, quàm per tangentem magni circuli. Poteſt enim in magno circulo mobile recedere per tangentem à puncto contactus per unum palmum v. g. cùm tamen vix à centro circuli removeatur per ſpatium centeſimæ aut milleſimæ partis unius lineæ. Poteſt contra circulus eſſe tam parvus ut corpus, quod à puncto contactus recedit palmum unum, per tangentem, etiam à centro circuli recedat per palmum ferè integrum.

XXX. Rejicitur tamen illa hypotheſis.

His quidem argumentis manifeſtò probatur major velocitas reſpectiva Materiæ Æthereæ ſuppoſitâ eâdem diſtantiâ à Terrâ in circulis ab Æquatore remotioribus quàm in vicinioribus, non videtur tamen eam velocitatis inæqualitatem ſufficere, ut corpus poſitum in L aut in N detorqueatur versùs centrum Terræ, cùm vi motus circularis Materiæ Æthereæ propellatur versùs A. Etenim cùm parva admodum ſit circulorum diſtantia aut nulla, & eorum magnitudo eadem aut proximè ſit æqualis, quod in illis reperitur velocitatis diſcrimen eſt nullius momenti, ſi tamen aliquod diſcrimen velocitatis in illis reperitur. Si enim tanta eſſet inæqualitas velocitatis in circulis vicinis, contingeret non levis hallucinatio in explorandis ponderibus, ſi ambæ lances bilancis ſub eodem meridiano collocarentur, magis enim Gravitas & idem pondus in lance ſeptentrionali quam in meridionali, & earum ſitu mutato mutaretur etiam æquilibrium, ut per ſe patet. Certè manifeſtum eſt, Gravia in P

aut propè P posita nequaquam posse versùs Terræ centrum propelli vi motus illius circularis Materiæ Æthereæ.

XXXI. Alia affertur difficultatis enodatio.

Quærenda itaque est alia causa, à quâ in hypothesi Recentiorum, Gravia Terræ Polis imminentia & illis vicina versùs Terræ centrum propelluntur. Eam autem ab ipsâ eorum hypothesi deducere non est admodum difficile. Cùm enim Terra ejusque vortex circà Solem à Materiâ Æthereâ circumferantur, & aliunde omne liquidum celeriùs moveatur quàm corpora, quæ illius fluxu impelluntur, manifestum est fluvium Materiæ Æthereæ celeriùs moveri ad Terræ latera ab occidente versùs orientem quàm ipsam Terram. Hoc posito necesse est ut illi Materiæ Æthereæ fluvio accidat, quod in fluminibus solet accidere aquæ, quæ corpus aliquod, quod devehit, scapham v.g. propellit suo fluxu. Cùm scilicet aqua velociùs moveatur quam scapha, quæ excurrunt ad latera hinc inde profluentes, in parte scaphæ anteriore in se invicem revolvuntur, & insultu opposito earum aquæ permiscentur. Cùm hæc tum experientiâ tum ratione sint manifesta, statuendum est Materiæ Æthereæ fluvios illos, qui Polis Terræ, aut è directo illorum allabuntur in ejus anteriora revolvi, & quià Terra continuò movetur circa suum axem, efficitur ut ille Materiæ Æthereæ effluxus successivè versùs omnes Æquatoris terreni partes hinc inde dirigatur. Et quià continuus est ejusmodi motus, necesse est, ut partes Materiæ Æthereæ in partes oppositas delatæ commiscentur, & sibi mutuò libera relinquant ad excurrendum interstitia. Sic necesse est Materiam Ætheream circulariter moveri circà Terram non solùm ab occasu versùs orientem, sed etiam à Polo quolibet versùs Polum oppositum vicissim per omnes Æquatoris gradus continuo circuitu. Imò propter varios occursus & repulsus rivulorum Materiæ Æthereæ necesse est circulares variarum partium illius motus aut nisus circa Terram in omnem loci differentiam dirigi, unde sequitur Gravium propulsio versùs Terræ centrum per lineam rectam, quià rivulorum Materiæ Æthereæ circularium nisus sunt ita temperati, ut non sit major eorum impulsio versùs orientem quàm versùs occasum, aut versùs Boream quàm versùs Austrum, & in hoc consentiunt omnes, ut partes Terrenæ versùs Terræ centrum propellantur. Materiæ Æthereæ rivulos à Polo ad Polum oppositum vicissim defferri insinuat facilis motus materiæ striatæ, cui magnetis effectus tribuuntur, à Polo ad Polum oppositum vicissim facta delatio, de quâ dicetur inferiùs. Quod dictum est de occursu rivulorum Materiæ Æthereæ potest applicari globulis Cœlestibus, & multò magis illis convenit propter rotunditatem ob quam facilè directionem mutant ad latera, sic ex variis materiæ Cœlestis nisibus exoritur in toto vortice vis propellendi Gravia versùs centrum Terræ. Aliter liquida saltem versùs Polos effluerent & in columnam aut pyramidem extenderentur, & totum mare propelleretur ad Terræ Polos.

XXXII. Corpora perfecte nec Gravia sunt nec Levia apud Recent.

Ex dictis intelligitur in hypothesi Recentiorum quam hîc exposuimus, corpora per se sola nec Levia esse nec Gravia & indifferenter se habere ad motum aut ad quietem, & Gravitatem aut Levitatem oriri ex minore aut majore velocitate circa centrum aliquod, à quo cùm recedant ea, quæ velociùs circumferuntur,

cumferuntur, versùs illud propellunt ea, quæ tardiùs moventur; adeoque in eâ sententiâ si cujusque corporis nisus seorsim consideretur omnia corpora quæ in vortice terreno continentur, sunt absolutè Levia, quandoquidem omnes eorum partes suo motu circulari nituntur recedere à centro, & quædam sunt Gravia respectivè, quatenùs si materia Cœlestis excipiatur, reliqua omnia corpora versùs Terræ centrum propelluntur.

XXXIII. **Quare rara sunt minùs Gravia.**

Apertè etiàm ex suâ hypothesi deducunt Recentiores, quare corpora rariora sunt minùs Gravia aut minùs propelluntur versùs centrum Terræ. Etenim, inquiunt, cùm materia Cœlestis illis subjecta eorum locum occupare nitatur, in illâ agit sui mole æquali ipsis seu partibus ea constituentibus. Cùm autem in corporibus raris pauciores sint partes illa constituentes, siquidem in amplis eorum poris multùm materiæ Cœlestis continetur, materia Cœlestis agit in rara per minorem sui molem, ac consequenter cùm rarum à minore Materiæ Æthereæ quantitate deorsum trudatur, quàm densum, minùs propellitur versùs Terræ centrum. Verùm minor nisus corporum rarorum decidentium deducendus est ex paucitate partium ipsorum; paucæ enim partes in unum corpus compactæ minus validè feriunt quàm multæ, suppositâ æquali utrarumque velocitate. Vim autem esse in utrisque æqualem videtur esse manifestum, propter æqualem respectu utrorumque materiæ impellentis nisum ad recessum à centro Terræ.

Unde deducitur quo sensu intelligendus sit Aristoteles in locis *in Articulo præcedenti* laudatis, ubi dicit corpora elementaria omnia esse Gravia, excepto igne aut æthere, alibi enim ille Philosophus non distinguit ignem elementarem ab æthere. Cùm enim celerrimo motu revolvatur æther reliqua corpora versùs sui vorticis centrum propellit, & ipse à nullo illùc propellitur. Hinc deducitur corporum Gravitate in specie dictâ dignosci, quæ corpora mista in mole æquali apparente plus aut minus habent de corporibus elementaribus crassioribus aut terrestribus, quibus Gravitas competit.

XXXIV. **Elementa Gravitant in suis locis.**

In hâc hypothesi est etiam statuendum vulgaria elementa Gravitare in suis locis: Cùm enim major sit nisus materiæ Cœlestis quàm reliquorum corporum ut recedat à centro sui vorticis, ea materia continuò deorsum pellit reliqua corpora, ita ut si impedimenta removeantur, sint statim ad locum inferiorem descensura. Unde patet loca ab elementis occupata non esse eorum propriâ ratione suæ naturæ seorsim consideratæ, sed ratione constitutionis totius vorticis, in quo corpora circa ejus centrum inæquali velocitate circumaguntur. Imò in sententiâ eorum qui admittunt Gravitatem distinctam statuendum est elementa Gravitare in suis locis. Etenim cùm Gravia renitantur agentibus conantibus ea à centro removere & sublatis corporibus subjectis, quibus sulciuntur, statim descendant, manifestum est continuum esse Gravitatis nisum deorsum. Nec obstat quod situla aquæ plena quandiu intra aquam continetur sublevatur aut sustentatur à virtute admodum exiguâ, id enim non accidit defectu nisus Gravitatis aquæ in situlâ contentæ, sed nisu contrario

aquæ circumfuſæ, quo efficitur, ut ambæ illæ virtutes ſint in æquilibrio, ita ut illius partis ſit futura victoria, cui quantulacumque virtus adjungetur, ut patet ex iis quæ diximus de Æquilibrio Liquidorum.

ARTICULUS III.

DE MOTU ACCELERATO GRAVIUM A puncto quietis deſcendentium ex ſententiâ Galilæi.

I. Difficultas in Gravitatis inveſtigatione.

MOtum Gravium in eorum deſcenſu à puncto quietis novos continuò acquirere velocitatis gradus res eſt notiſſima : at quo progreſſu fiat illa velocitatis acquiſitio, & quæ ſit illius cauſa inveſtigare maximè arduum eſt, quodcumque ſtatuatur rerum corporearum ſyſtema. Certè apud eos, qui admittunt Gravitatem diſtinctam, omnis præcluſa eſſe videtur hujus inquiſitionis via. Cum enim nulla habeatur diſtincta qualitatis illius idea, nec bene perſpici poſſit, quæ ſit illius ad effectus, qui illi tribuuntur, habitudo, ſciri etiam nequit quomodò eos producat, & qua neceſſitate illi tali progreſſu procedant, adeoque Gravitatis diſtinctæ deffenſores coguntur in ſolâ effectuum conſideratione ſiſtere, & omnem abjicere cauſæ eorum inveſtigationem.

II. Quam ſe vincere putét Recentiores.

Ita cenſent Recentiores illi Philoſophi, qui motum Gravium versùs Terræ centrum deducunt ex motu vorticis terreni, ex quo etiam varia inferunt quæ circa Gravium deſcenſum, obſervantur Phænomena, quæ quamvis omnia habeant admirationem non mediocrem, ſtupendum potiſſimùm eſt illud virtutis diſcrimen, quod reperitur inter Grave quieſcens & idem, poſtquam ſuo deſcenſu aliquam velocitatem adeptum eſt. Etenim in priori ſtatu corpus cujuſcumque molis eſt adeo debile ad agendum vi ſuæ Gravitatis, ut nulla ſit virtus adeo imbecilla, quæ omnem illius activitatem non valeat ſufflamminare ; cum tamen idem ſi liceat illi è puncto quietis diſcedere vi Gravitatis, auctâ ſenſim velocitate tantas vires acquirat, ut validiſſima vincere poſſit impedimenta, & cujuſcumque molis corpora concutere aut etiam confringere. Ita ſe rem habere eſt omnibus experientiâ quotidianâ manifeſtum. Quomodò

autem ingens Phænomenon varietas vi Gravitatis producatur, non est ita perspicuum.

Ea propter singulis benè perpensis videndum est, an in mox expositâ hypothesi eorum quæ circa Gravia observantur, causa possit reperiri, & an meritò in hoc sibi plaudant Recentiores Philosophi. Ut autem in hac inquisitione optimâ methodo procedatur, & ab effectis ad causæ cognitionem certiùs possit perveniri, considerandæ primùm sunt ea, quæ viri solertissimi circa Gravium descensum observaverunt.

III. Præcipui effectus Gravitatis.

Galilæus qui primus huic rei multum operæ impendit & summâ ingenii solertiâ omnia accuratissimè consideravit, experimentis consentientibus, statuit Gravibus à puncto quietis descendentibus spatiorum quæ percurrunt incrementa fieri, temporibus æqualibus, per numeros impares, incipiendo ab unitate, ita ut, si v. g. primo minuto sui descensus Grave percurrat unum palmum, secundo percurrat tres, tertio quinque, quarto septem, & sic consequenter. Unde patet spatia à Gravi in descensu per medium liberum peracta esse in ratione duplicatâ temporum, quandòquidem Grave, quod uno minuto percurrit unum palmum, duobus minutis percurrit quatuor palmos, tribus minutis novem palmos & sic consequenter. Huic sententiæ subscripserunt Mercennus aliique viri solertissimi post multa experimenta accuratissimè peracta. Hæc diu etiam fuit sententia communiter recepta quamvis aliqui aliter opinentur, quià in experimentis aliquid priori sententiæ repugnans se advertisse putaverunt. Ex velocitatis incrementis modo expositis factis Galilæus deducit Gravia ex puncto quietis descendentia transire per omnes gradus tarditatis, hoc est in principio descensus eorum motum esse adeo tardum, ut non possit assignari summa tarditas aut minima velocitas.

IV. Quare Grave descendens à puncto quietis trânsit per omnes gradus tarditatis.

Dicunt itaque impetum qui Gravibus, quandò è puncto quietis descendere incipiunt, primus imprimitur, esse minorem minimo quocumque assignabili. Non distingunt autem impetum à velocitate, quià inquiunt, quodcumque corpus certo aliquo velocitatis gradu movetur, eo ipso habet vim necessariam ut continuò æquè celeriter moveatur, & æqualibus temporibus æqualia spatia conficiat. Istam Propositionem probant hoc modo. Si impetus qui Gravi puncto quietis descendenti imprimitur esset certæ cujusdam determinatæ magnitudinis quantumvis parvæ, Grave finito tempore percurreret spatia infinita, quod est absurdum. Probant antecedens, quià quantulucumque sit ille impetus, cum sit magnitudinis determinatæ, vi illius Grave percurreret necessariò spatium determinatum, tempore determinato, sed idem Grave tempore finito percurreret spatia infinita illi spatio æqualia, ergo &c. Minorem probant quià continua est Gravitatis actio in corpus Grave, ac consequenter continuò & indesinenter novi impetus imprimuntur qui sunt singuli æquales priori, veluti sibi continuò novæ succederent percussiones. Eas autem esse infinitas tempore finito est manifestum, quià tempus quodcumque finitum est divisibile in infinitum, & in singulis illius partibus fiunt percussiones æquales, aut æqualis impetus productiones.

Cùm itaque manifeſtum ſit impoſſibile eſſe ut impetus, qui à Gravitate imprimitur, ſit determinatæ alicujus magnitudinis, neceſſe eſt ut ſit minor quocumque aſſignabili, & ut Grave à puncto quietis deſcendens tranſeat per omnes gradus tarditatis, quod clariùs intelligetur ex ſequentibus. Idem deducitur ex modo, quo Gravium ſurſum projectorum impetus ſenſim extinguitur. Ita enim minuitur ut per omnes gradus tarditatis fiat tranſitus antequam Grave incipiat deſcendere, nec enim incipit deſcendere, antequam ceſſet aſcendere, nec ceſſat aſcendere permanente aliquo determinatæ magnitudinis velocitatis gradu, aut nõ extinguitur ſubitò aliquis velocitatis gradus determinatæ magnitudinis: cum vi illius Grave ſit aptum ulteriùs aſcendere. Quâ autem ratione deſinit impetus Gravis aſcendentis, eâdem incipit impetus deſcendentis.

Fruſtrà objiciet aliquis Gravitatis vim exerceri per impulſiones interjectis morulis factas. Etenim cùm ſemper vigeat Gravitas, & continuò ſit applicata corporibus Gravibus, neceſſe eſt illius actionem eſſe continuam, illius ictus non per intervalla renovari, ſed ex omnibus fieri unum quemdam ictum aut impulſum continuum, qui æquivaleat infinitis qui ſint ſinguli determinatæ magnitudinis, & conſequenter pariant velocitatem infinitam in tempore finito.

V.

Quomodò ſit velocitatis incrementum in Gravium deſcenſu à puncto quietis.

Quomodò autem fiat celeritatis incrementum ſupra memoratum in Gravibus è puncto quietis deſcendentibus, & quomodò inde alia Phænomena neceſſariò procedant, intelliget facilè quiſquis conſiderabit, quâ ratione linea à puncto indiviſibili ſenſim uniformiter creſcente & ſervato parallelismo æquabiliter delatâ per rectam generetur planum triangulare rectangulum, hâc ratione fit recta A D ſuper quam ex ſummitate A, versùs D, profluat punctum æquabiliter & ſtatimatque proficiſcitur à puncto A extendatur in lineam quæ ſemper maneat perpendicularis rectæ A D, & ita uniformiter in progreſſu versùs D creſcat, ut cùm pervenerit in D habeat longitudinem D F. Manifeſtum eſt motu illo lineæ ſenſim creſcentis generari triangulum planum rectangulum A D F. Si illa lineæ ſenſim creſcentis delatio à puncto A ad punctum D facta fuerit ſpatio trium minutorum, divisâ rectâ A D, in tres partes æquales A B, B C, & C D manifeſtum eſt primo minuto, illâ rectæ ſenſim creſcentis delatione genitum fuiſſe triangulum rectangulum A B E, ſecundo minuto trapezium C B E G, & tertio minuto trapezium C G F D. Si recta B E dividatur bifariam in L & recta A M æqualis rectæ B L moveatur à puncto A ad punctum B, ſervato parallelismo cum rectâ B L illius motu generabitur rectangulum M B, quod erit æquale triangulo A E B.

His ita conſtitutis ſi Grave deſcendat à puncto quietis per rectam A D. Tempore A B illius velocitate uniformiter creſcente, ut ſuppoſuimus, lineam, in ſua delatione à puncto A creſcere uniformiter, in fine temporis A B Gravis velocitas erit B E ſeu erit ad velocitatem in medio minuti acquiſitam, ut recta B E ad rectam R N quæ ad eam longitudinem R N extenſa eſt in R ſeu in medio rectæ A B; & ſic ut ſe habet recta B E ad rectam R N in triangulo A B E ſibi parallelam, in quacumque diſtantiâ à puncto A, ita

se habet velocitas acquisita in fine minuti ad velocitatem acquisitam in distantiâ proportionatâ à principio minuti, ac consequenter licet designare velocitatis quantitatem acquisitam in fine minuti per rectam B E & velocitatem acquisitam in quâcunque parte minuti per rectam in triangulo parallelam rectæ B E si linea assumpta dividat rectam A B eâ ratione qua momentum in minuto assumptum illud dividit respiciendo hinc principium lineæ inde principium minuti.

His ita expositis, velocitatum in quâcumque parte temporis acquisitarum comparatio commodiùs instituatur.

Jam supponatur per varia illa velocitatum incrementa uniformiter facta usque ad gradum velocitatis B E peractum fuisse spatium B H, manifestum est idem spatium fuisse percurrendum eodem tempore, si Grave in principio descensus habuisset mediam partem velocitatis B E hoc est velocitatem B L, aut A M, & æquabili motu delatum fuisset tempore A B, seu toto minuto. Cum enim ut rectæ sensim crescentis motu generatum est triangulum A B E, ita concipiendum est ex velocitate sensim auctâ & fluente per minutum unum genitam esse extensionem quamdam successivam huic extensioni permanenti analogam, adeoque licet ita ratiocinari. Ut rectæ A M delatione expositâ per rectam A B genitum est rectangulum M B ita ex velocitate B L aut M A auctâ fluente per idem tempus A B genita est extensio quædam successiva analoga, quæ se habet ad priorem, ut rectangulum M B se habet ad triangulum A B E, sed rectangulum est æquale triangulo, ergo prior velocitatum extensio erit æqualis secundæ, & spatia vi utriusque peracta erunt æqualia. Hoc est tempore A B seu spatio unius minuti tum velocitate æquabili A M tum velocitate à puncto indivisibili sensim uniformiter crescente usque ad gradum B E necesse est percurri spatium B H.

Cum velocitate A M seu B L peractum sit spatium B H; tempore æquali B C eadem velocitate B L percurretur spatium æquale, & velocitate B C quæ est dupla velocitatis B L percurritur spatium duplum. Cum enim spatia peracta se habeant ut velocitatum uniformium extensiones genitæ ex fluxu velocitatum æqualibus temporibus A B & B C seu ut rectangula genita ex motu rectarum A M & B E per rectas æquales A B & B C (optimè enim velocitatum extensio per illa spatia designatur.) Sit autem rectangulum B O genitum motu rectæ B E duplum rectanguli geniti per motum rectæ A M, extensio velocitatis B E fluentis & auctæ æquabiliter tempore B C erit dupla extensionis velocitatis M A æquabiliter etiam fluentis æquali tempore A B; & spatium B Z peractum vi duplæ velocitatis B E secundo minuto seu tempore B C erit duplum spatii B H peracti æquali tempore A B seu primo minuto vi velocitatis subduplæ M A, & hoc quidem spatium eo tempore peragitur præcisè virtute gradus velocitatis acquisiti B E. Quià verò in secundo minuto quemadmodum in primo, velocitas augetur uniformiter, Gravitate urgente semper eodem modo, necesse est eam in secundo minuto seu tempore B C crescere eodem modo, quo crescit linea E B uniformiter in sua

delatione usque ad G C, quo loco aucta est totâ longitudine G O & spatium rectanguli E C est auctum spatio trianguli E O G. Quia verò triangulum E G O habet altitudinem æqualem altitudini rectanguli E C & basim æqualem basi est æquale illius rectanguli medietati, seu rectangulo L C aut L O aut L A. Trapezium B E G C, compositum ex triangulo EGO, & ex triangulis L O & L C, est triplum rectanguli M B. Quia præterea ut ostensum est velocitatum extensiones & spatia illarum vi peracta temporibus A B & A C, sunt inter se ut spatia trianguli A B E & trapezii B C G E, spatium tempore A B peractum est subtriplum spatii peracti tempore B C, ac consequenter tempore A B, seu primo momento peractus est unus palmus B H tempore vero B C, seu secundo minuto peracti sunt tres palmi C I & in fine secundi minuti velocitatis gradus C G est duplus gradus velocitatis acquisiti in fine primi minuti. Eodem modo potest demonstrari in tertio minuto seu tempore C D vi duorum graduum acquisitorum qui perseverant & incrementorum velocitatis sensim & uniformiter accedentium Grave percurrere spatium D K quintuplum spatii B H; ut potest demonstrari trapezium G C D F procreatum motu lineæ C G uniformiter acutæ, donec pervenerit ad punctum D, eique adjecta fuerit longitudo F P esse quintuplum trianguli A B E.

VI. Ex dictis deducuntur effectus observati, quod spatia quæ percurruntur temporibus æqualibus augeatur per numeros impares & quod spatia peracta sint ut quadrata temporum.

Hinc patet quod jam insinuavimus temporibus æqualibus à puncto quietis spatia peracta augeri per numeros impares incipiendo ab unitate, primo enim minuto peractus est tantùm unus palmus, secundò peracti sunt tres, tertiò quinque. Patet præterea spatia peracta esse in ratione duplicatâ temporum. Etenim si uno minuto percurratur unus palmus, necesse est duobus minutis percurri quatuor, & tribus minutis novem, ut patet ex additione trium palmorum secundi minuti ad unum palmum primi; & ex additione quinque palmorum tertii minuti ad quatuor palmos duorum priorum minutorum.

Idem etiam demonstratur quia spatia peracta temporibus inæqualibus in descensu à puncto quietis sunt inter se, ut triangula F D A, G C A & E B A quorum lateribus D A, C A & B A, temporum proportiones designantur: sed illa triangula sunt inter se in ratione duplicatâ suorum laterum & consequenter temporum, ergo spatia peracta sunt etiam in ratione duplicatâ temporum.

VII. Cur Gravia à puncto quietis descendentia transeunt per omnes gradus tarditatis.

Deinde ut demonstravi in 41. meorum Problematum editorum ann. 1677. ex Cartesii hypothesi manifestò deducitur Gravia è puncto quietis descendentia transire per omnes gradus tarditatis, quod esse videtur validissimum argumentum ad confirmationem istius hypotheseos. Probatur autem ista sententia hoc modo. Tanta est velocitas Gravium à puncto quietis recedentium in primo descensu, quantus est impulsus, quo à quiete dejiciuntur, sed impulsus ille est minor quocumque assignabili, ergo & velocitas in primo illo descensu aut recessu à quiete, est minor quâcumque assignabili velocitate aut impetu. Major est evidens, probatur minor, quia impulsus Gravium est à materia

cœlesti, quæ eatenus tantùm Gravia versùs Terræ centrum propellit, quatenus ipsa nititur à Terræ centro recedere; sed ille nisus est minor quocumque assignabili, ergo & impulsus &c. probant minorem, quià nisus materiæ Cœlestis in corpora Gravia debet æstimari per illius recessum aut per aptitudinem ad recedendum à centro Terræ vi illius nisus, quo in procinctu sui recessus, Gravia pellit versùs Terræ centrum, sed ille recessus in primo assignabili materiæ Cœlestis excursu est minor quocumque assignabili, & aptitudo ad recedendum etiam est minor quâcumque assignabili & determinatâ virtute impulsivâ, ergo &c. Ut probent minorem adverti volunt, hîc non esse tantum considerandam velocitatem absolutam, quâ materia Cœlestis circa Terram circumfertur, sed velocitatem potissimùm respectivam, quâ, vi concepti impetus, si nihil impediat, reverà recedit à centro Terræ. Hanc velocitatem contendunt esse quâcumque datâ minorem in primo à Terrâ recessu, adeout si eadem semper permaneret, materia Cœlestis nequiret multis annorum millibus, per stadium verbi gratia à Terrâ recedere. Hoc autem probant, quià materia Cœlestis motu suo circulari tantùm nititur recedere à Terrâ, adeoque si detur libera excurrendi via, quò, illius impetus eam dirigit, movebitur per tangentem circuli, quem describit. Quælibet illius particula, etiam quandò continetur in periphæriâ circuli, quam describit, debet considerari in procinctu aut in proximâ dispositione, ut moveatur per tangentem, & relicto puncto contactus recedat à Terrâ. Cùm itaque Cœlestis materia eatenus sit dispositа ad recessum à centro Terræ, quatenus est dispositа ut moveatur per tangentem circuli, quem suo motu circulari describit, & eatenus etiam pellat Gravia versùs centrum Terræ, tantus erit primus impulsus quantus erit recessus materiæ Cœlestis à centro Terræ, si moveatur per tangentem circuli, quem describit.

Ut autem ostendatur quàm parvus sit ille à Terræ centro recessus in primo discessu materiæ Cælestis à puncto contactus circuli. Sit A B C, periphæria circuli quam describit aliqua portio materiæ Cœlestis, quæ si supponatur moveri per tangentem & totâ suâ velocitate percurrat uno minuto v. g. rectam B D, & eâ longitudine recedat à radio circuli B E, eo tempore recedit à centro E circuli, spatio D C, quod est minus spatio D B, ac consequenter velocitas respectiva materiæ Cœlestis erit minor, quàm velocitas absoluta in illo minuto. Quià verò velocitas respectiva nec uniusmodi fuit à primo recessu à puncto contactus B, nec crevit uniformiter, sed ejus incrementa eo fuere minora, quò materiæ Cœlestis particulæ fuerunt proximiores puncto contactus B, itaut primum incrementum sit veluti aliquid indivisibile quod ita demonstratur. Dividatur recta D B, bifariam in P, & à centro E, ducatur recta E P. A puncto P ducatur ad rectam C B recta P I parallela rectæ C D. Cùm rectæ E P pars O P intercepta inter tangentem & periphæriam C B, sit perpendicularis ad periphæriam est brevior quâcumque aliâ recta ductâ à puncto P ad eam periphæriam, ac proinde est brevior rectâ P I, quæ non solùm est ducta obliquè à puncto P ad periphæriam, sed etiam ultrà

illam est producta. Jam cum spatio unius minuti velocitate absolutâ materiæ Cœlestis peregerit rectam B D semiminuto peregit mediam illius partem B P, & recessit à centro Terræ longitudine rectæ O P, cum autem recta P I sit parallela rectæ C D, habet eandem rationem ad rectam P B, quam recta C D, ad rectam D B; sed recta P O, est minor rectâ P I, ergo recta P O, habet minorem rationem ad rectam P B, quam recta C D, ad rectam D B, & consequenter recta E P, habebit minorem rationem ad rectam P B quam recta E D, ad rectam D B, si procedatur in infinitum dividendo partem tangentis P B modo exposito, & ducendo rectas à puncto E, ad puncta divisionum comperietur in infinitum minui rationem portionis lineæ rectæ ductæ à puncto E, ad punctum quodvis divisionis vicinius puncto B, ac consequenter pervenietur tandem ad rectam intercceptam inter circulum & tangentem, quæ ad partem tangentis interceptam inter ipsam & punctum contactus B, habebit minorem rationem, quàm brevissima linea assignabilis, sed ex demonstratis, ut illa linea se habet ad partem tangentis interceptam inter ipsam & punctum contactus, ita se habet velocitas respectiva ad velocitatem absolutam materiæ Cœlestis, ergo pervenietur ad velocitatem respectivam, quæ habebit minorem rationem ad velocitatem absolutam, quam quælibet minima velocitas assignabilis, ergo velocitas respectiva erit minor qualibet minimâ velocitate assignabili. Sed ut velocitas respectiva materiæ Cœlestis ad velocitatem illius absolutam, ita se habet virtus impulsiva aut impulsus aut actio primo instanti quo agit in Gravia ad virtutem illius absolutam, ergo in primo illo instanti vis impulsiva materiæ Cœlestis est minor aut debilior quâcumque assignabili & determinatâ virtute. Quià verò ut impulsionis debilitas ita Gravium descendentium à puncto quietis tarditas est major quâcumque assignabili, seu Grave descendens à puncto quietis transit per omnes gradus tarditatis, quod erat demonstrandum.

VIII. Gravia tamen brevi acquirunt maxima velocitatis incrementa.

Quamvis Gravium impetus in recessu à puncto quietis sit quolibet assignabili minor, mirum tamen non est, quod Gravia brevi tempore tanta suscipiant velocitatis incrementa. Etenim cùm continua sit illa qualiscumque materiæ Cœlestis impulsio & æquivaleat infinitis, ut ita dicam, ictibus repetitis in partibus infinitis temporis unius minuti v. g. & impressa à quolibet ictu velocitas sit ex seipsâ apta perseverare in gradu acquisito, in dato quovis tempore, debent considerari veluti infinitæ velocitates, quæ singulæ sunt exilissimæ & ut ita dicam infinitæ tarditatis.

IX. Gravis quiescentis resistentia fere nulla.

Mirum etiam videri non debet, quod Grave cujuscumque molis in puncto quietis consistens possit ictu levissimo sublevari, quamvis postquam cœpit moveri tam validè premat subjecta corpora, & fortissima, quæ ipsi objiciuntur, impedimenta subvertat. Cùm enim ostenderimus materiæ Cœlestis impulsionem esse imbecillimam ac consequenter nisum, quo Gravia deorsùm propendent, nisu quocumque determinato & assignabili minorem, manifestum est corpus cujuscumque molis quiescens à minimo ictu assignabili sublevari, & revera rem ita se habere commonstrat corporis cujuscumque molis commotio,

commotio, si infernè sursum percutiatur; Observatur etiam corpus quodcumque ex altero vectis aut bilancis brachio suspensum, ictu parvi corporis decidentis ex alto in extremitatem alterius brachii victis aut bilancis, sublevari manifestâ elevatione si corpus suspensum sit molis mediocris; & elevatione quidem insensibili, sed quæ tremore dignoscitur, si corporis illius moles sit admodum magna.

X. Unde tam facile fune-pendula à perpendiculo dimoventur.

Hinc deducitur quare corpus cujuscumque molis è fune suspensum, exilissimi corporis ictu in latus inflicto, à puncto quietis removeatur & tantillum per circuli periphæriam ascendat, & quare si ictus ille, licet admodum exiguus, multoties iteretur, corpus suspensum suis vibrationibus ad ingentem altitudinem ascendat. Etenim in statu quietis corpus illud non renititur impulsui laterali, & resistentia illius adversus impulsum sursum est minor minimâ assignabili, ac proinde potest in periphæriâ circuli sensibiliter moveri, quià in parvo spatio à puncto quietis accepto, ascensus est insensibilis & ferè nullus. Potest autem corpus illud brevi ad magnam altitudinem ascendere, si in principio descensus in qualibet vibratione ictus iteretur, cujus impulsio accedens impulsionibus, quæ à Gravitate continuò fiunt in descensu; corporis velocitas quandò ad imum pervenit est major, quam si nullus de novo ictus inflictus fuisset, ac consequenter altiùs assurgit vi concepti majoris impetus.

XI. Fune-pendula à perpendiculo remota & deinde demissa ascendunt ad altitudinẽ unde fuere demissa.

Corpora autem Gravia è fune suspensa quandò à perpendiculo removentur, si demitantur, post descensum ad eandem, unde demissa sunt altitudinem, ascendunt, quià vis eadem est, quæ in descensu sensim impetum communicat, & quæ eum in ascensu sensim extinguit. Cùm autem æqualia velocitatis momenta æqualibus temporibus addantur in descensu & detrahantur in ascensu, necesse est æqualibus temporibus æqualia spatia percurri in ascensu & descensu. Comparanda autem sunt prima tempora descensus cum ultimis temporibus ascensus, & prima ascensus tempora cum ultimis temporibus descensus. Dicimus ita se rem habere præcisè vi concepti impetus & omni impedimento remoto, in quo casu pendulorum vibrationes nunquam cessarent, ut per se patet; quià in qualibet vibratione idem in descensu impetus, acquireretur, unde sequeretur ascensus ad eandem altitudinem. Sed quià medium in quo pendulum vibratur aliquantulum resistit in singulis vibrationibus aliquid detrahitur de impetu impresso à Gravitate: unde sensim imminutis vibrationibus tàndem fune-pendulum conquiescit.

XII. Tempore descensus Gravis per plana ejusdem altitudinis diversimodè inclinata.

Dicunt 3. tempora descensus Gravium per plana diversimodè inclinata & ejusdem altitudinis esse inter se ut longitudines planorum. Sint ejusdem altitudinis plana inclinata A D, & A C, & planum perpendiculare A B; descendat autem Grave à puncto quietis A per planum A D, & deinde idem Grave aut aliud illi simile in mole, figurâ & pondere descendat per planum A B, tempore descensuum illorum Gravium erunt inter se in ratione longitudinum planorum. Etenim cum ex demonstratis in Mechanicis *de Æquilibrio Solidorum Prop.*15. vis aut velocitas Gravis descendentis per lineam inclinatam ad vim aut velocitatem ejusdem Gravis descendentis per lineam per-

pendicularem ex eadem altitudine ſit ut linea perpendicularis ad inclinatam; vis Gravis deſcendentis per planum A D erit ad vim ejuſdem aut ſimilis deſcendentis per planum A B, ut longitudo plani A B, ad longitudinem plani A D, ſed tempora deſcenſuum ſunt inter ſe in ratione reciprocâ velocitatum. Ergo tempora deſcenſus in illis Gravibus erunt ut longitudines planorum per quæ moventur. Eodem modo demonſtrabitur tempora deſcenſus per A C, eſſe ad tempora deſcenſus per A B, ut longitudo plani A C, ad longitudinem plani A B, ac conſequenter tempora deſcenſuum per A D & A C, eſſe inter ſe ut ſunt rectæ A D & A C.

ARTICULUS IV.

ACCURATIUS EXAMEN EORUM QUÆ ſpectant ad Gravitatem.

I. **Res Gravitatis accuratiùs expenditur oſtenditurque in quo deficit ſententia Galilæi.**

DEmonſtratione *in Articulo præcedenti* traditâ, quàm *in Problematis* publicam feci jam *anno* 1677 à priori deduxi dato Syſtemate Mundi Copernico-Carteſiano, in Gravium deſcenſu à puncto quietis velocitatis incrementa fieri per numeros impares temporibus æqualibus, indubitata fit Galilæi ſententia, ſi æqualis ſemper ſupponatur Gravium impulſio, & omne impedimentum removeatur. Nec obſtarent quæ à multis objiciuntur varia experimenta, quæ fecerunt Viri ſolertiſſimi, & accuratiſſimi, ex quibus Gravium à puncto quietis deſcendentium velocitatem progreſſu longè diverſo augeri deducitur; poteſt enim in hiſce rebus hallucinatio contingere, propter inæqualem v. g. medii reſiſtentiam in variis illius partibus, propter primum deſcenſum Gravium non ſatis exactè obſervatum &c. Ea inquam experimenta ſententiæ Galilæi non officerent, ſi omne medii impedimentum removeretur, & eadem ſemper eſſet materiæ Cœleſtis in corpora Gravia impulſio. Imo in brevi illo ſpatio in quo gravium deſcenſum nobis licet obſervare, juxta Galilæi ſententiam, Gravium acceleratio poteſt æſtimari ſine metu erroris notabilis, cum ea quæ ab illis impedimentis inducitur diverſitas non videatur eſſe tanti momenti, quandoquidem Viri ſolertiſſimi factis experimentis, Galilæi ſententiam amplexi ſunt.

Quia tamen vis qua Gravia deorſum pelluntur ſenſim decreſcit, creſcit

vero medii resistentia, exactiore trutinâ res Gravitatis sunt perpendendæ Physico, & majori diligentiâ inquirendum est quantum & quo progressu decrescit vis illa, quâ corpora Gravia deorsum pelluntur, & quantum augetur medii, aeris v. g. in quo moventur resistentia.

II. Quomodò materiæ Cœlestis partes agunt in se invicem.

Prima, quæ in hâc investigatione occurrit difficultas, versatur circa molem materiæ Cœlestis, quâ quodlibet Grave deorsum pellitur. Quæritur nempe an præcisè mole materiæ Cœlestis sibi æquali, ut vulgò asserunt, quodlibet Grave deorsum pellatur. Cum materia Cœlestis per rectas lineas à centro Terræ ductas nitatur ab eo recedere aut niti concipiatur, in hoc examine licet eam dividere aut concipere divisam in pyramides, quarum bases sunt triangulares, quadratæ aut alterius cujusvis figuræ in ambitu vorticis terreni, vortices vero omnes in centro Terræ concurrunt. Ut commodiùs demonstratio instituatur.

Sint itaque in Figurâ 1. hujusmodi pyramides duæ, A B C D & A C D E quarum bases B C D & C D E sint in superficie vorticis terreni, vortices vero concurrant in centro Terræ A: sit autem basis C D E dupla B C D ac consequenter pyramis A C D E erit dupla pyramidis A B C cum pyramides ejusdem altitudinis sint inter se, ut earum bases. Cum verò illæ pyramides constent ex liquido cujus æquales partes æqualiter nituntur à Terræ centro recedere, nisus majoris pyramidis erit duplus nisu minoris, ac consequenter majoris pyramidis major est vis quam pyramidis minoris ad recedendum à centro Terræ, si præcisè secundum earum molem considerentur. Quia verò illæ pyramides concipiuntur & sunt reverà inter se connexæ, ut liquida in vasis inæqualibus contenta & invicem contranitentia, una illarum pyramidum non potest ascendere seu recedere à centro Terræ, quin altera descendat. Cùm enim totus terrenus vortex sit plenus nec liceat materiæ ex qua constat extra illius terminos excedere, nequit v. g. pyramis A B C D versus suam basim moveri quin in locum quem versus centrum Terræ relinquit succedat materia pyramidis A C D E, & ipsa pyramis A B C D sensim transeat in locum pyramidis A C D E. Cum autem pyramis C D A E sit duplo crassior pyramide A B C D, necesse est in illo motu pyramidis minoris velocitatem esse duplam velocitatis pyramidis majoris ex demonstratis in tractatu *de Æquilibrio Liquidorum*, sed majoris pyramidis nisus aut potentia ad motum est dupla potentiæ pyramidis minoris, ergo pyramidum earum potentiæ & velocitates, si fiat motus, erunt in ratione reciprocâ, ergo neutra potest vincere oppositam, ex demonstratis in eodem tractatu. Quod dictum est de duabus illis pyramidibus debet applicari quibuscumque aliis, quodcumque magnitudinis illarum discrimen supponatur. Imò quantulacumque pyramis cum reliquo vortice comparata, cum eo toto est in æquilibrio, ut per se patet ex demonstratis in loco citato.

III. Objectio solvitur.

Si quis objiciat materiam utramque Cœlestem non movere aut niti ad recessum à centro Terræ per rectas à centro Terræ ad vorticis peripheriam ductas, sed quamlibet particulam nisus suos edere per tangentem circularis lineæ,

quam ſuo motu percùrrit, ſi quis hæc objiciat, advertat velim hìc præcisè conſiderari receſſum aut niſum ad recedendum à Terrâ, qui per rectas à centro Terræ ad periphæriam vorticis ductas æſtimatur: deſignaturque, & ſecundum illas reverâ agit reſpectivè ad Gravia modo mox exponendo.

IV. Quâ portione materiæ Cœleſtis Gravia pellûntur deorſum.

His ita poſitis facile erit demonſtrare quantâ portione materiæ Cæleſtis quodlibet Grave deorsùm trudatur. Sint enim duæ utriuſque materiæ Cæleſtis columnæ A B, & A C Fig. 2. quarum baſes ſint æquales, altitudo eadem, hìc pono columnas loco pyramidum ad faciliorem demonſtrationem, perindè enim eſt, cùm potiſſimùm in ſpatio brevi, in quo Gravium motum obſervamus, quod intercedit diſcrimen inter fruſta columnarum & pyramidum, quorum eadem eſt baſis pro nihilo debeat computari. Si itaquè in Figurâ 2. duæ ſint materiæ Cœleſtis columnæ æquales A B & A C, ſitque in columnâ AB corpus Grave cubicum D æqualem habens baſim cum ipsâ columnâ AB cùm ambæ illæ columnæ habeant potentias ad recedendum à centro Terræ proportionatas moli materiæ Cœleſtis quam continent, potentia columnæ A C erit major potentiâ columnæ A B; quià ex hâc tantùm materiæ Cœleſtis detrahitur, quanta eſt moles corporis D, ac proindè materia Cœleſtis columnæ A B, eſt minor quàm columna A C mole æquali corpori D ac conſequenter exceſſus virtutis columnæ A C, ſupra virtutem columnæ A B ſe habet ad totam columnæ A C virtutem, ut moles corporis D, ad totam molem columnæ A C; Cum autem ambæ illæ columnæ eodem modo ſe habeant ac ſi eſſent per Machinam aut per vaſa communicantia connexæ, itaut una nequeat aſcendere, quin altera deſcendat, manifeſtum eſt aſcenſuram eſſe columnam A B dependenter à mole materiæ Cœleſtis, quæ eſt æqualis corpori D, ſi enim hinc detrahatur corpus D, inde vero moles illi æqualis, reſidua columnarum erunt æqualia, & virtutis æqualitate conſiſtent in Æquilibrio. Ergo moles materiæ Cœleſtis, quæ deorſum pellit corpus D eſt æqualis corpori ipſi D, cum nihil aliud ſit, quam molis exceſſus, quâ materia Cœleſtis columnæ A C ſuperat materiam Cœleſtem columnæ A B. Quod demonſtratum eſt de columnis æqualibus poteſt applicari columnis inæqualibus, *ex demonſtratis* in tractatu *de Æquilibrio Liquidorum*; in his enim virtutis magnitudo tarditate minuitur & parvitas velocitate augetur, non ſecus ac in iis quæ vecti appenſa contranituntur.

V. Corpora Gravia conſiderâda ſunt tanquam immota in loco quietis

In Copernico-Carteſianâ hypotheſi Gravia quamvis motu vertiginis quo circa Terræ axem circumaguntur ab eo recedere nitantur, & eatenus videantur eſſe Levia, debent tamen in hoc examine conſiderari tanquam immota in loco in quo dicuntur quieſcere, nullo veritatis detrimento, quià ſolus exceſſus velocitatis materiæ Cœleſtis ſupra velocitatem corporum terreſtrium ſpectatur, cujus reſpectu corpora terreſtria cenſenda ſunt immota, perinde enim ſe res habent ac ſi quieſcerent, & materia Cæleſtis eam ſolam haberet velocitatem quâ ſuperat velocitatem corporum terreſtrium, in actione enim corporum invicem per motum ſola ſpectanda eſt velocitas reſpectiva, ut oſtendimus quandò de motu egimus.

Gravium descensum retardari resistentiâ medii, & quod ab ipso medio affertur impedimentum, auctâ Gravium velocitate, augeri est manifestum ex iis, quæ docuimus de motu solidorum in liquidis, omne enim liquidum quantacumque sit illius fluiditas resistit solido in ipsum impulso, cum nequeat solidum moveri in liquido quin illius partes aliquas pellat, ac consequenter quin de suo motu aliquid deperdat, quantacumque sit illius tarditas. Solidum quo celeriùs movetur, eo majorem reperire in medio resistentiam patet non solùm, quià temporibus æqualibus majus in liquido spatium peragit & majorem liquidi partem loco pellit, quam si tardiùs moveretur, sed etiam quià in æqualibus liquidi partibus, plures reperit particulas, quæ resistunt, ut ostensum est quandò egimus de motu solidorum in liquidis. Medii igitur resistentia impedit ne velocitatis incrementa in Gravium descensu fiant progressu exposito secundum sententiam Galilæi, in quâ abstrahitur ab omni resistentiâ medii. Ex dictis autem perspicuum est corporibus quæ moventur, resistere non solùm aërem & crassiora alia liquida, sed etiam ipsam Materiam Ætheream, quamvis hujus resistentia est omnium minima, propter summam partium ipsius tenuitatem & celeritatem.

VI. Medii resistentia duplici modo remoratur Gravia descendentia.

Jam ut demonstretur potentiam, quâ Gravia deorsùm truduntur in eorum descensu minui, revocandum est in mentem, quod supra monuimus ex demonstratis alibi, in actione corporum in se invicem spectandam esse velocitatem respectivam non absolutam, unde deducitur, quando Gravia descendunt, quò magis eorum velocitas augetur, eo magis minui materiæ Cœlestis quâ impelluntur velocitatem respectivam, etiamsi velocitas absoluta quomodocumque maneat integra aut exilissima & nullius momenti patiatur detrimenta. Quandò enim materia Cœlestis suo impulsu Grave aliquod è suâ sede primùm depellit, totâ suâ velocitate in illud agit, secundo instanti ea tantum parte suæ velocitatis qua tota velocitas superat velocitatem à Gravi descendente acquisitam, ut per se patet. Cum autem hæc continuò augeatur necesse est illam continuò minui, & si fortè velocitas Gravis ita crescat, ut sit æqualis velocitati absolutæ materiæ Cœlestis nullum amplius accipiet incrementum. A quo enim acciperet cùm nullum sit corpus, quòd velociùs moveatur quam materia Cœlestis in hypothesi in quâ hoc examen instituitur. Necesse enim est corpus quod impellit velociùs moveri eo quod impellitur in easdem partes. Hinc deducitur non solùm vim, quâ Gravia pelluntur in eorum descensu sensim decrescere, & velocitatis incrementa non fieri æqualiter æqualibus temporibus; sed etiam eam vim tandem omninò interire respectivè ad Grave descendens, itaut illius velocitas non crescat amplius. Quo autem tempore Grave aliquod perveniat ad summam, quam potest adipisci velocitatem, & quanta ea sit definire humanæ mentis captum excedit, cùm quanta sit materiæ Cœlestis velocitas ignoretur.

VII. Potentia quæ Gravia pellit deorsù eo magis minuitur quo Gravia velociùs descendunt.

Inquirendum adhuc superest quis sit modus impulsionis materiæ Cœlestis in corpora Gravia, & quâ ratione quandò Gravia descendunt, medium per quod feruntur, illis locum cedat. Quod attinet ad primum, quando Grave

VIII. Et tandè Gravis descendentis velocitas ad summū quod potest habere incrementum pervenit.

IX. Quomodò materia Cœleſtis impellit corpora Gravia & fit locorum mutatio.

aliquod deorſum pellitur, totam columnam aut pyramidem materiæ Cœleſtis, in qua continetur, non deſcendere eſt manifeſtum. Totum enim quod continetur in pyramide in quâ eſt Grave, eſt in æquilibrio cum eo quod continetur in aliis pyramidibus, ſi ſumantur ſupra Grave ab eadem altitudine ſurſum ſeu ſeorſim ſeu ſimul omnes, ac conſequenter truncatarum illarum partium pyramidum, vi cujus niſus, quo in ſe agunt, nulla aſcendit aut deſcendit. Infra Grave etiam non eſt neceſſe totam pyramidis in quâ eſt partem à Gravi ad Terræ centrum protenſam moveri, ſed ſatis eſt ſi illius & pyramidum vicinarum, pars aliqua moveatur, ut pyramidum vicinarum materia ſuccedat in locum quem Grave deſerit, & quod Grave deſcendens prorſum pellit in ſua pyramide, deflectatur ad loca, quæ deſerunt partes materiæ Cœleſtis, quæ ſuccedunt in locum Gravis deſcendentis. In Fig. 3. negotium hoc clariùs explicabitur. Sit Grave cubicum A in columnâ aut pyramide B C, ſint columnæ laterales D E & F G, ſupponaturque cubi illius pars ſuperior deſcendiſſe à puncto H ad punctum I & pars inferior à puncto F ad punctum K. In illo deſcenſu cubi ſuperficies ſuperior non ita deſeruit partem columnæ materiæ Cœleſtis ſuperincumbentis, ut illius nihil ſecum abduxerit, ſed debuit illius pars aliqua ſequi formâ affini ei quam exhibet Fig. P R, R P, aliter debuiſſet in inſtanti materia è columnis lateralibus deferri à punctis Q Q ad medium I ſuperficiei ſuperioris cubi, quod implicat. Pari modo ſuperficies inferior cubi non ita pellit materiam ſibi ſubjectam & contiguam ut eam pari modo extrudat, ſed illius partem aliquam prorſum pellit ſub formâ quam exhibet L N N L aut ſub aliâ non multum diſſimili, ſi enim ſubita eſſet materiæ contiguæ expulſio, quod tangit medium ſuperficiei inferioris cubi deberet in inſtanti ad latera detrudi, quod eſt impoſſibile. Neceſſe itaque eſt materiam, quæ à cubo deſcendente urgetur, depelli ad columnas laterales per lineas curvas L M, N O aliaſque in figurâ notatas aut per alias non multum abſimiles. Quod dictum eſt de columnis duabus lateralibus intelligi debet de reliquis in ambitu poſitis aut de toto reliquo vortice.

Hinc perſpicitur quomodò viâ breviſſimâ & maximo temporis compendio, quod natura inprimis amat, materia, quæ cubo locum cedit, in eum ſuccedat, qui à cubo deſeritur, non longè in corpora remota protrahatur motus communicatio, quod Gravis deſcendentis velocitatem plurimum minueret. Quod dictum eſt de medii motu in Gravium deſcenſu poteſt applicari eorumdem motui à quâcumque causâ & in quamcumque partem in eo pellantur ſolida corpora.

X. Quod experientiâ confirmatur.

Experientia favet iis, quæ mox diximus. Si enim globus in aquam projiciatur, in eam propellit aliquid aëris, aliquid à tergo adducit, quod per eas quæ mox excitantur bullas ſe prodit. Si corpus aliquod infernè aliquam habens latitudinem ex quâ cum aliquâ celeritate extrahatur, cum ipſo extra aquæ ſuperficiem aliquid aquæ elevatur plus aut minus juxta celeritatem extractionis & ejus, quod extrahitur latitudinem, aliquid, inquam, aquæ parte ſuperiore corporis extracti pellitur, aliquid partem inferiorem ſequitur, nequit

enim aqua statim deserere totam infimam superficiem cubi ex ea extracti, sed cum illo paululum elevatur aqua & quod supra reliquam eminet sensim extrahitur ceditque locum aëri.

XI. Quomodò Gravia propellunt medii occurrentis in quo feruntur partes à quibus modò magis modò minùs retardantur.

Fit autem à Gravibus descendentibus in columnas vicinas materiæ ipsis occurrentis impulsio longiùs aut propiùs, juxta multitudinem & celeritatem ejus, quod ab eorum via expellitur, unde Gravium descensus modò magis modò minùs acceleratur. Major enim moles magis de moventis motu detrahit, aut si mobili adjungatur, suâ resistentiâ impedit ne à motore tantâ celeritate impellatur.

Ea propter eadem moles, secundum varias figuras & secundum varios ad horizontem situs, modò celeriùs modò tardiùs descendit, præter quam quòd iisdem dispositionibus virtus deorsùm pellens modò augetur modò minuitur.

XII. Gravium figura & situs auget aut minuit eorũ velocitatem in descensu.

Ut hæc demonstrentur, sint, Fig. 4. ejusdem materiæ cylindri A B & C D, prioris altitudo sit sexdecupla altitudinis posterioris: Diameter vero posterioris sit quadrupla diametri prioris ac consequenter basis sexdecupla. Illi cylindri, cum sint in ratione reciprocâ basium & altitudinum, sunt æquales mole & pondere ac vi Gravitandi seu nitendi deorsùm. Illi tamen cylindri, si secundùm eorum axes dimittantur in aëre, v. g. velocitatibus valde inæqualibus descendant est necesse. Etenim cylindrus C D cum habeat basim sexdecuplam basis cylindri A B, è viâ quam percurrit expellit cylindrum sexdecuplo majorem eo, qui expellitur à cylindro A B positâ æquali longitudine spatii peracti, ac consequenter hinc nascitur adversùs cylindrum C D resistentia sexdecupla resistentiæ quam reperit cylindrus A B. Præterea cum diameter cylindri C D sit quadrupla diametri cylindri A B, & omnis materia medii, quæ expellitur è viâ, ab axe ad ambitum cylindri propellatur, quæ è distantiis ab axe proportionatis propellentur particulæ versùs ambitum sub base cylindri C D quadruplo majus spatium percurrent, quàm sub base cylindri A B. Ut enim tota diameter est quadrupla totius diametri, ita semidiameter est quadrupla semidiametri, quarta pars quadrupla quartæ & sic in infinitum. Cum itaque quælibet pars materiæ à distantiis ab axe proportionatis expulsæ spatium quadruplò longius percurrat sub base cylindri C D, quadruplò etiam velociùs movetur, & quadruplò magis resistit, quam sub base cylindri A B: ad quadruplam enim velocitatem vis quadrupla est necessaria cæteris paribus. sed ostendimus materiam sub base cylindri C D esse sexdecuplam illius quæ est sub base cylindri A B, excessu velocitatis juncto cum excessu molis multiplicando sexdecim per quatuor resistentia sub base cylindri C D, erit sexagesies & quater major quàm sub base cylindri A B.

XIII. Ex diversitate figuræ Graviũ oritur quædã diversitas in virtute pellẽte

In ea figuræ diversitate fieri etiam quandam virtutis deorsùm pellentis diminutionem respectivè ad corpora latiùs horizontaliter expansa demonstratur, seu supponatur totas columnas contranitentes infra corpus Grave, sublato per illud æquilibrio, seu illarum tantùm partes, certæ & æqualis longitudinis moveri, aliam sursùm, aliam in quâ est corpus Grave deorsùm. Etenim cùm

materia Cœlestis adjacens cylindris A B & C D in eos agat, & trudat deorsùm non solùm corpora Gravia, sed etiam cylindros proportionatos materiæ Cœlestis subjectos corporibus Gravibus usque ad certam profunditatem protensos, manifestum est eamdem materiæ Cœlestis molem habere minorem rationem ad majorem cylindrum materiæ Cælestis cylindro Gravi C D subjectum, quàm ad cylindrum minorem, qui subjectus est corpori Gravi A B. Supponimus eosdem esse terminos columnarum oppositarum ac consequenter æquales esse earum altitudines. Cùm in columnis oppositis materia Cœlestis, quæ deprimitur, renitatur, certum est eam, quæ major est magis reniti, ac consequenter eamdem vim respectu illius esse minorem quam respectu illius quæ minor est. Imò materia Cœlestis quæ subjicitur cylindro Gravi latioris basis, non solum major est ratione crassitiei, sed etiam ratione longitudinis. Sub angustiore enim cylindro Gravi materia Cœlestis & alia quæcumque faciliùs decidet quam sub crassiore.

Sit in Fig. 4. cylindrus B E cujus altitudo sit decima sexta pars altitudinis cylindri A B, basis verò æqualis illius basi. Sub eadem basi protendatur cylindrus materiæ Cœlestis ad libitum v. g. ad terminum X, ab altitudine A protendatur ad terminum X cylindrus materiæ Cœlestis T V, qui habeat basim æqualem basi cylindri A B. Cylindrus iste materiæ Cœlestis erit æqualis cylindro composito ex cylindro Gravi A B & ex cylindro materiæ Cœlestis B S si ex cylindro T V auferatur cylindrus T R æqualis cylindro E A, cylindrorum residua E S & R V erunt æqualia. His ita positis.

Manifestum est cylindrum materiæ Cœlestis T V habere majorem rationem ad cylindrum materiæ Cœlestis B S quam cylindrum materiæ Cœlestis R V ad eumdem cylindrum B S : est enim cylindrus R V pars cylindri T V, ergo cylindrus T V habet majorem vim ad vincendum cylindrum B S quam cylindrus R V, cum autem cylindri A S & T V in contraria nitantur, & cylindrus T V agat totâ suâ mole, cylindrus verò A S solâ sui parte B S, cylindrus T V debet vincere cylindrum A S : pari ratione cum cylindrus R V agat totâ suâ mole in cylindrum sibi æqualem E S, hic verò resistat solâ sui parte B S, ille debet istum vincere. Sed quià ex demonstratis cylindrus T V habet majorem rationem quam cylindrus R V ad cylindrum B S, cylindrus T V potentiùs vincit & pellit celeriùs cylindrum B S, quàm cylindrus R V, sed quâ vi illi cylindri vincunt cylindrum B S pellunt etiam, cylindrus quidem T V cylindrum Gravem A B, cylindrus verò R V cylindrum E B, ergo cylindrus T V potentiùs pellit & movet celeriùs cylindrum Gravem A B, quam cylindrus R V cylindrum E R ejusdem Gravitatis in specie, Gravia namque nullatenus resistunt impulsioni materiæ Cœlestis.

Jam si cylindrus C D extendatur ad altitudinem F æqualem altitudini A & sub basi C extendatur cylindrus materiæ Cœlestis ad terminum X, ad latus verò constituatur cylindrus materiæ cœlestis, cujus altitudo G H sit æqualis altitudini F I seu A S : fiat autem altitudo K H æqualis altitudini

C I aut B S & altitudo L H æqualis altitudini D I aut E S : his peractis demonstrabitur ut in prioribus cylindris A S & T V, cylindrum materiæ Cœlestis G H potentiùs pellere cylindrum Gravem F C quàm cylindrus L H pellat cylindrum D C & propter æqualitatem altitudinis ita se habere cylindrum G H ad cylindrum C I ut se habet cylindrus T V ad cylindrum B S, & adhuc ita se habere cylindrum L H ad cylindrum C I ut se habet cylindrus R V ad cylindrum B S : & denique ut cylindrus TV habet majorem rationem ad cylindrum B S, quam cylindrus R V ita cylindrum G H habere majorem rationem quam cylindrum L H ad cylindrum C I ac consequenter ut cylindrus Gravis A B ita cylindrum F C validiùs & celeriùs pelli quam cylindrum C D & in eadem proportione, ac consequenter cylindrus A B validiùs & celeriùs pellitur deorsum nisu materiæ Cœlestis, quam cylindrus DC ipsi æqualis, ac consequenter corporis Gravis expansio horizontalis minuit virtutem impulsivam materiæ Cœlestis in Gravia, & sic cylindrus D C tum propter illam virtutis impulsivæ diminutionem, tum propter medii resistentiam ex duplici capite ortam tardiùs descendit, quàm cylindrus A B ipsi æqualis. Hinc mirum non est quod tenuissimæ ex auro bracteæ ægrè & tardè descendant in aëre si sint horizontaliter extensæ, & aves alis latissimè expansis parvo nisu in aëre sustententur, iisque contractis celerrimè decidant.

XIV. *Actio materiæ Cœlestis in Gravia exemplis illustratur.*

Si quis dubitet corpora Gravia deorsùm continuò pelli à materiâ Cœlesti in gyrum actâ, & eorum velocitatem continua suscipere incrementa, quià non capit quomodò liquidum ad latus delatum propellere potest prorsum corpora, luculentum habet exemplum in moletrinis, quorum vela circumaguntur à vento, qui in ea movetur secundum directionem axis, circa quem vela gyrantur, quique in ipsâ obliquè incidit, & in navibus, quæ cursu citatissimo feruntur impellente vento, qui movetur per lineas in latus navis perpendiculares. Ut in figurâ 5. explicetur ille impulsionis modus. Sit navis carinâ positâ secundùm rectam A B, vela vero sint obliquè posita ut recta C D ventusque moveatur secundum rectas G H, F H ad navis carinam perpendiculares. Hoc posito perspicuum est illam venti partem, quæ dirigitur secundum rectam D I & incidit in veli latus DA propulsurum esse velum & cum ipso navim in anteriora A, donec veli altera extremitas C pervenerit ad punctum I. quo dirigebatur venti pars quæ in D prima incidit & continuò pellendo percurrit totam veli latitudinem D C : navis autem vi illius impulsionis non fertur directè secundùm longitudinem carinæ, sed propter veli obliquitatem partim ad latus detorquetur, perinde enim se habet illa impulsio ac si fieret secundùm rectam K H I, secundùm quam dum impellitur velum navis promovetur ad anteriora & ad latus I ut per se patet. Verum illa navis à rectâ viâ declinatio nihil facit ad præsentem inquisitionem, in quâ tantùm quæritur causa continuæ propulsionis navis prorsùm. Postquam pars illa venti aut aëris fluentis exciderit extra C non pellit amplius navim. Verùm quià velo cum navi prorsùm cunte novi & novi continuo venti

affluxus in partem veli D ſucceſſivè incidunt & totam veli latitudinem D C percurrunt, continua fit veli & navis impulſio, augeturque navis velocitas, donec ita increverit, ut maris, quod ſulcatur, reſiſtentia non patiatur majus incrementum, & tunc navis fertur motu æquabili, ſi venti vis eadem perſeveret. Si omnis removeri poſſet reſiſtentia aquarum aut aliorum corporum, navis velocitas augeretur, donec ferè eodem tempore & veli extremitas C & venti pars, quæ in D incidit ſimul pervenirent ad idem punctum I v. g. & tunc nulla à vento fieret in velum impulſio, ſi talis navis velocitas ab aliâ causâ, à remigibus v. g. tantillum augeretur, aut venti velocitas reſpectivè minueretur, nulla eſſet veli à vento impulſio, quià ſingulæ veli partes priùs tranſilirent lineam D I ſecundùm quam ventus in D incidens, dirigeretur, quam ventus ad illas partes perveniret. Impulſionem veli à tergo faciliorem efficit venti celeritas major in parte illius anteriore ſecundum rectam D I, quâ efficitur ut ventus à puncto D fluens citiùs percurrat rectam D I quam veli partes ad eam ſucceſſivè perveniant, ac conſequenter aër anterior veli delationi nullatenus obſiſtit. Si veli obliquitas ſit minor ut E F manifeſtum eſt ut fiat æqualis illius impulſio neceſſariam eſſe majorem venti celeritatem, quià illius incidentia eſt admodùm inclinata & actio debilis, ut patet ex iis quæ demonſtravimus de reflexione.

XV.

Fruſtra laboratur in ſtatuendâ acceleration is ratione exactâ in Gravium deſcenſu.

Ex his omnibus fit manifeſtum quàm fruſtrà ſe torqueant illi, qui ſollicitè laborant in conſtituendâ hypotheſi circa accelerationem motus Gravium è puncto quietis deſcendentium, cùm quod hac in re ſtatuitur debeat deduci ex celeritate materiæ Cœleſtis & ex reſiſtentiâ medii, quorum notitia mentis humanæ captum ſuperat. Nec experimenta, quâcumque diligentiâ fiant & millies iterentur conferre poſſunt certitudinem & claritatem neceſſariam ad ſtatuendum aliquid determinatum & perpetuum; nec enim ubique, aut etiam in eodem loco perpetuò eadem eſt vis materiæ Cœleſtis, nec in toto medio & ſemper eadem eſt reſiſtentia: partes enim aëris inferioris, ut pote magis compreſſæ magis reſiſtunt quàm ſuperiores, eædem aëris partes quandò ſunt frigore denſatæ magis reſiſtunt quam quandò ſunt calore rarefactæ.

XVI.

Etiam ſi omnia impedimenta medii remota ſupponantur.

Contra hæc dicet aliquis ſaltem remotis omnibus medii, per quod Grave deſcendit, impedimentis, ſtatui certò poſſe, illius accelerationem augeri in ratione ſubduplâ. Etenim cùm ex demonſtratis moles materiæ Cœleſtis, quæ Grave deorſum pellit, ſit illi æqualis, primâ impulſione, aut primo impulſionis certo tempore, illi communicabit mediam partem ſuæ velocitatis, quià vero Grave eo velocitatis gradu movetur, velocitas reſpectiva materiæ Cœleſtis reliquæ erit ſubdupla prioris, ac conſequentèr agendo in corpus Grave & illi communicando mediam partem ſuæ velocitatis reſpectivæ, ſeu exceſſus ſuæ velocitatis abſolutæ ſuprà velocitatem corporis Gravis, illi communicat tantum quartam partem ſuæ velocitatis abſolutæ, & ſic deinde pars octava communicabitur, poſteà decima ſexta & ſic conſequentèr procedendo per medietatum medietates in infinitum; undè ſequitur brevi perveniri ad ſummum quod acquiri poteſt velocitatis incrementum, cui nihil amplius

addi poterit impulsione materiæ Cœlestis, aut quod addetur erit adeò exiguum ut pro nihilo debeat computari. Ad hoc respondetur primò ex eo quod Grave descendens non acquirat brevissimo tempore summum proximè velocitatis incrementum, quod potest adipisci per impulsionem materiæ Cœlestis, sententiæ, quæ opponitur, falsitatem manifestari. Cum enim brevissimo tempore innumeræ partes materiæ Cœlestis corpori Gravi æquales in ipsum successivè agant, in illâ sententiâ debet materia Cœlestis illi totam suam ferè velocitatem communicare, ita ut post minutum tertium aut quartum, si quid ulteriùs additur nec possit sensu percipi, nec vix mente concipi, tanta est illius parvitas, ut facilè patebit. Si quis dividat quantamcumque velocitatem in medietates & medietatum medietates. Si enim perveniatur ad vigesimam divisionem comperietur, id quod in illâ communicatur esse minus decies centies millesimâ parte velocitatis absolutæ materiæ Cœlestis. Quamvis autem demonstraverimus portionem, per quam materia Cœlestis præpollet illi pyramidi aut columnæ materiæ Cœlestis in quâ est Grave, esse æqualem mole Gravi, inde tamen non sequitur solam illam portionem agere in Grave aut in columnam in quâ Grave continetur; tota enim materiæ Cœlestis illi columnæ circumfusa & infrà Grave sita contranititur, ut in Syphone crurum inæqualium tota aqua, quæ ampliore crure continetur, nititur contrà aquam cruris gracilioris & vicissim, consistuntque in eadem altitudine, sed hoc nihil interest ad solutionem hujus difficultatis.

Respondetur secundò, si illi, qui ita sentiunt de translatione velocitatis materiæ Cœlestis in corpora Gravia, loquantur de illâ velocitate, quâ materia Cœlestis recedit à centro Terræ aut de nisu ad recessum, juxta illa principia in instanti totam velocitatem communicari aut potiùs nihil communicari, quià sub eo respectu nulla est materiæ Cœlestis velocitas, cùm nullus illius sit à centro Terræ recessus ante descensum corporum Gravium, nisus verò ad recessum quantulus sit demonstratum est: adeoque in eâ sententiâ tardissimus esse deberet Gravium descensus, quod est contrà experientiam. Si loquantur de velocitate illâ, quâ materia Cœlestis circa Terram gyratur aut de illius excessu supra velocitatem Gravium, quæ cum Terrâ circà illius axem circumaguntur, longissimè abest ab illo celeritatis excessu velocitas Gravium quandò è locis altissimis descenderunt, quo tempore Gravia ne quidem millesimam illius velocitatis partem adepta sunt adeoque in illis diutissimè fieri possunt novæ velocitatis accessiones; unde patet, utro horum modorum accipiatur illa sententia, illi adversari manifestò ea, quæ circa Gravia è puncto quietis demissa observantur.

XVII. Ulteriùs inquiritur quomodò Gravium descendentium celeritas augeatur.

Res itaquè difficillima est decernere non solùm quâ proportione Gravibus à puncto quietis descendentibus novi continuò accedunt velocitatis gradus, sed etiam quâ vi fiunt velocitatis incrementa, cùm tam parvus sit materiæ Cœlestis ad recedendum à centro Terræ nisus directus, à quo solo vis Gravitatis creditur pendere. Hinc certè necessariò sequitur infinita quodammodò tarditate Grave deorsum impulsum è puncto quietis decedere, modus autem

quo tam citò velocitas augetur, & vis illius effectrix in obſcuro lateat. Attamèn ſi conſideremus quantulumcumque illum materiæ Cœleſtis niſum perpetuò vigere, ab eo Grave continuò trudi, videtur neceſſarium, & conſequentèr illius celeritatem augeri, donec ita creverit, ut velocitas rivulorum circularium materiæ Cœleſtis non ſufficiat ad majorem Gravis impulſionem efficiendam. Continuum eſſe niſum materiæ Cœleſtis ad Grave etiam quandò deſcendit deorſum pellendum res eſt manifeſta. Etenim (Fig. 3.) ſive cubus A quieſcat, ſive quâcumque velocitate deſcendat à puncto B versùs punctum C in columnâ B C, verum eſt columnas materiæ Cœleſtis D E & F G aliaſque in circuitu poſitas magis ſurſùm niti quam columnam B C ac conſequentèr illas moliri iſtius depreſſionem, eam accipiendo à ſummitate cubi A deorsùm, nec obſtat cubi A deſcenſus; quin potiùs Gravis impulſi obſequio, materiæ impellentis robur augetur. Etenim cum materiæ Cœleſtis niſus per tangentes jam ſæpiùs expoſitas dirigatur, nec ullum per illam viam detur illius exercitium, quandiu nullum Grave deſcendit, & deſcendente Gravi liceat materiæ Cœleſti per eam viam excurrere in loca, quæ Grave deſerit, eoque magis liceat, quo Grave celeriùs deſcendit, manifeſtum eſt columnas materiæ Cœleſtis, aut totam materiam Cœleſtem columnæ, in quâ eſt Grave, circumfuſam & infra Grave exiſtentem velociùs aſcendere, & Grave validiùs deorſum trudi. Etenim cubus A, quandò è puncto H incipit deſcendere, dat occaſionem materiæ Cœleſtis rivulis circularibus ab ambitu delatis, ut per tangentes periphæriarum quas percurrebant ferantur in loca, quæ ab illo relinquuntur, ac conſequentèr ut actu & maximâ celeritate eâ viâ moveantur. Cum autem illi rivuli ſuam ſphæram deſerant, neceſſe eſt ut partes columnarum D E & F G aliarumque, aut totius reliquæ materiæ Cœleſtis circumfuſæ, poſitas infrà ſupremam cubi A ſuperficiem, aſcendere. Propter illum materiæ Cœleſtis aſcenſum, facilis ſit receſſus materiæ Cœleſtis cubo ſubjectæ in columnas ambientes. Quià verò ut jam inſinuavi liquidum ſupernè cubo applicatum, v. g. aër nequit illum deſerere, ſed neceſſariò illum ſequitur ſui portione, quæ ſupernè in tumorem elevatur, neceſſe eſt quò celeriùs cubus deſcendit, eò longiùs tumorem extendi, quià quò celeriùs à corpore deſeritur locus, difficiliùs ab alio repletur; majore enim opus eſt celeritate; ac conſequentèr tumore illo longiùs in acutam pyramidem protenſo, qui ab illo relinquitur locus faciliùs à fluido circumfuſo repletur, quià brevis eſt quæ ab illo percurritur via, & eo citiùs ſpatium relictum repletur, quò per ampliorem ſuperficiem plures partes fluidi circumfuſi confluunt. Quod dictum eſt de tumore liquidi qui Grave deſcendens ſequitur, debet etiam aliquo modo intelligi de tumore ejuſdem liquidi, qui Grave deſcendens antecedit, ſic enim efficitur ut quod à Gravi ex ejus viâ expellitur faciliùs tranſeat in loca in ambitu poſita, quæ materia Cœleſtis aliave aſcendens deſerit. Videtur etiam ſtatimatque Grave incipit deſcendere eo, qui ſub illo fit liquidi cujuſque ſubjecti ad latera & deinde ſurſùm defluxu, materiæ Cœleſtis directionem circularem mutari aliquantùm in ver-

ticalem, ità ut circulares rivuli sursùm efferantur eò magis directè, quò Grave celeriùs descendit, ideoque se mutuò juvant illa sursùm determinatio aut directio materiæ Cœlestis, & Gravis deorsùm impulsio, quæ eò major est, quò materia Cœlestis circumflua velocius ascendit. Hinc deducitur velocitatem magis augeri, donec ad illud incrementum pervenerit, quo tanta reddita sit medii resistentia, ut si tantillum augeatur, vinci nequeat, nec à Gravi nec à materiâ Cœlesti, quæ Grave pellit, conjunctim agentibus & tunc necesse est æquabilem esse descensum Gravis. Auctâ enim velocitate augetur medii resistentia, ut alibi ostensum est.

XVIII. Objectio solvitur.

Objiciet aliquis in hypothesi quæ hìc explicatur malè supponi pyramides aut columnas materiæ Cœlestis, quæ sursùm nitendo in se mutuo agunt, & consistunt, nisi corpore Gravi columnæ, in quo est, nisus minuatur, & sic tollatur æquilibrium. Etenim inquiet nisus ille pro nullo fere habendus est, ex concessis; ac consequenter, si illius vi motus aliquis fiat in corpore Gravi, is fit admodum tardus nullumque capiat incrementum est necesse. Imò cum nullus fiat sursum motus materiæ Cœlestis, nulla potest esse alicujus columnæ ejusmodi materiæ sursum delatio, nulla Gravis deorsum impulsio. Respondetur nisum sursum materiæ Cœlestis esse quidem quolibet assignabili minorem, ut demonstravimus, hincque oriri transitum Gravium per omnes gradus tarditatis in eorum descensu à puncto quietis; at hoc non impedit, quòminùs Gravia descendant, cum eorum præsentiâ minuatur nisus columnarum, in quibus existunt, & tollatur æquilibrium cum columnis vicinis; hoc etiam non impedit, quòminùs Gravium motus maximè acceptis sensim & continuo novis incrementis magnam celeritatem adipiscatur, ut satis patere videtur ex demonstratis.

Ut autem hæc fiant adhuc clariora, advertendum est in qualibet materiæ Cœlestis columnâ quamlibet particulam esse paratam ut excedat à circulari peripheriâ quam describit, & ad illam secessionem niti, ac consequenter certum esse singulas illas columnas totâ suâ mole sursum niti & in se mutuò agere. Cur motus validioris columnæ sursum & debilioris deorsum à maximâ tarditate incipiat, jam est demonstratum, major tantùm explicatio incrementi accelerationis videtur optari, quam ex præcedentibus deducere non erit difficile. Etenim statimatque (Fig. 3.) corpus A incipit descendere, materiæ Cœlestis rivuli circulares, qui à partibus S S ferebantur ad loca P P, quæ corpus A deserit, relictis peripheriis circulorum quas describebant, per tangentes breviori viâ moventur, quò datur ipsis locus, ac consequenter actu moventur sursum ac necesse est materiam Cœlestem circa corpus A infra S Q positam moveri & in illius locum succedere materiam, quæ à Gravi descendente ex ejus viâ expellitur. Motum columnarum expositarum materiæ Cœlestis ad descensum Gravium eo modo incipere cum summâ tarditate est manifestum superestque tantùm explicandum quomodò fiat acceleratio descensus Gravium, & qui sunt accelerationis termini.

Cum certissimum sit ex demonstratis columnas materiæ Cœlestis D E &

F G aliasque seu omnes simul seu singulæ seorsim accipiantur, præpollere columnæ B C manifestum est ab iis continuò Grave deorsùm pelli etiam quandò descendit quamvis nisus materiæ Cœlestis quâ Grave pellitur sit summæ parvitatis. Maximum enim quod objicitur impedimentum deduci videtur ex eo quod materia, quæ tardè movetur nequit satis citò occupare spatium quod à corpore A, v. g. velociter descendente deseritur. Verùm ad id quantulamcumque velocitatem materiæ Cœlestis sufficere facilè deducitur ex dictis superiùs, ubi ostendimus Grave A v.g. descendens supernè secum ducere partem liquidi superincumbentis sub figurâ P P R R modò magis modò minus acuminatâ, juxta majorem aut minorem ipsius Gravis velocitatem. Si enim corpus A superiore sui parte supponatur descendisse à puncto H ad punctum I, tempore descensus pars materiæ Cœlestis quæ erat in S motu horizontali deferetur in H & percurret spatium horizontale æquale spatio P I, ut per se patet, quod posset peragere etiam cum tarditate majore eâ, quâ Grave descendit, si materia, quæ sequitur longiùs protendatur. Si enim fiat velocitas dupla & Grave percurrat spatium B C (Fig. 6.) duplum spatio H I; sit autem materia quæ Grave supernè sequitur sub figurâ B D E; (Fig. 3.) quo tempore Grave descendet ex B in C partes materiæ Cœlestis, quæ adjacebant partibus Gravis E & D motu horizontali pervenient in B & percurrent spatium horizontale æquale spatio E C quod est æquale spatio P I: hoc est æqualibus temporibus æqualia spatia percurrent, æqualibus temporibus supponuntur peracta ista spatia H I & B C adeoque quantulacumque sit Gravis velocitas non impedit quòminus spatia ab eo relicta manente eadem tarditate materiæ Cœlestis aut etiam auctâ æquè celeriter repleantur ac si tardè descenderet Grave.

Cum itaquè materiæ Cœlestis rivuli circulares ita facilè confluant in loca à Gravibus descendentibus relicta, quantacumque sit Gravium velocitas nullum ex eo materiæ Cœlestis confluxu oriri potest impedimentum eorum descensui, imo ex illo confluendi modo major oritur corporum Gravium deorsum impulsio. Cùm enim materiæ Cœlestis rivuli toto suo impetu confluant (Fig. 6.) in latera B D & B E pellendo materiam B D E pellent necessariò deorsum subjectum corpus A. Quò longius protenditur materia B D E versùs B eò plures rivuli materiæ Cœlestis in eum agunt, & sic quod situs laterum B D & B E detrahit de impulsione deorsum, multitudine agentium compensatur, præter quam quod in liquidis, quâcumque viâ fiat, impulsio facilè dirigitur in eas partes ubi minus adest impedimentum, & sic consequenter materia B D E cum corpore Gravi deorsum truditur. Positâ impulsione materiæ quæ Grave sequitur, potest etiam à motore tardè impellente Grave celeriter moveri, ut corpus acutum digitis pressum procul cum velocitate ejicitur, quamvis digiti impellentes exiguum admodum spatium percurrant. Sic pyramis B D E quamvis à motore tardè prematur, si is sit validus potest cum velocitate propelli. Cum autem à totâ materiâ Cœlesti latè circumfusâ & sursum nitente in multâ superficie fiat, valida est illius impulsio. His

videtur clarissimè ostendi magnam fieri velocitatis accessionem Gravibus descendentibus, è puncto quietis, quâ autem proportione fiat, & ad quem usque terminum decernere, arbitror impossibile.

XIX. Respondetur objectioni.

Aliquis dicet propter motum quo materia Cœlestis fertur circulariter circa Terræ axem ab occasu versùs ortum, si in illius vortice considerentur varii veluti fluvii contra nitentes Gravia debere propelli versùs occasum. Si valet ratiocinium, quo probatur ea propelli versùs Terræ centrum, sin minùs obsequi fluvio cui innatant & celeriùs ferri versùs ortum quam Terræ superficies. Respondetur ex præcedentibus totam materiæ Cœlestis molem non ita moveri ab occasu versùs ortum ut nulli illius rivuli aliam habeant directionem, multi enim ex illis feruntur à Septentrione ad Meridiem & vicissim à Meridie ad Septentrionem, præterea ex globulorum cœlestium occursibus multæ oriuntur novæ determinationes etiam retrò, unde efficitur, ut materiæ Cœlestis motus, ad pulsionem Gravium circa Terram ita temperetur ut ea non pellat neque prorsum neque retrorsum. Hinc etiam efficitur ut materia Cœlestis undique ex ambitu confluant ad loca quæ à Gravibus descendentibus deseruntur. Prætermitto, quod jam superiùs insinuatum est, corpora, quæ à liquido impelluntur, nunquam assequi illius velocitatem.

XX. Vis Gravitatis est major propè Polos.

Quæret aliquis quarè in locis circa Polos major est vis Gravitatis quam sub Æquatore aut propè Æquatorem, experientiâ enim constat in Francià globulum è plumbo v.g. filo tenui ita suspensum in aëre, ut illius centrum distet à puncto è quo suspenditur pedes tres & lineas octo cum semisse, si à perpendiculo removeatur & deinde dimittatur spatio horæ integræ vibrari 3600. vicibus præcisè, ut autem sub Æquatore tempore æquali totidem præcisè vibrationes peragat globus similis, adhibendum esse ad illius suspensionem filum octo circiter lineas brevius, quæ varietas referri non potest in majorem aëris resistentiam, cum consentaneum sit aërem esse rariorem sub Æquatore aut propè Æquatorem quam propè Polos. Respondetur majorem corporum Gravitationem propè Polos facilè deduci ex iis quæ superiùs dicta sunt de velocitate respectivâ materiæ Cœlestis ad velocitatem corporum in superficie Terræ aut propè ipsam positorum, quæ major est circa Polos quam propè Æquatorem, præterquam quod rivuli materiæ Cœlestis qui minores circulorum periphærias describunt validiùs nituntur recedere à centro suorum circulorum quam qui moventur per periphærias majores.

Quià in hisce inquisitionibus velocitas respectiva materiæ Cœlestis & corporum Cœlestium est consideranda, superfluum est inquirere quæ in Gravibus descendentibus oriatur determinatio, & per quam viam moveantur vi delationis vorticis terrestris per eclipticam, & vi motus circularis Terræ & totius vorticis circa ipsius axem, ea enim investigatio nil confert claritatis in Gravitatis negotio, aut in iis quæ sequuntur impulsionem Gravium versùs centrum Terræ. Si aliquis scire desiderat quam viam percurrat aliquod Grave descendens suppositis quibuscumque aut quotumcumque motuum complicationibus quâ methodo procedere debeat intelliget ex iis quæ variis in locis diximus de motuum complicatione.

ARTICULUS V.

DE CONNEXIONE GRAVITATIS CUM rotunditate Terræ.

IN præcedentibus quidèm Art. suppositimus Terræ rotunditatem tanquàm rem certam ex iis quæ in illius probationem retulimus in Lib. præcedenti *Disp.* 2. Attamèn illa materia, quod facturum me promisi; propter eam quam habet cum Gravitate connexionem est de novo excutienda, quiâ illa Terræ figura in dubium revocatur à quibusdam, proptèr quasdam observationes circà Poli elevationem in variis sub eodem meridiano locis factas, ex quibus manifestò deduci putant Terræ figuram non esse rotundam, sed ellipticam. Observatum est nempè æqualibus acceptis spatiis sub eodem meridiano quo magis recedítur ab Æquatore majora apparere incrementa elevationis Poli, seu idem elevationis Poli incrementum v. g. unius gradus obtineri peracto breviori spatio versùs Polum in locis ab Æquatore remotioribus, quàm in vicinioribus v. g. si quis Parisiis versùs polum Borealem procedat eum paucioribus milliaribus aut leucis peractis, pervenire ad unum gradum majoris elevationis, quàm si ab urbe Româ versùs eundem Polum promoveatur insistendo in eodem meridiano. Dicunt itaquè illa elevationis Poli discrimina quæ apparent iis, qui æqualibus spatiis versùs Polum progrediuntur in locis ab Æquatore inæqualitèr distantibus commodè explicari, si Terra supponatur figuræ ellipticæ, ità ut major diameter cùm illius axe coïncidat. Etenim exhibeat sectionem Terræ plano per illius axem ducto figura 90. *o*. 90. *o* quæ supponatur in meridiano. Sit illius ellipseos major diameter 90. 90. minor verò *o o*, quilibet periphæriæ quadrans *o* 90. dividatur in partes novem æquales, quæ singulæ contineant gradus decem. E punctis divisionis 10. 20. &c. ducantur rectæ perpendiculares periphæriæ ellipseos, quæ attingent majorem diametrum in diversis punctis *a b c d e f g h*. Recta 10. *h*, attinget majorem diametrum in *h*: recta 20. *g* eamdem diametrum in *g*, & sic consequentèr reliquæ binæ proximæ concurrent, in *f*, in *e*, in *d*, in *c*, in *b*, in *a*. Rectæ autèm 80. *a* concurrent cùm magnâ diametro in *a*. Hinc manifestum est concursum binarum quarumcumque rectarum proximarum

I. Rationes dubitandi de rotunditate Terræ.

eò

eò fieri propiùs ad peripheriam quò magis receditur ab *o* versùs 90; ac consequenter binas rectas quæ sunt proximiores Terræ Polo 90. comprehendere majorem angulum quàm illas quæ sunt remotiores, ac consequenter binas rectas Polo Terræ proximiores comprehendere majus spatium in magno circulo in Firmamento, ac consequenter si quis ex rectâ remotiore progrediatur ad viciniorem Polo, in locis Terræ Polo proximioribus, ille deprehendet majorem mutationem in elevatione Poli, quàm si eodem modò progrediatur ab unâ ex illis rectis ad aliam proximam in locis à Polo remotioribus, aut vicinioribus Æquatori. Si itaque Terra habeat figuram ellipticam & Gravia descendant per lineas rectas ad Terræ superficiem perpendiculares, necesse est ut peractis spatiis æqualibus ab Æquatore versùs alterum Polum sub eodem meridiano obtineri majorem mutationem in Poli elevatione in locis ab Æquatore remotioribus, quàm in vicinioribus, quod optimè congruit cum observationibus quas fecere viri solertissimi & experientissimi. Ex his concludunt rejiciendam esse vulgarem de Terræ rotunditate opinionem & concedendum esse huic crassæ moli figuram ellipticam.

II. Quæ requiritur ut ex propositis experimentis possit certò cõcludi.

Non malè profectò videtur concludi in illâ hypothesi, si primò experimenta quæ referuntur sint facta cùm debitâ diligentiâ adhibitis cautionibus necessariis ut omnis errandi occasio præcluderetur, si secundò in illo ab Æquatore versùs alterum Polum progressu æqualibus intervallis peractis aliter esse nequeant inæquales illæ in Poli elevatione mutationes. Si denique ad Terræ superficiem, quam licet concipere æquabilem perpendiculares sint lineæ rectæ per quas Gravia descendunt.

His, inquam, ità positis optimè concludunt novæ opinionis assertores. Verùm cùm illius opinionis fundamenta non sint ità evidenter, ut putant, certa, nec ex observationibus, etiamsi veræ sint & exactissimæ posset certa conclusio deduci paulisper hîc sustinendum est judicium donèc omnia fuerint diligentiùs perpensa.

III. Quæ singula expenduntur.

Primò quidem in experimentis videtur aliquid desiderari, quià præterquamquod in his faciendis potest peccari variis modis defectu instrumentorum, defectu attentionis propter præcipitationem, propter visus hallucinationem &c. 2. Experimenta sunt pauciora quàm deceat in materiâ tanti momenti & tam difficilis investigationis & quædam sunt facta sub diversis meridianis, itaut per multas ambages fieri debuerit reductio ad unum meridianum. 3. Non fuit quæsitum an lineæ rectæ per quas Gravia descendunt, sint ad Terræ superficiem perpendiculares, quæcumque supponatur illius figura, nec an suppositâ Terræ rotunditate quæ referuntur phænomena possint eodem modo contingere. His benè consideratis non potest ità certò statui illa mutationum inæqualitas in elevatione Poli in locis inæqualiter ab Æquatore remotis facto per spatia æqualia versùs Polum progressu, quæ tamèn inæqualitas est potissimum & unicum novæ sententiæ fundamentum. Quod attinet ad lineas rectas per quas Gravia descendunt, nemo adhùc quod sciam, mediis convenientibus & certis adhibitis inquisivit an Gravia descendant per rectas ad

Terræ ſuperficiem perpendiculares. Eam autem hîc intelligo ſuperficiem, quâ Terræ moles terminaretur, ſi montium protuberantiæ undiquè æqualitèr detraherentur, non eam quam quiſque poteſt fingere detrahendo per mentem hinc craſſiorem indè graciliorem Terræ cruſtam. Æquabilis illa ſuperficies quæ Terræ competeret ſi montes ſuâ Gravitate ſubſiderent in loca inferiora, poſſet explorari fortè in maribus ampliſſimis & in variis ab Æquatore diſtantiis, ſi in illis ſumma & diuturna aliquandò contingeret tranquillitas. Per hyemem in mari glaciali daretur huic inquiſitioni locus, niſi frigoris aſperitas prohiberet. Ibi enim ex libellâ & perpendiculo fieret manifeſtum an lineæ per quas Gravia deſcendunt ſint ad horizontem inclinatæ aut perpendiculares. Nec tamèn in iis quæ ità fierent experimentis ſumma poteſt expectari ἀκριβεία proptèr varias aquarum ſublationes & depreſſiones quæ fiunt alternatìm ob quas poteſt glacies hìc eſſe ſublimior, illìc depreſſior, nihil dico de inæquali marium ſublimitate, &c. Eodem modo poſſet aliquâ ratione dignoſci quæ ſit molis terrenæ convexitas, an elliptica, an formata ex revolutione Ellipſeos circa minorem diametrum, an ex revolutione ejuſdem circâ diametrum majorem, an ex revolutione duplicis parabolæ &c. an partìm aliquid habeat de figurâ globosâ, aliquid de ellipticâ aut parabolicâ &c. Poſſet fortè eadem cognitio obtineri in marium littoribus ſi in locis quamplurimis & in diverſis ab Æquatore diſtantiis fierent experimenta, in inſulis aut extremis partibus peninſularum aut procurrentium terrarum. Ibi enim in ſummâ maris tranquillitate adhibitis libellâ & perpendiculo explorari poſſet an rectæ per quas Gravia deſcendunt ſint ad maris ſuperficiem perpendiculares, indè enim deduceretur, an ſint perpendiculares ad eam ſuperficiem quam Terra haberet, ſi montes ſuâ Gravitate concideren, aut quocumque modo defluerent in loca depreſſiora. Ex hujuſmodi etiàm obſervationibus poſſet deduci quænam ſit Terræ figura. Sed hæc inquiſitio poſtulat viros ſolertiſſimos, experientiſſimos, laborum patientiſſimos & huic uni curæ intentos, quos reperire eſt difficillimum, & omnia ad hoc negotium neceſſaria componere, adhùc difficilius. Verum omnibus benè perpenſis, quanti huic inquiſitioni operam navarent viri ſolertiſſimi diligentiſſimique, illiſque nihil deeſſet eorum, quæ ad opus tam arduum ſunt neceſſaria, incerta tamèn eſſent quæ experimentis ejuſmodi inniterentur judicia: quià, ut ſuo loco demonſtrabitur, maris altitudo non eſt ubique æqualis. Eſt enim longè depreſſius mare Pacificum, ad fretum Magellanicum quam mare Æthiopicum, alitèr aquæ maris iſtius non profluerent tanto impetu in illud. Deniquè non eſſe neceſſariam figuram ellipticam, ut progrediendo ab Æquatore versùs Polum alterum, mutationes in elevatione Poli fiant inæqualitèr, peractis ſpatiis æqualibus mox oſtendetur.

Etenim cùm ex iis quæ diximus de inæquali impulſione corporum Gravium à materiâ Cœleſti circà Terræ ſuperficiem juxtà majorem aut minorem receſſum ab Æquatore, & de variâ Gravium directione, quæ omnia versùs Terræ centrum propelli non modò non demonſtratur, ſed etiàm ex iis quæ de Gravitatis cauſis demonſtrata ſunt, maximâ veri ſpecie deduci poteſt, ſola

corpora Gravia quæ in Æquatore sita sunt ad Terræ centrum dirigi, reliqua ad diversa axis Terreni puncta à centro Terræ hinc indè magis aut minùs remota, ut ipsa corpora magis aut minùs distant ab Æquatore. Et nihil vetat directionem eodem modo fieri quo in figurâ ellipticâ fieri putatur à defensore novæ opinionis Joan. Gasp. Eisenschmidio in Diatribe de figurâ Telluris elliptico-sphæroïde, nihil, inquam, vetat eodem modo aut non admodum dissimili fieri Gravium directiones ad varia axis Terræ puncta, quod si fiat dare potuit occasionem existimandi Terræ figuram esse ellipticam.

Objiciet aliquis si positâ sphæricâ Terræ figurâ directiones Gravium fierent eodem modo quo dictum est in figurâ ellipticâ, lineæ directionum non essent perpendiculares superficiei Terræ, sed essent ad horizontem inclinatæ quod videtur adversari experientiæ, quâ constare creditur lineas omnes per quas Gravia descendunt esse ad horizontem perpendiculares. Respondetur ex illâ linearum per quas Gravia descendunt, inclinatione ad horizontem nullum sequi incommodum. Et quod attinet ad experientiam ex eâ nihil certi statui potest. 1. quià nullus hactenùs seriò & ex professo inquisivit per experimenta accurata utrum lineæ per quas Gravia descendunt sint reverà perpendiculares ad horizontem. Nec sanè perspicio quomodò in tantâ inæqualitate superficiei Telluris certò possit explorari an ejusmodi lineæ sint perpendiculares horizonti, & nullatenùs à linea à centro Terræ ductâ declinent versùs Æquatorem, apparens enim quæcumque inclinatio facilè referetur in montium & collium &c. declivitatem aut acclivitatem; nec facile est invenire certam rationem distinguendi illa omnia. Imò ex hypothesi figuræ ellipticæ molis Terrenæ, quamvis illius superficies esset æquabilis, si figuræ illius ellipticæ major diameter parùm discreparet à minore, non esset facile certò detegere discrimen illius figuræ à globo.

IV. Probabilius est Terram esse rotundam.

Cùm itaque in hac materiâ tot occurrant difficultates, ut per memoratas observationes de Terræ figurâ decernamus, non est deserenda vetus opinio, cùm potissimùm in Lunæ eclipsibus, ex figurâ circulari umbræ Telluris in disco Lunari, in quocumque Lunæ ad Terram positu eclipsis contingat, invictum deducatur argumentum rotunditatis Terræ. In eâ sententiâ me firmat quod referunt observatum fuisse circà Jovem, scilicèt ipsius axem circà quem revolvitur esse breviorem diametro Æquatoris ejusdem planetæ. Cùm itaque illius planetæ moles non sit perfectè rotunda, sed circà Polos parùm depressa, non video quâ necessitate Telluris corpus circà Polos magis protuberat, itaut illius rotunditas sit elliptica. Nec dicat aliquis illam Terræ conformationem dependere à Gravitate, seù à materiâ Cœlesti circumfusâ & circumactâ. Etenim materia Cœlestis eodem modo planetæ Jovis circumfunditur & circumagitur, & illius partes versùs ipsius axem propellit, non eodem fortè modo ac in corpore Telluris, sed certè non admodùm diverso. Quâ autèm via singulæ Jovis partes versùs illius axem propellantur non potest præcisè ex illius planetæ figurâ deduci. Necesse tamèn est, si, ut supponit autor figuræ ellipticæ globi Telluris omnes Terræ partes extra Æquatorem sitas,

prout magis aut minùs ab eo diſtant propelluntur ad varia puncta axis Terræ à centro Æquatoris magis aut minùs remota. Si, inquam, ità ſe res habet neceſſe eſt, quò partes ſunt Polis viciniores, eò majorem eſſe impulſionem quâ adhuc Gravitatis centra propelluntur. Etenim partes Terræ propè Polum, cùm parum diſtent à ſuis centris Gravitatis paucæ ſunt aliæ aliis impoſitæ, quæ contranituntur adversùs partes in Æquatore poſitas, & ſibi aliæ aliis incumbentes in eodem radio, qui multò longior eſt quam linea ducta à quacumque parte ſuperficiei Terræ propè Polos, ut per ſe patet. Cùm itaque paucæ partes ſint in æquilibrio cùm pluribus ſuppoſitâ pulſione æque directâ manifeſtum eſt pauciores propè Polos à causâ potentiore premi quàm plures in Æquatore. Eam debere eſſe pulſionum inæqualitatem & reciprocam rationem pontentiarum pellentium & ſeriei partium in diverſis illis deſcenſus lineis ſaltem in liquidis, ut talis Telluris figura conſervetur eſt manifeſtum, aliter ſi potentia pellens propè Polos eſſet ut linea à centro Gravitatis ad Terræ periphæriam ducta, aqua quæ in Æquatore eſt vinceret & deſcendendo cogeret aquas propè Polum ad aſcenſum, & ſic figura globi terraquei mutaretur donèc aqua propè Polos ad eam perveniſſet altitudinem in qua conſiſteret in æquilibrio cum aquâ exiſtente in Æquatore aut propè ipſum.



DISPUTATIO II.

DE EXTERIORIBUS TERRÆ PARTIBUS.

ARTICULUS I.

DE DIVISIONE SUPERFICIEI TERRENI Globi.

GLobus hic in quo degimus ex Terrâ & Aquâ conflatur, vt diximus in Libro præcedenti *Diſp.* 2. *Art.* 1. ita ut Aqua, quæ loca Terræ depreſſiora ingenteſque alveos implet, magis æquabilem efficiat illius globi ſuperficiem. Ad Terram autem referimus corpora omnia ſtabilia, quæ cum magnâ illâ & conſiſtente mole habent aliquam connexionem: ad Aquam verò pertinent Mare, Lacus, Stagna, Paludes, Flumina, Rivi, ac Fontes.

Hinc deducitur prima ſuperficiei Terræ diviſio in eam partem aut in eas

I. Divisio superficiei Terræ in partê extantê superAquas & in eam quæ sub Aquis latet.

partes, quæ sub Aquis latent, & in eas, quæ extra Aquam eminent, & destinatæ sunt habitationi Hominum, & variarum animantium, quarum aliæ Terrestres appellantur, quià Terræ aut terrestribus corporibus continuò insistunt, aliæ Volatiles, quià interdum volatu in aërem efferuntur, & quædam aliæ vocantur Amphibiæ; quià partim in Terrâ, partim in Aquâ degunt. Hæc divisio partium superficiei Terræ non indiget probatione, cùm sit omnibus sensuum testimonio notissima. Quæri tantùm hìc posset an ea Terræ superficies, quæ Aquis tegitur, sit major aut minor eâ, quæ extat extra Aquas; quâ de re certi nihil statui potest, cum nesciatur quanta sit amplitudo regionum ad Polum septentrionalem aut ad meridiem positarum, quarum quædam tantùm littora sunt detecta, nec adhuc licuit ad interiora penetrare. Si tamen liceat hâc de re judicare ex terrarum descriptione, quam exhibent Mappæ, videtur partem superficiei Terræ, quæ Aquis tegitur, esse ferè æqualem illi quæ extat extra Aquas.

II. Divisio in Continentes & Insulas.

Quià verò hujus superficiei partes variæ interjectis maris alveis sunt abinvicem separatæ, & singulæ aquis undique circumfusæ, data est occasio eam dividendi in Insulas; eo enim nomine designatur Terræ portio cujus superficies extra Aquas extat & illis est undique circumfusa. Illæ autem Insulæ ratione magnitudinis plurimùm inter se discrepant. Quæ ingentem habent amplitudinem, & reliquas longè superant, continentis aut terræ firmæ nomine designantur; reliquæ appellantur Insulæ, distinguunturque ratione locorum, magnitudinis, figuræ &c.

III. Divisio Continentium.

Continentes, aut maximæ Insulæ numerantur quatuor. 1. est vetus Orbis sic dictus, quià primus fuit cognitus veteribus; in eo enim Deus finxit primum Hominum parentem. 2. Novus Orbis, seu America. 3. Terra Septentrionalis aut Arctica. 4. Terra Australis aut Magellanica. Vetus Orbis ratione longitudinis protenditur à primo Meridiano ad gradum longitudinis 180. circiter: quod attinet ad latitudinem, hinc pertingit ad gradum 72. latitudinis septentrionalis, inde ad gradum 35. latitudinis Australis. Hanc continentem undique circumfluit Occeanus. Littora quidem septentrionalia alluit Mare Glaciale, & Occeanus Tartaricus: Meridionalia verò Occeanus Australis Indicus & Æthiopicus: ad partes orientales positus est Occeanus Chinensis & Mare Pacificum: ad occidentem verò Mare Atlanticum. Hujus continentis partes celeberrimæ sunt Europa, Asia, & Affrica, quarum posterior sejungitur ab Europâ alveo Maris Mediterranei, qui ab occidente ubi Oceano Atlantico jungitur versùs orientem inter illas regiones excurrit; Mari verò Rubro separatur ab Asiâ, si excipiatur parvus ille Terrarum tractus latitudinis 30. circiter milliarium, quo cum illâ regione connectitur. Novus Orbis seu America comprehenditur inter gradus longitudinis 145. & 246. circiter: quod attinet ad latitudinem extenditur Austrum versùs usque ad gradum 55. & Septentrionem versùs usque ad gradum latitudinis 60. & paulò amplius. De Continentibus Septentrionali & Australi vix quidquam certò statui potest, cùm earum littora magnam partem sint omninò incognita, & ad interiora illa-

rum regionum nondum penetraverint Europæi. Speciales priorum duarum Continentium descriptiones & regionum, quas continent situs petenda sunt ex Geographiâ. Quod attinet ad littorum earum situs & varias inflectiones, faciliùs erit ea addiscere unico Mappæ intuitu quàm longâ descriptione, quod sufficiet ad explicanda varia phænomena, quorum examen pertinet ad Physicum,

IV. Insulæ majores.

Post quatuor illas Continentes Insulæ quædam majores videntur considerandæ scilicet Britannia, Japonia, Luconia aut Manillia, Madagascar, Sumatra, Borneo, Islandia, Terra-nova, nova Zembla & quædam mediocres Hybernia sive Irlandia, Hispaniola, Cuba, Java, Creta, Sicilia, Ceilanum, Mindanao, Sardinia, Celebes, & aliæ minores, quarum descriptiones ex Geographis sunt petendæ; earum enim situs & amplitudo uno Mappæ intuitu possunt addisci. Prætermitto Insulas minores, quarum aliæ sunt procul à Continente & ab aliis Insulis sitæ, quæ solitariæ appellantur. Aliæ sunt in agmen veluti collectæ, cujusmodi sunt Archipelagi Insulæ, Philippinæ, Maldivæ &c. Si fortè ex iis deduci aliquid possit quod attinet ad varios maris motus. Notandum tamen est eos terræ tractus, qui in mare aut in lacus longè protenduntur vocari Peninsulas, quæ cum continente nunc magno terræ tractu connectuntur, ut Italia & Peninsula Cimbrica &c. Nunc angusto ut Peloponesus, Terra quæ Peninsulam connectit continenti, quandò est angustior vocatur Isthmus.

V. Divisiones regionum ratione Soli.

Variæ Continentium & Insularum regiones inter se discrepant ratione Soli, quod in quibusdam locis est arenosum, in aliis saxosum aut petrosum; in aliis cretaceum,; in aliis ex terrâ rubrâ infœcundâ; in aliis ex terrâ, quam simpliciter appellamus, quæ plantarum multarum est ferax. Dividuntur quoque regiones in eas, quæ coluntur ab hominibus, & in eas, quarum cultura est abjecta, adeoque appellantur Desertæ, Deserta autem alia sunt Cretacea alia Arenosa cujusmodi multa reperiuntur in Africâ, alia Petrosa, cujusmodi est Arabiæ desertum, alia Paludosa ut paludes Meotides, & hujusmodi regiones vocantur propriè Deserta, quià cum ad omnem fructuum & plantarum proventum sint ineptæ, nullum animalium genus possunt nutrire, ac necesse est ut ab hominibus deserantur. Alia Deserta vocantur Ericosa seu Sylvis plena, quæ per accidens sunt deserta; cùm enim sylvas aut cujuscumque generis arbusta proferant, iis exustis, si cultura accederet proferre possent eas plantas & fructus, qui ad hominum nutritionem sunt necessarii, ideoque maximè impropriè in Desertorum numerum censentur eæ regiones, quæ sylvas tantùm habent, licet per se sint aptissimæ ad proventum omnis generis frumentorum & aliorum seminum & fructuum quibus homines vescuntur. Accolarum desidiâ, vastissimæ regiones sunt ericosæ & desertæ in Moscoviâ, in Hispaniâ &c.

Quædam regiones propter excedentem intemperiem calidam aut frigidam creduntur omninò ineptæ ad habitationem hominum, cujusmodi sunt terræ Polis proximæ in quibus perpetuo frigore omnia rigent, in quibus consequen-

ter nullus esse potest fructuum aut seminum ad vitam sustentandam proventus. Creditum olim fuit sub Zonâ Torridâ caloris vehementiam esse hominibus intolerabilem. Verùm experientiâ compertum est in illa Zonâ multa esse regna, in quibus vita non minus commodè transigitur, quàm in multis regionibus Zonarum temperatarum, quia vento qui continuò spirat ab ortu versùs occasum, pluviis & noctium longitudine aëris caliditas temperatur.

VI. Divisio in Montes planities &c.

Variarum partium superficiei Terrenæ aliæ in amplas Planities expanduntur non quidem ad libellam, sed cum quâdam declivitate, aliæ clivis aut collibus sunt inæquales, aliæ in Montes excelsos attolluntur. Ea discrimina visu dignoscuntur, demonstranturque defluxu aquarum, qui rapidior est in fluviis, qui è montibus defluunt, tardior in alveis per planities excavatis. Montes autem alii ex solâ terræ aggestione videntur formati: iique sunt depressiores: alii sunt arenosi aut petrosi: alii rupei, hujusque generis sunt Montes excelsiores. Sunt etiam aliqui Montes salini quales videre licet in Ducatu Cardonensi in Cataloniâ.

VII. Montes excelsiores.

Montes excelsiores sunt Picus in Teneriffâ insulâ, cujus verticem conspici dicunt à distantiâ milliarium Germanicorum sexaginta, aut longè plurium, ut aliqui asserunt; adeòque illius altitudo creditur esse sexquimilliaris Germanici. Toto anno nive tegitur ille Mons, exceptis mensibus Julio & Augusto, quo tempore licet ad ipsius verticem ascendere itinere trium dierum in ascensu. Mons Æthna in Siciliâ creditur altus unum milliare. Hi duo Montes ferè continuò evomunt flammas. Quæ ab isto fiunt eruptiones ex insulâ Melite dicuntur perspici. Picus sancti Georgii in Azoribus insulis fertur ejusdem esse altitudinis cum Pico Teneriffæ. Altitudine celebriores alii Montes sunt, Mons Hecla Islandiæ, Caucasus, Pelion, Athos hic creditur assurgere supra regionem unde imbres decidunt, quià ferunt caracteres in pulvere in ejus vertice delineatos post annum repertos fuisse integros, unde deducitur eum Montem supra regionem ventorum esse elevatum, Caspius, Hæmus, Atlas &c. habent altitudinem insignem.

Quandò moles illæ seu arenosæ seu rupeæ in ingentem altitudinem elevatæ non magno circuitu circumscribuntur Montes simpliciter appellantur; Si verò moles ejusmodi sint contiguæ longo ordine aut longissimè protendantur singulæ, vocantur Montium Juga, cujusmodi sunt montes Pyrenæi.

VIII. Juga montiū.

Illa autem Juga, aut Montium ordines in varias Mundi plagas viâ rectâ, aut variis modis inflexâ porriguntur, & regiones variis modis intersecant & sejungunt, adeòque videntur rigida illa corpora esse condita ad majorem Terræ stabilitatem, ut ossa in animalibus ad carnes firmandas.

Inter celebriora montium Juga recensentur Alpes, qui Italiam à Galliâ & Germaniâ separant & emisso veluti brachio ad Fretum Siculum Italiam secant. In eo montium ordine est Vesuvius flammarum ejectione famosus. Ex eo Jugo alia plura extenduntur in Gallias ad Pyrenæos montes, in Germaniâ &c.

longissimo

Longissimo tractu protenduntur Juga Peruviæ spatio circiter octingentorum milliarium Germanicorum ab Æquatore versùs meridiem. Tanta est eorum Montium altitudo, ut ultra mediam aëris regionem assurgere credantur. Certè aliquandò, cùm Hispani ex Nicaragâ in Peruviam transirent, accidit ut non pauci cum equis gelu subitò obriguerint, & manserint immoti in annum sequentem, unde arguitur eos frigoris asperitate extinctos fuisse, non defectu aëris ad respirationem idonei, ut aliqui existimant.

Tauri montis Juga variis ordinibus protensa variè dividunt Asiam. His adde Juga Caucasi, montium Chinensium, & montis Atlantis, qui porrigitur à littore maris Atlantici ad confinia Ægypti, reliqua videantur apud Geographos.

In ejusmodi Jugis nonnullis montes altissimi ita sunt connexi, ut ab uno latere in aliud nullus pateat transitus, aut nequeat iter suscipi sine magno discrimine, seu quià viæ sunt admodùm asperæ & præruptæ, seu quià assiduis nivibus obteguntur. In quibusdam per certa intervalla, veluti hiatus quidam patent, qui facilem præbent transitum, eos hiatus vocant portas. Hinc dictæ Portæ Caspiæ in monte Caspio: Portæ Sarmaticæ & Albaniæ in Caucaso, &c.

IX. Montes ignivomi.

Montes non pauci ignium eruptione sunt famosi & Vulcani vulgò appellantur, inter quos celeberrimus est mons Ætna in Siciliâ, qui continuò flammas evomit & interdum in ejus penetralibus tanta est incendii vehementia, tantusque flammarum erumpentium impetus, ut ingens fragor audiatur, qualis esse solet, quandò multa simul tormenta bellica exploduntur. Tota Sicilia concutitur, cineres & lapides longissimè projiciuntur, adeo ut ultra Melitam & in mari Adriatico naves aliquandò non levem noxam passas fuisse feratur. Ab hinc 20. circiter annis tanta fuit incendii vehementia, ut aperto hiatu in latere montis materiarum metallicarum, lapidearum, salinarumque igne liquatarum flumen effluxerit ad Catanam usque.

Montis Hæclæ in Islandiâ non minora sunt incendia, nec minores lapidum & cinerum ejectiones, & quià præterea horrendi strepitus exaudiuntur interdum veluti ululatus & planctus, vulgus credit ibi esse Inferni spiraculum, per quod Damnatorum gemitus ad superas auras deferuntur.

Ingens Vulcanorum multitudo reperitur in longo illo quod supra memoravimus Americæ meridionalis Jugo, & in aliis Americæ montibus. Flammas etiam evomit Picus Teneriffæ.

In Galliâ in agro Ruthenensi quidam montes fumos aut flammas continuò emittunt, incendio leniter serpente, quod fortè temporis progressu crescet accensâ latiùs materiâ sulphureâ, si fortè causa accesserit quæ celeriorem efficiat incensionem.

X. An semper extra aquas extiterit eadem amplitudo superficiei terræ

Quæret aliquis 1. an semper fuerit aut futura sit eadem amplitudo superficiei Terræ, quæ extra aquas eminet, & ejus, quæ tegitur aquis. Resp. Superficiei Terræ extra aquas extantis amplitudinem augeri posse variis modis. Primo per aggestiones limi aut arenæ quales in ostiis fluminum observantur.

XI. Quibus modis augetur illa Terræ ſuperficies.

Semper enim flumina & terræ & arenæ tenuioris aliquid devehunt; at quandò exundant eorum plurimùm & grandiores etiam lapides ad mare deducunt, eaque in littoribus aut propè oſtia deponunt, maximè ſi ulteriori eorum delationi māris fluctus in contraria nitentes obſiſtant. Multiplici illo depoſitu formantur primùm pulvini aut tumuli arenoſi aut lutoſi, qui tandem vel continenti accreſcunt, vel evadunt in parvas inſulas. Sit obſervatur in Franciâ depoſitu limi & arenæ quæ Rhodanus devehit, terras excreviſſe & mare quod Aquarum Mortuarum mœnia olim alluebat aut illis erat proximum, magno intervallo receſſiſſe. Sic ad fauces Nili magnæ factæ ſunt ejuſmodi aggeſtiones: Imò creditur totam Ægyptum quæ olim erat paludoſa & maximè depreſſa depoſitu limi, quem Nilus quandò exundat, in eâ regione ſolet deponere, ſenſim altiorem factam fuiſſe. Sic ad oſtia majorum fluminum eorum præcipuè, quæ plurimùm exundant fieri ferunt ejuſmodi depoſitus; ita ut aliquandò eorum oſtia reddantur navibus impervia magno detrimento urbium in ejuſmodi fluviorum littoribus poſitarum, quibus omne interdicitur per navigationem commercium. Hoc autem incommodum contingit ut plurimùm in fluminibus latioribus, quià aqua paucâ altitudine ac proindè pauco robore defluit, ut nequeat ſuo lapſu arenam abducere. Ea propter tanti mali remedium eſſe videtur, ſi extructis aggeribus alveus fiat anguſtior.

Secunda earum aggeſtionum cauſa eſſe poteſt ipſum mare, ſi præcipuè majore impetu ſuos fluctus evolvat ad littora, quàm eos reducat: Sic enim efficitur, ut arena quæ ad littus advehitur, in eo deponatur, & auctâ ſenſim altitudine littoris, mare ſenſim cogatur recedere. Sic genitas eſſe putant Hollandiam, Zelandiam, Geldriam, ad quarum generationem proculdubio non parum contulit limus à Rheno & Mosâ advectus.

In medio mari non ſecùs ac in fluviis, qui geniti ſunt pulvini continuâ arenæ aut limi acceſſione poſſunt tandem in inſulas mutari; eadem limi acceſſione paludes implentur exſiccanturque. Poteſt etiam aqua à paludibus & ſtagnis per foſſas educi, & ſic terræ ſuperficies augeri. Verum quantulum eſt illud quod ita adjicitur. Nihil etiam vetat per magnum terræ motum ita fundum maris ſubverti, ut inde emergat inſula. His rationibus augeri poſſe terræ ſuperficiem, quæ extat extra aquas, eſt evidens. Poteſt autem minui ab his cauſis. 1. Si à nimio limi aut arenæ depoſitu flumen ita ſuum oſtium obſtruat & alveum impleat, ut cogatur in terras vicinas exundare, & lacum aut paludem efficiat. 2. Si ſenſim è ſuis littoribus terram detrahat, eamque procùl in mare devehat. 3. Si mare aut ſtagnum ſuis fluctibus ſua littora terrea aut arenoſa demoliatur, & partes abreptas in profundiſſimos gurgites deducat. Hoc modo plurimùm auctum fuiſſe ferunt lacum Harlemenſem in Hollandiâ. 4. Si magno terræ motu regio aliqua in cavitates ſubterraneas decidat, & in illius locum ſuccedat aqua maris aut alicujus fluvii. Creditur etiam mare vehementi fluctuum impetu olim inter varias regiones penetraſſe eaſque ſeparaviſſe, hincque exiſtimant ducere ortum varia freta, Siculum, Herculeum &c. & ſinum Arabicum, mare Mediterraneum &c. de quibus non ſatis conſtat, nec

XII. Quibus cauſis & modis minuitur.

credibile est fluctuum Occeani impetu excavatũ fuisse maris Mediterranei alveum. Si à principio mare Mediterraneum fuisset lacus nec potuisset continere aquas quas à Nilo à Danubio & aliis fluminibus excipit, faciliùs potuisset inter Columnas Herculis in Occeanum exundare & rapido aquarum fluxu alveum seu Fretum excavare. Ex his patet quàm variis modis contingere possint eæ de quibus hîc agitur mutationes. Quantæ verò hactenùs factæ fuerint aut futuræ sint aliquandò, nequit certâ ratione decerni, nec res est tanti momenti.

XIII. An Montes habuerint eãdem altitudinem &c.

Quæret 2. an Montes semper habuerint eam quam conspicimus altitudinem, aut etiam an maria montium loca olim occupaverint, & Montes extiterint ubi jam sunt aquæ maris & lacuum. Respondetur, 1. Terram in creatione Mundi conditam fuisse sub eâ, sub quâ nunc apparet formâ, si paucæ excipiantur mutationes, quæ respectu tantæ molis sunt parvi momenti. Cùm enim Terra fuerit destinata ad habitationem hominum, necesse fuit, ut in globi illius ambitu hinc ingentes alvei excavarentur, qui maris aquas continerent, & inde variis in locis per varios Clivos & planitierum acclivitates aut per magis præruptas elevationes terra ad ingentem altitudinem assurgeret, ut pluviarum aquæ post sufficientem terrarum irrigationem, facilè in maria defluerent, nec diuturniore morâ terras efficerent paludosas & infœcundas, in quibus nec homines nec animantes terrestres vivere possunt. Respondetur secundò manifestum videri magna illa montium Juga quæ supra memoravimus, aliaque non absimilia, quæ in varias plagas diversimodè protenduntur, & continentes in varia regna aut regiones dividunt, & quæ in quibusdam insulis saltem majoribus pari modo exurgunt. Respondetur, inquam, manifestum videri ea omnia montium Juga sub eâ quam nunc habent, formâ fuisse condita, in primâ formatione Terræ. Id evincit Jugorum continuitas, aut saltem contiguitas partium in longissimis earum tractibus, in quibus, si quæ observantur, fissuræ sunt admodùm exiguæ, & earum superficies è directo positæ, aut sunt ambæ æquabiles, aut habent protuberantias cavitatibus proportionatas vicissim adversas. Ingentes montium species vel in rupe integrâ sunt excavatæ, vel pluribus ambiuntur rupibus quarum superficies se tangunt aut parvis rimis eo, quo diximus modo, sejunguntur. His si accuratè observentur evertitur sententia eorum Philosophorum, qui, ut notavimus in Libro præcedenti ad deffendendam Mundi æternitatem dicunt certis temporum intervallis externam Terræ faciem omninò mutari per vehementissimas concussiones, quibus hîc ubi erant maria globi terrei crustæ aut tabulæ ampliſſimæ eversæ in Montes excelsos elevantur, illic Montes altissimi dejectis in ambitu fulcimentis in Terræ cavitates ampliſſimas decidunt & foveas ingentes relinquunt, in quas statim defluentes vicinorum fluminum aquæ lacum efficiunt aut paludem aut stagnum. His, inquam, observationibus evertitur eorum Philosophorum sententia; quià impossibile est in ejusmodi globi terreni ruinis illius partes eo, quo apparent, modo ordinari; sicut si magnum aliquod paulatium terræ motu, aut accenso sub fundamentis pulvere pyrio subvertatur,

impoſſibile eſt illius rudera poſtquam fuere everſa & ſurſum elevata, ita dum cadunt ordinari, ut parietes relinquantur integri, aut ſuperficies, quibus partes divulſæ jungebantur è directo ita conſtitui, ut parvâ tantùm rimâ ſeparentur, ſed neceſſe eſt rudera confundi & juxta eorum molem ingentes hiatus relinquere. Idem deducitur ex cruſtis rupeis, quæ cum ingenti longitudine & latitudine parvam habent craſſitiem, & hîc aliæ aliis immediatè impoſitæ, illic interjectâ paucâ terrâ aut arenâ ſunt ſejunctæ: hîc horizontaliter extenſæ, illic ad horizontem inclinatæ, alibì horizonti ferè perpendiculares conſpiciuntur. Cruſtæ etiam terræ durioris ſed fragilis longiſſimo tractu protenſæ obſervantur iiſdem modis diſpoſitæ in variis clivis & in præruptis magnorum fluminum ripis, quas cruſtas adeo tenues cum tantâ longitudine & latitudine impoſſibile eſt validâ concuſſione agitari ſeparique & iterum conjungi aut eo modo ordinari, quin in varia fragmenta minus extenſa diſrumpantur. Quod dictum eſt de magnis Montium jugis longiſſimè protenſis accommodari poteſt ſingulis illis Montibus, qui ab aliis longè ſunt ſejuncti, cujuſmodi eſt Picus Teneriffæ, Athos aliique. Nec enim credibile eſt ex terræ ruinis validâ concuſſione agitatis ejuſmodi Montes emergere poſſe, eâ quam exhibent formâ, eoque partium ſitu ac connexu.

XIV. **An tota Terræ ſuperficies poſſit aquis tegi.**

Quæri poteſt 3. an contingere aliquandò poſſit, ut tota Terræ ſuperficies aquis contegatur. Reſp. Si globi Terreni cruſta exterior ad magnam profunditatem eſſet merè terrea aut tenuiſſimâ arenâ compacta, pluviarum caſu & effluxu partes Terræ exteriores. Senſim eſſe longo tempore abripiendas ad loca depreſſiora, & ex hac partium tranſlatione tandem terræ eſſe inducendam perfectam rotunditatem, adeoque aquas ſupra totam Terræ ſuperficiem emerſuras. Cùm autem partes Terræ excelſiores ſint rupeæ, nec poſſint ab aquis, ſuis ſedibus amoveri, impoſſibile eſt aquas ſupra memorata montium Juga aliquandò aſcendere. Nec totam Terræ ſuperficiem tegerent aquæ, ſi quocumque modo ea moles validâ concuſſione divelleretur ſubverteretur que, quiâ in eâ ſubverſione ingentia inter partes everſas ſpatia relinquerentur in quibus aquæ poſſent recipi, præterquam quod neceſſe eſſet in illâ ſubverſione *majora quædam* fragmenta ſuper reliqua eminere; adeoque aquæ nequirent eorum faſtigium ſuperare.

ARTICULUS II.

DE FOECUNDITATE ET STERILITATE Terræ.

XV. Terra in specie dicitur ea quæ est Fœcunda.

IN hac inquisitione, terræ nomine non intelligimus quæcumque corpora sicca ex quorum collectione globus terrenus conflatur, sed eam partem, quam Agricolæ appellant simpliciter Terram, quæ aquæ affusione facilè humescit, dissolviturque & à calore humorem extrudente iterum induratur, quæque plantarum veluti parens aut eas è suo sinu sponte profert, aut eorum semina fovet emergentibusque inde plantis incrementi materiam suppeditat idoneam. Hic itaque quæritur unde Terra habet suam Fœcunditatem, aut in quo posita est illa dispositio, quâ ad plantarum generationem facta est idonea, quandò Deus in creatione Mundi dixit, *Germinet Terra herbam virentem & facientem semen, & lignum pomiferum faciens fructum juxta genus suum, cujus semen in semetipso sit super terram.*

XVI. An terræ Fœcunditas ab aquâ.

Existimare quispiam posset totam terræ Fœcunditatem debere acceptam referri aquæ: Terram esse tantum destinatam ad excipienda, & fovenda plantarum semina, ad plantas ipsas sustentandas, & ad transmitteudum cum moderatione congruâ succum nutritium in radices, eamque ob causam illius partes ita inter se cohærere, ut inter illas pauca relinquantur interstitia succo nutritio transmittendo idonea, & esse facilè separabiles, ut levi impulsione locum cedant fibrillis, quas hinc inde radices protendunt. Posset quispiam ita existimare, si negligentiùs ea, quæ ad plantarum ortum spectant consideraret, & attenderet tantùm iis utilitatibus, quas aquæ in plantarum generatione conferunt, & in iis circumstantiis, in quibus totum generationis opus aquæ esse videtur. Etenim experientiâ constat omnem interire terræ illius ubertatem, quæ nec pluviâ nec rivis nec deductis per artem aquis irrigatur, nec à diffusis per aërem vaporibus humescit.

Huic sententiæ suffragantur varia experimenta, quibus constat plantas nasci in locis, in quibus nulla est terra, dummodò non desit omninò humor aqueus: saxa quippe durissima sæpe muscum proferunt, ea præcipuè quæ sunt aquis immersa, ex quibus interdum longæ musci fibræ protenduntur, Rupes etiam

non paucæ muſco veſtiuntur; muſci autem merum eſſe fulcimentum ſaxa & rupes & ab illis nullum nutrimentum ſuppeditari videtur evidens propter ſummam duritiem & validam connexionem partium eorum corporum, è quibus nihil videtur poſſe decerpi ad nutriendum muſcum & non abſimiles plantas. Præterea Lens paluſtris aquis innatat & quo venti impellunt huc illuc defertur: nullis enim radicibus terræ adnectitur, ac conſequenter totum ſuum nutrimentum accipit ab aquâ, terrâ nihil conferente. Vix etiam credibile eſt varias plantas & arbores, quæ adnaſcuntur parietibus extructis ex lapidibus aut ex lateribus & ex duriſſimo arenato, in quibus aliquandò ad magnitudinem non mediocrem augentur plantæ, quæ nequeunt per radices è materiâ duritiei ſaxeæ ſucci nutritii aliquid elicere, cùm potiſſimùm obſervare liceat eas plantas, quandò ab æſtu vehementiore marcuerunt, ſi vaporum acceſſu aër humeſcat, priſtinum vigorem & viriditatem recuperare, cujus mutationis cauſa videtur aqua ex aëre in foliorum poros illapſa, & deinde per totum plantæ corpus diſtributa, quâ cum turgent ſinguli ductus fiunt rigidiores & redit nativus illorum color.

His addi poteſt obſervatum aliquandò fuiſſe ſalicem in certâ terræ quantitate in vaſe plantatam ſolâ aquæ affuſione ad inſignem magnitudinem creviſſe ſine ſenſibili diminutione ponderis illius terræ.

Qui his rationibus tantùm attendunt facilè poſſunt adduci ut credant plantas totam ſui incrementi materiam accipere ab aquâ, eiſque terram eſſe tantùm inſtar fulcimenti aut baſis, quâ ſuſtentantur. Verùm ſi attentiùs omnia perpendant, advertent ſaxa, rupes & ſimilia corpora non ante progignere muſcum aut alias plantas, quàm eorum cruſta exterior fuerit diſſoluta, ſeu id fiat vi aëris circumfuſi, quod eſt agens potentiſſimum ad corpora omnis generis diſſolvenda, ſeu id effecerint particulæ aquæ quomodocumque fuerint affuſæ & in meatus cæcos illapſæ, ſeu virtute utriuſque id factum fuerit. Ab aquâ in poros illapsâ facilè corrumpitur duriſſimorum lapidum ſuperficies, ſi particulæ aquæ à frigore intenſiore rigeſcant à quo etiam integri lapides diſſolvuntur, ſi interiùs ſint humidi. Ita rem eſſe evincitur ex friabilitate & facili ſeparatione particularum exteriorum eorum corporum, quibus adnaſcitur muſcus &c. In ædificiorum vetuſtate corruptorum ruderibus non ante generantur plantæ, quàm arenatum aut lapides ipſi, aut utraque fuerint aliquantulum diſſoluta, quod fit perſpicuum ea corpora pertractanti, fricanti, aut radenti. Nihil tamen vetat in ſaxis duriſſimis nullumque paſſis rudimentum corruptionis, muſcum generari, ſi terræ particulæ eorum ſuperficiei fuerint adjectæ, vel ab aëre pulverem diſpergente, vel ab aquâ limum deponente.

XVII. Quid conferat Aqua ad nutritionem plantarum.

Quod attinet ad Aquam manifeſtum quidem eſt eam eſſe maximè idoneum & ſummè neceſſarium vehiculum ſucci nutritii, ut clariùs patebit ex dicendis de nutritione; eam tamen per ſe ſolam omnem nutrimenti materiam Plantis non largiri, manifeſtum facit multarum regionum ſterilitas, licet in illis non deficiant pluviæ tempeſtivæ. Quod attinet ad Lentem paluſtrem, ejus incrementum in Aquâ non probat terram nihil conferre ad illius nutritionem, cùm

certum sit nullam esse Aquam adeò puram & sinceram, in quâ terræ nihil sit permistum, quod probatur experientiâ. Etenim si aqua limpidissima in vase vitreo reponatur cogaturque leni calore evaporare, terrei sedimenti aliquid in fundo vasis deponit, quod procul dubio copiosiùs deponeret aqua illa, quæ Lentem palustrem alit, cùm partium terrearum permistione sit manifestò impura. Cùm itaque in Aquâ sint non paucæ particulæ terrestres, tenuissimæ, mirum non est salicem per aquæ affusionem aliquandò multùm crevisse, sine sensibili diminutione ponderis terræ in quâ erat radicata, quià ferè quod à terrâ decerpebatur ad nutritionem salicis, resarciebatur depositu particularum, quas aqua devexerat. His addi potest ex demonstratis in tractatione de Elementis, nihil vetare quominùs particulæ aquæ per varias mutationes tandem particularum terrearum formam adipiscantur.

Manifestum itaque est aquam solam non esse causam generationis Plantarum, nec illis suppeditare totam materiam quâ nutriuntur, quamvis ad earum generationem & nutritionem sit necessaria, tum ut partes terrestres devehat, tum ut de suo aliquid ad nutritionem largiatur plus aut minus juxta variam Plantarum naturam. Unde deducitur terram, quamvis ad Plantarum generationem aquæ & aëris ope indigeat, intrinsecas tamen & sibi proprias habere suæ Fœcunditatis causas, quæ quales sint & unde ducant originem hic videtur idoneus inquirendi locus.

XVIII. Causa fœcunditatis terræ.

Causæ Fœcunditatis non magno labore deducentur ex iis, quæ observantur in Analysi terræ Fœcundæ & ex variâ illius culturâ, si attentè considerentur ea, quæ faciunt Agricolæ ut plantarum, fructuum, seminumque uberem proventum promoveant. Quod attinet ad primum certum est eam terram esse magis fœcundam, quæ uberiore sale nitroso aut alkalico abundat, dummodo salium copia non excedat. Salium enim carentia non magis reddit terras steriles, quàm excedens eorum copia, quâ terra effecta acrior semina injecta exurit, & plantarum jam genitarum succum nutritium corrumpit. Ægypti magnam fœcunditatem efficere creditur sal nitrosus, quem Nilus singulis annis cum limo in illius regionis agris deponit. Eo sale abundat præcipuè Nilus, quià excipit aquas quæ defluunt è regionibus in quibus nitrum magnâ copiâ spontè succrescit. Experientiâ etiam constat agros fœcundari, si terra multo alkali aut nitro turgida in eos inspergatur. Nimiâ salis copiâ terram effici sterilem ostendunt paludes salsuginosæ, quæ si exsiccentur, non ante sunt ad plantarum generationem idoneæ, quàm repetitis pluviis eluta sit excedens salsugo & sales volatiles acriores in aërem avolaverint.

Regiones etiam mari finitimæ in quas ob vehementiam æstus aquæ maris irrumpunt non ante fœcunditatem recuperant, quàm multa aqua dulcis, salis excessum absterserit.

Sollicitudo quâ Agricolæ terris permiscent ea quæ salibus nitrosis aut alkalibus abundant & ea quæ inde sequitur Ubertas confirmant hanc sententiam. Etenim agris injiciunt animalium stercora, in quibus continetur plurimum salis alkalici & nitrosi. Hanc tamen in agrorum stercoratione adhibent

cautelam Agricolæ, ut non ante in terras fœcundandas ſtercora ſpargant, quàm diuturniore in aëre morâ partes eorum acriores exhalaverint, aut multiplici per fermentationem agitatione & mutuo attritu, aut variarum particularum conjunctione activitatis nimiæ contemperationem quandam acceperint. Recentia enim ſtercora eaque potiſſimùm, quæ ſunt acriora, ſi plantarum radicibus immediatè apponantur, eas interimunt, & terræ cui permiſcentur vim quamdam cauſticam communicant. Eædem cautiones adhibendæ ſunt in uſu Margæ, quæ eſt Terra quædam foſſilis multo ſale alkalico & nitroſo turgida; ea enim ante ſub dio per multum tempus aëri libero eſt exponenda, quàm in agros ſpargatur, ne ſi ſtatim atque effoſſa eſt adhibeatur ſalibus ſuis acrioribus Terram efficiat infœcundam.

XIX. Terra fœcundatur miſtione alkium & culturâ.

Terra autem imprægnatur ſalibus alkalicis & nitroſis multiplici culturâ. Primò quidem ſi frequenti & convenientibus temporibus factâ aratione invertatur, & variæ illius partes Solis radiis verberatæ incaleſcant & aëris contactu aut permiſtione efferveſcentiam quamdam ſuſcipiant tenuioreſque particulæ ſecretæ concuſſæque alkalium formas induant, qui advectos ex aëre ſpiritus acidos nitroſos arripiunt & ſic mutantur in nitrum. Multiplici Terræ inverſione nitrum multiplicari jampridem comprobarunt nitrarii. Secundò ſales alkalici & nitroſi generantur ſi terra in foſſarum fundo diù ſub aquis deliteſcat: Aqua enim in Terram penetrans illius particulas ſeparat abinvicem, & eas ſuſtentando, efficit, ut à Materiâ Æthereâ & ab aliis quibuſcumque cauſis faciliùs agitentur attenuenturque, & ſalinam naturam ſenſim induant, cujus rei indicium manifeſtum eſt facilis proventus plantarum acriorum in illâ Terrâ, quæ etiam habet vim cauſticam, adeo ut plantas temperatiores & molliores exurat, niſi antequam reliquæ terræ permiſceatur, diù ſervetur in libero aëre ad expirationem particularum acriorum. Eamdem ob cauſam in locis ſubterraneis ſal nitroſus gignitur, in ſpecubus & cellis, & parietibus nivis inſtar aut cruſtæ albicantis adhæreſcit. Diffuſus ſcilicet per craſſum & frigidum aërem humor in lapidum aut laterum aut arenati poros ſeſe inſinuat, exiliſſimaſque particulas exagitat, atterit, novas ſubinde formas inducit, donec in particulas alkalicas evaſerint, quæ ſtatim nitroſo ſpiritui quem idem aër devehit ſociantur. Quanta ſit vis ſalium alkalicorum ad augendam Terræ fœcunditatem oſtendit fructuum ubertas, poſtquam agri plantarum exuſtarum cineribus fuere impinguati, unde orta eſt conſuetudo incendendi Myricas aliaſque plantas, ut advertit Virg. Lib. I. *Georgicon*, ubi hæc habet.

de la Bruyere

Nec ſaturare ſimo pudeat ſola: neve
Effatos cinerem immundum jactare per agros.

Et paulo poſt,

Sæpe etiam ſteriles incendere profuit agros
Atque levem ſtipulam crepitantibus urere flammis
Sive inde occultas vires & pabula terræ
Pinguia concipiunt.

Qui

Qui ad promovendum segetum proventum majorem curam habent, ii non solùm Terram culturâ stercoratione, aut aliter agros præparant, sed etiam ipsa semina antequam ea Terræ mandent variis modis medicantur. Alii enim ea in aquam immergunt in quâ per dies aliquot fimus equinus fuerit subactus. Alii ea madefaciunt aquâ marinâ, aut sale marino saturatâ, & deinde pulvere calcis extinctæ conspergunt. Hæc medicamina non fuere priscis incognita; etenim hæc leguntur apud Virg. 1. *Georg.*

Semina vidi equidem multos medicare serentes
Et nitro prius, & nigrâ perfundere amureâ
Grandior ut fœtus siliquis fallacibus esset.

Hæc perpendenti mihi visum fuit Terram, quæ est multùm fœcunda non solùm à principio habere multas particulas alkalicas per totam molem dispersas, sed etiam eam ferè totam esse ex particulis alkalicis conflatam, quæ quidem non sunt omnes alkalicæ actu, sed potentiâ, aliæ quidem proximâ, aliæ remotâ, aliæ adhuc remotiore, quæ successivè & sensim deducuntur in actum glebarum multiplici subversione irrigatione, & calefactione à radiis Solaribus. His enim omnibus efficitur ut particulæ terreæ separentur abinvicem, se mutuò deterant & inducant formam alkalium, quâ ex aëre alliciunt spiritus acidos nitrosos aliosque & potissimùm diffusam in eo humiditatem. Ad confirmationem hujus sententiæ non infirmum ducitur argumentum, ex facili humectatione Terræ fœcundioris, quia sales alkalici facilè excipiunt aëris humiditatem & eliquantur. Terra, quæ est ita dispositа non modò non eget stercoratione, sed etiam ut dometur illius fœcunditas nimia, quæ luxuriem damnosam inducit segetibus frequentissimâ satione minuenda est nimia salium alkalicorum copia. Particulæ illæ Terræ, quæ potentiâ tantùm sunt alkalia fortè non ineptè vocari possunt alkalia embrionata, ut particulæ, quæ sunt in proximâ dispositione ut mutentur in metalla, vocantur à Chymicis metalla embrionata, veluti dicerentur nondum perfectè formata.

XX. Quibus auxiliis Terræ ferè steriles evadat admodùm feraces.

Terra illa compacta, quæ ferè myricas tantùm sponte profert ægrè aquam ebibit, & ad segetes est inepta nisi multâ subactione & stercoratione ad fœcunditatem præparetur. Terræ autem illius durities densitasque æquæ particulis impervia causam habent inopiam salis alkalici, qui cum aquâ facilè sociatur, ab eâ in motum concitatur & terram dissolvit. Non est tamen omninò destituta salibus alkalicis Terra illa, sed eos habet in potentiâ remotâ, seu illius particulæ sunt informes admodùm salium alkalium embriones, qui temporis progressu, sed longiore perfectam alkalium formam accipiunt. Hinc efficitur ut post longam cessationem agri fœcundiores sint. Alternis scilicet viscissitudinibus refrigerationis & calefactionis, humectationis & exsiccationis per varias anni tempestates necesse est Terræ particulas diversimodè agitari atterique & novas formas induere ac mutari in sales alkalicos, unde Virg. 1. *Georg.* præcipit,

Alternis idem tonſas ceſſare novales
Et ſegnem patiere ſitu dureſcere campum.

Præterea ſi in foſſis in ejuſmodi Terrâ excavatis diu hæreat aqua, in iis generatur limus pinguis & ſalibus alkalicis turgidus, è quo poſtquam aqua eſt exhauſta ingens naſcitur herbarum multitudo; idemque limus fœcundiores efficit agrorum margines, in quos projicitur, quandò foſſæ profundiùs excavantur.

Ex dictis facilè erit cuivis deducere, quarè quædam Terræ ſint ſteriles, quià ſcilicet vel deſtituuntur ſalibus alkalicis, vel eos habent adeò partibus craſſioribus aut viſcidis innexos, ut omnis ſint activitatis expertes, ut in ſaxis, vel quià habent ſales alkalicos acriores, qui plantarum ſemina facilè corrumpunt & plantas jam genitas exurunt.

XXI. Ad Terræ fœcunditatem ne ceſſariæ ſunt quædam aëris diſpoſitiones.

Ad Terræ fœcunditatem præter intrinſecas illius dotes magna deducuntur adjumenta ex aëre & aquâ, quâ agri irrigantur. Quapropter agricolæ ſollicitè obſervant certa arandi & ſerendi tempora, rivoſque deducunt & ſtagnantes aquas abducunt. Multa autem in hiſce diverſitas obſervatur juxta variam locorum indolem, quæ partìm originem ducit ex diverſitate alkalium, quibus efficitur, ut hæc regio iſtis, illa aliis plantis nutriendis ſit magis idonea, ad quod etiam non parum confert regionum ſitus propè Æquatorem aut procul ab illo; & eatumdem declivitas ad hanc aut illam mundi plagam. De his multa diſſerit Virg. I. *Georg.*

Ac prius ignotum ferro quàm ſcindimus æquor
Ventos, & varium cœli prædiſcere morem
Cura ſit; ac patrios cultus habituſque locorum,
Et quid quæque ferat regio, & quid quæque recuſet.
Hic ſegetes, illic veniunt feliciùs uvæ,
Arborei fœtus alibì, atque injuſſa vireſcunt
Gramina. Nonne vides, croceos ut Tmolus odores,
India mittit ebur, molles ſua thura Sabæi.

Qui ab interiore ſinu Terræ expirant halitus multas poſſunt inducere mutationes in fœcunditate agrorum, quam aliquandò perimunt, ſi acres admodum ſint aut aliquid metallicum habeant adjunctum.

XXII. Quare Terra fœcunda eſt ſubnigra.

Quæret aliquis quarè Terra feracior eſt nigrior. Reſp. Terram illam eſſe nigriorem quià magis quam infœcunda humorem ex aëre allicit, & quam hauſit aquam diutiùs retinet, cujus diverſitatis cauſa eſt major alkali copia in Terris feracibus quàm in ſterilibus, ut patet ex dictis. Corpora autem humore multo turgida apparent nigriora reliquis, quià eorum pori ab aqueis particulis dilatati multos lucis radios abſorbent, & ſic nigredinis quamdam ſpeciem inducunt. Hanc eſſe in Terrâ fœcundiore nigredinis cauſam com-

monſtrat illius exſiccatio quâ nigredo minuitur. Etenim quandò aqua vi caloris extruditur è Terræ poris terræ particulæ fiunt magis contiguæ, adeòque pauciores radii lucis in earum interſtitia admittuntur, & plures conſequenter reflectuntur, & color redditur ſplendidior, & albedini magis affinis. Eam ob cauſam poſt irrigationem plantarum folia colorem obſcuriorem inducunt: humoris enim acceſſu rareſcunt quodammodò & fiunt tumidiora & intra poros ab humore dilatatos plures lucis radios admittunt.

Quæret 2. ſi ſalium magna copia ſit noxia plantis, quì fit ut herba Kali creſcat in ſolo maxime ſalſo. Reſp. Quandò diximus ad Terræ fœcunditatem mediocrem eſſe debere ſalis copiam, nos intellexiſſe mediocritatem illam reſpectivè ad plantas, quarum proventus maximè optatur: aliis autem plantis pauca ſalium alkalium aut nitroſorum copia ſufficit, aliis multa illorum quantitas eſt neceſſaria. Hinc mirum non eſt plantam Kali, quæ ferè ex ſale ſolo conflatur, creſcere tantùm in ſolo maximè ſalſo.

Quæret 3. quarè Terra ferax dicitur pinguis, ſterilis verò macra. Reſp. fortè partes oleoſas non paucas in illâ contineri: iis enim facilè commiſcetur, veroſimiliùs tamen videtur Terram fœcundam appellari pinguem, quià facilè humeſcit & non ita promptè exſiccatur, quæ poſtrema diſpoſitio eſt communis omnibus corporibus pinguibus. Id autem habet illa Terra à ſalibus alkalicis, quos norunt omnes exugere vapores per aërem diffuſos, tantâ aliquandò copiâ ut diffluant. Terræ fœcundæ tenacitas non eſt certum pinguedinis argumentum: multa enim ſunt glutinoſa & tenacia, quæ ſunt omnis pinguedinis expertia, ut gluten vulgò dictum, pituita &c.

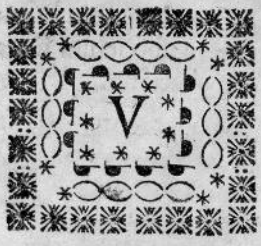
Quamvis Terræ particulæ ſint alkalicæ magnam partem vel actu vel potentiâ, nihil tamen vetat ex Materiæ Æthereæ particulis confluentibus in poros Terræ generari continuò particulas alkalicas diverſarum ſpecierum juxta variam conſtitutionem pororum Terræ, & hìc plures illìc pauciores.



DISPUTATIO III.

DE PARTIBUS TERRÆ INTERIORIBUS GENERATIM.

I. In Terrâ conſideratur duplex regio.



AERIA corpora quæ Terræ ambitu comprehenduntur generaliore partitione dividuntur ratione ſitus in ea, quæ ſuperficiei ſunt proxima & ab eâ ad pauca milliaria protenduntur; & in ea quæ reliquum ſpatium ad centrum uſque occupant. Unde intelligitur in globi terreni mole duas potiſſimùm regiones conſiderari ſuperiorem & inferiorem & ab hâc reliquam longè ſuperari profunditate & magnitudine. Nequeunt autem earum regionum limites ſtatui niſi ex levibus admodùm conjecturis.

ARTICULUS I.

DE INFIMA ET INTIMA TERRÆ REGIONE.

II. Regio Terræ infima ignoratur.

Cùm infima Terræ regio sit hominibus inaccessa nequit sensibus explorari, quæ sit corporum quæ in illâ continentur natura, de quâ etiam regione nihil statui posse videtur, quià nec effectus novimus, nec causas, quæ cum illis corporibus necessariam habeant connexionem, adeoque inutilis foret omnis circa illa corpora inquisitio. Inutilis sanè esset hæc tractatio si ad inquirendum institueretur, non ad expendendas eorum qui de hâc materiâ scripserunt sententias, quarum censura non videtur prætermittenda.

III. Variæ circa illâ sententiæ.

Aliqui itaque existimant infimam Terræ regionem esse solidam & summæ duritiei: Decet enim, inquiunt, eam Terræ partem quæ reliquam sustentat, estque illius veluti basis & fundamentum, esse maximè firmam & stabilem. Præterea interiorem Terræ partem reliquâ esse longè magis solidam deduci contendunt ex eo quod sit tuta à potentissimis agentibus, à quibus dependent maximæ, quæ circa hæc inferiora contingunt mutationes, corporum scilicet ratefactiones, dissolutiones &c. Aëris enim contactu & caloris & frigoris alternatis actionibus potissimùm corpora corrumpi experientiâ quotidianâ comprobatur. In specie autem alii, putant corpus illud durissimum, quod totam interiorem Terræ regionem occupat, esse magneticum, seu ingentem magnetem, ad quam sententiam adducuntur, quià Terra est prædita virtute magneticâ. Alii verò volunt corpus illud esse metallicum, quia in Terræ interioribus partibus supponunt calorem intensissimum, vi cujus metalla debuerunt à principio eliquari & circa Terræ centrum confluere. Potuit autem initio fieri illa eliquatio ab igne vehementissimo in Terræ penetralibus concluso, qui metallis eliquatis & deorsum fluentibus locum relinquit & per Terræ poros expiravit. Potuit etiam illa eliquatio fieri permistione variorum salium & sulphurum, quæ si concurrant non modò calorem intensissimum proferunt, sed etiam incendiorum causæ vehementissimæ existunt. His posterioribus non ægrè assentiuntur illi, qui ignem quemdam existimant in medio Terræ concludi, quem ideo Centralem vocant, aut Archæum præcipuum eorum, quæ in Terræ penetralibus geruntur, autorem. Nec ab eâ sententiâ

abhorrent Carteſiani, ſi qui eorum exiſtimant Terram fuiſſe reverà genitam eo modo, quo Carteſius generari potuiſſe docet. Supponit ſcilicet ille Philoſophus ſtellam quandam obductâ in toto ambitu cruſtâ denſiſſimâ mutatam fuiſſe in planetam, qui deinde circa ſtellam viciniorem vorticis illius impetu fuit circumductus; Carteſius, enim numerat Terram inter Planetas, ut ſuperiùs fuit notatum.

IV. Quæ nullum habent ſtabile fundamentũ.

Hæc omnia aliaque quæ in hâc materiâ ſupponuntur, licet pleraque ſint ingeniosè admodum excogitata, nullum tamen habent firmum & ſtabile fundamentum præter ſolam non repugnantiam, quâ duce ſi effreni licentiâ quo libuerit mens excurrat, quàm inanibus meditationibus ſe exercitiabit non exiguo temporis diſpendio: quamvis eorum quæ aſſerentur in hâc materiâ nihil repugnet ex iis tamen quæ de Terrâ diximus deduci facilè poteſt eorum nonnulla eſſe falſa, & reliqua incerta, adeoque abſurdum eſſe in iis diutiùs occupari, quorum certi ſumus nullam haberi poſſe demonſtrationem. Nec dicat quiſpiam ex interno Terræ calore deduci, in ejus medio contineri ignem elementarem, cujus calor eſt principium variarum mutationum, quæ in Terræ penetralibus fieri ſolent; futile enim videbitur illud argumentum iis, qui norunt aſſignari poſſe varias alias cauſas illius caloris, & mutationum, quæ illi tribuuntur, variorum ſcilicet ſuccorum concurſus & efferveſcentias de quibus dicetur inferiùs.

ARTICULUS II.

DE SUPERIORE REGIONE TERRÆ.

V. Superior Terræ regio.

QUanta ſit ſtatuenda hujus regionis profunditas ignoratur, quià ſciri nequit quæ ſit in illâ ſpecialis diverſitas corporum aut differentia ab illis quæ regionem infimam occupant, à quâ deducenda eſſet regionum diverſitas. Ea enim tantùm corpora ſunt nobis cognita, quæ in ipsâ Terræ ſuperficie aut non procul ab illâ reperiuntur, quæ obſervantur ab iis hominibus, qui Terram altiùs effodiunt ad puteos efficiendos, aut ad metalla è profundioribus Terræ locis eruenda. Hi quidem multa detegere poſſunt circa varia corporum genera, quæ in iſtâ Terræ regione continentur, non tamen omnia. 1. quia ejuſmodi foſſores nunquam ad profunditatem ſemimiliaris deſcenderunt, cùm tamen longè major cenſenda ſit hujus regionis pro-

funditas. 2. quià illi homines suo præcipuo scopo, hoc est metallorum inventioni & extractioni unicè intenti, eorum venas tantùm sollicitè considerant, reliqua negligunt despiciuntque. 3. quià ejusmodi effossiones fiunt in paucis locis, adeoque ex iis non potest deduci, qualia corpora in reliquis reperiantur, cùm constet experientiâ in variis locis in eâdem altitudine diversi generis corpora reperiri. Et sanè si in paribus à centro Terræ distantiis reperirentur similium corporum crustæ veluti obductæ & aliæ aliis incumbentes, effossio in uno aut altero Terræ loco facta sufficeret, ad detegendum quæ corpora ad certam profunditatem sub Terrâ condantur & in quo essent adinvicem situ posita.

VI. Qui potissimùm possunt detegere corpora in Terræ regione superiore.

Quamvis per effossiones nequeat tota superior Terræ regio dignosci, ab illis tamen qui fodinis dant operam, aliquid addiscitur, sed fortè plura & certiùs notantur ab iis, qui puteos profundiores effodiunt, cujusmodi est ille quem Amstelodami effossum fuisse refert P. Mersennus; ut accepit à D. Hugenio.

VII. Observata in effossione putei Amstelodami.

Circa hunc puteum hæc sunt notanda. Primò eum perfossum fuisse ad pedes 232. Secundò in effossione occurrisse varias Terræ species, hoc quo recensentur ordine 1. reperti sunt Terræ hortensis 7. pedes. 2. Terræ nigræ ad ignem nutriendum idoneæ, quam vocant vulgò *Tourbe* pedes 9. 3. Argillæ mollis 9. pedes. 4. Arenæ octo pedes, 5. Terræ 4. pedes, 6. Argillæ pedes decem, 7. Terræ quatuor pedes, 8. Arenæ super quâ solent domus Amstelodamenses fistucari pedes 10. 9. Argillæ pedes 2. 10. Sabulonis albi 4. pedes, 11. Terræ siccæ pedes 5. 12. Terræ turbidæ pes 1. 13. Arenæ pedes 14. 14. Argillæ arenaceæ pedes 3. 15. Arenæ cum argillâ mistæ pedes 4. post hæc succesit fundus argillæ crassitiei pedum 12. deinde sabulonis pedes 31. ubi fossio desiit.

VIII. Observata in ripis præruptis fluminũ; & in mõtibus.

In præruptis magnorum fluminum ripis & in collibus non rupeis excelsioribus, qui postquam subductis à flumine allabente fundamentis ingentem ruinam passi sunt, variarum crustarum plano veluti perpendiculari factam sectionem exhibent; In illis, inquam, locis videre licet alia aliis superposita & longè latèque expansa & diversæ crassitiei strata varia Terræ hortensis, Terræ sterilis, arenæ, argillæ, silicum, tophorum &c. Hæc quidem observantur procul à montibus rupeis. In magnis verò de quibus superiùs diximus jugis, visuntur interdum molis ingentis rupes & quarum præter superiorem superficiem termini non apparent, interdum observantur magnæ tabulæ rupeæ aliæ aliis appositæ, hìc ad horizontem ferè parallelæ, illìc diversimodè inclinatæ. In illis montium jugis aut circa illa reperiuntur hujusmodi rupeæ tabulæ separatæ Terra hortensi interjectâ, in quam suas radices agunt, & uberem inde succum nutritium extrahunt herbæ & arbores. Variis in regionibus observavi rupeas tabulas tres aut quatuor digitos crassas horizonti perpendiculares disjunctas digiti unius ferè intervallo, quod occupabat Terra hortensis feracissima herbæ ac pecudes nutriendas optimæ, adeòut pauca prata purâ Terrâ hortensi ad pascua sint commodiora, quàm solum illud maximam partem ru-

peum. Ex cruſtarum illarum aut tabularum poſitu inferri certò videtur, varias Terræ partes non fuiſſe ita ordinatas fortuitò materiæ motu, aut poſt validas Terræ concuſſiones, & ſubverſiones contra eos, qui exiſtimant Terram & ſidera per validos motus & partium veluti luxationes mutari & novam ſpeciem induere.

IX. In quorũ corporum conſideratione ſiſtere debeat Phyſicus.

Cùm itaque non liceat totam ſuperiorem Terræ regionem luſtrare, nec certò detegi poſſint omnia, quæ in illa conduntur, corpora, vanis omnibus conjecturis rejectis, ea tantùm examini Phyſico ſunt ſubjicienda, de quorum exiſtentiâ per varias obſervationes ſimus edocti; eorum hîc cenſum habebimus, & in ſequentibus Diſputationibus naturam expendemus & inquiremus originem & cauſas.

X. Enumerantur corpora Terræa.

In hâc Terræ regione quæ multiplicis generis corpora complectitur communiſſimum & notiſſimum eſt illud quod Terram hortenſem appellant; quià in hortis præcipuè propter colentium majorem curam Terræ feracitas viget, quam homines amant maximè, ut pote omnium maximè neceſſariam ad vitæ ſuſtentationem. Aliâ varia Terræ genera ſunt, quæ ſuos quoque habent uſus, ſuaque afferunt commoda. Ejuſmodi ſunt Creta ſic dicta ab inſulâ Cretâ, in qua plurimùm abundat, cujus variæ ſunt ſpecies, Argilla, Terræ ſigillatæ dictæ, quià ſigillo obſignantur, Marga, &c.

Corporum ſalinorum variæ obſervantur ſpecies, ſal gemmæ quidem eſt ſubſtantiâ cum ſale marino, quem tamen acrimoniâ ſuperat, Nitrum, Natron, Alumen & varia genera Vitriolorum. Corpora petroſa aut lapidea ſunt multiplicis generis, diſcrepantque inter ſe duritie, colore, formâ externâ internâque, perſpicuitate, opacitate aliiſque variis dotibus. Metallorum etiam eſt multiplex genus. Sunt præterea Mineralia nonnulla quæ inter lapides & metalla mediam naturam videntur obtinere, cujuſmodi ſunt Marcaſitæ ſeu lapides dicti Pyrites. Reperiuntur in Terræ viſceribus alia corpora jam concreta ut Sulphur vivum, quod nec ad lapides referri poteſt, cum facile liqueſcat, nec ad metalla cùm non ſit extenſibile, ſed potiùs inflammabile. Sunt quidam ſucci, qui extra Terram concreſcunt, ut Succinum & Bitumen &c.

In Terræ meatibus præter aquam fluunt continuò varii ſucci aut per ſe ſoli aut aquâ diluti, qui vires habent inſignes & quorum concurſu in Terræ penetralibus mutatio multiplex excitatur.

ARTICULUS

ARTICULUS III.

DE TEMPERIE REGIONVM SVBTERRANEARVM.

XI. Temperies regionum Subterranearum.

VUlgò creditum fuit in locis ſubterraneis temperiem mutari factâ qualitatum tranſmutatione juxta varias aëris viciſſitudines. Putabant ſcilicet æſtuante aëre per Antiperiſtaſim frigus ad Terræ interiora depelli, ibique eò magis intendi, quò vehementior erat calor exteriùs, & vice versâ ſæviente hyemis frigore ad Terræ penetralia calorem revocari. Ita opinabantur olim. Nunc verò exiſtimant eam, quæ Terræ interiori tribuitur, temperiei mutationem eſſe hallucinationem inductam ab organis ſenſuum male diſpoſitis, quæ ſi caleant quod temperatum eſt, apparet frigidum, & calidum ſi frigeant; adhibito enim Thermometro teſte incorruptibili compertum eſt eamdem in multis locis ſubterraneis eſſe caliditatis & frigiditatis temperiem tum hyeme tum æſtate.

Hoc quidem experimento probari videtur in locis ſubterraneis, ſi non ſemper ſaltem diutiſſimo tempore eamdem temperiem ſervari, at inde deduci nullatenus poteſt in omnibus ſub Terrâ locis, aut in iis, quæ in eâdem ſunt profunditate, eumdem ſemper eſſe caliditatis & frigiditatis gradum; cum hîc caliditatis, illic frigiditatis variæ cauſæ manifeſtò contineantur. Nec ſanè inficiari quiſpiam poteſt quin ibi majores ſint caloris cauſæ, unde aquæ ferventes erumpunt, quàm in illis locis unde fluunt aquæ ferè gelidæ.

Quærendum itaque hîc eſt & cur in interioribus ſuperioris regionis Terræ partibus hîc calor vigeat intenſus, illîc frigus ſentiatur; & an perpetuæ ſint eorum locorum illæ temperies.

XII. Cauſa caloris in locis Subterraneis.

Quod attinet ad primum. Ex iis, quæ hactenus dicta ſunt non erit difficile deducere varias cauſas caliditatis locorum interiorum in ſuperiore Terræ regione. Cum ipſa Terræ ſubſtantia ſit meatibus cæcis innumeris pervia, & inter varias variorum corporum, quæ notavimus cruſtas manifeſta reperiantur intervalla. Cùm præterea cruſtarum arenacearum, & ſaxearum partes relinquant ſpatia ſenſibilia omni ſubſtantiâ ſolidâ vacua, certum eſt in eâ regione eſſe vias, quibus ſucci varii in omnes partes excurrere facilè poſſunt: Quià verò conſtat in Terræ interioribus contineri ſuccos acidos, alkaliaque tum fixa tum volatilia, neceſſe eſt ea interdum ſibi occurrere, & in mutuo con-

fluxu efferveſcentiâ quâdam agitari & incaleſcere & corpora circumſtantia calefacere. Sunt etiam quædam Terræ, quæ aquæ affuſione incaleſcunt, ut ſolet calx incaleſcere, quandò aquæ immergitur. Præterea ſulphuris ingens copia ſub Terrâ reperitur, quæ variis in locis continuis flagrat incendiis tum interiùs, tùm in ipsâ Terræ ſuperficie, ut jam eſt notatum. Hæc certè ſunt potentiſſimæ cauſæ caloris, quandoquidem ab iis non rarò metalla liquantur & lapides diſſolvuntur, ut dicetur inferiùs.

XIII. Cauſa frigiditatis.

Ut veniamus ad frigus, illius cauſæ non admodùm abſtruſæ multis in locis reperiuntur, variæ enim Terræ partes ſalis nitroſi plurimùm continent, ex quo expirant halitus inſigni virtute refrigerandi præditi, adeoque neceſſe eſt in illis Terræ ſpecubus, in quibus naſcitur nitrum, frigus acre ſentiri & membris torporem induci.

XIV. An fiat aliqua mutatio caliditatis & frigiditatis.

Sunt itaque in his Terræ interioris partibus calefactionis, in illis refrigerationis cauſæ manifeſtæ, adeòque aliæ calidiores, frigidiores aliæ deprehenduntur. Non eſt tamen neceſſe perpetuam eſſe caliditatem in locis calidis, aut frigiditatem in frigidis, aut eamdem caliditatis aut frigiditatis intenſionem, poſſunt enim eorum effectuum cauſæ ceſſare omninò, aut earum virtutes creſcere ac decreſcere. Imò calefactionis & refrigerationis in Terræ regione ſuperiore cauſas mutari interdum ex ipsâ earum naturâ deducitur, quià vix concipi poteſt perpetuum eſſe aut ſemper æquabilem eorum corporum concurſum, quorum luctâ & efferveſcentiâ calor excitatur. Etenim cum Terræ partes eo fervore agitantur, neceſſe eſt eas ſitum mutare & earum tranſlatione hîc ſuccorum variorum fluxui vias obſtrui, illîc aperiri, ac conſequenter illos ſuccos aliò transferri. Poteſt ſuccorum à quibus fervor inducitur generatio omninò ceſſare, vel quià materia è quâ generabantur eſt omninò exhauſta, vel quià deeſt cauſa efficiens, vel quià utraque ab agentibus contrariis corrupta ſunt. Vulcanorum incendia nunc fiunt vehementiora & maximas flammarum impetu efficiunt ſubverſiones &c. Nunc ſunt mitiora, nunc omninò ceſſant.

XV. Ea mutatio probatur experientiâ.

Non eſſe eamdem temperiem in eadem profunditate in locis variis ſuperioris regionis Terræ compertum eſt experientiâ. Siquidem obſervatur in fodinis nonnullis & propè & procul ab earum orificio aërem eſſe calidiorem aëre externo in maximo æſtatis fervore; quo tempore in cellis ſub Terrâ excavatis & in puteis aër tactus judicio eſt intensè frigidus. Specus varii quales ſunt Granſaci in montibus Rhutenenſibus ab halitibus ſulphureis ſunt impensè calidi & ſudores movent potentiſſimè, ſi quis in illis hæreat per aliquod tempus. Non abſimiles ſpecus reperiuntur in aliis montibus, v. g. in Apennino in Regno Neapolitano. Temperiei in locis ſubterraneis mutationem interdum contingere demonſtrant inæqualitates caliditatis, quæ obſervantur in fontibus calidis. Nec noſtram ſententiam evertunt, quæ contra eam afferuntur, experimenta, quibus conſtat in puteis aut in foſſis profundioribus Thermometri liquorem in eâdem altitudine aliquot annos conſtitiſſe. Ea inquam non valent evertere noſtram ſententiam, quià facta ſunt in locis terreis aut rupeis aut

arenosis aut mistis, in quibus nulla sunt valida agentia, quæ possint magnam aliquam mutationem efficere, nec facile ab externis agentibus alterantur illa loca, à solis calore v.g. cujus actio ad paucos tantùm pedes intra Terram pertingit. At in iis locis, ubi varia mineralia reperiuntur & succi varii acidi defluunt nequit expectari ea in temperamento constantia. In montibus ignivomis nunc majora nunc minora excitantur incendia, quæ aliquandò omninò extinguntur. Constat etiam ab hinc paucis sæculis cœpisse in quibusdam montibus flammarum eruptiones, quæ definent tandem vel quandò consumpta erit materia sulphurea, quâ foventur, vel quandò exesis latiùs igne fulcimentis tota quæ superincumbit Terræ aut rupium moles corruet, flammarumque viam obstruet, & ignem suffocabit. Unde Ovidius 15. *Metam.* ita vaticinatur.

Nec quæ sulphureis ardet fornacibus Ætna
Ignea semper erit, neque enim fuit ignea semper.

Experimento facili notum est, si limaturæ ferri & sulphuris partes æquales benè permisceantur, & pauca aqua irrigentur ut compingantur in molem mediocriter duram calorem non mediocrem excitari, & flammam etiam inde erumpere si ejusmodi materiarum multum ita fuerit permistum & aquâ irrigatum. Quid vetat in Terræ penetralibus, in variis locis ferri mineræ permistum esse sulphur, ac ibi aquæ moderato affluxu fervorem excitari, sulphuris acido in ferri particulas agente? Hoc non modo non implicat, sed etiam ita esse satis manifestis indiciis comprobant aquæ minerales sulphureæ & chalibeatæ & simul calidæ.

Si aquæ libris 4. v.g. una salis ammoniaci pulverati libra permisceatur aqua refrigeratur impensè, experimento à D. Boyle pluries facto. Simile quippiam posse in penetralibus Terræ contingere si aquæ rivuli Terram interfluentes ad ea loca deducantur in quibus sal ammoniacum aut materia illi analoga continetur. Unde his & similibus experimentis constat in interioribus Terræ partibus, temperiem posse variis modis mutari.

DISPUTATIO IV.

DE TERRIS VARIIS,

De Corporibus Salinis & de Succis Concretis aut Concreſcibilibus.

ARTICULUS I.

DE TERRIS VARIIS.

DE Terrâ quatenùs conſideratur ut corpus elementare, diſſeruimus in *Lib. I. hujus partis Phyſicæ particularis*, & in *Diſp. 2 hujus Sect.* de eâ globi terreni parte, quæ ad plantas generandas & nutriendas eſt îdonea, quam vulgò hortenſem appellant. Eapropter de illis non diſputabimus ulteriùs, niſi fortè ſpecialis detur occaſio aliquid circa earum naturam & proprietates excutiendi; ſed tantùm pauca dicemus de notioribus quibuſdam & notatu dignioribus Terræ generibus, ex quorum notitiâ aliorum generum Terræ, ſi

quæ sunt, examen instituere non erit difficile. Illa autem, de quibus agimus, corpora, vocantur Terræ, non quod de Terrâ elementari Peripateticorum plurimùm participent, quæ existit tantùm in mente Physicorum abstrahentium à qualitatibus alienis; sed vocantur Terræ propter quamdam cum Terrâ hortensi affinitatem aut analogiam. Post Terram hortensem communissima est illa quam vocant Argillam, quæ postquam aquâ est diluta & convenienter subacta, suâ ductilitate & tenacitate varias formas facilè suscipit, ideòque eâ utuntur figuli ad vasa effingenda. Quæ sincera est ferre non potest ignem validiorem, & dum coquitur variis rimis dehiscit, nisi vel in sede nativâ vel arte fuerit missione arenæ temperata. Ut scilicet calcis ita argillæ particulæ magis adhærent arenæ quàm sibi ipsis; vel fortè arenæ mistio facilem præbet exitum particulis aqueis, sicque major inducitur toti massæ densitas, ita ut paucæ, quæ supereſt aquæ expiratione, cùm ignis urget, rimæ nullæ possint induci. Fortè arenularum contiguitas impedit majorem compressionem ab externis agentibus, adeoque licet singuli Argillæ pori in exsiccatione illius fiant paulò majores nulla tamen formatur magna rima.

I. Quæ genera Terræ potissimùm sunt cõsideranda.

Reliquæ Terræ quæ propter egregios usus sunt considerationè dignæ, quià aliquam habent affinitatem cum Argillâ, vocantur argillaceæ, & in variis regionibus effodiuntur; inter quas celeberrimæ sunt 1. Terra Lemnia dicta ab insulâ Lemno, unde educitur. Eam vocant communiter Terram Sigillatam, quià formatur in parvas rotulas, quæ sigillo signantur. Quià verò eo sigillo exprimuntur caracteres Turcici, ea Terra à quibusdam appellatur Turcica. Terra Lemnia Colorem habet ex pallido rubrum vel subcinereum. 2. Terra Melitea sic dicta ab insula Melita, ubi reperitur. Eam vocant etiam Terram Sancti Pauli, quià creditur insignes virtutes ad morbos depellendos habere ab eo tempore, quo ille Apostolus vi tempestatis ad eam Insulam fuit devectus. Istius Terræ color est albus vergens ad cinereum. 3. In Germaniâ reperiuntur variæ Terræ Argillaceæ, quæ quià, ad fraudem mangonii avertendam formantur in orbiculos & sigillo notantur, vocantur Terræ Sigillatæ, quæ à regionibus unde eruuntur aut à vicinis urbibus varia sortiuntur nomina, vocanturque Strigonenses, aut Strigenses, Labacenses, Silesiaca &c. 4. Ex Japone advehitur etiam Terra ex loco nativo dicta Japonica &c. 5. Ex earum Terrarum genere est Bolus Armena dicta ab Armeniâ; quià ibi plurimùm abundat, aut quià quæ inde effoditur reliquis longè præstat.

Melitea.

Strigensis, Labacensis, Silesiaca, Japonica, Bolus Armena

II. Virtutes cõmunes illis Terris.

His omnibus Terris communis est vis astringendi insignis & ut dicunt dissolvendi sanguinem extra vasa effusum, nec non impediendi lethiferam venenorum actionem. Hisce Terris inest speciale quoddam alkali tum fixum tum volatile & spiritus acidus, & sulphuris aliquid, quod testatur analysis. Inter se verò discrepant illæ Terræ salium, & spirituum, ac sulphurum diversâ naturâ. Non est alienum à verò eorum partem aliquam redolere naturam metallicam. Nec mirum, quià illæ Terræ ferè è metallorum fodinis, aut non procul ab illis, eruuntur, quamvis eæ non secus ac ipsa metalla suas habeant venas & suas ut dicunt videantur habere matrices seu loca specialia ad earum

generationem idonea ; ut enim metallicam naturam redoleant satis est si ad Terram convenienter dispositam deferantur halitus è metallis aut è metallorum mineris. Unde ab aliquibus Terræ illæ vocantur, aliæ Solares, aliæ Lunares &c. ut ipsa metalla, à quibus dotes aliquas accepisse creduntur, vocantur Solaria, Lunaria &c.

III. Creta.

Creta est Terræ genus quoddam durum & compactum coloris varii. Alia enim Cretæ species habet colorem album, alia nigrum, alia subcæruleum. Sic appellatur quia in Cretâ insulâ plurimùm abundat, aut ibi primùm est observata ; jam enim in regionibus quamplurimis reperitur.

IV. Creta fervens ab aquæ affusione causa caloris thermarum.

Juxta balnea Bathensia in provinciâ Sommersèt in Angliâ, eruitur Cretæ albæ quædam species, cujus, si frustum in aquam frigidam injiciatur, excitatâ ingenti ebullitione illam adeo calefacit, ut in ea ovum ad duritiem coqui possit. In ea Terrâ proculdubiò non secus ac in calce continentur alkalia & acida, quæ torpida jacent & inertia, quia sunt terreis particulis ita implicita, ut nequeant in se mutuò agere, & quæ cum primùm in aqua sunt soluta & agitata, statim fermentationis motum suscipiunt, & in totâ aquâ fervorem inducunt.

Ex hoc experimento deducitur ignes subterraneos non esse necessarios, ut è terrâ erumpant aquæ calidæ, cùm sint Terræ diversi generis, quæ nequeunt humescere, quin incalescant, ut calx ab aquæ affusione incalescit. Non absimilis efferveseentia excitatur in aquâ in quam injiciuntur Terræ halitibus acrioribus & particulis metallicis turgidæ, quas ideo appellant recrementa metallica cujusmodi est Cobaltum.

V. Ochra & Rubrica.

Ochra est Terræ species durior & lapidosa coloris flavi aut lutei, venit in usum Pictorum. Rubrica est etiam terræ species illi duritie non absimilis coloris rubri ; eâ utuntur Fabri ad notanda loca in quibus scissiones aut sectiones sunt faciendæ. Suas tamen habent virtutes & suos usus istæ Terræ species ; astringunt enim non secus ac præcedentes, sed hæc est communis omnium Terrarum proprietas, in quibusdam quidem in gradu excellentiore quàm in reliquis.

VI. Terra combustibilis.

Terra illa nigra quæ igni fomitem exhibet, quam in parvas moles formant, eaque utuntur loco carbonum potissimùm Hollandi eamque vocant *Tourbe*, ut superiùs notavimus, plurimùm sulphuris aut olei continet, quod quomodò & unde confluxerit in eam Terram, ita ut intra certos altitudinis terminos specialis Terræ illius oleosæ aut sulphureæ crusta contineatur, difficile est investigare. Quæ etiam difficultas occurrit expendentibus naturam & inquirentibus causas variarum aliarum quæ sub Terrâ conduntur crustarum ex variis Terræ generibus ex arenâ, ex saxis &c. Ad illud genus Terræ combustibilis referri potest carbo fossilis, quem etiam appellant Carbonem Petræ propter duritiem lapideam quam habet. In variis Germaniæ locis eruitur. Ejus ingens copia reperitur in montibus Ruthenensibus in Franciâ. Illius usus potissimus est aut adhibeatur loco Carbonum ad ignem fovendum. Posset tamen ex eo elici oleum ad membra resoluta roboranda & ad varios morbos curandos

VII. Carbo Petræ.

vile, ut conjicere licet ex levamine, quod ægrotantes accipiunt in Criptis Gransaci sudoribus largè profluentibus. Gagates etiam est Terra lapidosa multo sulphure aut bitumine turgida. Terræ illæ sulphureæ magnam partem materiæ suppeditant montium ignivomorum incendiis.

VIII. Gagates.

Ad Terras pingues aliqui referunt Margam, quià agros, quibus injicitur, impinguat ac fœcundat. Certum quidem est ut superiùs notavimus terris macris quibusdam Margæ permistione conferri fœcunditatem, non tamen pinguedine propriè dictâ, aut substantiâ quâdam oleosâ vel sulphureâ, sed sale alkalico, quo abundat, cujus mistione Terræ quantumvis compactæ, laxiores fiunt, & facilè solubiles & ad aquam exsorbendam aut humorem ex aëre exugendum aptæ, & diutiùs mollitiem cum tenacitate conservant & sic pinguedinis quamdam speciem exhibent. Prætermittimus varia alia corpora terrea quæ è Terræ sinu eruuntur, aut in ipsius superficie magna interdum spatia occupant, cujusmodi sunt Terræ quædam rubræ aut subflavæ & steriles quarum parvus aut nullus est usus.

IX. Marga quomodò pinguis.

Dubitari potest an variæ illæ Terræ habeant intrinseca principia aut elementa omnia ipsis propria, & in nullo conveniant cum Terrâ hortensi. Eas terras nihil habere commune cum Terrâ hortensi suadent speciales matrices, in quibus reperiuntur non secus ac mineralia: nec enim ubique passim occurrunt, ut Terra hortensis. Hinc quidem accersitur huic opinioni aliqua verisimilitudo. Verum leviores sunt illæ conjecturæ perpendentibus quanta oriri possit corporum varietas, non solum ex mistione rerum diversarum, sed etiam ex proportione diversâ aut mistionis modo eorumdem elementorum, adeoque non implicat Terram hortensem accedentibus salibus variis & spiritibus acidis oleosisque &c. secundùm variam earum naturam & proportionem mutari hic in Bolum, illic in Terram Lemniæ simílem, alibi in aliam speciem, ut certum est eam mutari in Lapides diversi generis.

X. Unde oritur illa varietas Terrarum & virtutum ipsarum.

Ex dictis deduci potest origo Terrarum diversarum specierum & dignosci, quare his illisve virtutibus illæ sint præditæ, si cognoscamus quæ sit locorum è quibus eruuntur natura, quæ illis vicina sint metalla aut corpora mineralia, ex quibus varii emittuntur halitus longè latèque in regiones vicinas, quibus & Terræ circumstantes, & qui illis incumbit aër varias mutationes suscipiunt in primis & secundis qualitatibus.

XI. Unde profluunt proprietates Terrarum.

ARTICULUS II.

DE SUCCIS CONCRETIS MACRIS SEU de Salibus nativis.

XII. Nativorũ Salium quatuor genera.

SAles cenſentur inter ſuccos concretos, quià in aquâ facilè ſolvuntur, & cum ipsâ diffluunt, eâque in vapores effusâ in moles diverſæ figuræ concreſcunt indurantúrque. Sunt autem Salium nativorum ſeu eorum, qui in terræ ſinu aut in ejus ſuperficie nullâ artis operâ generantur, genera quatuor. Sal Marinus, Nitrum, Alumen & Vitriolum, ut notavimus in primo Libro hujus partis Phyſicæ particularis *Sect. 1. Diſp. 4. de Elementis in ordine ad Guſtum.*

XIII. Sal Marinus uſualis & cõmunis dictus unde elicitur.

Sal Marinus vocatur etiam vulgaris ſeu communis & uſualis. Vocatur uſualis, quià maximus eſt illius uſus hominibus non ſolùm ad condiendos cibos & ad conciliandum illis gratum ſaporem, & ad faciliorem eorum concoctionem, ſed etiam ad varia alia, ad carnes diu ſervandas ſine putredine, ad pecudum fœcunditatem promovendam &c. Communis & vulgaris dicitur iſte Sal, quià communiſſimus eſt illius uſus & quià major eſt illius copia, quàm reliquorum Salium. Appellatur Marinus, quià ex aquâ marinâ potiſſimùm extrahitur. Non paucis tamen in locis è puteorum & fontium ſalſorum aquis elicitur aut è paludibus ſalſuginoſis. Magna illius copia excinditur è montibus ſalinis cujuſmodi eſt Sal Cardonenſis dictus è montibus Pyrenæis in Catalonià. Plurimus etiam eruitur è fodinis ampliſſimis in Poloniâ, in Perſiâ, in Indiâ &c.

XIV. Quæ ſpecies Salis uſualis eſt acrior quæ temperatior.

Qui è fodinis extrahitur aut è montibus excinditur eſt ut plurimùm pellucidus, aliquandò terræ miſtione opacus & ſubniger, ſemper longè acrior quàm reliquus Sal uſualis. Vocatur etiam Sal Gemma, mitiſſimus eſt qui ex aquis putealibus aut fontanis extrahitur. Inter hos acrimoniæ mediocritatem obtinet Sal Marinus, in iſto tamen varii ſunt acrimoniæ gradus juxta regionum varietatem. Acrior Sal efficitur in littore Hiſpanico maris Mediterranei, temperatior in regionibus magis ſeptentrionalibus, medius at ad uſum optimus habetur qui in Occitaniâ conficitur.

Omnium Salium ſed potiſſimùm marini particulæ ſunt rigidæ & oblongæ

in

in extremis acutæ, ut constat ex demonstratis in *Disp.4. Sect.1.* mox citatâ; unde aliqui existimant Salis Marini particulas effingi in eâ terrâ aut terreo quovis corpore, cujus meatus insensiles sunt recti, cavitate æquabili, in quâ Materiæ Æthereæ particulæ confluentes suum motum mutuâ actione ita temperant, ut simul incedant & coëant in filum tenuissimum, aut in tenuissima veluti fili fragmenta. Ita posse Materiæ Æthereæ particulas in corpuscula exilissima compingi est indubitatum. Non videtur tamèn inde deduci posse hoc modo effingi Salis Marini particulas. Certè vix credet aliquis ingentes Salis moles v. g. totos montes Cardonenses & similes, quales feruntur esse in Moscoviâ & alibi compactos fuisse è particulis ita formatis, quæ in suis proplasmatis debent potiùs hærere nisi aquæ vehiculo aliò avehantur. Etenim cùm volatiles non sint illæ particulæ, non potest concipi quomodò extra terram in cujus poris coërcebantur potuerint evehi. Salis Marini particulas non fuisse hoc modo formatas clariùs patebit consideranti eas non esse simplices, sed singulas componi ex binis diversi generis particulis alterâ alkalicâ, alterâ acidâ, quæ ita sunt connexæ, ut nisi magnâ ignis violentiâ & singulari artificio nequeant separari, nec unquàm benè separantur in Sale communi. Has particulas seorsim fuisse formatas his experimentis videtur manifestum. Et quidem particulas acidas ex confluxu particularum materiæ in quorumdam corporum poris procreari, & deinde particulis alkalicis accedere non videtur à ratione alienum, quià caloris vi particulæ acidæ agitatæ latè diffunduntur efferunturque per ipsum aërem, ac potiore ratione per aquam & per terræ meatus, in quibus majora habent fulcimenta. Particulas alkalicas eodem modo formari nihil vetat, sed eas sursùm evehi non est ita facile, cùm sint fixioris naturæ, ut loquuntur Chimici. Quapropter quandò acidi spiritus Salis distillantur, particulæ alkalicæ hærent bonam partem intra particulas terræ, quibus Sal fuit commistus. Certè non admodùm multæ ignis vehementiâ propulsæ cum spiritibus acidis ascendunt. Eapropter verosimillimum est, quod superiùs insinuavimus, terræ propriè dictæ particulas esse bonam partem de genere alkalium, sed admodùm rudes, quæ tamen temporis progressu perfectiorem formam adipiscuntur, nisi à primâ formatione eam nactæ fuerint perfectam, quod necesse videtur in Mundi creatione plurimis terræ particulis obtigisse, ad plantarum generationem &c. Hinc intelligitur quomodò montes integri mutari potuerint in Salem spiritu acido Salis ad partes terræ alkalicas accedente. Sic videmus Salem tartari accedente spiritu acido Salis communis mutari in Salem communem.

XV.
Saliũ particulæ sunt rigidæ & quomodò formantur.

Ex iis quæ demonstravimus in *Disp.4. de Elementis in ordine ad Gustum* certum est Salis cujusvis particulas esse oblongas & rigidas, unde deducitur eas esse solidiores & consequenter graviores quàm particulas molles & flexiles cæteris paribus. Necesse enim est corpusculorum flexilium particulas minùs sibi cohærere & spatiola quædam vacua aut hiatus inter illas relinqui; aliter enim illa corpuscula potiùs frangerentur quàm flecterentur. Major autem soliditas necessariò inducit majorem gravitatem, unde sequitur Salis particulas

XVI.
Quare Sal Marinus est gravior quàm aqua.

eſſe graviores particulis aquæ, quas flexiles eſſe oſtendimus in *Lib. 1 hujus Part. Sect. 1.* Unde efficitur, ut Salis moleculæ nequeant aquæ innatare, ſed ſtatim atque factæ ſunt grandiores ad fundum deſcendant.

XVII. Quandò & quarè Salis particulæ innatant aquæ.

Singulæ tamen Salis particulæ aquæ innatant, niſi aqua ad ſaturitatem ſit ſalſa, ut dicunt. Innatant autem aquæ ſingulæ Salis particulæ, quatenùs ſingulis aut pluribus aquæ particulis copulantur & cum ipſis moventur. Quomodò autem contingere poſſit, ut complexum ex particulis Salinis & aqueis non ſit gravius in ſpecie quàm aqua pura intelligetur ex dicendis inferiùs de Suſpenſione Vaporum in aëre. Monemus tamen interim in complexu particularum Salis & aquæ poſſe formari hiatus aut cavitates, quarum causâ tota moles ſit rarior & levior. Aqua autem dicitur Sale ſaturata, quandò illius particulæ particulis Salinis ſunt connexæ aut circumjectæ ut nullæ ſuperſint quæ complecti poſſint ſupervenientes particulas Salinas, quæ omni ſuſtentaculo deſtitutæ ad fundum aquæ deſcendunt.

XVII. A Quomodò particulæ Salinæ uniuntur aqueis.

Illam copulam aut confluxum fieri putant aliqui aliquo circumductu particularum aquearum, quæ flexiles ſunt, circa particulas Salinas, quæ ſunt rigidæ, veluti mollior funis ſpirali ductu circumjectus circa baculum moveretur. Poſſet illa particularum copula ſolo earum ſecundum longitudinem contactu fieri, flexilitate partium aquearum ad majorem contiguitatem conferente. Poteſt præcipua illius connexionis cauſa eſſe interior illarum partium ſtructura. Poſſent horum plura aut alia etiam ad eum effectum concurrere.

XVII. B Quarè Sal facilè humeſcit & aquæ coagulationē impedit eamque efficit magis perſpicuam.

Quià particulæ Salinæ cum particulis aqueis facilè copulantur, Sal aëri expoſitus humoris particulas per illum diffuſas facilè arripit & humeſcit, eliquaturque ſi magna ſit in aëre vaporum copia.

Salinarum particularum rigiditas & ſoliditas hoc confert aquæ ſalſæ, ut difficiliùs & non niſi frigore intenſiore congeletur, & ut ſit magis perſpicua quàm aqua dulcis: Etenim particularum ſolidiorum motus difficilius ſiſtitur. Adde quod, ſeu particulæ aquæ circa Salinas moveantur, ſeu cum ipſis devehantur, minora habent ſui motus impedimenta, quià nequeunt aliæ aliis implicari. Ex majore perſpicuitate aquæ Salſæ deducitur major rectitudo pororum illius & major in illis impetus materiæ tum Æthereæ tum Globuloſæ.

XVIII. Quarè particulæ Salis difficiliùs ſuſtentantur in aëre & difficiliùs percolantur quam particulæ aquæ.

Quià Salis particulæ ſunt rigidæ & ſolidæ nequeunt niſi magnâ vi impellantur in aërem evehi & in eo ſuſtentari, ut ſuſtentantur particulæ aqueæ. Hæ enim quià flexiles ſunt, quandò in motum vorticoſum actæ ſunt & ſurſum evectæ particularum aërearum reſiſtentiam paucâ inflectione eludunt, nec facilè amittunt motum vertiginis, à quo quandam levitatem nanciſcuntur, cùm illius causâ Materiæ Æthereæ innatent, & majus, quàm ipſis debeatur ſpatium intra aëris particulas occupent. Salis verò particulæ, quià ſunt rigidæ nequeunt inflecti à particulis aëris repellentibus, ſicque earum motus vorticoſus brevi ſiſtitur, & ipſæ nequeunt in aëre ſuſtentari. Rigiditas prohibet particularum Salinarum tranſitum per poros flexuoſos, unde per varia corpora & per arenæ

cumulos in quibus Sal sistitur, aqua facilè percolatur, & Salsedinem deponit si quam habet.

XIX. Quando rigiditas & soliditas particularum Salis cõferunt aut officiunt earum actioni.

Rigiditas & soliditas quæ multùm officiunt, moderatis particularum Salinarum motibus earum activitati plurimùm conferunt, si à validioribus agentibus fuerint agitatæ : hinc efficitur ut si rebus combustibilibus aut liquabilibus Sales quidam commisceantur accedente igne valido metalla citiùs liquentur. Potest tamen aliunde deduci ratio facilioris liquationis metallorum, scilicet ex particulis acidis aut alkalicis Salium, quarum vis solvendi metalla ignis vehementiâ plurimùm augetur.

XX. Sal Marinus præservat carnes aliaque à putredine.

Carnes salitæ à putredine diù præservantur, cujus effectus causam esse volunt aliqui rigiditatem particularum Salinarum, magnâ veri specie ; quià, ut inquiunt, Salis particulæ, cùm polleant non mediocri virtute penetrandi, facilè carnium fibris infiguntur easque clavorum instar colligant & ad majorem contactum compellunt, unde oritur carnium salitarum densitas & durities majorque resistentia adversùs agentia, quæ earum dissolutionem moliuntur. Accidit quidem carnibus major densitas & durities post Salis in ipsas insperſionem, eas autem ita firmari, quià earum fibræ particulis Salinis veluti clavis connectuntur, non est satis perspicuum. Possunt enim carnes non secùs ac alia varia corpora humida solo humoris effluxu densari & indurari, ut accidit ipsis carnibus, si convenienti calore exsiccentur, aut fumo exponantur sine ulla Salis commistione : Humoris autem effluxui viam facilem parari particularum Salis irruptione est manifestum, tum quià fibræ carneæ pertunduntur, tum quià aquæ particulæ particulis Salinis facilè allabuntur, & fortè excitatâ quâdam agitatione in carnibus foràs extruduntur, & sic expulsâ præcipuâ putredinis causâ, carnes satis diu servantur incorruptæ. His addi potest partes Salinas eo quo abundant acido infringere latentes in carnibus Sales alkalicos, in quibus potissimùm viget vis dissolvendi. Quocumque modo humor à carnibus separetur necesse est fibras & fibrarum particulas ad se mutuò magis accedere & carnes fieri densiores & duriores, sic lutum, aquâ vi caloris foràs expulsâ exsiccatur induraturque.

XXI. An scintillæ quæ per magnas tempestates in fluctuum luctâ excitãtur proveniant à particulis Salinis

Si æstu fervidiore, vehementi tempestate mare agitetur per noctem, aër videtur micare ingenti scintillarum multitudine ; quæ cùm non observentur in aquis dulcibus earum causam esse putant particulas salinas, quæ magno, quo in fluctuum jactatione vibrantur, impetu in aërem exiliunt, ejusque particulas ita abigunt, ut soli Materiæ Æthereæ innatent, ab eâque in vorticem agantur & globulos Cœlestes, quibus ambiuntur, quaquaversum propellant. Ad hos effectus necesse esse dicunt ut mare vehementi tempestate jactetur, & ut aër æstu intensiore sit fervidus ; calore enim vehementiore aquæ particulæ magis explicantur & faciliùs è suis amplexibus dimittunt particulas Salinas. Fluctuum vehementi agitatione & mutuo occursu plurimæ aquæ guttulæ in aërem vibrantur, ubi in minores adhuc guttulas dividuntur, quas quæ illis continentur Salis particulæ propter soliditatem majorem quam habent lon-

giùs propulſæ deſerunt, unde reliqua ſequuntur quæ mox recenſuimus Phænomena.

XXII. **Alia illatum ſcintillarum cauſa aſſignatur.**

Hæc ſunt ingeniosè admodum excogitata : verùm rem ſeriò perpendenti ſtatim menti nonnulla ſiſtuntur, quæ cum hâc ſententiâ non videntur bene congruere. Ac primò quidem illius Autores ipſi fatentur particulas Salinas ab aquâ ſecundùm longitudinem inſtar ſagittarum vibrari, unde ſequitur eas non agi in motum vorticoſum, quod tamen eſt neceſſarium ad ſcintillationem. 2. In fluctuum agitatione non reperitur cauſa ſatis valida ad excitandum motum vorticoſum in particulis rigidis, quæ ex dictis niſi à causâ vehementiſſimâ circumagantur, magna in aëre reperiunt ad motum vertiginis impedimenta. 3. In memoratis circumſtantiis aliæ poſſunt reperiri & manifeſtiores ſcintillationis in aëre cauſæ. Etenim certum eſt in mari Sali communi Nitri aliquid commiſceri, certum eſt per aquas maris diſperſas eſſe variorum Oleorum aut Sulphurum, aut Balſamorum aut Bituminum particulas, quod facilè deducitur ex variis eorum generum, quæ in mari fiunt, concretionibus, ex variis qui ex mari expirant odoribus, ex ipſo Sale, qui interdum odorem violaceum fundit. Indubitatum eſt etiam per aquas maris diſperſas eſſe multos halitus, quales in aërem expirant, qui tempore æſtuoſo, ſi colligantur miſceanturque, incenduntur. Cum hæc ita ſint, quid vetat vi æſtus delatas particulas Sulphureas ſurſum afferri, & particulas Nitroſas ac halitus metallicos fluctuum jactatione in aërem extrudi, & variarum particularum occurſu ac miſtione ſcintillas accendi? Quid vetat ſolas particulas pingues inflammari, cùm non rarò ex illis in navibus ignes fatui propè malos generentur. Et ſanè in fluctuum jactatione facilior videtur illa particularum pinguium incenſio; quiâ cùm illæ particulæ in fluctuum luctâ validam compreſſionem patiantur, iis reſilientibus facilem habent expanſionem, quâ ſe in aërem efferunt, & ramis expanſis multam Materiam Ætheream exorbent & circumfuſos globulos Cœleſtes verberant, quod ſufficit ad generationem ſcintillæ, quæ diutiùs durat ſi particulæ oleoſæ agantur in vorticem. Poſſunt etiam in illa fluctuum luctâ ſpiritus nitroſi & halitus metallici elidi & cum particulis ſulphureis in aëre commiſceri & incendi per parvas, quæ ex illis formantur moleculas, in quarum ſingulis ſcintillæ tantùm materia reperiatur.

Ad ſcintillarum ejuſmodi generationem conducunt æſtus ſervidior & vehementior fluctuum jactatio, quiâ caloris motu ad expanſionem & mutuum receſſum nitentes aquæ particulæ, particulas Salinas facilè è ſuo complexu dimittunt, aut etiam abjiciunt, & quiâ particulæ Salinæ ſolidiores & læviores, quæ fluctuum agitatione ſecundùm longitudinem vibrantur, propter ſoliditatem longiùs excurrunt, quàm particulæ aqueæ, ac conſequenter in aërem exiliunt. Quomodò eadem conferant ad particularum ſulphurearum & halituum metallicorum ex aqua extruſionem intelligitur ex dictis. Ut autem illa particularum variarum ſeparatio fiat, neceſſe eſt aquam eſſe puram, & viſciditatis, & corporum viſcidorum miſtionis expertem.

Non mediocrem admirationem habet particularum Salis marini collectio

in moleculas, quæ constanter figuram cubicæ affinem habent, quandò ex aquâ salsâ particulæ dulces aut insipidæ vi caloris in vapores solvuntur. Variis autem modis Salis concretiones in aquâ Salsâ promoventur. In Franciâ, in quibusdam maris littoribus loca depressiora eliguntur, in quæ cùm æstu mare maximè intumescit, illius aqua per canales ad illius deductionem paratos, & qui tunc aperiuntur defluit, & in majoribus alveis per aliquot dies servatur donec bona illius pars decesserit vi caloris. Deinde hæc aqua evaporatione salsior facta deducitur in minores canales obductos terrâ compactâ tenaci & particulis aqueis ac Salinis difficile penetrabili. Quià æstate tantùm ad Salis concretiones hæc fieri solent brevi tempore aqua in illos canales effusa vi caloris elevatur dispergiturque per aërem, & particulæ Salinæ, quæ nequeunt cum aquæ particulis abripi, sensim in aquæ superficie colliguntur in moleculas, quæ cùm ad certam magnitudinem auctæ sunt, vi gravitatis ad fundum aquæ descendunt, novæque moleculæ in aquæ superficie eodem, quo priùs, modo formantur, factis novis collectionibus particularum Salinarum, donec tota aqua per evaporationem fuerit exhausta.

XXIII. Salis Marini concretio explicatur.

Illarum molecularum figura est valdè affinis cubicæ. Superior superficies est paulò amplior quàm inferior, & ferè aliquantulum concava: Superficierum quatuor reliquarum quælibet exhibent trapezium aliquantulùm convexum. Ut autem intelligatur quare illæ moleculæ formantur in superficie superiore aquæ & talem figuram nanciscantur, attendendum est iis, quæ ad ejusmodi concretiones concurrunt. Ac primò quidem cùm ad Salis concretionem necesse sit aquæ particulas vi caloris in aërem efferri, manifestum est eas, quæ sunt in superficie priores elevari & delationis impetu conjunctas particulas Salinas devehere ad altitudinem qualemcumque, quod ex dictis satis intelligitur & experientiâ commonstratur. Si enim non longiùs semipollice supra aquæ Salsæ superficiem baculi lignei aut corpora quæcumque spongiosa evaporationis tempore collocentur, Salsedinem quamdam adipiscuntur, quod certissimum est particularum Salinarum in aërem sublatarum argumentum. Cur illæ particulæ nequeant longiùs efferri vi caloris non vehementioris jam ostensum est. Cùm itaque particulæ Salinæ nequeant longè per aërem dispergi necesse est ut vi gravitatis in aquæ subjectæ superficiem decidant. Cùm verò aqua in canalibus residua, exhaustis magnam partem illius particulis dulcibus, fit ad saturitatem Salinis particulis turgida, & ita circa illas occupata, ut nullæ illius particulæ supersint, quæ novas particulas Salinas amplecti possint aut illis adjungi; necesse est, ut particulæ Salinæ, quæ in illius superficiem decidunt ibi hæreant veluti rejectæ & ineptæ ut cum particulis aquæis subjectis copulentur.

Cùm itaque particulæ Salinæ quamdam habeant dispathiam cum aquâ, in cujus superficiem decidunt, necesse est eas ibi sustentari eo modo, quo demonstravimus acum chalybeam admodum exilem aquis innatare, *de Æquilibrio Liquidorum*, *num.* 33.

Quià verò singulæ Salis particulæ cùm graviores sint in specie quàm aqua

ſubjecta, ſuo pondere illius ſuperficiem deprimunt, & in eâ foſſulam veluti excavant, neceſſe eſt Salis particulas, quæ in illius foſſulæ margines decidunt ad illius inferiorem partem deſcendere, & ſe adjungere particulæ, quæ prior foſſulam excavavit. Continuo particularum Salinarum acceſſu formatur tenuiſſima veluti lamina quadrata, qualem exhibet Figura A. Quià verò novæ continuò decidunt Salis particulæ ad margines laminæ quadratæ, eæ lateribus quadrati propter eorum æqualitatem & æqualem ſeſe illis applicandi facilitatem adjunguntur, & ſic ſenſim formatur lamina, crucis inſtar qualem exhibet Figura B. Quià autem particulæ Salinæ quæ decidunt in margines cavitatum in angulis, quos bracchia crucis comprehendunt, ibi reperiunt declivitatem, neceſſe eſt eas deſcendere & angulos implere, ut formetur lamina priore latior & ferè quadrata, qualem exhibet Figura C. Cur illa lamina non ſit plana, ſed in medio paululùm depreſſa patebit conſideranti declivitatem marginum quâ efficitur ut particulæ ſalinæ, quæ per eam decidunt versùs medium foſſulæ nitantur, & ut illæ quæ ultimò accedunt illis quæ immediatè præceſſerunt aliquatenùs incumbant. Unde particularum, foſſulæ medium occupantium niſus deorſum augetur, quià non ſolùm ſuâ, ſed etiam vicinarum gravitate deorsùm pelluntur. His addi poteſt aquæ ſuperficiem quandò excavatur, ſervare quamdam rotunditatem, quâ particulæ Salis à centro remotiores magis elevantur quàm mediæ. Præterea particulæ Salinæ, quæ ultimò accedunt ad formandam laminam, ſunt minùs confertæ, ut ſatis intelligitur ex generatione laminæ Salinæ mox expoſitâ, unde ſequitur illius laminæ latera eſſe minùs gravia quàm medium.

Cùm itaque hæc ita ſint, perſpicuum eſt, tandem in illâ laminâ Salinâ effici ſatis magnam declivitatem à lateribus ad medium, quâ accedentes de novo particulæ Salinæ & è foſſulæ marginibus decidentes defluant ſupra laminam jam formatam versùs medium, & ordinentur ut priùs in novam laminam, quæ priori adjungitur, & ejus craſſitiem auget, quæ continuatâ acceſſione tanta evadit, & moleculæ Salinæ pondus adeò augetur, ut nequeat ab aquâ ſuſtentari. Laminam ſecundam eſſe primâ ampliorem & ſecundâ tertiam eſt manifeſtum, propter declivitatem marginum foſſulæ, & propter majorem eorum ſurſum expanſionem, quâ datur locus plurium particularum Salinarum ordinationi. Unde patet quarè moleculæ Salinæ ſuperficies ſuperior eſt major quàm inferior, & quarè reliquæ ſuperficies ſunt ferè ſimiles Trapezio. Quià verò particulæ Salinæ quæ ſuper laminas jam formatas à lateribus ad medium feruntur, non tam facilè labuntur, quàm ſi aquæ inſiſterent, propter ſubjectarum particularum rigiditatem & nonnullam aſperitatem efficitur, ut ægrè appellant ad medium, ut ſibi ſint minùs confertæ, & ut ibidem relinquatur aliqua cavitas.

XXIV. Salis Marini moleculæ ſũt minores quãdò calor eſt intenſior.

Illæ moleculæ Salis cubicæ eò ſunt minores, quò calor eſt intenſior, licet celerior ſit earum concretio. Quià enim vehementiore calore aquæ particulæ diſſipantur celeriùs, neceſſe eſt particulas Salinas celeriùs ſeorſim concreſcere: quià eodem calore, quæ relinquitur aqua rareſcit, efficiturque meliùs idonea

ad sustentandas majores moleculas, ut patet ex demonstratis de iis quæ innatant aquæ. Imò si calor sit admodùm intensus, nullæ formantur sensibiles moleculæ cubicæ, & singulæ particulæ Salinæ aut paucæ conjunctæ ad fundum aquæ descendunt sub formâ pulveris.

XXV. Quarè Sal ad ignem cũ strepitu crepat.

Salis particulæ quià nequeunt ita in majoribus moleculis ordinari, ut non relinquant interstitia satis magna ad continendas aliquot aëris aut aquæ particulas, si illæ moleculæ integræ igni vehementiori exponantur, cum strepitu crepant, particulis aëris aut aquæ cum impetu in motum vorticosum actis, & carcerem quo coërcentur disrumpentibus. Eam esse illorum effectuum causam patet, quià si moleculæ in pulverem confringantur, antequam exponantur igni, nullus excitatur crepitus, nulla fit particularum Salis explosio.

XXVI. Causę variarũ qualitatum in variis Salibus.

Non solùm particulæ aëris aut aquæ, sed etiam aliæ diversi generis, Salium moleculis immiscentur. Hinc oriuntur varii Salis colores & odores, & interdùm sapor alienus aliæque qualitates. Hinc oriuntur variæ proprietates Salium in variis maris littoribus puteis & fontibus Salsis, quas qualitates cum particulis extraneis magnam partem Sal deponit, si in aquâ purissimâ dissolvatur, colatorio exquisito trajiciatur & deinde per aquæ evaporationem ut priùs coaguletur in chrystallos. Sal ita defæcatus de perspicuitate & albedine participat, quià partim lucem transmittit, partim reflectit.

XXVII. Salis concretio nõ fit ubique eodẽ modo.

Salis usualis ab aquâ separatio non ubique fit modò mòx expositò. Ferè enim in aquis fontanis aut putealibus Salsis concretio Salis promovetur per ebullitionem aquæ. In orientalibus Angliæ littoribus ex ipsâ maris aquâ Sal per illius ebullitionem separatur. Fertur in illo regno putei Dupvvic aquam esse adeò Salsam ut quarta illius pars in purum Salem abeat.

XXVIII. In quibus aquis Salis vis lapidifica.

In Salis scaturiginibus Anglicis esse vim quamdam lapidificam indicio est, quod ut referunt, quandò aqua Salsa bullit in caldariis arena tenuissima ante ad fundum descendit quàm Salis particulæ præcipitentur. Tenuem illam arenam non extitisse in aquâ Salsâ ante illius ebullitionem videtur manifestum, quià observatum est illam aquam, si antequam bulliat, trajiciatur per telam Holandicam subtiliorem duplicatam, nihil arenæ in colatorio relinquere. *Ephem. erudit. Gallicarum, tom.* 12.

XXIX. Quæ certa aquæ quãtitas certã tantum Salis quantitatẽ dissolvit.

Quæret aliquis quam ob causam fit, ut aqua certam tantùm Salis quantitatem dissolvat, ultra si quid injicitur ad fundum descendat, ubi relinquitur intactum. Resp. Salem Marinum in aquâ dissolvi & per totam illius molem diffundi, quatenus singulæ Salis particulæ singulis aut pluribus aquæ particulis ita sociantur, ut constituant molem, quæ paulò majoris est gravitatis quàm æqualis moles aquæ puræ. Cùm itaque in aquam immissa est ea particularum Salinarum multitudo, quæ omnes aquæ particulas occupavit, nullæ supersunt, quæ sociari possint particulis Salinis. Hæ autem cùm sint in specie graviores particulis aqueis nequeunt inter illas sustentari, sed ad fundum descendunt.

Quæret 2. quam ob causam fit ut aqua, postquam est ad plenitudinem Sale Marino saturata, dissolvat tamèn exorbeatque aliquantulùm aliorum Sa-

XXX. Quare aqua Sale Marino saturata alios Sales dissolvit

lium, aluminis v.g. sacchari &c. Respondetur diversorum Salium particulas diversâ ratione cum aquæ particulis copulari, alios Sales complexu aut circumvolutione particularum aquearum contineri, alios uniri solo contactu, cujus sunt modi innumeri, juxtà varias particularum Salinarum figuras. Potest verò una aquæ particula unam Salis particulam complecti & exteriùs unam aut plures diversorum Salium particulas tangere & illis solo contactu adhærere.

DE NITRO.

XXXI. Nitri duplex & quid sit Nitrum in specie dictum.

SAlis Nitri duo sunt genera Nitrum scilicet in specie dictum, & Sal Petræ. Nitrum vel è terra effoditur, vel variis in locis terræ superficiem instar crustæ crassioris & durioris obtegit, vel in stagnis quibusdam instar glaciei in aquæ summitate concrescit, vel aquis per æstatis calorem exhaustis in stagni fundo relinquitur. Hæc Salis Nitrosi species copiosè reperitur in variis regionibus Asiæ, Africæ & Americæ. Iste Sal vocatur etiam Natron à quibusdam, & magis participat de naturâ Salis alkalici quàm Sal petræ in quo acidum magis excellit copiâ & viribus. D. de Bernier refert se vidisse lacum quemdam in Ægypto in cujus aquis salsuginosis subnigris & amaris hujusmodi Nitrum concrescit instar glaciei admodùm duræ. Præter originem & generationis modum alio etiam discrimine Nitrum distinguitur à Sale petræ. Sal enim petræ cùm incenditur totus absumitur, Nitrum verò incensione albescit & cineres relinquit. Præterea diversi sunt eorum Salium usus apud Aurifabros. Salpetræ enim adhibetur ad separandum argentum ab auro, Nitrum verò ad eadem metalla glutinanda.

XXXII. Sal petræ.

Sal Petræ extrahitur è terris pinguibus aut salsuginosis, quæ vel nativâ constitutione Sal petræ continent, vel in quibus post permistionem urinæ aliorumque excrementorum animalium ejusmodi Sal est genitus, vel etiam temporis progressu spontè veluti, aut post convenientem præparationem succrevit. Istius autem Salis extractio fit per affusionem aquæ, quæ dum terram abluit particulas Salinas arripit & secum devehit. Idem Sal etiam nivis instar efflorescit in parietibus cellarum in murorum vetustiorum ruderibus, in speluncis aliisque locis subterraneis. Interdum ipsis saxis & petris videtur adnasci. Inde Salis petræ nomen est fortè deductum, quià qui in petris gignitur fuit primùm cognitus.

In multis novæ Hispaniæ regionibus terra est adeò fæta hâc specie Nitri, ut illius superficies eo obtegatur, sed potissimum in lacubus in quibus quandò

quandò exsiccantur crassiores istius Salis obducuntur crustæ, quæ scopis verruntur.

XXXIII. Salis petræ concretio.

In Africâ, in Asiâ multæ sunt regiones, in quibus magnus fit spontè naturæ illius Salis proventus, adeò terræ sunt illius plenæ. In quibusdam tamen Ægypti lacubus succrescit, ut jam diximus prima Nitri species, quæ magis participat de alkali quàm de acido.

Artifices Salem petræ è terris nativâ constitutione aut artis operâ eo plenis educunt eas abluendo aquâ dulci, quam colatorio trajiciunt, & in caldariis subjecto igne in vapores ad convenientem quantitatem exsolvunt, quod ab evaporatione remanet in loco frigido collocant, ut Salinæ particulæ, quæ exuperant, eorum motu vi frigiditatis temperato concrescant in christallos in columnas scilicet hexagonas instar purissimi vitri pellucidas. Hanc constanter figuram induunt, quæ ex particularum Salis petræ concretionibus procreantur moles, quæ modò majores sunt, modò minores juxta multitudinem & salsedinem aquæ in quâ formantur.

Quamvis Nitrum in specie, quod etiam Natron appellant aliqui, multùm à Sale petræ discrepet, usus tamen invaluit, ut Nitri nomine Sal petræ intelligatur, sub quâ acceptione à nobis in sequentibus usurpabitur, nisi moneamus aliud eo designari.

XXXIV. Spuma Nitri.

Qualis Sal fuerit Nitrum veterum non satis perspectum habemus, nec quid illi per ἀφρόνιτρον aut ἄφρονιτρα intellexerint, nisi fortè spumam existimandam censeant Nitri illius, quod in terræ superficie emergit, partem rariorem & magis friabilem, quæ scilicet incidentibus roris guttulis liquatur, & deinde radiis Solaribus ita celeriter exsiccatur, ut illius particulæ nequeant eo, quo decet ordine & situ ad invicem collocari, ut corpus durum & ut antea figuratum constituant. Fortè etiam Nitri spumam appellabant tenuissima illa & puriſſima filamina, quæ lanuginis aut nivis instar in cellarum parietibus efflorescunt.

XXXV. Forma particularum Salis Nitri.

Salis Nitri particulas acumine quodam esse præditas manifestum facit earum in organum gustus actio; pungunt enim. Quæ sit in reliquo figura quâ efficitur, ut constanter, quandò colliguntur & concrescunt in christallos, ex earum concursu formetur columna hexagona, difficile est statuere. Quamvis inde colligere liceat detracto acumine reliquum non esse corpus cylindricum aut parrallelipipedum, sed potiùs pyramydale. Si enim ea esset illarum particularum figura, ex earum collectione & concretione facilius formarentur moles cubicæ, aut parallelipipedæ aut non multum dissimiles, ut contingit in concretionibus Salis marini. Ideo enim ex partium coitu talis figuræ moles emergit, quia propter particularum conformationem necesse est eas tali adinvicem situ ordinari, tunc enim tantùm tutæ sunt ab impulsionibus Materiæ Æthereæ aut liquidi in quo sunt immersæ, & possunt aliæ juxta alias quiescere, quandò sunt eo modo ordinatæ.

XXXVI. Nitrū non est simplex.

Iste Sal non est simplex, quælibet enim illius particula continet duas particulas, alteram alkalicam, alteram acidam, ut commonstrant earum resolutio

& generatio. Detracto enim per ignis vehementiam variis modis acido ſpiritu, quod remanet eſt alkali, quod à Sale tartari parum diſcrepat. Huic alkali ſi ſpiritus acidus reſtituatur, generatur Nitrum quod prioris dotes omnes habet.

XXXVII. Multiplex modus generationis Nitri

Generatur autem nitrum non ſolùm conjunctione Salis alkalici in Nitri diſtillatione relicti & ſpiritus acidi extracti vi caloris, ſed etiam ex aliis Salibus alkalicis, ex Sale Tartari v.g. ſi cum eodem ſpiritu Nitri acido commiſceantur. Sales alkalici volatiles eſſe materiam idoneam Nitri ſaltem remotam indicium certum eſt magnus Nitri proventus in illis terris, quibus injecta & commiſta ſunt animalium excrementa, quæ Salibus alkalicis volatilibus ſunt plena. Seu ſales illi fixentur, ut dicunt, particularum terrearum acceſſione, ſeu partium acidarum conjunctione novam formam accipiant & deſinant eſſe volatiles, ſeu alio quocumque modo mutetur eorum ſtructura & alia inducatur accidentium complexio. Eas mutationes variis modis fieri poſſe oſtendimus ſuperiùs, ubi agitur de ſaporibus & quotidianâ experientiâ comprobatur in officinis Chymicorum.

Eapropter licet, quandò Nitrum in pyramidalem cumulum congeſtum incenditur, qui ex uſtione relinquitur Sal alkalicus, excedat longè mediam partem Nitri, & qui per ignem vehementem diſtillatione, è Nitro extrahitur ſpiritus acidus ſuperet mediam partem illius Salis, licet, inquam, ita fiant illæ ſeparationes, ex iis tamen non poteſt inferri Sales alkalicos & acidos non contineri in Nitro, ſed illud eſſe corpus quoddam ſimplex & juxta agentium varietatem varias formas ſuſcipere. Id, inquam, non poteſt inferri, quià Nitri generatio contrarium evincit. In illius autem deſtructione partes aliquot acidas mutari in alkalicas, & alkalicas in acidas vi agentium nihil vetat. In his etiam experimentis facile eſt decipi eos, qui non ſatis accuratè omnia perpendunt; nec advertunt in diſtillatione ſpiritus Nitri partes alkalicas quantumvis fixas non paucas ignis vehementiâ cum acidis elevari, & in uſtione Nitri particulas acidas non paucas cum alkalicis remanere, & fortè cum illis arctiùs uniri. Ut enim in longâ & vehementi ignis torturâ neceſſe eſt omnes particulas plurimùm agitari, multas atteri & diſpergi, ita in celeri incenſione neceſſe eſt nonnullas particularum volatilium debiliùs concuti quàm neceſſe eſt ad earum ſeparationem à particulis fixis.

XXXVIII. Nitri generatio in ſinu Terræ.

Nitri porrò generatio fieri poteſt intra terræ meatus concurſu particularum alkalicarum & acidarum. Illarum autem duplex eſſe poteſt origo: vel enim illæ particulæ ex interioribus terræ partibus cum vaporibus aut halitibus vi caloris ad ſuperiores terræ partes aut etiam extra ejus ſuperficiem elevantur per aditus varios aut exiliores rimas meatuſve inſenſiles, præſertim ſi particulæ alkalicæ ſint volatiles. Poſſunt etiam particulæ alkalicæ ex ipſis terræ particulis per varias mutationes generari, ut jam dictum eſt: partes verò acidæ ad eas accedere poſſunt vel ex intimioribus terræ partibus vel ex aëre in quo ingentem earum multitudinem contineri ex variis phænomenis non obſcurè deducitur. Utræque autem illæ particulæ vel in primâ Mundi creatione in terræ

viscetibus fuere productæ sub eâ, quam nunc habent, formâ, vel ibi continuò in meatibus insensibilibus quorumdam corporum ex concursu convenienti particularum Materiæ Æthereæ formantur. Quocumque modo factæ fuerint aut continuò procreentur illæ particulæ, facilis est earum sursum propulsio, quamvis fortè tardè fiat per exilissimos terræ meatus ope caloris interioris terræ. Particulas alkalicas Nitri generari ex ipsis terræ particulis infertur ex magno Nitri proventu in terris per artem præparatis, & ex erosione & dissolutione parietum & lapidum in quibus Nitrum succrescit; ex iis enim partes plurimæ sensim deteruntur. Dico partes Nitri alkalicas ex terræ aut saxorum particulis generari, non acidas quià experientiâ compertum habemus alkalia sibi accersere acidum ex aëre, non contrà acidum adducere ad se alkali. Iste Sal præcipuè confert ad terræ fœcunditatem, estque omnium Salium nativorum maximè universalis, per terras potissimùm, & corpora omnia diffusus. Etenim & ex terrâ & ex lapidibus quibuscumque calcinatis elicitur; seu in illis ante latuerit, seu ad Sales alkalicos in eorum calce contentos & à connexu aliorum elementorum expeditos ex aëre accedat spiritus acidus.

Salis Nitri maximè admiranda proprietas est illius explosio cum stupendâ rarefactione, quandò postquam est cum sulphure convenienter commistus incenditur.

XXXIX. Varia Aluminis genera.

Aluminis nomine designantur varia diversi generis corpora. Eorum aliud vocatur Alumen Plumeum aut Plumosum, quod *Amianthos* lapis esse perhibetur, ex quo in fila diviso parantur lintea incombustibilia. Certè ea fila ignem vehementissimum sine sensibili detrimento per aliquod tempus tolerant, diuturniore tamen in igne morâ aliquid ex eo decerpi demonstrat ponderis diminutio sensibilis. Aliud vocatur Alumen Scissile aut Plumosum oblongum. Aliud vocatur Alumen Squamosum, quod nihil aliud esse putant quam Talcum seu Lapidem Specularem, qui in bracteolas tenues & pellucidas facilè dividitur. Aliud vocatur Alumen Rupeum estque una species Salium nativorum, & ut plurimùm Alumen simpliciter appellatur, de quo hîc potissimùm agitur.

Dicitur autem Rupeum, quià ex rupibus aut saxis quibusdam per ablutionem aut coctionem aquâ affusâ extrahitur; aut potiùs quià in salis illius concretione formantur moles angulosæ quæ suis protuberantiis rupium scopulos aliquatenùs referunt. Etenim non solùm ex rupium fragmentis, sed etiam ex terræ glebis elicitur Alumen, & interdum ex propriis locis effoditur. Hic Sal virtute astringendi qua pollet est potissimùm celebris apud Medicos, illiusque causa vocatur à Græcis συστύψια, familiaris est etiam illius usus apud infectores, ut lanæ tinctæ tenaciùs imbuantur.

XL. Aluminis generatio.

Hujus Salis generatio intelligitur satis ex iis quæ diximus de Sale communi & de Nitro, ut non sit opus generales generationis Salium causas ad species singulas iterùm revocare. Singulari proprietate moles quæ in particularum illius Salis concretionibus formantur habent figuram octoëdricam.

BIBLIOTHEQUE TOULOUSE UNIVERSITAIRE

XLI. Vitriolū quartus Sal nativus.

Vitriolum eſt quartum genus Salium nativorum. Hoc fortè nomen illi inditum eſt, quià vitri inſtar eſt perſpicuum. Iſte Sal vocatur à Græcis Calcanthos, veluti eſſet flos æris, quod maximam partem ex ære generetur. Vocatur etiam atramentum ſutorium ab effectu; ſutores enim & coriarii eo utuntur ad pelles nigro colore inficiendas.

XLII. Qualis Sal eſt Vitriolum.

Quamvis Vitriolum facili in aquâ ſolutione, & punctione quâ agit in organum guſtus Salis indolem exhibeat, dicaturque à quibuſdam ſimpliciter Sal, ſed ſpecialis naturæ, aliqui tamen contendunt Vitriolum eſſe metallum, quià ignis violentiâ in metallum liquatur ſaltem ſecundùm quaſdam illius partes. Eas ob cauſas alii neque Salem ſimpliciter neque metallum appellant Vitriolum, ſed Salem metallicum. Nec immeritò ita appellant cùm ſalſi ſpeciem habeat, conſtetque ut Sales reliqui ex ſpiritu acido & ex parte aliâ, quæ ſi non eſt verum alkali, quale ex plantis uſtis elicitur, poteſt appellari alkali ſui generis, metallicum ſcilicet, cùm plerorumque metallorum particulæ, ut jam variis in locis eſt inſinuatum, quod attinet ad quoſdam effectus, æmulentur alkalia.

XLIII. Vitrioli analyſis & compoſitio.

Ex his partibus conſtare Vitriolum patet ex illius analyſi & ex artificiosâ illius compoſitione. Etenim ſi Vitriolum in retortâ concluſum igne vehementi urgeatur fundit ſpiritus acidos, quod autem in retortâ relinquitur, ſi convenienter arte tractetur, ex parte ſaltem mutatur in æs aut ferrum. Si verò ſpiritus ſulphuris affundatur limaturæ æris aut ferri cum convenienti aquæ quantitate, & deinde aqua colatorio trajiciatur & partim in vapores exolvatur, in eâ formantur chriſtalli Vitriolicæ, ut ſolent in reliquis concretionibus Salium particulæ in moles pellucidas coïre. Sunt autem iſtæ criſtalli inſtar teſſellarum, quarum planæ ſuperficies oppoſitæ ſunt parallelæ, aliæ quadratæ, aliæ parallelogrammæ alterâ parte longiores, aliæ rhomboïdeæ.

XLIV. Vitrioli generatio in terræ viſceribus.

Hinc factum eſt ut Vitrioli generatio deducatur ab ſpiritibus acidis ſulphuris, qui vi caloris interioris terræ ſurſum efferuntur, diffunduntur quâ datur excurrendi viâ, & ubi incidunt in particulas metallicas æris aut ferri, terræ glebis aut lapidibus immiſtas, iis adjunguntur, & ſic ex illo conjugio formantur partes Salinæ Vitriolicæ. Aquæ pluviales, quæ ad interiora terræ penetrant, & glebas eo Sale fœtas aut lapides abluunt, particulas Salinas ſecum avehunt, deferuntque in Fontium ſcaturigines, vel in lacus, qui in montium ſpecubus non paucis reperiuntur. Id obſervare licet in montibus inſulæ Cypri, ubi ex aquâ, quæ ex ſuperioribus ſpecuum rupibus extillat, Vitriolum elicitur. Quandò aqua, quæ ex rupium fiſſuris in antris guttatim defluit eâ plurimo Sale Vitriolico turgida, particulæ Salinæ antequam decidant aquæ guttæ, bonam partem in ſtirias concreſcunt, quæ ex rupibus pendent. Reliqua, quæ decidit, aqua propter ingentem particularum Vitriolicarum copiam facilè coagulatur in moleculas vitriolicas.

XLV. Vitriolum factitium.

Vitriolum factitium extrahitur ex glebis aut ſaxis Vitriolo fœtis, quibus, poſtquam confracta ſunt, aqua plurima affunditur, cum quâ particulæ Vitriolicæ decedunt. Poſtquam aquæ illius pars conveniens eſt in vapores ſoluta,

particulæ Vitriolicæ concrescunt in chrystallos. Iis extractis, aquæ residuæ portio in vapores solvitur, ut sic reliquarum particularum Vitriolicarum concretio promoveatur, & sic continuo agitur donec tota aqua sit absumpta.

Aliqui putant spiritum sulphuris primùm commisceri aquis pluvialibus, quæ in terras penetrarunt, ab iisque deduci in poros glebarum aut lapidum, quibus permistæ sunt æris aut ferri particulæ, quæ statim particulis acidis adjunguntur & ab aquâ abducuntur. Utroque modo fieri Salinarum particularum formationem solutionem & deductionem nihil vetat. Videmus enim artificiosam Vitrioli generationem utroque modo promoveri, seu spiritus acidus primò affundatur metallo & deinde aqua adjiciatur, seu in ambobus liquoribus permistis metallorum limatura immergatur.

XLVI. An generatio Vitrioli à spiritu acido sulphuris.

Acidum quod particulis æreis aut ferreis sociatur ad generationem Vitrioli ex sulphure deduci suadet odor sulphureus spiritus, qui è Vitriolo elicitur, & qui spirat è venis unde Vitriolum aut ejus minera effoditur. Cùm tamen spiritus acidus, qui è sulphure extrahitur diversum habeat saporem & odorem, & cum vitriolicæ chrystalli, quæ affuso spiritu sulphuris arte extracto formantur discrepent à nativis, licet suspicari, specialem esse spiritum acidum, qui ad generationem Vitrioli concurrit. Sed de his aliquid certò statuere est difficillimum. Cùm enim in mistionibus & separationibus variæ fiant partium quæ miscentur aut separantur mutationes, ex saporis & odoris diversitate non potest certò inferri substantiæ diversitas quamvis multiplices sint acidorum differentiæ, & vicissim ex quarumdam qualitatum similitudine nequit statim colligi specialis substantiarum identitas.

XLVII. Quomodò Vitriolum cupreum à ferreo distinguitur.

Vitriolum ratione metalli quod continet aliud est æreum aut cupreum, aliud ferreum. Cupreum hoc indicio dignoscitur; ferri lamina salivâ madida, si Vitriolo cupreo affricetur, rubescit. Scilicet propter eam quam habent inter se analogiam ferrum & cuprum, cupreæ particulæ, quæ in Vitriolo occultantur, ferri superficiei adhærent. Fortè non parùm conferente spiritu acido, qui cum ferri particulis facilè sociatur. Ob eam, quæ inter ferrum & cuprum reperitur particularum convenientiam, quâ aliæ aliis facilè copulantur, ad ferrum glutinandum cuprum adhibent fabri, cujus particulæ faciliùs & magis uniuntur particulis ferri quàm ipsæ ferri particulæ inter se.

XLVIII. Vitrioli differentiæ à colore & à loco nativo.

Vitriolum ratione coloris aliud est cæruleum, aliud virescens, aliud album. Et hæ sunt illius species præcipuæ sumptis à colore differentiis. Reperitur etiam Vitriolum subnigrum, subrubrum, luteum, & horum colorum mistione aliter tinctum. Hæc colorum varietas oritur ex mistione diversi generis particularum metallicarum, terrearum, aut succorum macrorum vel pinguium. A regionibus in quibus generatur Vitriolum aliud Cyprium, aliud Romanum, aliud Hungaricum, Goslaricense, Anglicum, &c. appellatur.

Hic Sal insigni pollet virtute astringendi cujus causa ad cohibendos sanguinis fluxus adhibetur, quod promptiùs efficit si fuerit calcinatus, quià ustione vim causticam majorem adipiscitur, & sic crustâ vasorum vulnera-

bus obductâ sanguini effluenti via obstruitur. Ex hoc Sale leni ad radios Solis calcinatione aut potiùs exsiccatione paratur pulvis, vulgò dictus Sympathicus, de quo tam miranda prædicant aliqui, sed malè, nec enim eo applicato saniei quæ fluxit è vulnere vulnus procul jacentis ægroti sanatur, nisi ejusmodi sit quod spontè naturæ sine artis auxiliis possit glutinari.

Hi Sales vocantur Nativi, quià in Terræ sinu aut in illius superficie variis locis spontè naturæ nascuntur, & salinæ particulæ sine ullâ artis operâ in moleculas aut majores etiam moles aut crustas colliguntur. Possunt illi sales ex aquâ salsâ extrahi, & è terræ glebis aut è saxis, in quibus eorum particulæ occultantur, per ablutionem, aquâ dulci affusâ, elici, ut ostensum est.

XLIX. Salium vires præcipuæ.

Isti Sales pollent omnes virtute insigni penetrandi pleraque corpora, sed potissimùm, qui ex illis violentâ ignis actione eliciuntur spiritus acidi ad metalla solvenda sunt maximè efficaces, vocanturque eam ob causam aquæ fortes & stigiæ aut regales.

L. Aquæ Stygiæ

Aqua fortis extrahitur ex æquis partibus nitri, & vitrioli, aut nitri & aluminis. Hæc aqua dissolvit ferrum, argentum, cuprum, non aurum. Ex hac aquâ si in illam injiciatur quarta pars salis communis aut octava salis ammoniaci fit aqua regalis, quæ dissolvit aurum. An illa solutionum discrimina deducenda sint ex diversitate meatuum insensilium auri, an ex speciali habitudine particularum metalli cum particulis aquæ solventis, alibi expenditur. Aurum non ideò solvi ab aquâ regiâ quod poros habeat laxiores & partes solidiores, ut aliqui putant, videtur manifestum, quia aurum percussione extenditur in bracteas longè tenuiores quàm reliqua metalla, quod nequaquam ulla arte efficeretur, si illius particulæ essent crassiores & majora relinquerent interstitia quàm reliqua metalla, ut per se patet.

Reliqui Sales sunt factitii extrahunturque ex variis mistis vel igne vehementi in cineres aut in calcem redactis, aut fermentatione solutis, ut alibi dictum est. Inter Sales factitios celeberrimus est Sal Ammoniacus dictus, qui paratur ex salibus volatilibus urinæ humanæ & fuliginis & ex Sale marino: Nativus erat Sal Ammoniacus qui in Cyrenaïcâ regione sub arenâ in crustas concretus olim reperiebatur, unde nomen accepit: ἄμμος enim arenam significat. Borrax virtute incidendi celebris est & magni usus ad metallorum liquationem promovendam. Extrahitur è speciali quodam minerali, adulteratus paratur ex nitro, ammoniaco, alumine, sale communi. De reliquis salibus factitiis, qui per artem è corporibus mistis extrahuntur multa diximus in Disputatione de Sapidis.

LI. Sales potentissima naturæ instrumenta.

Sales esse potentissima naturæ instrumenta ad varias quæ in corporibus fiunt mutationes, patet ex iis quæ diximus in Disputationibus de Saporibus, de Fermentatione, & clariùs adhuc patebit ex iis, quæ dicemus inferiùs de Plantis & Animalibus. Sales enim tum insigni quâ pollent virtute penetrandi, tum variis quos inducunt fermentationis motibus durissima corpora dissolvunt, & ita disponunt, ut ex eorum particulis elementaribus novâ proportione commistis & novo mistionis modo copulatis, nova mista à prioribus longè diversa conflentur.

ARTICULUS III.

DE SUCCIS PINGUIBUS.

LII. Succi pingues

SUccorum pinguium particulas esse ramosas seu constare ex variis fibris ramorum instar, quæ molles sunt & læves & facilè possunt expandi, manifestum est ex iis, quæ de pinguibus diximus, *in Disp. de elementis in ordine ad Gustum*, *num.* 52. Præter alia quæ ibi recensentur, ex illâ particularum structurâ deducitur, quare pinguis liquoris gutta in pannis aliisque corporibus spongiosis latè diffunditur. Cùm enim singularum particularum pinguium fibrillæ, seu ex nativâ constitutione, seu per lationem sint à parte priori in posteriorem aversæ, manifestum est facilem esse illarum particularum in anteriora progressum & regressum admodùm difficilem, ac consequenter eas partes quò semel sunt impulsæ continuò tendere, & ulteriùs promoveri, nisi aliquod occurrat impedimentum, quo si regredi cogantur necesse est earum fibrillas, quæ ad posteriora spectant & sibi mutuò aliquatenùs adjacent distrahi, & infigi in panni poris & ejus fibrillis implicari, unde valida oritur earum particularum cohæsio, & dissipatio difficilis. Aliter longè se res habet in liquoribus macris, quorum particulæ, quia tenues sunt & læves omnisque tenacitatis expertes, ut facilè inter pannorum fibras propelluntur, ita in auras efferuntur dissipanturque impulsione non admodum magnâ.

LIII. Succorũ pinguium generatio.

Ad succorum pinguium generationem maximè idonea videtur illa corporum structura, quâ meatus insensiles majores, cum gracilioribus multipliciter inflexis communicant. Multiplex enim meatuum graciliorum inflexio non patitur rigiditatem aliquam in fibris, quæ ibi ex Materiæ Æthereæ concursu formantur, quas necesse est serpentum instar variâ inflexione moveri. Quandò autem fibrillæ tenuissimæ, quæ in meatibus exilioribus fuere formatæ, in majorem confluentes ita sibi occurrunt, ut æquali ferantur velocitate, aut possint in se mutuò agendo suum motum contemperare, facilè uniuntur, & ex earum conjunctione emergit particula ramosa. Hoc modo Succorum pinguium particulas procreari posse in plantis, in animalibus & in mixtis variis in terræ sinu contentis, est indubitatum. An verò in plantis & in animalibus & alibi hoc modo semper generentur, & an quæ in illis succrescit pinguedo solâ particularum pinguium collectione formetur non est ita perspi-

LIV. Ex quâ materiâ Succi pingues generantur in plantis & in animalibus.

cuum. Possunt quidem è terrâ in radices olivæ particulæ pingues derivari. Verùm oleum id omne, quod per totam arborem dispergitur, & in fructu uberiùs reperitur, è terrâ derivari vix credibile est. Nec enim è terrâ in quâ consita est oliva quocumque artificio elici posset ea olei copia, quæ in totâ arbore & in ejus fructu continetur; adeoque verosimilius est saltem maximam olei partem in ipsâ arbore generari. Posset etiam hic dubium moveri an pinguedo in plantis & animalibus ex solâ Materiâ Æthereâ generetur, an verò aliæ particulæ elementares pinguium formam assequi possint. Huic dubitationi facilè respondetur ex demonstratis in Disputatione de elementis in ordine ad gustum. Cum enim sapidorum particulæ variis modis novas formas induere possint & invicem per varias alterationes diversimodè transmutari, nullum est sapidum, quod, si præcipuè igni multotiès objiciatur, non evadat insipidum aut alium saporem non accipiat. Hinc deducitur quascumque elementorum particulas, tum mutuo attritu, tum trajectione per meatus insensiles corporum ita posse mutari ut earum concursu formentur particulæ pinguium: quæ etiam possunt à variis causis confringi, in particulas ex quibus genitæ sunt dividi, & in alia mutari elementa tùm sapida, tùm saporis expertia, quod experientiâ comprobatur.

LV. Hæc pinguium structura demonstratur à posteriori.

Ex eâ quam exposuimus structurâ particularum Succorum pinguium facilè est deducere varia quæ circa illos observantur, phænomena, & per phænomena vicissim eam partium structuram demonstrare. Fibrillarum multitudo quamdam confert motus tarditatem & fluiditatem minuit in Succis pinguibus; nequeunt enim particulæ ramosæ contiguæ in diversas aut oppositas partes moveri quin fibrillarum affrictu sibi mutuò sint impedimento. Moventur tamen illæ particulæ & fluiditas succorum conservatur, quia particulas impellit earum moli proportionata Materiæ Æthereæ quantitas ramorum interstitiis inserta, aut retrò prorsùm nitens, & quià fibrillarum lævitas minuit, quod ab affrictu affertur impedimentum. Quià verò fibrillæ particularum pinguium sunt inter se colligatæ, impossibile est singulas obsequi Materiæ Æthereæ & Globulosæ impulsionibus & ita ordinari, ut in earum interstitiis viæ sint rectæ & ad lucem transmittendam idoneæ, adeòque necesse est Succos pingues esse opacos magis aut minùs juxta particularum ex quibus constant crassitiem fibrillarumque multitudinem & implicationem. Partes extraneæ & crassæ fibrillis insertæ aut modo quocumque permistæ augent interdum succorum pinguium opacitatem. Succi pingues ignis vi in distillationibus, validis concussionibus aut præ vetustate, diuturno attritu attenuati, partibus crassioribus aut extraneis depositis, & magis perspicui sunt & majore penetrandi ac dissolvendi virtute præditi. Hinc efficitur ut, ubi resolutione opus est, olea stillatitia aut vetustiora adhibeant Medici. Succi pingues vi frigoris concrescunt citiùs quàm macri, motus scilicet illius causâ tantillùm minutâ, sufflaminatur, ubi occurrunt impedimenta, quæ à motore debili nequeunt superari. Manent tamen succi pingues puriores, saltem in ipsâ, quam frigus efficit, eorum concretione, molles & rari, quià frigus non impedit ramorum expansionem omnem

nem, quin potiùs mediocrem raritatem firmat, & servat vias patentes Materiæ Æthereæ & fortè quibusdam aëris aut aliorum liquidorum particulis tenuioribus, quarum motu in omnes loci differentias pristinæ fluiditatis aliquid retinetur.

Insigni Antipathiâ, quam efficit structura particularum dissentanea; Succi macri & pingues ægrè commiscentur, & si violentâ agitatione fuerint commisti, secessu sensim facto separantur, & particulæ singulæ singulis sui generis particulis adjunguntur. Olea tamen si sint aquæ commista vi caloris in alembico citiùs elevantur, quàm si distillentur seorsim. Hujus effectus causa est non aliquis partium aquearum cum pinguibus connexus, sed impetus, quo partes aqueæ agitantur efferunturque. Eo enim necesse est partes pingues divelli & in aërem impelli, in quo cùm singulæ solæ reperiuntur, facilè sustentantur à particulis aquæ potissimùm si vi caloris fuerint in vorticem actæ & in majus spatium expansæ.

Cum itaque varia illa phænomena, tam facilè deducantur ex eâ quam supponimus particularum Succorum pinguium structurâ, eam esse illarum particularum formam videtur manifestum.

LVI. Succi pingues alii fluidi, alii concreti.

Succi autem pingues non sunt omnes fluidi, nec qui sunt fluidi semper suam retinent fluiditatem saltem secundùm omnes partes, sed coagulantur in molem aliquandò duram & rigidam, tùm intra terram tùm extra illam. Quapropter Succi pingues dividuntur in liquidos & concretos. Notum omnibus est illa duo pinguium Succorum genera extra terram reperiri. Etenim pinguedines Animalium & quæ ex Plantis eliciuntur, aliæ sunt fluidæ ut pinguedo Viperæ, oleum Olivarum &c. Aliæ molles, ut pinguedo Porci, & oleum Laurinum &c. aliæ duræ ut Sævum, Vervecinum, Caprinum, & Resinæ variæ. In terræ sinu etiam reperiuntur illa Succorum pinguium genera. Ad liquidorum genus pertinet oleũ Petræ aut Terræ dictum: ad genus verò concretorum Sulphur aliaque corpora dura particulis pinguibus plena.

LVII. Petroleum.

Petroleum aut Oleum petræ, ita appellatur, quia è petris aut è rupibus effluit vel solum vel cum aquâ fontium è quâ deinde separatur. Quod è collibus terreis effluit ejusmodi Oleum appellatur Oleum terræ. Hoc Oleum vi caloris subterranei elici è petris Succo pingui fætis est indubitatum. 1. Quià illud Oleum ex illis præcipuè montibus effluit, ex quibus Carbo petræ extrahitur, & quia ex Carbone petræ per distillationem elicitur oleum Oleo petræ aut terræ non absimile. Diversi coloris est illud Oleum, aliud enim est candidum, aut ruffum, quale stillat in regione Mutinensi in Italiâ; aliud albicans, quale defluit in tractu Parmensi, aliud aliter coloratum. Istud Oleum magnâ copiâ fluit in Occeano septentrionali Americæ, ubi concrescit deferturque ad littora novæ Hispaniæ. Hoc Oleum pollet insigni virtute penetrandi incidendi & roborandi nervos. Oleum petræ, quod colligitur Gabiani in provinciâ Narbonensi expellit enecatque lumbricos, si regio ventriculi eo illinatur. Hæc omnia olea fundunt odorem admodùm gravem, seu quià particulæ sunt crassiores, seu caloris validioris actione exu-

ſtæ ſunt, aut ſalibus volatilibus acrioribus permiſtæ.

LVIII. Pinguium concretio.

Cum particulæ pingues, quæ ex corporibus concretis per artem extrahuntur, quandò ſunt ſolæ ſui generis, fluidum corpus conſtituant, manifeſtum videtur eas ex nativâ conſtitutione ad coagulationem non eſſe idoneas, niſi alterius generis particularum acceſſione colligentur, quod quomodo fiat eſt explicandum. Spectatâ particularum pinguium ſtructurâ pronum eſt deducere, eas ſi plures, quæ contiguæ ſunt & in partes oppoſitas moventur, particulis exiliſſimis oblongis & rigidis transfigantur, ne ulteriùs moveantur prohiberi, illo retinaculo earum niſum in partes oppoſitas ſufflaminante. Hoc modo partes pinguium in moleculas poſſe connecti eſt manifeſtum, quarum ſingulæ quàm difficile inter alias moveantur intelligitur ex ſitu particularum, quarum aliæ ſuis fibrillis motioni prorſum obſiſtunt, & omnes delationi ad latera adverſantur. Sint enim v. g. particulæ pingues A & B transfixæ & connexæ particulâ tenui oblongâ & rigidâ C D, ſi moles ex illis compacta pellatur versùs A obſiſtent procul dubio fibrillæ particulæ A, quæ extrorſum ſe expandent & in particularum vicinarum poros adigentur, & cum illis colligabuntur, ſi illæ etiam habeant fibrillas ita adverſas, ut ſe facilè inſerant inter fibrillas particulæ A. Si molecula illa pellatur versùs B idem inferent impedimentum ad motum fibrillæ particulæ B. Lationi ſecundum rectam C D obſiſtit utraque particula A & B quià eo motu alterius, quæ anteriora occupat, fibrillæ facilè poſſunt inverti, & aliis implicari. Poſſunt etiam exîliſſimæ particulæ particularum pinguium fibrillis inſeri & illis cohærere, ac ſic eas particulas efficere craſſiores & ſolidiores ac conſequenter difficilè mobiles, quià motori magis reſiſtunt mole majore, & quià præ nimiâ ſoliditate nec comprimi nec flecti commodè poſſunt, hærent in viis anguſtioribus aut variè inflexis. Motus fluiditatis prohibetur etiam ſi pinguibus liquidis immiſceantur particulæ, quæ earum interſtitia impleant & occludant vias Materiæ Æthereæ, ſine cujus ope omnis ceſſat fluiditatis motus. Sed tunc maximè indurantur pinguia liquida, quandò illis immiſcentur eæ particulæ, quæ propter ſpecialem convenientiam eorum particulis adhærent & ſic alias aliis connectunt. Si horum plura ſimul concurrant ad pinguium liquidorum concretionem firmior procul dubio erit particularum connexio, & totum quod inde emerget ſolidius erit & durius.

LIX. Sulphur aliud nativum.

His ita in genere conſtitutis dicendum eſt de præcipuis pinguibus concretis, inter quæ duo ſunt notiſſima genera, Sulphur & Bitumen. Sulphur eſt pinguedo terræ aut Succus pinguis mineralis conſtans ex partibus pinguibus & inflammabilibus plurimis, ex particulis terreis & ex ſpiritu acido, ut demonſtrat analyſis. Sulphur autem aliud eſt nativum, quod appellant Vivum, aut ignem non expertum, aliud factitium ignem expertum. Primum effoditur è terrâ non in profundioribus cuniculis, ſed in aëre aperto propter halitus ſulphureos, quos copioſè effundit, quibus foſſores, in locis profundis & non ſatis patentibus ad exhalationem, ſuffocarentur. Hujus Sulphuris fragmenta ſunt dura, exteriùs ſubcinerea, interiùs ſubflava & ſplendentia aut etiam pel-

lucida, quandò sunt puriora. In quibusdam fodinis ejusmodi Sulphur reperitur fixum quod igni injectum non incenditur. Nec mirum cum Sulphur possit arte fixum effici.

LX. Sulphur Factitium.

Sulphur factitium seu ignem expertum vel ex aquis Sulphureis excoquitur, vel ex Sulphure nativo seu ex glebis aut lapidibus succo illo fœtis elicitur ignis operâ. Id variis modis præstant opifices vel subjiciendo ignem illis fragmentis in vase fictili idoneo contentis, ex quo sublatæ partes Sulphureæ à reliquis secretæ per rostrum vasis defluunt in recipiens, vel cooperiendo carbonibus vas, ut vi ignis in motum concitatæ partes Sulphureæ per foramina in fundo vasis facta propellantur. Reperitur interdum Sulphur purum & à recrementis secretum in ipsis fodinis, præcipuè propè montes, qui continuis flagrant incendiis. Ex hoc Sulphure accenso extrahitur per campanam spiritus acidus, ex cujus mistione cum Creta emergit Alumen, ut ex mistione ejusdem spiritus cum limaturâ ferri aut æris generantur Vitriola, quæ à metallo cui spiritus acidus sociatur nomen accipiunt.

LXI. Causæ concretionis sulphuris.

Quià tam variæ partes ad Sulphuris constitutionem concurrunt major efficitur earum invicem contactus & pori meliùs opplentur, unde oritur Sulphuris gravitas & durities insignis. Ex Sulphuris analysi inferre licet acidos spiritus plurimùm conferre ad concretionem Succorum pinguium, quod etiam confirmat experientia à posteriori, quià pinguia omnia convenienti succi acidi mistione consistunt magis. Observatum est etiam oleum Olivæ cum spiritu Nitri per aliquot dies digestum medullæ colorem & butyri stabilitatem adeptum esse & firmius evasisse post exhalationem partium Sulphurearum spiritus Nitri. Sic oleum Anisi affuso spiritu Vitrioli mutatur in substantiam resinæ similem, quæ resinæ instar est dura, friabilis, facile inflammabilis & in aquâ ægrè solubilis. Hinc etiam deduci potest animalium pinguedinem ex chylo acidi spiritus copiosioris, sed non admodùm acris accessione generari. Eapropter animalia hyeme evadunt magis pinguia, quià eâ tempestate non solùm in aëre viget spiritus acidus, sed etiam propter frigus ambiens acidum magis multiplicatur hyeme quàm æstate.

Sulphur venit in usum Medicum ubi calefaciendum, secandum & discutiendum est. Confert Asthmaticis. Tumores duros resolvit, Lichenes & Scabiem exsiccat.

LXII. Bitumen.

Bitumen est terræ succus pinguis concretus pici similis, unde locus datur illius adulterationi admistâ pice. Succus ille liquidus è terrâ plerùmque defluit, & cum aquis inde promanantibus devehitur in fontes, in fluvios, in lacus, in mare, ubi postquam in moles duras concrevit expiscatur vel fluctuum jactatione propellitur ad ripas colligiturque. Bitumen copiosissimum & præstantissimum reperitur in illo Judeæ lacu, quem ideo vocant Asphaltitem ἀπὸ τῦ ἀσφάλ‌ϛ. Hæc pinguedo est longè diversa à Sulphure. Sulphur enim mispiàm liquidum reperitur, & colore, odore aliisque qualitatibus & proprietatibus à Bitumine plurimùm discrepat. An eadem sit materia Bituminis & olei Petræ aut Terræ, quæ halitus aut spiritus cujusdam permistione ad con-

cretionem diſponatur, videtur difficile ſtatuere. Ita fieri non implicat quidem, verùm dubitationi dat locum Bituminis concretio, quæ ſenſim fit in aquis non olei Petræ, quod ſuæ fluiditatis eſt tenaciſſimum. Quapropter in eam magis propendeo ſententiam, ut exiſtimem Bitumen eſſe pinguedinem non ſolùm à Sulphure, ſed etiam ab oleo Petræ ſpecie diverſam.

LXIII. Naphta. Celebris eſt Bituminis ſpecies Naphta ſeu Maltha, quam aliqui volunt eſſe colamen Bituminis Babylonici. Sunt tamen loca è quibus Naphta extillat. Hæc eſt ſingularis illius Bituminis proprietas quod procùl flammæ vim excipiat incendaturque. Copioſi ſcilicet qui ex illo Bitumine erumpunt halitus pingues, ſtatim atque flammam attingunt, incenduntur, toto quod implent ſpatio ad ſuam originem. Sic candela quæ mox fuit extincta, ſi fumum, quem copioſum denſumque profundit, flamma attingat, iterùm accenditur.

LXIV. Piſaſphaltum. Quæ è pice & Bitumine fit miſtura Piſaſphaltum vocatur: eſt tamen Piſaſphaltum nativum à reliquo Bitumine diverſum, ita dictum, quià picem redolet. Utrumque Bitumen vocatur à Mauritanis Mumia; unde intelligitur quodnam olim fuerit illud medicamen, quo Ægyptii utebantur ad prohibendam cadaverum putredinem. Uſus tamen invaluit ut jam Mumiæ nomine deſignentur cadavera quæ hoc medicamine, ne putreſcerent fuere condita, non ipſum medicamen.

Ad Bitumen referunt Carbonem petræ & Gagatem de quibus ſuperiùs diximus, & terras alias aut lapides in quibus ſucci pinguis plurimùm continetur.

LXV. Ambra Griſea. Inter ſuccos terræ pingues concretos cenſeri debet Ambra Griſea dicta. Quamvis de illius origine hactenus dubitatum ſit & de eâ nondum conſentiant hiſtoriæ naturalis ſcriptores, Phyſici, & Medici. Alii enim, quià in Balenarum ventre non rarò reperitur non mediocris Ambræ copia, eam in Balenæ ventre generari & inde evomi exiſtimaverunt: Verùm error facilè evincitur, quià nec in omnibus Balenis reperitur, & quià in variis maris tractibus colligitur in quibus nulla unquam Balena eſt viſa. Nec mirum in ventre Balenæ reperiri eſcam ſuaviſſimam, quæ flagrantiſſimo ſuo odore alios etiam piſces allicit, in quorum ventre fuit aliquandò reperta. Sic vulpes avidiſſimè quærunt Ambram, quam maris fluctus quandò poſt ſummum æſtum recedunt, in littore deſerunt, eamque poſtea evomunt. Alii volunt Ambram eſſe excrementa, quæ avis quædam è ſcopulis, quibus inſidet in declives in mare rupes ejicit, unde tempeſtate ſubortâ vehementiùs agitatis fluctibus in mare abripitur, ubi excoquitur & tandem ad littora propellitur. Alii volunt ejuſmodi excrementa vorari à Balenis & deinde evomi. Verum quæ ſit illa avis cujus excrementa mutantur in Ambram ignoratur, adde quod aliquandò magnæ illius moles centum librarum circiter quibuſdam ventis ſpirantibus ad Æthiopiæ littora propellantur, ut obſervarunt Luſitani. Aliqui exiſtimant Ambram fieri ex melle è rupibus defluente in mare, ubi fluctuum agitatione & fortè vi ſalſedinis tranſmutatur, ita creditum eſt quià in Ambræ fruſto favi particula quædam eſt reperta. Attamen veroſimile eſt Ambram illam fuiſſe

adulteratam, & ex cerâ cum Moscho, Benzoïno, aliisque odoramentis permistâ, præterquamquod in illis locis reperitur Ambra, ad quæ mellis aliquid potuisse devehi nullâ conjecturâ statui potest.

Verosimillima est illorum sententia, qui existimant Ambram esse è genere succorum terræ pinguium, qui vel Soli in mare defluunt, vel in illud cum aquis fontium devehuntur, & in varia Bitumina concrescunt. Ambram esse de genere succorum pinguium ex ejus analysi & variis proprietatibus manifestò deducitur. Est enim illius substantia pinguis, fragrantissima, inflammabilis, nunc durior, nunc mollior, friabilis, ita tamen ut sub dentibus, aut sub digitis extendi possit, colore cinereo, quæ acu pertusa succum pinguem resudat. His signis Ambra nobilissima dignoscitur. Volunt aliqui Ambram in fundo maris fungorum instar nasci, & aquarum agitatione avulsam ad littora propelli. Verosimilius est eam ex purissimo terræ oleo per fontes aut fluvios qui in fundo maris erumpunt delata & sensim, ut alia Bitumina concrescente formari, & deinde, quandò tempestas invalescit, ad littora ejici. Hanc sententiam confirmat, quod referunt de variis Indiæ fontibus, in quibus Olea & Balsama nobilissima & odoris suavissimi colliguntur. Quid vetat hæc & similia per fluvios subterraneos in fundum maris devehi & sensim aquæ marinæ contactu, aut quandò ad aquæ summum emergunt aëris afflatu & spiritus cujusdam mistione coagulari. Ambra odoris est suavissimi, & ad reficiendos spiritus tum vitales tum animales est præstantissima.

LXVI. Sperma Ceti.

Sperma Ceti quam aliqui Ambram albidam appellant est succus quidam pinguis concretus cujus substantia est tenera, squamosa, alba, leni calore facilè diffluens, sed etiam frigore concrescens. Odorem ferè nullum fundit Sperma Ceti, sapore butyrum æmulatur, nisi vetustate factum fuerit rancidum. Hæc Bituminis species mari tranquillo innatat, præcipuè verno tempore. Hinc factum est ut à quibusdam existimetur esse flos salis veterum, verum Spermatis Ceti substantia pinguis & sulphurea plurimùm discrepat à flore salis veterum, qui erat naturæ salinæ. Aliqui putaverunt hoc Bitumen esse verum Balenarum Sperma, quod quandò coëunt in mare effunditur, & deinde ab aquâ maris aut ab aëre mutatur seu mistione alicujus substantiæ seu solâ alteratione. A Balenis non derivari Sperma Ceti suadet illud, quod in iis maris tractibus colligitur, in quibus nullæ unquam visæ sunt Balenæ. Nisi illud Bitumen ex capite Balenarum extraheretur & nisi illius sapor piscosum aliquid referret ac facilè rancesceret. Extrahitur itaque Sperma Ceti non ex partibus genitalibus, sed ex capite majorum Balenarum quas Orcas appellant. Reperitur enim in Orcarum cranio substantiæ oleosæ & pinguis ea quantitas, quâ interdum multæ amphoræ implentur. Putant aliqui succum illum pinguem distracto Orcarum cranio in earum certaminibus in mare effundi & ibi temporis lapsu concrescere. Succus ille oleosus mistione lixivii ex calce & cineribus facti & percolatione depuratur & ad concretionem disponitur. Ejus usus in Medicinâ est ad leniendum, ad resolvendum & ad impediendam sanguinis coagulationem.

LXVII. Succinum.

Succinum, quod etiam Electrum appellant, aut Ambram flavam, est speciale genus Bituminis, quod è succo oleoso è terrâ in mare effuso coagulatur in corpus solidum. Fabulosa est quæ credita olim fuit illius origo. Putabant nempe è quibusdam arboribus stillare succum pinguem, qui in flumina aut rivos effunditur, & cum eorum aquis deducitur in mare, ubi fluctuum agitatione fluctuantes illius particulæ in se mutuò irruentes aliæ aliis in eâ luctâ cohærent & sensim colliguntur in moles grandiores, quæ postquam sunt induratæ ad littora propelluntur. Eamdem tamen esse hujus & reliquorum bituminum originem commonstrat 1. Succinum, quod in Silesiâ è terra effoditur, quod non est dissimile ei, quod in mari colligitur. 2. Succinum illud quod in sinu Mexicano formatur è succo quem montium septentrionalium rupes in mare effundunt, cujus plurimùm ad novæ Hispaniæ littora fluctibus propellitur. Hujus Bituminis magna copia colligitur in mari Baltico ad cujus littora subortâ tempestate illud retibus expiscantur.

Nec huic sententiæ adversatur quod objici vulgò solet in frustulâ Succini non rarò concludi formicas, vermiculos, culices, paleas, ligni fibrillas &c. Cùm enim materia Succini, quando effluit è terrâ aut è rupibus, sit fluidâ cum visciditate pingui, facilè in eâ implicantur involvunturque omnis generis corpuscula, quæ in illam incidunt. Hinc efficitur ut in Succino inclusa interdùm deprehendantur pisciculi, *ova piscium aliaque corpuscula, quæ in aquis* solent reperiri.

LXVIII. A Variæ species Succini.

Tres sunt Succini species. Aliud enim est album, aliud luteum, utrumque pellucidum, tertium est nigrum, impurum & nullius pretii. In usum medicum veniunt tantum duo priora genera, quorum præstantius est album, quià purius est. Flavum pellucidum opaco est præferendum. Hoc Bitumen calefacit, incidit, digerit, exsiccat, astringit & roborat. Ex quovis genere Bituminis varia parant medicamenta Chymici, separando à partibus crassioribus quod purius est subtilius & ad penetrandum potentius. E' succino extrahuntur partes sulphureæ subtiliores & crassiores, partes spirituosæ, salinæ volatiles, & terreæ.

LXVIII. B Vis electrica dependet ab effluviis Materiæ Cœlestis

Eximia est in Succino proprietas trahendi paleas, festucas & similia corpuscula levia. Unde generatim quæ in quibuscumque corporibus reperitur vis alliciendi corpuscula istiusmodi, vocari solet vis electrica. Exiles paleas & similia ad succinum defferri ac veluti rapi notissimum est; at quomodò fit illa delatio corpusculorum explicare videtur admodùm arduum: Etenim si effectus illius causa esse dicatur vel forma Succini, vel temperies, vel specialis aliqua qualitas, non solvitur difficultas; sed nodo validiore stringitur; explicatur enim obscurum per obscurius, hoc est obscuritati nova caligo & densior obducitur. Etenim quandò motus alicujus corporis causa secunda quæritur, assignandū est corpus aliquod, quod moveatur, id enim solùm vim habet movendi quod movetur, corpus, inquam, est assignandum, quià hunc, de quo agitur, motum à spiritu aliquo non effici est indubitatum. Quærendum itaque est in Succino aut in illius ambitu corpus aliquod quod ita moveatur, ut ad Succi-

cinum circumjecta corpora necessariò propellat. In Succini poris moventur citatissimè Materia Ætherea & Materia Globulosa, quæ nequeunt tantâ velocitate fluere, quin concutiant particulas tum subtiliores, tum crassiores ex quibus Succinum constat. In aëre æquâ celeritate moventur Æther & materia Globulosa, & ipsæ aëris particulæ motu fluiditatis rapido cientur. Cùm autem nullum aliud corpus, nulla corpuscula in Succino aut circa Succinum moveantur, quorum impulsioni tribui possit festucarum ad Succinum impulsio, illius causa in jam memoratis corporibus est quærenda.

Aërem per se solum aut vi suæ fluiditatis non esse causam illius effectus est manifestum, quià eâdem vi deberet festucas ad quæcumque alia corpora propellere, nisi à Succino specialem accipiat determinationem. Idem dicendum est de Materiâ Æthereâ, & de Materiâ Globulosâ, quæ in aëris meatibus celerrimè moventur in omnes locorum differentias.

In Succino itaque residet causa motus festucarum, aut ab ipso defluit, vis quæ determinat ambientia corpora ad propellendas festucas versùs Succinum. Aptissimæ ad illum effectum producendum causæ sunt utraque Materia Cœlestis Ætherea scilicet & Globulosa, & propria Succini effluvia. Materia quidem Cœlestis quià quandò effluit è meatibus Succini, qui non congruunt cum meatibus aëris, tenuissimi illius rivuli, qui impingunt in partes aëris repelluntur, & cum nequeant eâ, quâ eruperunt viâ retrocedere, ad latera detorquentur cogunturque viâ circulari ad Succinum redire, aut circa illum converti motu quodam vorticoso. Hoc Materiæ Cœlestis motu corpuscula leviora cujusmodi sunt exiles paleæ versùs Succinum propelli est necesse, quià, cum, motu illo vorticoso, tum Materia Cœlestis, tum ipsæ aëris particulæ à Succino abscedere nitantur, necesse est ea corpuscula, quæ inter illos Materiæ Cœlestis rivulos, intra illius vorticem continentur, nec simili motu cientur, ad Succinum propelli, ut patet ex iis, quæ diximus de gravitate & de vorticibus Cœlestibus. Particularum Succini concussio aut vibratio frictione panni asperi aut calefactione aut utroque modo inducta vim illam tractivam excitat aut eam efficit vegetiorem, quià in illâ particularum vibratione quàm efficit frictio, necesse est Succini poros dilatari & successivè in diversas partes dirigi, & meatuum dilatatione majores effundi Materiæ Cœlestis rivulos, qui consequenter longiùs excurrunt & validiorem efficiunt motum vorticosum; ac consequenter longiùs & validiùs abducunt festucas quas complectuntur. Directionis mutatione illi rivuli ad motum circularem magis disponuntur, quià modò magis directè modò magis obliquè objectum aërem ferunt, unde multiplex oritur in aëre fluctuatio & rivulorum repulsio major, quos difficiliùs excipiunt pori aëris instabiles.

LXIX. Non ab effluviis particularum viscidarum

Aliqui existimant effluvia particularum viscidarum quæ à Succino præcipuè post calefactionem & frictionem erumpunt festucas, quandò retrahuntur, secum trahere versùs Succinum. Existimant enim vi calefactionis aut frictionis prolici continuo filo effluviorum rivos qui aëris contactu repelluntur aut refrigeratione aut quacumque vi elasticâ contrahuntur retrahunturque in mea-

tus unde eruperant. Continua eſſe omnium corporum miſtorum effluvia eaque calefactione, frictione aut quavis concuſſione augeri eſt manifeſtum, ſi habenda eſt ſenſibus fides, cùm ea, quæ è duriſſimis etiam corporibus ſaxis, vitro &c. iis agentibus eliciantur, nares validè feriant, odore nunc moleſto, nunc ſuavi: iis tamen effluviis feſtucas ad corpora electrica deduci poſſe non eſt ita manifeſtum. Etenim illa effluvia eo quo in feſtucas feruntur impetu eas potiùs abigere longiùs poſſunt, quàm adducere. Nec veroſimile eſt ea corpuſcula eſſe ſibi contigua ut fila quædam aut catenulas conſtituant, quæ quandò vi elaſticâ versùs ſuam originem retrahuntur ſecum rapiant leviores feſtucas, quibus ſuâ viſciditate fuerant veluti agglutinatæ. Obſervatur quidem liquores viſcidos qui ſenſim & tenui filo effunduntur, longo tractu ſibi cohærere, donec præ gravitate fili pars inferior divellatur à ſuperiore, quæ ſtatim, ſublato pondere quod ſuſtentabat, ſurſum vi elaſticâ retrahitur. Verùm ejuſmodi effluviorum in Succino retractioni adverſatur perennis ab eodem fonte corpuſculorum effluxus, ifque non tardus ſed citatiſſimus. Non eſt, inquam, veroſimile particulas quæ cum impetu exiliunt in aërem, inter ſe cohærere, multoque minus eas eſſe viſcidas. Viſciditas enim eſſet non leve impedimentum ad effluxum. Hæc ſententia confirmatur diffuſione ejuſmodi particularum, quæ longiùs ſparguntur, teſte odoratu, quo poſt frictionem non modò Succini, ſed etiam duriorum corporum odor ſulphureus percipitur. Poſſunt tamen illa Succini effluvia Materiæ Cœleſtis impulſioni obſequendo cum eâ circuire & ejus actionem in feſtucas & paleas adjuvare. Nec noſtræ huic ſententiæ adverſatur electricæ virtutis robur & ſphæræ illius amplitudo proportionata multitudini effluviorum & amplitudini ſphæræ in quam expanduntur, unde fit ut ſulphur & gummata magis odorata validiùs & longiùs paleas attrahant. Etenim non ab effluviorum odoratorum multitudine dependet illa tractio, ſed à majoribus & rapidioribus Materiæ Cœleſtis rivulis, qui particulas odoratas extrahunt è ſulphure & gummatis. Vis elaſtica minuitur aut perimitur quandò Succinum fit flammæ vicinius aut validâ frictione nimis incaleſcit, quià nimiâ calefactione particulæ extimæ emolliuntur liquanturve, unde major oritur in ſuperficie pororum anguſtia; Atqui neceſſe ſit corpora electrica fricari, ut ſordes detergantur, quibus pori occluduntur aut fiunt anguſtiores, & calefieri quantùm ſufficit ad poros dilatandos & ad particulas concutiendas, quorum omnium mediocritas in diverſo gradu conſiſtit juxta corporum electricorum conſtitutionem. Inde fit ut aliter in vitro, aliter in Succino, aliter in Adamante vis electrica ſollicitetur. Obſervavit D. Boyle Adamantem rudem digito preſſum levi affrictu feſtucas rapuiſſe. In aliis majore opus eſt preſſione & frictione, quià durior eſt partium elater aut validior earum inter ſe connexio.

LXX. Nec ab aëre ambiente.

Aliqui referunt tractionem electricam in aërem ambientem, qui poſtquam fuit ab effluviis corporum electricorum expulſus & compreſſus, cùm ſe reſtituit & priorem locum repetit, corpuſcula propellit versùs corpus electricum. Huic ſententiæ adverſatur effluviorum fluxus non interruptus, quo conſequenter

consequenter aër continuò ita pellitur, ut non liceat regredi. 2. quià effluvia dum erumpunt è corpore electrico non minus agunt in paleas, quàm in aërem, ac consequenter priùs deberent eas cum aëre removere, quàm adducantur, quòd adversatur experientiæ.

ARTICULUS IV.

DE VULCANIS ET DE TERRÆ MOTU.

HIc videtur esse locus commodus dicendi de Vulcanis seu de montibus Ignivomis, postquam in duobus posterioribus Articulis tractavimus de Succis Macris & de Pinguibus tum liquidis tum concretis, quæ sunt causæ potentissimæ portentosorum effectuum, quæ in ignium è montium hiatibus eruptione, & in terræ validioribus concussionibus observantur.

LXXI. Ignium materia in Vulcanis est Sulphur, Bitumẽ, Oleum &c.

De montibus Ignivomis pauca diximus superiùs *Disp.2. Art.1. num.2.* In omnibus illis Ignium scaturiginibus incendii materiam esse sulphura, bituminа cujuscumque generis, & olea est manifestum. Nulla enim alia flammarum fomenta in terræ sinu conduntur, aut nulla sunt alia corpora, quæ sola & omni pinguium consortio destituta possint incendi, cùm pinguia nulla egeant aliorum corporum mistione, ut inflammentur. Hinc efficitur, ut omnes montes, è quibus flammæ eructantur, sint sulphure fæti aut bitumine. Eà de causâ ex ejusmodi montibus vel sulphur effoditur vel carbo petræ extrahitur, vel oleum extillat, aut alia apparent intùs latentium succorum pinguium indicia.

LXXII. Sed non sufficiũt ad omnes effectus in Vulcanis observatos.

Sufficit quidem inexhausta rerum ejusmodi pinguium copia, ut perennis ardeat ignis, sed non videtur sufficere sola ad horrendas, quæ non rarò ab iis incendiis contingunt, strages edendas; sed necesse est ignis impetum à validioribus agentibus augeri. Quantacumque enim sit sulphuris aut bituminis copia, ea materia sensim absumitur, facto sensim à partibus prioribus ad posteriores incendii progressu, ut observare licet in sulphure sub campanâ ad spiritus acidi extractionem accenso, quod ad magnam profunditatem nunquam conflagrabit subito impetu. Non modò autem, ut flammæ amplitudo latè diffundatur, necesse est ut ampla sit sulphurei corporis superficies è quâ fluit, sed etiam ut magna sit amplitudo spiraculi, quo erumpit, ut ab aëre

ſatis multa incenſionis incitamenta recipiat. Etenim longè minùs viget flamma, cui anguſtum patet foramen, quod ſi omninò occludatur, extinguitur, &, ut dicunt ſuffocatur. Ea propter in iis Montibus, in quibus Carbo petræ abundat, ſi in parvis ſpiraculis intra quæ ignis lentè ſerpit, & fumum tantùm foras profundit, flammæ vis nimis increverit & majus timeatur incendium, celeri terræ congeſtione & occluſione ſpiraculi ignis impetus ſiſtitur. Sic aliquandò in agro Ruthenenſi, cùm ignis ſubitò facta eruptio, rivo ad ſpiraculum deducto, nequiret cohiberi, quin potiùs videretur increſcere, aquis flammæ erumpentis impetu procul rejectis, multæ terræ congeſtione ignem extinctum fuiſſe mihi fuit aliquandò narratum.

LXXIII. Nitrum promovet incendia & quarè.

Ad magna incendia & cum maximâ celeritate promovenda nihil eſt aptius, quàm Nitrum, ut conſtat experientiâ. Tarditatis in incenſione corporum pinguium cauſa eſt tarda acceſſio incitamenti, quod ab aëre accipitur, ſine quo nulla fit pinguium incenſio, quod nequit niſi ſucceſſivè partibus, quæ multùm incaluerunt inferi. Hinc mirum non eſt tam celerem eſſe corporum nitratorum incenſionem, quià cùm Nitrum incitamenti aërei vices ſubeat, ubi reperitur nullo opus eſt ad incenſionem aëre, adeoque multæ in profundo partes ſimul incenduntur, aut propter rapidiſſimum particularum Nitri motum incenſio cum ſumma celeritate propagatur ad interiora, adeò ut in ictu oculi ingens nitratorum corporum moles tota deflagret.

LXXIV. Nonnulli effectus Vulcanorum.

Poſſet quidem rapidus flammarum è ſolo Sulphure aut Bitumine accenſarum fluxus per Vulcanorum fauces procul ejicere pumices, exuſta ſaxa & cinerum ingentem vim, qualis olim teſte Cicerone *lib. 2. de nat Deor.* è fornacibus Ætnæ fuit ejecta, quæ finitimas regiones adeo obſcuravit ut per biduum nemo hominem homo agnoſceret, ut cum tertio die Sol illuxiſſet revixiſſe viderentur. Sic memorat S. Auguſtinus 3. *Civit.* 31. Ab ipſo Ætnæ vertice ignibus ad littus proximum decurrentibus mare ita ferviſſe, ut navium pices liquarentur. Et eodem æſtu ignium tanta vi favillæ oppletam fuiſſe Siciliam, ut urbis Catanenſis tecta diruta & oppreſſa fuerint. Hi, inquam, effectus videntur non eſſe ſupra vires flammæ è Bitumine accenſo cum impetu effuſæ. At ſubita magnorum lapidum ejectio ad plura milliaria, & potiſſimùm metallorum liquatio tanta & tam durabilis, ut metalli liquati fluvius ad plura milliaria excurrere poſſit, agentia potentiora poſtulant. Omitto ingentium montium & regionum integrarum ſubverſiones, & vehementes terræ Motus, quibus centum milliarium ſpatia & ampliùs fuere interdum concuſſa. Memorant ante medium hujus ſæculi è fornacibus Ætnæ fluxiſſe torrentem candentis metallicæ materiæ, qui ad duo triave millia paſſuum ſic decurrit, ut latitudinem obtinuerit paſſuum circiter quingentorum, miſto fluore ex ſulphure, ſale, plumbo, ferro, & aliis rebus, ut refert Gaſſendus.

Stupendum longè magis & omnium quæ hactenùs fuerunt maximè horrendum hujus montis incendium contigit circâ annum 1665. cujus vehementia tàm copioſa materiæ metallicæ lapidibus permiſtæ copia fuit fuſa & tantò impetu ejecta, ut ad urbem Catanenſem, & in maris littora excurrerit flu-

men metallicum, milliare unum circitèr latum, & magnam partem pedes quindecim profundum, è quo ut solent è magnis fluminibus, quandò exundant, minores rivi derivabantur, & pòst spatium breve in magnum alveum redibant. De eo incendio eruditam dissertationem scripsit vir clarissimus Dom. Abbas Bourdelot. Quæ in portentoso hoc incendio magis stupenda visa sunt hîc paucis enarrabo. Mons Ætna reliquos, qui ipsi adjacent longè superat altitudine. Ex illius vertice non solùm Sicilia, sed etiàm Malta insula & Africæ littora conspiciuntur. In vertice habet amplum orificium in quo tres magnæ & profundæ conspiciuntur cavitates, in quas per hiatus innumeros fumi aut flammæ aut simùl utraquè funduntur, feruntur que sursùm, modò majore, modò minore copiâ. In illis cavitatibus continui audiuntur strepitus aut fragores, quales edi solent à tonitru aut à majoribus bombardis, quandò explodunter, modò majores, modò minores, modò magis, modò minùs interrupti. Per majus illud orificium fieri solent majores flammarum eruptiones, ejectionesque lapidum, cinerum, &c. magis horrendæ. Vehementiore tamèn, de quo hîc agitur incendio nec per illud, nec per alia jam facta orificia propulsum est flumen metallicum, sed novæ tres apertæ sunt viæ in tribus minoribus montibus aut collibus pedi montis Ætnæ adjacentibus, quorum hæc sunt nomina *Peleri*, *Malpasso* & *Fossara*. Hinc ad altitudinem pedum 12. erupere tres magni jactus fluoris metallici, ex singulis montibus singuli, qui in unum flumen confluxerunt latum milliare circitèr, quod quà ducebat viarum declivitas excurrit ad urbem Catanam, & per illius fossam dextri lateris in mare defluxit, erat fossa lateris sinistri plena materiæ metallicæ, à simili effluvio ibi depositæ.

Fluminis istius materia erat valdè similis scoriæ ferri, quandò è fornace extrahitur, & quandò erat refrigerata, scoriæ frigidæ colorem habebat. Primo die effluxus tardè adeò decurrebat, ut spatio unius horæ vix duos palmos perageretur, sed diebus sequentibus materia hæc, plumbi liquati fluiditatem æmulabatur, & defluebat celeriùs. Lapides in eam injecti statim liquabantur & illi commiscebantur, antè liquationem innatabant. Ensis in illud flumen immersi quidquid intrò adactum est, in ictu oculi fuit eliquatum, ligneæ perticæ pars in illam materiam immersa statim fuit in carbonem conversa, non incensa aut in cineres soluta.

Quod maximam admirationem fecit arbores arescebant, procidebantque & ædes evertebantur duabus horis antequàm flumen illud metallicum ad eas perveniret.

Postquàm incendium cessavit & materia illa metallica fervorem deposuit, in illius superficie repertum est plurimùm salis ammoniaci, hîc albi, illic coloris crocei, illic viridis, alibi grisei, ejusque crassities quibusdam in locis erat duorum circitèr digitorum. Quandò maximè vigebat incendium in cavitatibus Ætnæ à navigantibus circâ Siciliam, exauditi sunt sub aquis ingentes strepitus & fragores horrendi.

Quæ fiunt in Vulcanis lapidum ingentium ad plura milliaria ejectiones ignis

vehementis & ſubitò ſuccenſi impetu non multùm excedunt effectus productos ab exploſione pulveris pyrii in majoribus tormentis bellicis. At maximè ſtupendum eſt quod in allegatâ diſſertatione narratur paulò antè iſtud de quo agitur Ætnæ incendium in Marchâ Aconitanâ montem quem vocabant *Delle-grotte* ad ſex milliaria Italica in Mare vicinum validâ ſubtùs per ignem concuſſione ejectum fuiſſe. Undè tanta eſt excitata fluctuum agitatio, ut iis oppreſſæ & demerſæ fuerint naves non paucæ.

LXXV. Cauſæ ſubitæ liquationis metallorũ in Vulcanis.

In hujus incendii deſcriptione videtur maximè admiranda lapidum & metallorum ſubita adeò eliquatio, & in unum fluorem confuſio, & Montium nova in eorum lateribus diſruptio. Horum omnium effectuum eadem eſt cauſa, ſcilicet Salium Nitri, Ammoniaci, aliorumque cum Sulphure ac Bitumine aliiſque corporibus pinguibus commiſtio. Salis ammoniaci magna copia in fluvii metallici ſuperficie ſe prodidit. Illius color hîc viridis, illîc croceus miſtionem vitrioli, cuprei & ſulphuris manifeſtò oſtendebant. Quanta ſit hujus copia ex halitibus ſulphureis, qui è montibus illis, ſi terra tantillùm effodiatur copioſiſſimi erumpunt &c. dignoſcitur. Nitri etiàm plurimùm aut borracis cum metallis permiſtum fuiſſe facilè deducitur ex ſubitâ illorum & ipſorum lapidum liquatione, & ex vehementi impetu, quo montium latera fuere diſtracta. Quod ad primum ſpectat, experientia comprobat in officinis Aurifabrorum quanta ſit vis ſalium ad promovendam metallorum fuſionem. Quod attinet ad ſecundum experientia etiàm quotidiana commonſtrat, nullum agens eſſe æquè validum ac Nitrum ad ſubitam rerum pinguium conflagrationem efficiendam, inducendamque validam expanſionem; quæ poſſit maximas moles ſubvertere & longè ejicere.

Arbores areſcebant procidebantque duabus horis antequàm flumen metallicum ad illas perveniret, quià cùm in eâ regione ſolum ſit arenoſum, & glareoſum, partes metallicæ liquatæ ſubtiliores, fervidioreſque, ac conſequentèr magìs fluidæ in arenæ interſtitiis faciliùs ſubtùs fluebant, ubì minores erant refrigerationis cauſæ quàm in patenti aëre, & arborum radices exurebant. Quià verò illa materia ferventiſſima arenam interfluens illius particulas agitabat, fortè etiàm aliquantulùm eliquabat, ædificia inſtabili adeò fundamento innixa facilè collabebantur.

Qui ab iis, qui circà Siciliam navigabant auditi fuerunt ſub fundo Maris ingentes ſtrepitus & fragores horrendi indicium certum ſunt ingentes Montis Ætnæ ſpecus longè ſub ipſo Mari protendi, adeòque non poſſe ſub illis cavitatibus magnas fieri conflagrationes, quìn flammarum in varios ſcopulos & cavitatum latera incurſu valido, & ea quam ſubita exploſio efficit concuſſione ingentes bombos edant & tonitrua aut tormentorum bellicorum fragores æmulentur. Hînc credibile fit quod Baccius aliique ſuſpicantur à Veſuvio hinc ad Genuam, indè ad extrema Regni Neapolitani ingentes cavitates protendi, eaſque cum montis Ætnæ cavitatibus communicare. Conjecturam firmant frequentes Terræ motus, qui totam ferè Italiam meridionalem annis proximè elapſis & totam Siciliam tàm frequentèr concuſſere integrâ ferè non paucarum

urbium ruinâ. Eaſdem cavitates ultrâ Apenninum protendi ad Mare Adriaticum demonſtrat ejectio Montis *Dellegrotte* ſuprà memorata.

Aliquis dicet. Si illæ omnes cavitates eſſent continuæ non poſſe in unâ ingentem fieri conflagrationem, quin flammarum impulſiones in omnes propagentur concutianturque regiones, quibus illæ cavitates ſubjiciuntur, nec poſſe in Ætnæ ſpecubus ſulphura & bitumina magno incendio corripi, quin major flammarum copia è Veſuvio erumpat &c. Ità quidèm videtur, ſi exigua eſſet locorum diſtantia, ſi ampla toto tractu via. Verùm cùm illæ regiones plurimùm diſtent, quæ in earum aliquà fit impulſio à ſubitâ conflagratione non poteſt ad remotiores extendi, ut quandò in cuniculis pulvis pyrius incenditur, aut in Mari navis eodem pulvere plena conflagrat, exploſionis vis ad certos tantùm terminos extenditur. Deindè viarum in quibuſdam locis anguſtiæ & anfractus prohibent ne à vehementi deflagratione in vicina etiàm loca fiat impulſio admodùm magna.

Adde quod anguſtiæ facilè poſſunt obſtrui vel ruinâ partium ſupernarum, vel molibus in eas flammarum impetu ejectis, quæ impedimenta aliquandò vel ſpontè diſſolvuntur, vel latentèr factâ incenſione conſumuntur, vel violentâ dejiciuntur. Hinc effici poteſt ut flammarum excurſus modò propiùs ſiſtantur modò longiùs abeant, modò per has, modò per illas vias aut rectas aut anfractuoſas deducantur.

Enſis in flumen metallicum immiſſus in ictu oculi eſt eliquatus proptèr intenſiſſimum materiæ metallicæ fervorem & proptèr inſignem vim ſalium ad metallorum liquationem promovendam idoneorum. Conferre etiàm aliquid potuit materiarum ſimilitudo ad ſubitam illam liquationem; partes enim metallicæ magis ſe applicant metallis & ſe in illorum poros inſinuant, aguntque in illa validiùs. Sed ſola caloris vehementia poteſt hunc effectum producere, cum in foco ſpeculi uſtorii majoris gladius ſubitò liquetur.

Quamvis tanta erat vis caloris in illo flumine metallico, pertica lignea in illud demerſa in carbonem tantùm fuit mutata non inflammata, non in cineres ſoluta, quià immerſione prohibitus fuit omnis aëris appulſus, ſinè quo nulla eſſe poteſt incenſio, niſi adſit nitrum, cujus quod erat huic flumini permiſtum in ſulphurum incenſione deflagraverat totum.

LXXVI. Quibus cauſis incipiūt Vulcanorum incendia.

Quæri hìc poteſt quibus cauſis incipiant montium Ignivomorum incendia, quibus deſinant, quibus modò remiſſiora ſint, modò vehementiores habeant impetus, & ſtrages ingentes edant. Nec enim qui nunc ardent montes ſemper arſerunt, aut ſemper ſunt in poſterum arſuri, juxta illud Ovid. *Metam.*15.

Nec quæ ſulphureis ardet fornacibus Ætna
Ignea ſemper erit: neque enim fuit ignea ſemper.

Prima ſulphuris, bituminis & pinguium quorumcumque corporum in Vulcanis incenſio facilè deducitur ex iis, quæ diximus de variis Succis in ſinu

terræ, qui nequeunt inter ſe commiſceri, quin calorem intenſum ſuſcipiant, terræ etiam nonnullæ non ſecùs ac calx aquæ affuſione plurimum incaleſcunt: Notiſſimum autem eſt, à quacumque causâ calor intenſus in corporibus facilè inflammabilibus excitetur, ea incendi, ut ſolent ligna duo valida colliſione excaleſacta. Eam ob cauſam factæ ex ſulphure, bitumine & calce convenientes miſturæ inducto intenſiore calore per aquæ affuſionem incenduntur. Cum autem in terræ ſinu contineantur lapides aut terrea corpora calci ſimilia, eiſque facilè poſſit ſulphur aut bitumen adjungi & permiſceri, quid vetat facto poſt pluvias in illas miſturas ſtillicidio, eas incendi, ſi potiſſimùm aëri pateat via, quâ neceſſarium affluat incenſionis incitamentum? Imò in locis undique ita concluſis, ut nullum eſſe poſſit cum aëre commercium, ſi nitri aliquid adſit, fiet incenſio & effracto carcere aperietur aëri aditus, cujus appulſu fovebitur in poſterum flamma ſine nitro. Ut in nubibus ex concurſu halituum nitroſorum, ſulphureorum &c. fulguris ignis emicat. Quid vetat ſimilem ignem produci in terræ ſinu, undè halitus illi in aërem erumpunt aſcenduntque ad nubium regionem? Notiſſimum eſt auri fulminantis pulverem, qui paratur ex auro aquâ regali & ſale tartari, moderato calore incendi cum magno ſtrepitu, non ſecus ac fulminantem illum pulverem, qui ex nitro ſale tartari & ſulphure componitur. His modis aut aliis non abſimilibus incendi poſſe quæ ſub terrâ conduntur aut in ejus ſuperficie extant ſulphura & bitumina eſt perſpicuum.

Poſtquam incenſa ſunt corpora ſulphurea & bituminoſa perpetuò eſſe arſura per ſe ſola, donec omninò ſint abſumpta eſt manifeſtum, ſi ad eorum conceptacula aëri pateat aditus, & ſine aëris commercio etiam, ſi nitri aliquid fuerit admiſtum.

LXXVII. Cauſa exiſtionis ignis in Vulcanis.

Si verò corruente monte ſub quo continetur incendii materia, vel collabentibus ſpiraculi lateribus occludatur aëris via, neceſſe eſt flammam ſuffocari, ejuſque omnem effluxum intercipi, donec per cauſas jam memoratas iterum ſulphurea corpora incendantur, flammarumque eruptioni via aperiatur, accedatque ad eam fovendam aër, aut illius vices ſuppleat nitrum.

LXXVIII. Cur incendia modò ſunt majora modò minora.

Majora autem aut minora efficit incendia materiæ inflammabilis copia major aut minor, quæ etiam largiorem flammam profundit, quandò purior eſt & immunis ab omni terræ aut lapidum miſtione, quæ ſolent flammæ progreſſum remorari, & aliquandò omnino ſiſtere. Horrendos & ſubitos effectus producit flamma, quandò ad ea loca pervenit, in quibus nitri plurimum continetur, propter celerem quam ſal ille in ſulphure efficit incenſionem & expanſionem ampliſſimam.

LXXIX. Fragores in Vulcanis.

In pleriſque Vulcanis, in quibus continuus eſt flammarum effluxus, varii audiuntur ſoni, qui æmulantur planctus, mugitus, ululatus, fremitus, horrendos fragores &c. juxta ignis impetum, juxta figuram & amplitudinem cryptarum varioſque anfractus ſpiraculorum, in quibus flammæ aut aër illabens aut ambo luctantur colliduntur que. Hinc factum eſt ut vulgus credat in

monte Hecla esse spiraculum Inferni, per quod Damnatorum planctus exaudiuntur.

Quantùm de montibus Ignivomis flammarum vi abripiatur exedaturque intelligere licet ex monte Vesuvio, qui cum aliàs esset prælatus, jam apparet admodum depressus. Nec possunt fieri multæ eruptiones è monte Ætna, quales hoc sæculo contigerunt quin subductis fundamentis mons tandem concidat in subjectam voraginem, aut exesis lateribus collabatur alveus, quo flamma tantò impetu defluit.

LXXX. Apparens in vertice Vulcanorum canities.

Album colorem, qui circa craterem aut fauces montis Ætnæ apparent, aliqui olim referebant in nivem, quam putabant in excelsiore regione, frigiditate aëris conservari, territi nempè casu Plinii majoris, qui cum ad res propiùs inspiciendas ad Vesuvii fauces ascendisset, subitâ halituum sulphureorum eruptione fuit suffocatus, non ausi sunt ad rem certiùs explorandam ad montis verticem ascendere. Certè incredibile est incolumes servari nives circa Ætnæ fauces, unde continuus promanat flammarum & halituum sulphureorum fluvius, quibus miscentur ardentissimi halitus metallici. Probabilius est cinerum aut lapidum calcinatorum esse eam, quæ ibi apparet albedinem, cùm præcipue à Strabone memorentur, qui propiùs accesserunt & deprehenderunt montis verticem non niveum esse, sed cinereum. Nihil tamen vetat infra & ultra citrave orificia quibus flammæ erumpunt nives conservari, & aquas quæ ex illis nivibus quandò liquantur confluunt in rivum ad mare devolvi servato frigore admodum intenso.

LXXXI. Terræ motus variæ species.

Quod attinet ad Terræ motum ejus variæ species referuntur tremor, pulsus, inclinatio. Tremor est motus ille, quo terra secundùm horizontem concussa in partes oppositas alternatim impellitur. Pulsus vero dicitur Motus, quo terræ pars concussa secundum rectam horizonti perpendicularem effertur deprimiturque. Hoc nomen deductum est ab arteriæ pulsatione, cui similis videtur illa terræ vibratio; ideoque etiam agitationi febrili comparatur. Ex duabus illis terræ Motus speciebus composita videtur tertia, quam appellant inclinationem, qua terra vacillat nutatque instar navigii in partes oppositas alternatim inclinantis.

Quamvis à tremore simplici minora impendeant pericula, nec eo solo videantur posse Terræ subversiones effici, eo tamen si validiores habeat in opposita concussiones domos, turres, firmioraque ædificia diruenda esse est manifestum. Nec potest esse validus tremor sine ulla pulsus aut inclinationis permistione, ut patet consideranti ad multum spatium extendi non posse partis Terræ concussæ lationem horizontalem, cum pulsu possint montes & regiones integræ è suis sedibus sursum ejici aut in profundas voragines deprimi, quorum utrumque potest in inclinatione contingere secundum diversas Terræ partes.

LXXXII. Terræ motus differentiæ accidentales.

Varia Terræ motus discrimina accidentaria quidem, sed nihilominus insignia & consideratione digna desumuntur ex eorum duratione, intermissione & ex effectis, quorum Historia ad causarum inquisitionem est maximè

necessaria. Observatur itaque tum in tremore, tum in pulsu Terræ concussionem per pauca minuta secunda aut prima esse continuam, & interdum post breve tempus aut interdum post horam unam aut duas aut interjecta diei unius aut plurium intermissione motum renovari, & postea cessare ad multos menses aut annos. Aliquandò in illis Terræ concussionibus ingens & profundus Terræ hiatus aperitur, qui deinde concidentibus impulsionis impetu lateribus oppletur, relicta aliqua cavitate. Aliquandò soni audiuntur horrendi, mugitibus, planctibus hominum clamori aut armorum fragori non absimiles. Aliquandò in locis antea aridis, larga aquarum copia natis subitò fontibus & fluviis, profunditur. Aliquandò quæ antea solum irrigabant flumina & fontes sub Terra conduntur & viis latentibus aliò deducuntur. Aliquandò magna flammarum vis cum impetu erumpit.

LXXXIII. Varii Terræ motus exponuntur.

Maximè stupendum est quod Plinius refert ex Libris Hetruscorum concurrere visos fuisse montes cum crepitu maximo assultantes recedentesque, inter eos flammâ, fumoque ad cœlum exeunte interdiù; spectante è viâ Æmiliâ equitum Romanorum familiarumque & viatorum multitudine.

Arist. *lib. 2 Meteor. c.* 8. mentionem facit Terræ motus olim facti in insulâ Sacrâ, quæ erat una insularum Æoli, his verbis. *In hâc enim intumuit aliquid terræ, & ascendit velut collis moles cum sono. Tandém autem ruptâ terrâ, exivit spiritus multus, & favillam, & cineres elevavit, iisque Lipareorum civitatem non longè existentem implevit, & ad quasdam in Italiâ civitates venit.*

Urbes non paucas & regiones integras Terræ motu absorbtas fuisse memorant Scriptores. Apud Strabonem legitur olim urbem propè Sidonem in apertum Terræ motu hiatum ingentem fuisse detrusam & ipsius Sidonis partem eversam. Tyberii temporibus teste Plinio duodecim urbes Asiæ unâ nocte fuerunt eversæ. Ann. 1604. mense Decembri referente P. Furnerio Soc. Jesu non procul à Limâ in Peruviâ is Terræ motus contigit, quo urbes, montes, flumina omnia fusque deque horæ octante fuere subversa, tractu leucarum trecentarum secundum littus, & septuaginta in continentem. Mare præterea procul à littore recedere visum est.

Sed ne longè petantur exempla. Circa principium hujus sæculi in regno Neapolitano urbes multæ fuere subversæ, & paucis ab hinc annis Neapolitani Regni metropolis ingentes passa est clades variis Terræ concussionibus, domibus oppressis, & dirutis Templis solidissimis. Majora fuerunt Beneventi detrimenta, quæ Urbs fuit magnam partem diruta. Multæ aliæ civitates, validis motibus fuere concussæ. Smyrnarum plusquam media pars eversa. Præterea magnas flammarum è Vulcanis eruptiones de quibus supra diximus, quæ nunquam contingunt sine aliquâ regionum vicinarum concussione. Hinc efficitur ut frequentiores sint Terræ motus in iis regionibus, quæ Vulcanis sunt vicinæ. Aliquandò validis ignis impulsionibus in medio continentis montes emersêrunt, qualis fuit ille cujus meminit Gassendus ex Puteolano, qui unâ nocte ex cineribus & pumicibus ad plusquam mille passuum altitudinem

nem est congestus. Aliquandò in medio mari insulæ nascuntur quales apud Plinium & Strabonem describuntur. Sic an. 1638. inter Azores emersit insula longitudinis trium leucarum latitudinis sesquileucæ, & altitudinis sexaginta bracchiorum cum horrendo ejectorum & colluctantium lapidum fragore.

LXXXIV. Imminentis Terræ motus signa.

Motum Terræ prænuntiant aliquandò hæc signa. Aër caligine obducitur ab halitibus è terræ sinu emissis. Fontium & puteorum aquæ turbantur sine causâ manifestâ mutationis. In aëre excitantur coruscationes, & ventus vehemens exoritur. Aqua subitò deficit, aut uberiùs abundat in puteis, in fontibus, in fluminibus.

LXXXV. An aqua sit causa Terræ motus.

Terræ motus causam putaverunt olim esse aquam, quæ in subterraneis alveis continuò fluens hinc inde sensim aliquid decerpens, terræ superincumbentis fundamenta subvertit; unde necesse est molem deorsum ingenti suo pondere nitentem subductis fulcimentis corruere. Idem efficiunt stillicidia aquæ post pluvias decidentes in amplissimas cavernas; continuo enim illius effluxu sensim abducuntur partes terreæ, & arenæ tenues, quibus saxa & rupes sustentantur & quodammodo colligantur aut in eo quo sunt situ continentur: adeoque terrâ & arenâ detractis necesse est ea, quibus interjiciebantur aut subjiciebantur corpora concidere. Hæc fuit sententia Epicuri & Democriti.

Hoc quidem modo subductis fundamentis posse montes & quancumque terræ molem in subjectas amplissimas cavitates detrudi, est manifestum, & reverâ ruinam ejusmodi aliquandò contingere ostendetur inferiùs. Verum eas non esse veras Terræ motus causas facilè deducitur ex iis quæ in Terræ motu observantur. Etenim si eo, quò mox expositus est, modo montes aut ingens quæcumque Terræ moles in voraginem decidant, eorum præcisè fit casus & ruina, sine ullâ regionum vicinarum concussione, qualis in Terræ motu solet contingere & is qui fit in voraginis lateribus tremor exiguus, non est censendus inter species Terræ motus.

LXXXVI. An flatus subterraneus.

Aliqui existimarunt Terræ motus causam esse spiritum aut flatum seu ventum in amplissimis Terræ cavernis contentum & ibi impetu vehementissimo agitatum. Ita sentire videtur Arist. *lib. 2. Meteor. cap.8.* Non est quidem à ratione alienum, à flatu aut vento aliquam effici Terræ concussionem: si enim flatus in magnâ aliquâ cavitate contentus halitus subitò erumpentis permistione ferveat, & in molem ingentem expandatur, facilè poterit juxta vim expansionis in cavitatis latera impingere eaque cum imminente fornice concutere; maximè verò si ab unâ cavitate cum impetu ruat in aliam aut in plures; hinc enim propter varios impulsus, orietur in flatus expansione quædam vibratio, & major vis ad impellendum per ictus iteratos. Hoc modo quosdam fieri posse Terræ motus saltem leviores est indubitatum, non tamen magnos illos quibus omnia susque deque vertuntur, ingentes rupium moles ad multa milliaria projiciuntur, horrendæque, quas supra exposuimus inferuntur clades.

Majorum illorum Terræ motuum causam esse ignem commonstrat quæ eructatur flamma. Idem commonstrant qui longè latèque sparguntur cineres calcinatique pumices, & metallorum liquatorum flumina. Unde efficitur, ut validis concussionibus & frequentibus obnoxiæ sint illæ regiones, quæ sunt vicinæ montibus Ignivomis, & iis locis in quibus succi pingues & nitrum abundant.

LXXXVIII. Incensio pinguis non sufficit ad omnes effectus in Terræ motibus.

Ab incensione succorum pinguium, præcipuè si magna eorum copia subitò incendatur, Terram posse commoveri, suadet vehemens flammarum è Terrâ erumpentium impetus, & qui flammarum in aërem colluctatione excitatur sonus horrendus. Ignem tamen solum è succis pinguibus accensum non sufficere ad majores Terræ motus videtur manifestum; quià si libera in aërem illi pateat via, omnis in eo Terram impellendi vis enervatur, toto enim impetu ruit quà datur exitus: Si autem spiraculum, quo erumpit sit angustius intercepto aut imminuto aëris commercio, flamma extinguitur aut marcescit & languet.

LXXXIX. Maxima vis ignis ad Terræ motum à Nitro.

Maxima vis ignis ad portentosos illos quos descripsimus Terræ motus efficiendos à Nitro deducitur; Illius enim salis permistione in locis etiam angustissimis, ubi nullum est cum aëre commercium, pinguia celerrimè incenduntur & magnam habent & cum magno robore expansionem. Quanta sit vis Nitri experientia quotidiana commonstrat in pulvere pyrio, cujus incensione in tormentis bellicis majoribus ingentes globi ferrei longissimè projiciuntur. Ejusdem pulveris in cuniculis incensione magna propugnacula & arces integræ subvertuntur. Hi effectus superant vires flammæ accensæ è quibuscunque pinguibus à Nitri permistione liberis, multoque magis eas superant, quæ in Terræ motibus contingunt phænomena longè magis portentosa. Nitri cum sulphure permisti in majoribus incendiis Ætnæ v.g. indicia cerussima sumuntur è fluminibus metalli cum lapidibus liquati longè excurrentibus. Nulla enim flammæ vis potest metalla subitò liquare multoque minùs saxa, quorum omnium celerem solutionem faciunt Sales, Nitrum, Borrax, &c.

XC. Multæ in terræ motu varietates explicantur.

Eapropter licet perpetua sint Vulcanorum incendia, non est tamen perpetua regionum vicinarum concussio, ad quam efficiendam non sufficit major flammarum effluxus, qui aliquandò cum majore quidem strepitu sed sine Terræ commotione contingit. Fit autem major illa & subita flammarum expansio cujus vim tantam esse diximus, quandò ignis ad ea loca pervenit, ubi collecta est Nitri copia, qua absumpta remittit flammarum impetus, & cessant horrendi illius effectus. Durat autem plùs aut minùs Terrarum concussio juxta multitudinem Nitri & succorum pinguium, vel repetitis & quiete veluti quadam interpolatis impulsibus flammarum claustra commoventur juxtà illius salis moles varias in locis diversis & magis aut minus distantibus contentas, adeout nunc majore, nunc minore opus sit morâ, ut ignis ab uno Nitri conceptaculo ad aliud progrediatur. Longiùs latiùsque extenditur Terræ concussio in regionibus quæ montes habent cavernosos cavitatibus inter se communicantibus, quales sunt Apenninus in Italiâ & Peruviæ Juga à septentrione

ad meridiem longissimo tractu protensa. Hinc enim efficitur, ut vis concepti in unâ cavernâ impetus in reliquas communicetur, & in iis aër commoveatur propter magnam flammarum expansionem. Si verò, ut solet, ferè in locis subterraneis Nitri aliquid & succorum pinguium in illis cavitatibus collectum fuerit, propagato illuc incendio, Terræ motus fit major & diuturnior. Si verò cavernæ quidem ingentes sint & latis hiatibus communicent, eâ amplitudine, Nitri, quod in unâ tantum incenditur cavernâ vis infringitur, quià, qui in ampliſſimis spatiis continetur aër, moderata contractione sufficientem locum cedit flammæ Nitri incendio in molem solito majorem expansæ. Sic solet apertâ flammæ viâ eludi vis pulveris nitrati, qui in cuniculis ad evertenda propugnacula succenditur.

XCI. Quomodò à Nitri incensione effectus tã portentosi.

Quomodò autem in Terræ motu nitrati pulveris incensione fiat magnorum montium & regionum integrarum subversio, facile est intelligere ex iis, quæ diximus in *Disp.1. Art.3.* Etenim ibi ostendimus, quamvis corpora gravia brevi temporis intervallo in descensu à puncto quietis magnam assequantur celeritatem & vim ad percutiendum validam, cum tamen, quem in quiete accipiunt impulsum & quem in primo descensu exercent impetum esse adeo infirmum, ut illius vis sit minor vi quâcumque minimâ assignabili; adeoque nullam esse virtutem motricem adeo debilem quæ non possit vincere in corpore quocumque quiescente eum quem à gravitate habet nisum deorsum. Unde sequitur qualemcumque virtutem motricem, si continuum & nullâ morâ interruptum conatum adhibeat, posse sursum movere quodcumque corpus, & aucto continuâ impulsione motu in illo velocitatem maximam inducere. Cum hæc sint certissima, & in incensione corporum pinguium nitratorum celerrima sit flammæ expansio cum nisu extrorsum vehementi continuo & sine ullâ intermissione, manifestum est ejusmodi flammam esse aptissimam ad efferenda sursum corpora gravia cum summâ velocitate. Duplici namque ratione continuus est flammæ ad impellendum nisus. Primò, quià continuum est expansionis incrementum in qualibet parte corporis nitrati primâ incensione ad illius dissolutionem. 2. quià licet celerrimè, successivè tamen & continuè fit partium sibi succedentium incensio, ac consequentèr expansio & impulsio. Undè deducitur eam quæ corporum gravium sursùm projectioni maximè adversatur resistentiam, oriri non ex gravitate, sed ex eorum cum corporibus circumpositis connexione, cujus causâ cum strepitu fit eorum separatio.

XCII. Quare fistulis longioribus globi longiùs projiciuntur.

Ex his deducitur quam ob causam longioribus tormentis bellicis globi ferrei longiùs, & cum majore impetu projiciantur, dummodò tormenti longitudini proportionata adhibeatur pulveris pyrii multitudo. Quià scilicèt in longiori fistulâ diuturnior est impulsio. Pellitur nempè continuò globus quandiù intrà fistulam æneam continetur, quià toto illo tempore flammâ suâ expansione continuò exercet suam impulsionem in globum & ejus velocitatem auget.

XCIII. Vis continuæ impulsionis.

Quanta sit vis continuæ impulsionis dignoscitur in corporibus funè suspensis. Si enim corpus quingentarum librarum aut majus longiore funè suspendatur, & continuâ impulsione à perpendiculo removeatur, ad insignem alti-

tudinem elevabitur ab homine parùm robusto, qui unico ictu vix potuisset tantillùm è suo loco movere corpus adeò ponderosum. Nec mirum id videbitur perpendentibus ea, quæ diximus de motu gravium accelerato, loco citato, ubi ostendimus quantulocumque temporis intervallo continuatæ impulsionis vim ità multiplicari, ut infinitis æquivaleat ictibus, & eum qui à prioribus ictibus inducitur motum debere conservari in sequentibus, nisi ab aliquâ causâ externâ illius aliquid detrahatur. Hinc efficitur, ut gravia in descensu brevi tempore magnam velocitatem acquirant, quamvis, quæ à gravitate fit impulsio sit infinitæ parvitatis. Undè patet quanta suscipere debeat incrementa velocitas, quam efficit pyrii pulveris incensio, cujus virtus determinatam habet & insignem magnitudinem, & cujus impulsio nullâ morâ interrumpitur.

XCIV. Causæ sonorũ in motu Terræ.

Horrendorum sonorum, qui in Terræ motibus audiuntur causæ intelliguntur ex dictis. Oriuntur enim illi soni vel ex lapidum aliorumque corporum sursùm ejectorum & recidentium percussionibus, vel ex collisione eorum, quæ in amplissimas cavitates collabuntur, vel ex aëris & flammarum impetu ac luctâ, vel ex aëris vibrationibus in amplissimis cavernis, in quibus figuræ varietas magnam efficit sonorum varietatem.

XCV. Quomodò novi montes aut cavitates formantur.

Quæret aliquis quomodò regiones integræ aliquandò absorbentur & novæ insulæ nascuntur. Resp. Si validâ Terræ concussione amplissimæ cavernæ fornices evertantur, necessariò superiorem regionem in illam cavitatem corruituram esse. Quandò cavitas amplissima ingenti rupium moli subjicitur, si ea moles longè sursùm in vehementi Terræ Motu ejiciatur confringaturque, necesse est frusta quandò recidunt, situm mutare variasque cavitates relinquere, ac consequentèr in molem ingentem assurgere, ità ut indè formetur mons aut tumulus juxtà molis ejectæ magnitudinem, & amplitudinem relictarum inter frusta cavitatum. Potest etiàm contingere, ut illud quod ejicitur in paucas, sed magnas moles quadam ex parte dividatur, quæ quandò simùl recidunt, possunt ità sibi occurrere, ut mutuò se impediant ad descensum in locum undè ejectæ fuerant, & sic fornicis instar reliquas partes sustentent, sicque inferiùs relinquitur caverna amplissima. Superiùs quod reliquum est corporum ejectorum in montem aut collem exurgit, aut in insulam si in mari fiat illa rupium reliquorumque corporum ejectio. Si verò incendii vis non sursùm directè, sed ad latus magnas illas moles ejiciat, quod aliquandò in cuniculis observatur, quià in eam partem fit impulsio in quâ minùs resistitur, tunc simùl hîc mons formatur, aut insula, illic vorago ingens aperitur.

DISPUTATIO V.

DE

FOSSIBILIBUS.

OSSILIA vocantur ea corpora quæ maximam partem fossione è Terræ sinu eruuntur, licet eorum aliquid in ipsâ Terræ superficie reperiatur. Hujus generis corpora præcipuè sunt Lapides & Metalla. Ad Fossilia etiam referenda sunt ea corpora quæ in superiore Terræ regione contineri diximus *in Disp. præcedent.*

ARTICULUS I.

QUÆ SIT LAPIDUM NATURA, QUÆ generatio, & quæ differentiæ præcipuæ.

I. Quid Lapidis nomine intelligitur.

LApidis nomine designatur corpus fossile, durum & compactum, fragile, non ductile, non exolubile in aquâ, non fusile, nisi magnâ ignis violentiâ, & diuturnâ illius actione, itàut postquàm fusum est, pristinæ naturæ non restituatur. Quamvis Lapides diversi generis iique non

II. Lapides quarè inter fossil a numerantur.

pauci in extimâ superficie Terræ reperiantur, & nonnulli etiam in Animalibus generentur, dicuntur tamen fossiles, quià maximam partem sub Terrâ conduntur, & nonnulli, ex solo illius sinu fossione eruuntur. Duritie & soliditate distinguntur à Terris variis, & à succis nonnullis concretis. Fragilitate distinguntur à metallis, quæ sunt ductilia, & quià in aquâ non dissolvuntur, ut sales, diversam ab illis naturam habere censentur. Quià verò Lapides igne non liquantur, nisi sit vehementissimus, & liquati ad priorem statum non redeunt, à metallorum & succorum pinguium censu excluduntur.

Omnes Lapidum species recensere, & omnes eorum proprietates expendere, infinitus esset labor, & à nostro instituto alienus, in quo non licet ad infimas rerum differentias excurrere, & in iis diutiùs hærere. Eapropter satis erit Lapides ad suprema quædam genera revocare, & communiores eorum differentias ità expendere & stabilire, ut facilis paretur ad ulteriorem inquisitionem via.

III. Præcipua Lapidum genera

Præcipua itaque Lapidum genera sunt Saxum, Gemma, Lapis metallicus, & Lapides quidam excellentioribus quibusdam virtutibus celebres.

IV. Saxi nomine quæ significentur.

Saxi nomine intelliguntur rupes, seu intrà terram condantur, seu extrà emineant, & earum partes, tum Lapides per se seorsim concreti, cujusmodi sunt fluviatiles, aliique passim occurrentes.

Saxum autem dividitur non incongruè in arenaceum & frustulaceum.

V. Saxorum differentiæ.

Prius cùm sit ex arenæ congestione & colligatione conflatum, confractione facilè resolvitur in arenam. Posterius est illud, quod ictu in frusta aut fragmenta rumpitur. Ad hoc genus pertinere videntur omnes partes, aut grana arenæ, ex quibus saxa arenacea compinguntur. Naturam enim non mutat magnitudo, aut parvitas fragmentorum.

Lapides arenacei omnes facilè cæduntur, præsertim statim postquam sunt effossi, quià tunc ab exuberante humiditate minùs firmus est arenularum, ex quibus constant, nexus; undè quandam habent mollitiem, quam sensim in aere amittunt, induranturque, quià, evocatis humidi particulis, arenulæ aliæque particulæ majore contactu colligantur.

Horum Lapidum variæ censentur species, inter quas præcipuæ sunt, Tofus, Pumex, Cos, Coticula, Gypsum, Lapis vitrarius, &c. Tofus multitudine foraminulorum, aut exilium cavitatum, quæ per ipsius molem sunt dispersæ, levior efficitur; eamque ob causam, in iis ædificiis aut ædificiorum partibus adhibetur, in quibus à nimio molis superstructæ pondere ruina timetur. Pumex spongiæ instar, majoribus & pluribus cavernulis est excavatus, adeò ut quandiù est integer, aquis innatet, parùm enim ejus, ex quâ compingitur, materiæ sub magnâ mole apparente comprehendit. Gypsum, postquàm est excoctum, facilè resolvitur in pulverem tenuissimum, qui postquam convenienti aquæ affusione est dilutus, in molem duram & lapideam, novâ partium ordinatione & copulatione, humore evaporato, compingitur. Cos, quià ex tenuissimis arenulis, & ad metalla atterenda aptissimis com-

pingitur, usurpatur ad ferrum expoliendum, & ad acuenda instrumenta ex eo metallo fabricata. Ne autem eo, qui per affrictum inducitur, calore, instrumentorum, quæ acuuntur, temperatura, aut rigiditas infringatur, inter fricandum aqua affunditur, aut oleum, quibus impeditur ne nimis incalescant, quæ mutuo affrictu atteruntur. Coticula habet subtilissima arenæ granula, ideòque est metallis probandis aptissima, è quibus, quod, uno affrictu abradit, est pauciſſimum; vocatur etiam Lapis Lydius, Græcis βάσανος & χρυσίτης. Lapis Vitrarius est ille, ex cujus pulvere aut fragmentis tenuissimis cum cineribus vitrum conflatur.

VI. Lapides frustulacei.

Ad Lapides frustulaceos pertinet Silex, ex quo validâ percussione ignis excutitur, & ex quo calx paratur. Deinde Marmor Græcâ appellatione sic dictum, ob eum splendorem, quo nitet, postquam est expolitum. Hic Lapis è suis mineris ut plurimùm excinditur. Rarò enim parvæ illius moles secretæ reperiuntur. Varia Marmoris discrimina desumuntur à colore. Aliud enim est album, aliud nigrum, aliud viride, aliud rubrum, Porphyrites vulgò dictum; aliud cineritium, aliud habet diversos colores, cujusmodi est vulgò dictum Ophites. Varia etiam sortitur nomina à regionibus, unde eruitur. Dicitur aliud Chium, aliud Parium, quod candore præcellit, aliud Genuense, aliud Numidicum, quod inter Marmora diversi coloris celebre olim fuit. Ad Marmorum species referri potest Alabastrites, aut Alabastrum, cujus olim usus familiaris fuit ad Pyxides unguentarias conficiendas. A Marmore distinguitur Alabastrum potissimùm mollitie, ob quam facilè cæditur formaturque in diversas figuras. Hujus Lapidis tres referuntur species. Prima candida est, ex quâ conficiuntur statuæ, sepulchra, &c. Secunda species habet maculas nigras. Tertia est ex ruffo candida; & quià unguis humani colorem refert vocatur Onyx.

VII. Gemmæ.

Gemmæ nomine intelliguntur Lapides splendore aliquo nitentes, & ut plurimum perspicui vel propter insignem aliquam virtutem, vel propter solam hominum opinionem, in prætio habiti. Hi Lapides sunt ferè parvi, quamvis feratur quosdam eorum magnam molem habuisse, qualis fuit olim Smaragdus quatuor cubitos longus, & tres latus, referente Theophrasto. Et Christallus pendens libras quinquaginta apud Plinium. Hujus generis Lapides inter se distinguntur, perspicuitate & opacitate; sed potissimùm varietate colorum. Granatus est pellucidus, ex flavedine rubens, ignis instar; nomen habet à malo granato, cujus colorem rosaceum aliquatenùs refert. Hyacinthus est pellucidus, ex flavedine rubens ignis flammam æmulatur. Rubinus à rubore nomen habet, quià instar sanguinis, aut laccæ indicæ rubet, duritie præstat, invictusque in igne permanet. Hæ tres Lapidum species, quià colore splendido fulgent instar carbonis accensi, appellantur Carbunculi. Topazius fulget aureo colore, undè etiam Chrysolithos appellatur. Saphirus est pellucidus coloris cærulei. Sardius lapis est semiperspicuus loturæ carnium, aut carni semisanguinolentæ similis; undè Carniolus vocatur. Smaragdus est lapis pellucidus grato virore splendidus, sed maximè fragilis. Chrystallus est lapis

perſpicuus, glaciem colore referens; undè nomen habet. Adamas ſplendore, duritie, reliquis gemmis præcellit. Hi omnes Lapides pellucent, qui ſequuntur ſunt opaci. Margaritæ ſeu Perlæ ſunt Gemmæ rotundæ, quæ interiùs adnaſcuntur quarundam Concharum marinarum teſtis, in iiſque excreſcunt, verrucarum inſtar ex eâdem materiâ, ex quâ ipſæ teſtæ accipiunt incrementum. Ferunt tamen Perlas aliquandò reperiri, ſed minores in conchulis fluviorum. Lapis Nephriticus eſt variegatus ex colore viridi, aliiſque. Lapis Armenus dictus, quiâ ex Armeniâ potiſſimùm advehitur, aut ibi fuit primùm inventus, maculis viridibus, cæruleis, & ſubnigris diſtinguitur, ut Lapis Lazuli punctis aureis. Utriuſque eadem creditur eſſe materia, quiâ in iiſdem matricibus reperiuntur, quamvis Lazuli in fodinis aureis, Armenus in argenteis. Armenus maturatione creditur mutari in Lapidem Lazuli. Lapis Hæmatites dictus, quiâ colore ſanguinem æmulatur, aut quiâ illius effluxum cohibet, miſtam videtur habere naturam ex terreâ, lapideâ & metallicâ. Lapis dictus Judaïcus quiâ in Paleſtinâ Judæorum patriâ potiſſimùm reperitur, olivæ figuram habet, ſtriis ſecundum longitudinem excurrentibus, & æquidiſtantibus colore albo & ſubcineritio. Lapis Lyncis Belenites dictus, & dactilus idæus à figurâ & à loco, undè potiſſimùm eruitur, ſcilicet à monte Cretæ Idâ, habet figuram conicam. Hujus ſpeciei Lapides varii, varium colorem habent: Alii enim ſunt albi, alii nigri, alii cinerei &c. Ætites Lapis ſic dictus à πὲ τὰ ἀητὰ voce Græcâ, quòd in Aquilarum nidis reperiatur, & quòd vulgò credatur ſine illo Aquilas non poſſe parturire. Hinc creditur inſignem eſſe illius virtutem ad partum mulierum promovendum, ſi fœmori alligetur; & abortum impedire ſi è partibus ſuperioribus, v. g. ex axilla ſuſpendatur. Alium Lapidem continet, qui ſi concutiatur, ſono ſe prodit. Eſt autèm ille Lapis vel candidus, vel ſubrutilus, vel ex ſubrutilo niger. Lapis Ceraunius ſic dictus, quòd cùm fulminat, è nube explodi credatur; habet figuram cunei pyramidalis, vel ſecuris.

Inter Lapides minùs pretioſos, qui propter inſignem aliquam virtutem celebrantur, primum locum obtinet Magnes; de quo diſſeremus toto Articulo ſequenti.

VIII. Lapides metallici.

Lapides metallici ſunt illi, qui metalli aliquid continent, qui generali nomine vocantur Pyrites aut Marchaſitæ, & à metallo, de quo, aut de cujus recremento participant, nomen habent. Reperiuntur etiàm Lapides, qui animalium quorumdam, aut partium quarumdam eorum figuram referunt.

IX. Lapides figuram Animalium referentes.

Unicornu foſſile cornu figuram habet, ut videatur cornu animalis in lapidem mutatum; Tanta tamen aliquandò eſt illius magnitudo, ut non ſit credibile, illud in aliquo animali potuiſſe produci. Lapis ille reperitur in variis Germaniæ locis, in Moraviâ, Bohemiâ, Sileſiâ, Saxoniâ &c. In inſulâ Melitâ reperitur Gloſſopetra ſeu Lingua ſerpentina, ſic dicta à figurâ linguæ ſerpentis corticem habet ſplendidum ſubcineritium.

In montium cavernis reperiuntur limaces lapidei, effodiuntur etiam conchæ, & piſces lapidei, oſtrea lapidea. In agro Caſtrenſi reperiuntur Priapolithi

ſic

sic dicti, quòd peni humano figurâ sint valde similes, alii majores sunt, alii minores, ex albo aut cinereo flavescunt. In quorumdam medio secundùm longitudinem protenditur materia chrystallina figurâ cylindricâ. Effodiuntur non rarò è terrâ Lapides, qui exactè referunt figuram ossium humanorum, ossium fœmoris, radii, tibiæ, dentium. Vidi aliquandò dentem molarem ingentis magnitudinis, integris radicibus, basis seu superficies quâ sit attritio erat lata ferè duas tertias partes pollicis. Ex variis historiis constat, in sepulchris reperta fuisse hominum cadavera lapideâ duritie; in montium antris diversorum animalium ossa; variæ arborum partes, lignum, folia, fructus, aliaque indurata fuisse in corpora lapidea.

X. De generatione Lapidũ & primò an sint à primâ Mũdi creatione.

Postquam exposuimus varias species Lapidum, aut aliorum corporum, quæ aliquandò lapideam duritiem adepta sunt, quæ sit Lapidum origo, quæ materia, quæ causa, est inquirendum. In hâc autèm inquisitione primùm occurrit hæc dubitatio, an Lapides omnes sint in primâ Mundi creatione formati; an adhuc aliqui de novo generentur. Lapides esse Mundo coævos veri speciem quandam habet, quià videntur ad globi terreni constitutionem necessarii, majores quidem cujusmodi sunt ingentia montium Juga longissimè protensa, quià id munus præstant in terrâ, quod ossa in corporibus animalium, conferunt enim stabilitatem, sine quâ terra pluviis diluta jampridem fuisset in maris alveos devecta. Nulli essent colles, nulli montes, nulla in terræ superficie inæqualitas cujus quanta sit necessitas nemo non videt. Qui seorsim sunt Lapides majores & arenæ tenuissimæ sua conferunt commoda ad animalium vitam maximè necessaria, adeòque debuit Mundi Opifex his omnibus instruere terram, quam ad animalium, sed potissimùm ad hominum sustentationem destinavit.

XI. Novæ fiunt Lapidum generationes.

Necesse quidem fuit in primâ Mundi creatione terræ globum magnis montium Jugis firmari, & innumeram Lapidum multitudinem procreari, sed non minùs necesse est continuam esse minorum Lapidum generationem, ut licet continuæ sint rerum mutationes, eadem permaneat terræ constitutio. Etenim quamvis Lapides propter eam, quam habent, stabilitatem diutiùs durant, quàm alia corpora, corrumpuntur tamen, & potissimùm ab aëris contactu labefactantur, dissolvunturque, ut observare licet in rupibus & saxis durissimis, in quorum superficie, particulis, quas vis aëris dissolvit, aut caloris, & frigoris vicissitudo corrumpit, in terram mutatis, muscus nascitur aliæque plantæ. Novam Lapidum generationem commonstrat experientia, quâ constat ensibus, equorum soleis, aliisque ferramentis, variis lignis in aquâ demersis, aut sub terrâ conditis, fluviorum & aquæ ductuum canalibus obductas fuisse crustas lapideas durissimas. In montium cavernis ex aquarum stillicidiis continuò fiunt concretiones Lapideæ, quarum aliæ è cavernarum fornicibus pendent, ut stiriæ ex aquâ gelatâ hiberno tempore è tectis protenduntur, aliæ in ipso cavernarum fundo emergunt, undè sensim factâ per defluxum accretione moles Lapideæ exurgunt, nunc columnarum, nunc pelvium figuræ juxta stillicidiorum multitudinem & aquæ defluentis copiam. In Anima-

lium ventriculo, in inteſtinis, in veſicâ, in renibus, non rarò generantur Lapides magnitudinis non mediocris. Adeòque certiſſimum eſt novas continuò fieri Lapidum generationes.

Gaſſendus refert obſervationem Fabricii, cui erat amiciſſimus. *Ille cùm ſub finem ſuperioris ſæculi adoleſceret, & Avenione ſtudens ſe ſe per æſtatem in minore Rhodani alveo, in quem ſe Sorga fluviolus exonerat, ablueret, miratus eſt die quâdam fundum, quod molliuſculum priùs obſervaverat, abiiſſe in moleculas eâ conſiſtentiâ, quâ ſunt coctiora ova, teſta exemptâ; ac planè obſtupuit, cùm paucis poſt diebus eò rediens deprehendit eas duriſſe in lapides fluviatiles, comperitque idem adveniſſe iis quas fortè repoſuerat domi.* Concretionem illam refert Gaſſendus in halitus quoſdam qui eruperant è terrâ, quæ circa Sorgæ ſcaturiginem, tremorem paſſa fuerat, paucis antè diebus.

Innumeta occurrunt exempla novarum generationum Lapidum. At quâ vi, & quo modo fiant illæ concretiones corporum mollium, atque etiam liquidorum in moles duras & aquâ inexolubiles, difficile eſt ſtatuere. Concretionis modum facilè intelligibilem exhibent quidem ſales, de quorum coagulatione ſuprà diximus, cùm potiſſimùm lapides magnam partem & ſecundum totam molem, & ſecundùm minores moleculas quibus conſtant, non ſecùs ac ſales, certam & determinatam habeant figuram. Sic refert Gaſſendus à ſe aliquando calculi veſicæ fragmenta, adhibito Microſcopio, viſa fuiſſe omnia rhomboïdea. Chryſtallus exaëdricâ figurâ comprehenditur. Sic Aſtrites, Strombolites & Lapides pretioſi plerique in teſſellas, aut in tenuiſſimas laminas quadratas, rhomboïdeas &c. dividuntur.

XII. **Modus generationis Salium & Lapidum ſimilis.**

Non incongruum itàque eſt dicere eundem eſſe generationis modum ſalium & Lapidum; Lapides non ſecus ac ſales procreari ex concurſu particularum inſenſilium diverſi generis, quæ ſpeciali conformatione aptæ ſunt, ut facilè copulentur, ſibique cohæreant validè, & conſiſtant ſub certâ figurâ, quâ minora illa concreta alia aliis ſociantur contactu ad cohæſionem accommodato, itaut multarum molecularum confluxu formetur moles major, quæ certâ etiam figurâ comprehenditur, quæque neceſſariò emergit ex eo poſitu adinvicem, in quo ſolo Lapidis cujuſcunque partes in illius formatione poſſunt conquieſcere, & ſibi mutuò adhærere.

XIII. **Durities Lapidum.**

Fit nempè major particularum inſenſilium inter ipſas cohæſio, quandò major eſt earum contactus, qui cùm nequeat niſi in uno puncto, aut in paucis punctis fieri inter partes aſperas, in quibus impoſſibilis eſt mutua tuberculorum in cavitates receptio, neceſſe eſt illis interſeri particulas, quæ cavitates hinc impleant, indè non reſpuant protuberantias excipere. Sic Lapides duplicem habent firmitatis cauſam, utramque validiſſimam, alteram internam à contactu partium majore, & ſoliditate majore: alteram externam à majore, quæ à corporibus ambientibus fit undiquè compreſſione. Sic videmus è Marmore & è Lapidibus fluviatilibus detritis additâ quantitate conveniente non ſolùm reſinæ, quæ ſaltem frigore induratu, ſed etiam olei lini v. g. formari

massam quæ post coctionem abit in Lapidem durissimum; adeoque ad aquæ ductuum incrustationem est aptissima. Ea durities inducitur per coctionem & subactionem, quia motione pulveris Lapidei particulæ in eo adinvicem situ & ordine digeruntur, quo in eâ massâ minimum spatium occupant, adeòque in exilissimis earum interstitiis locus relinquitur tantùm singulis aut paucis admodùm olei particulis, quæ pulveris particulis, quibus interseruntur, multo contactu glutinantur, non multis, in quarum congerie servatur fluiditas, quæ totam massam efficeret mollem. Quandò, quæ ex pulveris dispositione supersunt interstitia exilissima, sunt ità oppleta, si Materia Subtilis excipiatur, reliquis corpusculis omnis ad interiora transitus prohibetur, unde necesse est massam ita compactam ab omnibus ambientibus corporibus validâ pressione in eo, in quo est partium adinvicem situ, contineri.

Aliquandò equidem tenuissimi pulveris particulæ colligantur in molem duram solâ ordinatione & positu convenienti, quo fiunt maximè vicinæ & multâ superficie se tangunt. Id observare licet in terrâ detritâ in pulverem tenuissimum, cui si aqua affundatur, ut eo vehiculo sustentatæ illius particulæ, & leniter agitatæ commodissimum ad unionem situm adipiscantur, evaporato deindè humido, in molem duram compingitur. Inducitur quidem hoc modo inter terræ particulas connexus satis firmus sine interjectione alterius corporis, cùm non anteà moles induretur, quàm aqua vi caloris fuerit expulsa: verùm illa durities longè abest à duritie Lapidum.

XIV. Diversi generis principia concurrunt ad Lapidum generationem.

Ex modo quo novi Lapides procreantur, fit manifestum diversa principia concurrere: quomodo enim alitèr in ipsâ aquâ terra mollior lapideam duritiem assequeretur? Profectò necesse est ad terram dilutam coagulum quoddam accedere, cujus ope lapidescat, ut lac vi coaguli specialis concrescit in caseum. Ut autem cujus generis sit materia, quæ coagulatur, & quæ natura coaguli, clariùs intelligatur, in mentem revocanda sunt ea, quæ sæpiùs insinuavimus, Sales scilicet esse potentissima instrumenta, quibus natura omnia molitur, iis opificibus destruit, ædificat, dispergit, colligit, dissolvit, coagulat, & mille modis novas in corporibus formas inducit.

XV. Ad concretionem Lapidum concurrunt Alcali & Acidum.

In variis materiæ agitationibus, quibus corpora dissolvuntur, & in novas moles compinguntur, novamque adipiscuntur naturam, à salis alkalici & acidi luctâ ducitur omnis motus ordinationis aut perturbationis initium. Horum potissimùm concordiâ consistunt corpora concreta, discordiâ dissolvuntur. Eam ob causam Chymici vulgò in sales referunt corporum soliditatem. Cùm enim sibi mutuò cohærere aptissima sint Alkali & Acidum, facilè possunt reliqua, quæ ipsis permiscentur, suis nexibus implicare, & iterùm ea sejungere, si nova ineant certamina.

Alkali autem aut sali alkalico analogum quippiam ad Lapidum materiam pertinere, ex eorum analisi & compositione certò deducitur. Resolvuntur enim Lapides, saltèm ex parte, in corpuscula, quæ, non secus ac alkali cum acido fervent, & non secus ac alkali abstergunt, pungunt, urunt; Ex partibus alkalicis, aut alkali affinibus Lapides componi manifestum omnibus facit

notiſſima mutatio Terræ in Lapides, quæ probatur, tum hiſtoriâ ex Gaſſendo mox relatâ, tum quià non infrequenter obſervantur levia Lapidis rudimenta in parvis glebis, quæ tandèm Lapideam duritiem & naturam adipiſcuntur. Terram autem componi ex partibus alkalicis, quarum aliæ ſunt perfecta alkalia, aliæ alkalia imperfecta, informiaque, & ut dicunt embryonata, aliæ adhuc remotiora alkalium ſemina, quæ temporis progreſſu variis agitationibus apta ſunt mutari in alkalia, ut oſtenſum eſt ſuperiùs, cùm de terræ fœcunditate ageretur. Acidum etiam intervenire in Lapidum concretionibus certò ſtatui poteſt, quià ab eo promptæ fiunt concretiones eorum corporum etiam liquidorum, in quibus alkalicum aliquid reperitur, ut ſatis liquet ex ſalium concretione, & ex coagulatione metallorum in vitriola, in quibus, non ſecus ac in Lapidibus certa obſervatur conformatio.

XVI. *An Lapidibus inſit vis quædam ſeminalis & vegetabilis.*

Hinc aliqui putant Lapidibus ineſſe vim quamdam ſeminalem & vegetabilem, cum nequeat aliter, ut opinantur, in variis Lapidum ſpeciebus eadem figura conſtanter induci, eâque immutatâ eorum incrementa longè procedere. Etenim & Chryſtalli & Lapides ſtellati, aliique ſtriis diverſicoloribus diſtincti, diverſæ magnitudinis reperiuntur in quorum ſingulis ſpeciebus, non modò figura externa perpetuò eſt eadem, ſed etiam eorum moli proportionata obſervantur ſtriarum diſtantia & magnitudo, ac macularum & variarum figuratum interiùs & exteriùs inſculptarum amplitudo &c. Hinc deducere vim vegetabilem omnibus Lapidibus communem, abſurdum puto: contrarium enim evincunt, quæ in multis Lapidibus fiunt incrementa per externam novæ materiæ appoſitionem, quòd clariùs patebit ex dicendis. Quoſdam tamen Lapides ad vegetabilium genus pertinere non abhorret à vero. Nec obſtat quod objicitur in Chryſtallo, in Aſtrite aliiſque nullas eſſe vias, quibus ſuccus nutricius interiùs diſtribuatur, nullas ad alimentum coquendum officinas: Id, inquam, non obſtat, quià in dentibus quorum inſignis eſt durities & denſitas, nulli apparent meatus, quibus ſuccus nutritius diſtribuatur, & tamen nutriuntur creſcuntque, & quod mutuo attritu deteritur, alimenti interiùs delatione reſarcitur. Certæ particulæ quæ inter Lapides pretioſos cenſentur, cùm concharum teſtis adnaſcantur, & eodem nutriantur ſucco, de vitâ conchæ participant; ideoque non abſurdum puto tribuere quibuſdam Lapidibus vegetationem, non auſim tamen aſſerere, Lapides vivere ex ſola partium proportione, quam eandem obſervamus in ſalium concretionibus, ſeu in parvas, ſeu in majores moles coagulentur. Si quis velit Perlas non magis eſſe Lapides, quam ipſas concharum teſtas, ne cogatur cenſere inter Lapides omnia corpora dura, dentes, v. g. non repugno, ne fiat quæſtio de nomine.

XVII. *Alkali & acidum non ſunt ſola Lapidum elementa.*

Quamvis ab alkali & acido potiſſimùm dependeat Lapidum concretio, non ſunt tamen ab eorum conſtitutione excludenda reliqua principia, aut elementa. Etenim in rupibus, in ſaxis aliiſque Lapidibus, manifeſta ſunt terræ crudioris & non alkaliſatæ indicia, ſulphureum aliquid eſſe ſilicibus immiſtum demonſtrat, qui ex illis poſt validam percuſſionem expirat halitus ſulphureus.

Et in ipsis Lapidibus pretiosis, quorum mistio videtur esse simplicior, quocumque modo, & quibuscumque agentibus dissolvantur, reperiuntur non pauca, quæ nec ad alkali, nec ad acidum videntur posse revocari.

XVIII. Unde tanta Lapidũ varietas.

Quamvis pauca statuantur Lapidum elementa, infinitæ tamen possunt esse eorum differentiæ non solùm quià modis innumeris diversa esse potest in mistione proportio, sed etiam, quià singula elementorum genera in species innumeras dispescuntur, ut clarè patet ex diversis dotibus diversorum alkalium & diversorum acidorum &c. quæ ex diversis mistis extrahuntur, ex quorum variis effectibus deducitur diversa structura, & ex hâc, diversa conformatio corporum, quæ ex illorum confluxu, mistione & ordinatione compinguntur.

XIX. In quo verè consistit vis Lapidifica.

In elementorum concursu consistit vis Lapidifica intelligibilis, si verò quantum quodlibet elementorum conferat, perpendamus, partes potissimæ videntur tribuendæ succo acido: is enim informat, ut ità dicam partes alkalicas, easque ad firmam inter se cohæsionem determinat: ut liquet ex concretione salium & vitriolorum: ab eo potissimùm totius concreti configuratio dependet, non ita tamen, ut elementa reliqua ad illam nihil conferant. Aqua pura nulla vim habet petrificandi; & ad Lapidum generationem eatenùs tantùm concurrit, quatenùs eorum materiam devehit, eamque illis corporibus apponit, quibus adhærere facilè potest, aut suâ quiete in locis, in quibus stagnat, illius particulas sibi mutuò sociari non impedit. Striæ illæ Lapideæ figurâ, colore, perspicuitate, opacitate discrepantes, quæ in cavernis montium & rupium fissuris pendent suam hinc ducunt originem. Aqua salibus & Lapidis elementis saturata, quià guttatìm & lentè defluit in rimæ labiis hæret, ejusque pars in vapores anteà solvitur, quàm satis sit aucta, ut suo pondere excidat, sicque partes elementares Lapidis ad minus spatium coactæ sociantur coagulanturque in Lapidem primò mollem, qui deindè majorem duritiem acquiret. Non absimili ratione aqua quæ in fundum cavernarum guttatìm magnis intervallis extillat, Lapidis materiam relinquit, ut concrescat in corpus durum.

XX. Quid conferat aqua ad Lapidum generationem.

XXI. Quomodò corpora dura Lapidescunt.

Ille concretionis modus perspicuus esse videtur, cujus innumera occurrunt exempla in corporum mollium & liquidorum induratione. At quomodò corpora, quæ sunt naturæ omninò diversæ, ut ligna, animalia, terreæ glebæ &c. mutantur in Lapides, non est ità perspicuum. In iis, quibus agglutinatur sensim exteriùs materia Lapidea, manifestum est crustam tantùm quæ obducitur esse verum Lapidem, corpore quod eâ obvolvitur pristinam retinente naturam. Huc pertinet arbor illa, quam memorat Gassendus, quam amnis Arverniæ propè Rionem ità alluit, ut unâ ex parte affixâ materiâ Lapideâ, Lapidis formam induxerit, ex alterâ lignum reliquerit. Et semina illa, quæ ad Albulas in Tiburtino ità obducuntur crustulatione candidulâ, ut coriandros, & cætera ex saccharo tragemata mentiantur. In iis nulla facta est corporis solidi in Lapidem transmutatio, nihilque est, cur hæreamus in investigandis causis.

ejusmodi concretionum. At quomodò ligna, ossa, animalia integra interiùs Lapidescant, explicare videtur difficillimum. Eapropter cùm è profundioribus terræ locis effodiantur Lapides, qui variorum animalium formam externam, & internam aliquandò structuram referunt, aliqui existimarunt naturam in genere Lapideo animalium & plantarum formas effingere, & ad hoc propria cuique horum corporum speciei semina esse destinata. Hinc putant originem ducere pisces saxeos, conchylia, ostrea, serpentes, lacertas, ossa, integra corpora hominum, aliorumque animalium. Arbores integras, trabes, asseres, aliaque omninò Lapidea, quæ è profundissimis terræ locis effodiuntur de quibus variæ loquuntur Historici apud Georgium Agricolam de Fossilibus, aliosque.

XXII. Multi Lapides effossi referūt formam animalium, Arborum &c.

Etenim, inquiunt, cùm è profunditate centum orgiarum & adhuc majore & procul à mari extrahantur conchæ marinæ ingenti multitudine, cum è pari profunditate eruantur arbores integræ Lapideæ, abhorret à vero, eò translatas esse conchas marinas & defossas arbores. Hæ circumstantiæ videntur ad suadendum potentissimæ. Verùm quàm infirmum sit, quod inde deducitur, argumentum, facilè demonstrabitur, si priùs ostenderimus, quâ ratione Lapideæ naturæ species interiùs etiam illis corporibus induci possit.

XXIII. Quomodò illis corporibus inducitur duricies Lapidea

Quomodò fiat illa quæ stupenda adeò apparet, mutatio, clarè intelligetur, si in mentem revocentur ea, quæ diximus de summâ parvitate particularum elementarium, & de corporum solidorum meatibus insensibilibus, quibus per continuam expirationem & inspirationem, ut ità dicam, continuum est corporum veluti quoddam commercium. Ex his enim deducitur Lapidum elementares particulas, per aquam, aut per aërem dispersas, & seorsim fluitantes, facilè posse in corporum poros penetrare, eas illuc trudente, quæ simul illabitur, Materiâ Æthereâ. Postquam in meatus illos exilissimos impulsæ sunt diversæ illæ particulæ, propter angustiam spatii colliguntur, nativâque dispositione copulantur, & constituunt Lapideas fibrillas innumeras, quibus singulæ corporis in quod penetrarunt, particulæ ità obvolvuntur, & veluti incrustantur, ut nullus ampliùs sit earum sensus, adeòque solâ incrustatione æquè inducitur interna ac externa Lapidis species.

XXIV. Quod exemplis ostenditur

Hoc modo Lapidescere varia corpora est manifestum; 1. quià in partibus arborum, in cortice, ligno, foliis &c. quæ postquam in eos fontes, aut lacus inciderunt, in quibus corpora in Lapides mutantur, apparent ex parte tantùm Lapidea, in reliquo priscinam naturam retinent. 2. quià absurdum est dicere trabes, tabulas, aliaque corpora in Lapides concreta, esse figurata, ut ligna solent ad varios usus, variis modis ab opificibus formari, ea esse opera naturæ ex semine lapidifico progenita. Nec verosimile est, naturam aliquandò exercuisse figulinam artem in fingendis ollis illis Lapideis, quæ in Poloniâ, Lussatiâ, Saxoniâ, & alibi effodiuntur, si potissimùm advertamus ejus generis corpora non pauca reperiri, ut mox notavimus, quæ secundum unam partem tantùm sunt lapidea, in quâ etiàm attentiùs considerantibus aliqua apparent prioris naturæ vestigia. Etenim quamvis in lignis petrificatis partium ordo sit inver-

sus, & fibrarum dispositio aliquatenùs mutata, remanet tamen aliquod prioris fissilitatis indicium, & eorum scissio secundum fibrarum ductum eodem modo ac in aliis, quamvis non æquâ facilitate perficitur.

Validissimum videtur argumentum, quod deducunt adversarii ab ostreis, & piscibus lapideis, quæ in locis profumdissimis & à mari longè dissitis reperiuntur. Ad quæ non videtur potuisse ingens illorum corporum multitudo devehi. Non maris aliquâ exundatione, quâ ad loca tam remota & excelsa nequivit pervenire, non hominum curâ, quos ea corpora tam longè transtulisse, & tam profundè sub terrâ condidisse est incredibile. Quantamcumque primo aspectu veri speciem hæc præ se ferant, quàm inani fundamento nitantur mox patebit. Etenim cùm certum sit sub terrâ fluere, & minores rivos & majora flumina, & in profundis & ampliss imis cavitatibus aquas stagnare, in quibus ingens est piscium aliorumque animalium aquatilium multitudo, ut videre licet apud Senecam ex Asclepiodoro, & apud Scriptores eorum, quæ observantur in fodinis profundioribus; sed potissimùm apud Joan. Ludovicum Schæhleben in Carniolâ novâ & antiquâ: Ubi describit paludem aut lacum Czirknits, qui erumpentibus è terrâ aquis, quæ suavissimos pisces deferunt, ineunte autumo impletur, iisdem aquis, vere, recedentibus depletur, & culturæ ac herbarum proventui redditur idoneus, adeoque alternis ingentem piscium copiam suppeditat, & uberem segetem profert. In antro huic lacui vicino auditur ingens aquæ fluentis strepitus, decurrente in magno alveo flumine navigabili, in cujus ripâ facilis est via ad milliare Germanicum. Cùm itaque ingentes sint & profundissimæ cavitates sub terrâ, quid vetat in eas, quæ profundiores sunt aquas maris defluere, in iis ali pisces, ostrea, conchilia &c. Maris aquas defluere in cavernas subterraneas varia probant indicia, sed potissimùm alternatim factæ aquæ ejectiones & receptiones in ingenti illâ voragine ultra Scotiam, de quâ dicetur inferiùs. Cùm hæc ità sint & aliundè non infrequenter ingentes fiant subversiones, de quibus suprà abundè satis diximus, potuerunt validis concutionibus terræ partes, aut rupes stagnis, fluviis substratæ ità subverti, & sursùm evehi, ut medium montis alicujus occupent, aut sint terræ superficiei proximæ. Potuerunt etiam domus, urbes, sylvæ integræ valido terræ motu subductis fulcimentis in profundam cavitatem decidere. Ubi nunc est mare aliquandò potuit esse pars continentis aut insula, & vicissìm. Eas subversiones non modò possibiles esse, sed etiàm contigisse plurimas, ostensum est superiùs. Unde patet quomodò ea, quæ in aquis marinis generantur in medio continente possint reperiri, aut in sinu montium contineri, & ligna variaque animalia terrestria sub terrâ profundissimè recondi. Ea autem quomodò in iis locis lapidescant intelligitur ex dictis.

XXV. Refellitur argumentū deductū à conchis &c. petrificatis.

Aristoteles lib. de Mirabilibus hæc refert. *In metallis Lydiæ circa Pergamum, quæ quondam extruxerat Crœsus, accidit, ut cùm bello orto, opifices in ea confugissent, obstructo ab hostibus exitu suffocati sint: Verùm longo post temporis intervallo apertis rursùm repurgatisque metallis, inventæ sunt*

XXVI. Exemplum ex Aristotele desumptum.

amphoræ, aliaque id genus vasa, quæ ad manuarios usus adhibuerant, repleta humore quodam, & in lapides indurata, & juxta etiam ossa humana. Ex his profectò clarè perspicitur, quàm malè illud vasorum, ossium, aliorumque corporum opificium, virtuti cuidam seminali lapidificæ tribuatur.

XXVII. Unde diversitas figuræ &c. in Lapidibus ejusdē speciei.

Quamvis cuique speciei Lapidum certa exteriùs debeatur conformatio, certaque interiùs particularum habitudo: ejusdem tamen speciei Lapides sub diversis admodùm formis conspiciuntur, quarum varietatum causæ ex iis quæ mòx diximus, facilè deducuntur. Etenim si unum ex elementis lapidificis accedat ad reliqua jam collecta in magnâ mole, & jam sint ità concreta, ut nequeant singulæ particulæ abinvicèm abscedere, & vix parvam aliquam motionem patiantur, quantum est necesse ut meliùs sibi ipsis & advenientibus particulis uniantur, necesse est Lapidem, qui sic formatur externam totius concreti figuram servare, levi tantùm factâ in ambitu mutatione, nisi eam impediant, quæ extrinsecùs premunt corpora præsertim dura & rigida. Qui hoc modo formantur Lapides, vix sunt interiùs unius modi, sed hæterogenea & aliena multa continent, & quæ ipsis propria sunt elementa habent diversimodè dispositа, undè oritur interiùs exteriùsque insignis varietas coloris, duritiei, densitatis, &c. in partibus interioribus Lapidum. Hinc fortè factum est, ut montes Rupei & Marmorei nullam habeant determinatam figuram, quamvis Marmora certo modo figurata & conformata deprehendantur. Sic inter Lapides fluviatiles, quamvis omnes ad rotunditatem vergant, pauci reperiuntur exactè rotundi. Formantur scilicet non rarò è glebis, aut è luto molli, ut contigit in generatione Lapidum ex limo in rivulo, quem superiùs ex Gassendo retulimus. Subitas illas concretiones efficere solent halitus, qui è terræ sinu expirant, præcipuè in validis illius concussionibus.

XXVIII. Quandò Lapides habent omnia suæ naturæ consentanea & quādò concrescūt

Suæ naturæ consentanea omnia nanciscuntur Lapides, quorum elementa aliquo fluido aquâ v. g. devehuntur in conceptaculum idoneum, matricem vocant. Ibi enim facilis est particulis elementaribus in quamcumque partem delatio, impellente materiâ Æthereâ, aut deducentibus liquidi particulis, quò ipsæ feruntur. In ea particularum elementarium Lapidis agitatione, si quid est hæterogeneum, quod nequeat cum illis copulari necesse est illud tandem ad fundum detrudi aut ad latera matricis ejici; particulas verò elementares Lapidis sibi mutuò copulari, ex iis moleculas uniusmodi, & ex moleculis totam Lapidis molem compingi, eamque exteriùs certâ figurâ comprehendi, cum certâ interiùs partium structurâ & nexu. Quomodò fiat ille partium adinvicem accessus & connexus perspicuè intelligitur ex iis, quæ diximus de salium & vitriolorum concretionibus. Hâc ratione formari Gemmas ex ipsâ earum secundum puritatem diversitate deducitur. Aliàs enim Gemmæ sunt purissimæ, maximè perspicuæ, nullo nævo, nulla maculâ deturpatæ. Aliàs continent hæterogeneæ materiæ nebulam, in medio aut in ambitu &c. quandò scilicet leni agitatione & convenienti morâ fit partium elementarium ordinatio, si præcipuè ex quarumdam accessu lenis excitetur efferveſcentia, quæ sunt aliena

sensim

sensim ejiciuntur, aut suo pondere ad fundum matricis decumbunt. Si verò subitò fiat particularum elementarium Lapidis cohæsio, necesse est ea quæ hæterogenea sunt, implicari illis, & formari Lapidem impurum. Non solùm Gemmæ partes habent hæterogeneas ex elementis hæterogeneis, quæ ab initio propriis elementis in eorum vehiculo fuere commistæ, sed etiam in ipsâ concretione illis immiscentur diversi generis corpora. Hinc intrà Chrystallum aliquandò deprehenduntur paleæ, formicæ, aut aquæ guttulæ. Corpora nempe illa parva vel cum materiâ Chrystalli in ejus conceptaculum confluxerunt, vel ante perfectam concretionem in eam depulsa sunt. Aquæ gutta potest facilè in reliquarum partium concretione secerni, & fervoris motu si facta fuerit cavitas in eam propelli. Puriores solent esse Gemmæ, quæ in rupibus suas habent matrices, quàm intrà terram & arenam, horum enim aliquid ægrè separabile fluidæ Lapidum materiæ facilè permiscetur. Quæ in matricibus purioribus & ex purissimâ materiâ generantur Gemmæ, suas habent figuras distinctas; Amethistus hexaëdricam, Adamas octaëdricam, Smaragdus dodecaëdricam &c. Materia autèm quæ in unâ matrice colligitur non semper in unicum Lapidem conflatur, sed plerumque in plures, ut nitrum non in unam columnam concrescit, sed in plures, juxtà varias quæ à liquore, aut spiritu aut aliundè accidunt particulis determinationes, ut hîc illîcve in moleculas concrescant, sic materia tritici in spicâ non in unum granum colligitur, sed in plura distribuitur.

Ex his manifestus fit eorum error, qui existimarunt Chrystallum aliasque Gemmas nihil aliud esse quàm aquam frigore concretam, qui fit adhuc manifestior consideranti quod ea, quæ sunt frigore congelata, calore liquantur, & quod aqua conglaciata innatat aquis, Chrystallus autem nec calore resolvitur in aquam, nec aquâ levior est.

Colorem quod attinet, Gemmas eum habere ab halitibus metallicis, qui eorum elementis permiscentur est maximè probabile, quià vitrum metallorum permistione colores diversos suscipit, & Gemmarum adulteratores factitiis suis Lapidibus metalla immiscent, ut colorem aliquem inducant.

XXIX. Color Gemmarum undè.

De virtutibus portentosis, Quæ de Gemmis vulgò prædicantur dicere esset superfluum, quià ferè omnia sunt fabulosa. Id tantùm moneo, ut quisque, ne decipiatur, id tantùm pretiosis Lapidibus tribuat, quod sensu in ipsis deprehenditur, aut constanti frequentique ac diuturno usu in Medicinâ est comprobatum.

XXX. Lapidis Bononiensis virtus eximia.

Insigni virtute celebratur Lapis Bononiensis, cujus causa appellatur spongia Solis, Retinaculum luminis cœlestis, Lapis illuminans, Lucifer phosphorus. Scilicet ille Lapis postquam moderatâ calcinatione est convenienter præparatus, si Solis radiis per aliquod tempus objiciatur ita afficitur, ut in locum obscurum delatus, carbonis accensi instar splendeat per semihoram circiter, & totiès vis illa lucifera restituitur, quoties objicitur radiis Solaribus.

Ille Lapis eruitur è quibusdam collibus in monte Paterno quatuor milliaribus ab urbe Bononiâ, est autem similis Gypso multùmque Chalcanti & An-

timonii continere dicitur, vix pugnum excedit magnitudine, nullam certam habet figuram, colorem certum nullum, nunc enim cinereus est, nunc nigrior, nunc flavus, nunc subcæruleus, nunc rubiginosus, nunc lævis, nunc scaber. Hujus generis Lapides aliqui habent strias radiantes & candicantes, ut stibium, aliqui colore cinereo radiant, striis ad centrum rectà vel obliquè tendentibus.

ARTICULUS II.

DE MAGNETE.

GEmmas, quià apud Magnates in pretio habentur, æstimat vulgus appellatque Lapides pretiosos, & ne id temerè facere videatur, insignes comminiscitur, quas illis tribuit virtutes. Eas si benè perpenderet ante æstimationem Lapidibus pretiosissimis Magnetem anteponeret. Etenim licet hic Lapis decolor sit & obscurus & vilissimus appareat primo aspectu, stupenda tamen circa ipsum observantur Phænomena, quæ præstantissimos Philosophos vehementer perculerunt, pertraxeruntque ad causarum investigationem. Torsit hæc sollicitudo & torquet adhuc ingenia subtilissima: nec immeritò adeòque in investigandâ illius naturâ major est adhibenda cura & diligentia.

XXXI. **Magnetis varia nomina.** Magnes nomen habere putatur vel à primo Inventore, vel à regione Magnesiâ, ubi primùm inventus fuit. Vocatur etiam Lapis Heraclius ab urbe Heracleâ, vel à speciali virtute, quod ferri renitentiam vincat, ut Hercules indomita quæque superabat. Dicitur etiàm Sideritis à ferro quod prolicit; Apud Gallos *Ayman* quod ferrum pertrahat, illique adhæreat veluti amico, videaturque illius complexu aut contactu gaudere, ideòque animæ particeps creditus fuit à nonnullis. Referri potest ad genus Lapidum metallicorum, ferri enim non parùm continet, ex eo Chalybs præstantissimus conflatur.

XXXII. **Præcipua circa Magnetem Phænomena.** Ut rectâ methodo illius Lapidis naturam & proprietates investigemus, operæ pretium est potiora quæ circa illum observantur Phænomena recensere. Horum enim consideratione deducemur ad causas, à quibus dependent, & patefiet interna Lapidis constitutio, ex quâ reliqui omnes, qui Magneti tribuuntur effectus minùs admirandi, non magno poterunt labore deduci.

Primùm itaque innotuit, movitque Philosophorum admirationem, ac La

lapidem istum commendavit delatio ferri ad ipsum, quandò certâ ab ipso distantiâ collocatur, nisi accessui obstet major ferri moles aut aliud retinaculum. Diù solum ferri ad Magnetem motum consideraverunt Philosophi, quià in rebus per experimenta explorandis erant parùm exercitati & negligentiores.

XXXIII. Delatio ferri ad Magnetem

Animadversum tandem est aut casu, aut industriâ & deditâ operâ, Magnetem si ità esset suspensus, ut levi impulsione posset moveri, non minore velocitate accedere versùs ferrum, quàm ferrum versùs Magnetem; hincque visum est illos motus aut accessus, cùm sint mutui potiùs dicendos esse coactiones, quàm tractiones, aut prolectiones.

XXXIV. Mutuus accessus Magnetis & ferri adinvicem.

Maximè admiranda summaque, sed quæ serò cognita fuit Magnetis proprietas, est illius directio, vi cujus si ità constituatur, ut liberè possit moveri, altera illius pars ad Polum Borealem convertitur, altera ipsi opposita respicit Australem. Hinc extrema illa Polorum nomine donantur, considerantur que veluti secreta Æquatore, quo Lapis transversim secari concipitur. Hæc proprietas fuit detecta circà annum 1200. primumillius inventorem fuisse putant Gallum alquem, ductâ conjecturâ ex eo, quod acus nauticæ extremitati alteri affixum est Lilium Gallorum insigne, quod deindè apud omnes gentes in pyxidibus nauticis est usurpatum.

XXXV. Magnetis directio.

His Phænomenis ad ulteriùs inquirendum incitati Philosophi, factis experimentis, deprehenderunt Magnetis contactu ferro communicari vim alliciendi aliud ferrum, &, si liberum sit, ità se componendi ad mundi plagas, ut altero sui extremo spectet ad Polum Borealem, altero ad Polum Australem. Hinc deductus est usus acuum nauticarum, quarum tanta est in navigationibus utilitas; earum enim positu in pyxide nauticâ dignoscitur ad quas partes positi sint mundi Poli, & quam in partem navis cursùs sit dirigendus.

XXXVI. Virtutis Magneticæ communicatio.

Sic facto per experimenta progressu, inventa est tertia illius proprietas, quam liceat vocare inclinationem. Hâc Magnes & bacillus qualiscunque ferreus Magneticâ virtute imbutus, alterâ extremitate versùs horizontem propendet, alterâ ab horizonte sursùm removetur; & quod attinet ad ferrea instrumenta, si acus ante Magnetis contactum, ità è puncto suspendatur, ut consistat horizonti parallela, postquam Magnetis contactu erit excita, non solùm extrema oppositaad Polos oppositos mundi convertit, sed altero extremo versùs horizontem inclinabitur, in his quidem regionibus, eo extremo, quo vergit ad Septentrionem & eò major est illius inclinatio, quò locus in quo fit experimentum est vicinior Septentrioni.

XXXVII. Magnetis inclinatio.

Observatum etiam jampridèm est Magnetem aliquandò repellere ferrum jam excitum aut alium Magnetem, unde primùm data est occasio existimandi specialem esse Lapidem, qui id efficeret, quem *Theamenem* appellaverunt. Cum autem deindè re meliùs considerata deprehensum est ab eodem Magnete eundem alium Magnetem, aut idem ferrum modò prolici, modò repelli; Creditum est Lapides esse quosdam ex Magnetis & Theaminis mistione con-

XXXVIII. Magnes repellit ferrum & alium Magnetem.

flatos. Verùm iteratis majori diligentiâ experimentis observatum est quemlibet Magnetem unoſuo extremo certum alterius cujuſque Magnetis extremum prolicere & aliud repellere, hoc est mutuum Magnetum acceſſum ſemper fieri ſecundùm Polos diverſi nominis, diſceſſum ſecundùm Polos ejuſdem nominis, quod idem evenit reſpectu ferri Magneticâ virtute imbuti, in quo non ſecus ac in Magnete Polorum diverſitas obſervatur. Hæc omnia figuris idoneis ob oculos poſitis clariùs intelligentur.

XXXIX. Quandò & quomodò. Sit Fig. 1. Magnes quicumque A B cujus Polus Septentrionalis ſit A Auſtralis B ſuſpendatur autem è puncto C; quod eſt in medio ipſius, itàut liberè circà illud punctum horizontaliter circumagi poſſit, ex conſtanti experimento ille Magnes ita ſe componet, ut pars A vergat ad Boream, pars verò B ad Auſtrum, & ſi ab illo ſitu dimoveatur altera extremitate ipſius ad Orientem, alterâ ad Occidentem deductâ, ſtatim ac erit liber ad priorem ſtatum redibit.

XL. Magneticæ virtutis communicatio. Si bacillus aut obelus ferreus E D extremo E tangat Magnetis extremum B, præcipuè cùm aliquâ morâ, imbuetur virtute Magneticâ, itaut ſi ſuſpendatur è puncto I poſſitque facilè circà illud horizontaliter circumagi, eodem modo ſe componet, quo ipſe Magnes, & pars E vertetur ad Boream, pars D vertetur ad Auſtrum. Si Magnete A B manente immoto in eodem loco, obeli è puncto I ſuſpenſi pars E deflectatur ad dextram & pars D ad ſiniſtram, aut contrà, remotâ deflectionis causâ, extrema E & D in loca priùs occupata deferentur, & ulteriùs excurrent recurrentque, donec extincto per aliquot vibrationes lationum impetu, obelus in eo, quo erat, ſitu conquieſcat & Magneti adhæreat extremitate E. Si idem obelus transferatur ad partes A & eodem modo ſuſpendatur è puncto I ad Magnetem convertet extremum D ut in 1. Figurâ exhibetur, ſi vi quacunque ille ſitus mutetur, eâ remotâ ſe reſtituet obelus.

XLI. Mutua repulſio. Sit Magnes AB Fig. 2. cujus Polus Borealis ſit A E, Polus verò Auſtralis F B, ſecetur autem ille Magnes tranſverſim loco medio inter extrema ſecundùm rectam D C quæ deſignat iſtius Magnetis Æquatorem in Magnete enim ut in terrâ concipimus axem Polos & Æquatorem. Hoc facto, ſi partes A C & D B ſeparentur ad parvam diſtantiam, alterâ ad P, alterâ ad I delatâ, & ità ſuſpendantur, ut poſſint liberè ſuſceptâ qualicunque impulſione moveri, ſtatim illæ duæ Magnetis partes ad ſe mutuò accedent jungenturque ſecundùm extrema H C & D G renitenturque cauſis earum ſeparationem molientibus. Si ſegmentum D B transferatur ad partes P aut ſegmentum A C, ad partes I itaut eorum extrema A E & F B ſint ad ſe invicem converſa, illa ſegmenta ad ſe mutuò accedent jungenturque ſecundùm illa extrema. Si verò ſegmenti D B extremum F B convertatur versùs extremum C H ſegmenti A C, aut hujus extremum A E versùs illius extremum D G, illa duo Magnetis ſegmenta ſe mutuò repellent, & poſt varias hùc illùc delationes & circumgyrationes aut vibrationes ità ſe component ad invicem, ut

jungantur secundùm extrema HC & DG aut secundùm extrema AE & FB, nec antè quiescunt.

XLII. Inclinatio.

Magnetis inclinatio hoc modo detegitur Fig. 3. Sit Terræ globus FGHI, ejusque Polus Borealis F, Australis H, Æquator verò IG. Si obelus ferreus, qui, antequam virtute Magneticâ imbueretur, è puncto E suspensus consistebat horizonti parallelus, Magneticâ virtute imbuatur, à puncto E suspendatur colloceturque sub Æquatore v.g. ad partes Terræ G, consistet parallelus horizonti, extremo C converso ad Boream, & extremo D ad Austrum. Si verò ille obelus suspendatur ex eodem puncto E inter Æquatorem & Septentrionem v. g. ad partes Terræ K & L, non ampliùs se continebit in paralleliſmo cum horizonte, sed extremum C, in quo est Polus Borealis illius, inclinabitur ad horizontem, & extremum D efferetur sursùm. Major autèm erit inclinatio in locis Polo Terræ Boreali vicinioribus, adeout obelus in Polo Terræ Boreali F constitutus insistat horizonti perpendicularis, deorsùm vergente extremo C, adeòque extremum quod sub Æquatore convertebatur ad Septentrionem, sub Polo Septentrionali convertatur ad Meridiem, & quod convertebatur ad Meridiem convertatur ad Septentrionem Mundi: Contrarium & eâdem proportione evenit, si obelus Magneticus transferatur ab Æquatore versùs Polum Australem. In illis enim partibus obeli Polus Australis, eò magis deprimitur, quò major fit ad Polum Australem accessus. Hinc nautæ, ut contineant acum nauticam in paralleliſmo cum horizonte, coguntur alteri illius extremitati ceram, aut aliud quodvis pondus adjicere, extremitati quidem Australi, intrà Æquatorem & Boream, Boreali verò inter eundem Æquatorem & Austrum. Majus autèm esse debet quod additur, pondus propè Polos Terræ quam procùl, quia propè Polos major est ad inclinationem nisus; ut patet ex majore alterius extremi depressione.

Acus optimè libratæ & in paralleliſmo horizontali consistentis inclinatio, postquam contactu Magnetis est excita, dicitur esse Parisiis graduum 70.

Eadem observatur inclinationum diversitas in axe cujuslibet Magnetis juxtà varios ab Æquatore ad utrumque Polum recessus. Si enim Magnes OVXT in eadem Fig. 3. ita suspendatur aut Mercurio innatet, ut virtuti Magneticæ sine ullo impedimento possit obsequi, ità se componet in Æquatore, ut illius Æquator VT cum Æquatore Terræ coïncidat, & illius axis OX sit parallelus cum axe Terræ Polo Boreali O ad Boream spectante, Australi X ad Austrum verso. Poli autèm illi ad Polos Mundi oppositos convertentur, si Magnes sub Polis Mundi collocetur. In locis inter Æquatorem & Polum alterum Terræ, Magnetis axis iisdem inclinationibus quibus obelus Magneticus ad Terræ horizontem altero extremo propendebit.

Hinc patet Magnetis frusta è profundioribus fodinis eruta extrà Terram procùl ab illius Polis, & potissimùm sub Æquatore mutare eum quem habebant ad Polos Terræ situm, antequam exciderentur, pars enim eorum quæ

ad Boream spectabat in fodinis, convertitur ad Austrum extra Terram & pars Australis ad Boream.

XLIII. Circà Magnetem rotundũ eadẽ observatur inclinatio corporũ Magneticorum, quæ circà terram.

Quod diximus accidere obelis Magneticis seu bacillis ferreis Magneticâ virtute imbutis & ipsis Magnetibus convenientèr suspensis in ambitu globi terreni, accidit iisdem in ambitu Magnetis, si simili ad Polos Magnetis distantiâ collocentur. Si enim majus Magnetis frustum formetur in globum, ejusque Æquator & Poli notentur, obeli Magnetici & minores Magnetes circà illum suspensi eodem modo se component ad Æquatorem & Polos, quo solent se componere ad Polos & Æquatorem Terræ. Tum eas ob causas, tum quià Terra non secus ac Magnes, quamvis debiliore gradu, virtutem Magneticam communicat. Terra appellatur à quibusdam magnus Magnes, & Magnes in globum formatus, parva Terra aut Terrella, Fig. 4.

XLIV. A Magnetis pulvis nullã habet vim trahẽdi ferrum.

Advertendum est præterea virtutem trahendi ferrum, & eo, quem exposuimus, modo se componendi respectivè ad Terræ superficiem & ad Polos Mundi esse totius Magnetis integri & alicujus sensibilis magnitudinis. Si enim Magnes quantumvis robustus in pulverem tenuissimum conteratur, vis illius Magnetica omnis interit, seu pulvis ille dispergatur, seu in cumulum colligatur, seu quocumque modo in molem cujuscumque figuræ compingatur. Hinc dignoscitur eorum error, qui emplastris quibusdam Magnetis pulverem ideò commiscèri existimant, quià Magneticâ virtute sagittarum cuspides aliave ferramenta è vulneribus extrahit: is enim effectus est non virtutis tractivæ Magnetis, sed virtutum exsiccandi & condensandi, quibus partes vulneratæ, factæ robustiores, nequeunt contrahi, & interiùs augeri, quin corpora extranea foràs extrudant. Ità se rem habere certo indicio constat, quià emplastris Magneticis glandes plumbeas corporaque lapidea, aut lignea non minùs è vulneribus educuntur quàm ferrea instrumenta.

XLIV. B Vis Magnetica minuitur aut interit magnâ calefactione.

Advertendum est 2. vim Magneticam minui aut omninò perire, si magna aliqua fiat in Magnete alteratio, quâ particularum adinvicem situs aut structura mutetur. Debilior evadit Magnes quandò exteriores illius partes rubiginem contrahunt, omni autèm virtute trahendi spoliatur, quandò violentâ ignis actione ità incalescit, ut candeat, & particularum situs & ordo mutentur.

XLV. Quibus signis cognoscitur causa motuum Magneticorũ.

Hæc sunt præcipua quæ circà Magnetem observantur Phænomena, quorum circa causa statuatur, ex quâ admirandi illi effectus aliique necessariâ consequutione deducantur, & quæ cum generali Mundi constitutione congruat, erit habenda pro verâ aut pro maximè verosimili.

XLVI. A Variorũ Philosophorum sententiæ referuntur & rejiciuntur.

Admiranda illa ferri & Magnetis ipsius ad Magnetem delatio compulit olim Taletem, ut tribueret animam Magneti, alii præterea sensum & appetitum concesserunt, veluti Magnes ex ferro pabulum quoddam accipiat, quo nutriatur. Undè Claudianus ità cecinit.

Ex ferro meruit vitam, ferrique rigore
Vescitur: has dulces epulas, hæc pabula novit.

Magnetis ad ferrum, aut ferri ad Magnetem delationem non esse à facultate animali, aut ab animâ est manifestum: Animalium enim motus perficitur per convenientia & aptè formata organa, quorum ne minimum quidem vestigium reperitur in corporibus Magneticis. Etenim nec crura habent ad incessum, aut saltum, nec alas ad volatum, nec eorum corpus ità flexile est, ut reptare possit, nec ità extensile & compressibile, ut stantibus partibus posterioribus priores moveantur, & istæ postquam sunt promotæ stent trahantque posteriores, ut observare licet in vermium motu progressivo. Nec habent quidquam aliud, quo in ambientia corpora insistere possint, eaque impellere, ut repelluntur in ea loca ad quæ est eundum, ut animalia pedibus insistunt iisque pellunt solum, ut saliant, aut anteriùs posteriùsve promoveantur. Dicere emissis effluviis Magnetis particulas sollicitari ad motum, & alias ab aliis impelli videtur absurdum: nec enim Magnetis particulæ sunt sensu præditæ, ut ad præsentiam effluviorum vires colligant, seque moveant, aliasque partes ad effluviorum originem pertrahant aut impellant. Nec majorem veri speciem habet eorum sententia qui docent Magnetica effluvia concepto impetu, aut vi ingenitâ agere in Magnetem; hinc enim sequeretur vi effluviorum corpora Magnetica removenda esse longiùs, potiùs quàm pertrahenda. Eam Magnetis delationem non effici à corpusculis radiatim effluentibus è Magnete & se decussantibus nec ab aëre expulso & redeunte patet ex iis quæ dicta sunt de gravitate & de virtute electricâ, & potissimùm ex eo, quòd ab illis hypothesibus Magnetis directio, inclinatio & virtutis communicatio nequaquàm possunt deduci. Qui referunt motum corporum Magneticorum in sympathiam, explicant obscurum per obscurius; est enim omnis significationis inane nomen illud *sympathia*, non secus ac *amicitia* & similia, nisi illis res aliqua intelligibilis subjiciatur: Ut majore claritate & certitudine instituatur hæc inquisitio, accuratè perpensis Phænomenis, eas tantùm statuemus esse veras illorum causas, quæ ex iis necessariâ consequutione deducuntur, & generali Mundi constitutioni apprimè congruunt.

E' latione itaque ferri ad Magnetem inferimus vim motricem non quidem qualitatem incorpoream, quæ quid sit, & quomodò agat, nequit intelligi, sed vim motricem corpoream seu corpus quodpiam quod movetur, cùm nullum corpus movere possit, nisi ipsum moveatur. Adeòque certum est corpora Magnetica ad mutuum accessum aut recessum compelli à corpore aliquo, quod quale sit, undè moveatur, & quæ sit prima motionis origo, est inquirendum. Cùm omnem vim sensuum fugiat, necesse est corpus illud esse fluidum & habere particulas tenuissimas, & longè subtiliores illis, quæ à corporibus continuò decerpuntur, quæ densiora & duriora corpora, cujusmodi sunt vitrum, marmor, aliaque, nequeunt penetrare quorum tamen meatus facillimè pervadit corpus illud fluidum, cujus præterea latio à certo fit corporum Magneticorum termino, ad certum terminum, cùm reliqua corporum effluvia in omnes in ambitum partes diffundantur, decidant-

XLVI. Quæritur vera causa effectuũ Magneticorum.

que non reditura, nisi per accidens à denso quodam corpore repellantur.

XLVI. C Materiâ Æthereâ est causa illorum effectuum.

Necesse est igitur fluidum illud constare vel ex totâ materiâ Æthereâ, vel ex quibusdam illius particulis, quæ ad effectus Magneticos producendos idoneam habent conformationem, & directionem motûs convenientem; quæ cum non reperiantur in globulis Cœlestibus, nihil ab illis videtur posse conferri ad motus Magneticos, ut mox patebit.

Materiæ Æthereæ saltem secundum quasdam illius partes continuum esse fluxum à Polis Mundi versùs Terram per rectas axi Æquatoris parallelas, deducitur à priori ex Mundi constitutione, & à posteriori ex Phænomenis jam expositis, & ex iis quæ exponentur inferiùs. In Systemate Copernico-Cartesiano res est manifesta, nec aliter statui posse videtur in reliquis Systematis, in quibus eædem rationes, quamvis non eodem robore, militant. Etenim, supposito ambientium corporum circà Terram continuo circuitu, manifestum est, materiam Cœlestem ex subtili & globulosâ compositam majore nisu recedere à Terrâ circà Æquatorem, quàm circà Polos, ac consequenter necesse est ex repulsione ab obiectu superiorum Cœlorum aliquid versùs Polos Mundi hinc indè detorqueri, & à Polis reflecti versùs Terram & concepto impetu ulteriùs tendere per rivulos interfertos, ne sibi obsistant in suâ ad partes oppositas latione. Sic ex circuitu materiæ Cœlestis, circà axem Æquatoris, sequitur necessariò alius ejusdem materiæ motus ab axe Æquatoris ad ambitum, inde ad Polos, undè quâdam circulatione continuâ, fit reditus ad Æquatorem. A posteriori ille materiæ Æthereæ versùs Terram influxus & effluxus ab eâdem manifestò deducitur, ex eo, secundum quem tùm Magnetes, tùm obeli Magneticâ virtute imbuti ad Terram se componunt, situ, de quo suprà diximus, quemque exhibet Fig. 3. in variis corporum Magneticorum ab Æquatore Terræ distantiis. Idem evincit, quæ à Terrâ derivatur virtutis Magneticæ communicatio. Si enim bacillus ferreus fiat Terræ perpendicularis statim accipit vim pelliciendi Polum Borealem acus nauticæ ad illud sui extremum, quod sursùm spectat, & Polum Meridionalem ejusdem acus ad sui extremum, quod spectat deorsum. Sed hoc mirabilius est, si bacillus ille ferreus invertatur, in ictu oculi fit virtutum permutatio, itaut illius extremum quod trahebat Polum Borealem acus nauticæ trahat Australem, & quod trahebat Australem, trahat Borealem. Virtus Magnetica fit magis stabilis, si bacillus ferreus dum ab igne candet ad horizontem perpendiculariter erectus in aquam immergatur, veluti ferrum inductâ majore rigiditate sit factus similis Magneti.

Ejusmodi materiæ Æthereæ fluxus, subjicitur quodammodò oculis hoc experimento. Sit Magnes rotundus, qualem exhibet Fig. 4. cujus Polus Borealis sit A, Australis C, fiat in cartaceo aut in assere foramen rotundum, in quod Magnes ad medium inseratur, illius Æquatore ad asseris planum perpendiculari, deindè super cartaceum inspergatur ferri limatura, ea statim, præsertim si lenis fiat cartacei concussio, disponetur filatim, veluti eo ductu, quem figura

figura exhibet. Filum scilicet unum, aut pauca quæ ab utroque Polo protenduntur, rectâ viâ tendunt, & sunt Magneti perpendicularia, & cum ejus axe coincidunt, aut illi sunt parallela, ut AK & CO reliqua hinc indè detorquentur, majore sensim inflexione, juxtà majorem recessum à Polis. Si ad latus B Magnetis collocetur minor Magnes in foramine suæ moli proportionato, limatura ferri circà ipsum eodem modo disponetur, quo circà majorem, adeout eadem sit ratio minoris Magnetis ad majorem, quæ majoris ad Terram. Si idem minor Magnes transferatur ad Polum Australem majoris, & ità collocetur, ut ambo se mutuò respiciant secundum Polos diversi nominis ferri limatura eo disponetur modo, quem exhibet figura. Ut autem ex dispositione limaturæ circà majorem Magnetem deducitur plures & confertiores materiæ Æthereæ rivulos, quam ad ipsum defluant ex polis Mundi, ità ex dispositione ejusdem limaturæ circà minorem Magnetem perspicitur circà ipsum, plures & confertiores materiæ Æthereæ rivulos à Polo ad Polum vicissim facto circuitu excurrere, quàm à majore Magnete ad ipsum defluant.

XLVII. Quæ partes Materiæ Æthereæ huic muneri inserviant.

Cum manifestum sit illorum Phænomenon causam esse materiam Ætheream, quæ suo fluxu rapido corpora Magnetica juxta eum quem tenet cursum dirigit ordinatque; Quærendum jam est quæ illius partes ad munus ejusmodi sint deputatæ, & cur illius rivuli per lineas axi Magnetis parallelas fluentes, si pauci excipiuntur statim à primâ è Magnete eruptione ad latera in ambitum deflectantur ferunturque versùs polum oppositum eo circuitu quem exhibet Fig. 4. Circa hanc rem ingenio acutissimo solertissimoque hæc attestatur si non est omninò vera Cartesii sententia. Ille Philosophus ex Materiæ Æthereæ motu ab Æquatore versùs Polos & à Polis versùs Æquatorem deducit tenuissimas illius particulas, quæ in globulorum interstitiis ità concurrunt, ut simul fluant, formari in corpuscula tenuissima striata tribus veluti canalibus, quos excavant trium contiguorum globulorum convexitates, itaut cujuslibet particulæ sectio exhibeat triangulum curvilineum, laterum convexitatibus ad interiora conversis, ut ex Figurâ 13. perspicitur.

XLVIII. Causa cõtorsionis particularum striatarum.

Vult autem idem Philosophus strias illas non esse in rectum protensas, sed spirali ductu, ut in Cochleâ: quiâ propter inæqualem globulorum superiorum & inferiorum moram in suo circà axem Æquatoris circuitu, necesse est particulas quæ ità formantur, contorqueri. Hinc sequitur particulas quæ è Polis oppositis fluunt in partes oppositas torqueri. Si enim supponantur in Fig. 14. partes B & C à Polis oppositis B scilicet à Boreali, C ab Australi deferri, necesse est partes illarum priores eodem modo circumvolvi. Etenim cum globuli inferiores citiùs circuitum peragant à partibus anterioribus ad posteriores, particulæ B & C circumaguntur eodem modo, quo circumageretur rota *b d e f* si parte inferiore *d* celeriùs impelleretur versùs *e* & *f*, & sic striæ erunt in spiram contortæ, ut delineatæ sunt in Figurâ 14.

Ex hâc structurâ deducitur illas particulas non posse prorsùm moveri, quin

que non reditura, nisi per accidens à denso quodam corpore repellantur.

XLVI. C Materiâ Æthereâ est causa illorum effectuum.

Necesse est igitur fluidum illud constare vel ex totâ materiâ Æthereâ, vel ex quibusdam illius particulis, quæ ad effectus Magneticos producendos idoneam habent conformationem, & directionem motûs convenientem; quæ cum non reperiantur in globulis Cœlestibus, nihil ab illis videtur posse conferri ad motus Magneticos, ut mox patebit.

Materiæ Æthereæ saltem secundum quasdam illius partes continuum esse fluxum à Polis Mundi versùs Terram per rectas axi Æquatoris parallelas, deducitur à priori ex Mundi constitutione, & à posteriori ex Phænomenis jam expositis, & ex iis quæ exponentur inferiùs. In Systemate Copernico-Cartesiano res est manifesta, nec aliter statui posse videtur in reliquis Systematis, in quibus eædem rationes, quamvis non eodem robore, militant. Etenim, suppositio ambientium corporum circà Terram continuo circuitu, manifestum est, materiam Cœlestem ex subtili & globulosâ compositam majore nisu recedere à Terrâ circà Æquatorem, quàm circà Polos, ac consequenter necesse est ex repulsione ab obiectu superiorum Cœlorum aliquid versùs Polos Mundi hinc indè detorqueri, & à Polis reflecti versùs Terram & concepto impetu ulteriùs tendere per rivulos interfertos, ne sibi obsistant in suâ ad partes oppositas latione. Sic ex circuitu materiæ Cœlestis, circà axem Æquatoris, sequitur necessariò alius ejusdem materiæ motus ab axe Æquatoris ad ambitum, inde ad Polos, undè quâdam circulatione continuâ, fit reditus ad Æquatorem. A posteriori ille materiæ Æthereæ versùs Terram influxus & effluxus ab eâdem manifestò deducitur, ex eo, secundum quem tùm Magnetes, tùm obeli Magneticâ virtute imbuti ad Terram se componunt, situ, de quo suprà diximus, quemque exhibet Fig. 3. in variis corporum Magneticorum ab Æquatore Terræ distantiis. Idem evincit, quæ à Terrâ derivatur virtutis Magneticæ communicatio. Si enim bacillus ferreus fiat Terræ perpendicularis statim accipit vim pelliciendi Polum Borealem acus nauticæ ad illud sui extremum, quod sursùm spectat, & Polum Meridionalem ejusdem acus ad sui extremum, quod spectat deorsum. Sed hoc mirabilius est, si bacillus ille ferreus invertatur, in ictu oculi fit virtutum permutatio, itaut illius extremum quod trahebat Polum Borealem acus nauticæ trahat Australem, & quod trahebat Australem, trahat Borealem. Virtus Magnetica fit magis stabilis, si bacillus ferreus dum ab igne candet ad horizontem perpendiculariter erectus in aquam immergatur, veluti ferrum inductâ majore rigiditate fit factus similis Magneti.

Ejusmodi materiæ Æthereæ fluxus, subjicitur quodammodò oculis hoc experimento. Sit Magnes rotundus, qualem exhibet Fig. 4. cujus Polus Borealis si A, Australis C, fiat in cartaceo aut in assere foramen rotundum, in quod Magnes ad medium inseratur, illius Æquatore ad asseris planum perpendiculari, deindè super cartaceum inspergatur ferri limatura, ea statim, præsertim si lenis fiat cartacei concussio, disponetur filatim, veluti eo ductu, quem

figura

figura exhibet. Filum scilicet unum, aut pauca quæ ab utroque Polo protenduntur, rectâ viâ tendunt, & sunt Magneti perpendicularia, & cum ejus axe coincidunt, aut illi sunt parallela, ut A K & C O reliqua hinc indè detorquentur, majore sensim inflexione, juxtà majorem recessum à Polis. Si ad latus B Magnetis collocetur minor Magnes in foramine suæ moli proportionato, limatura ferri circà ipsum eodem modo disponetur, quo circà majorem, adeout eadem sit ratio minoris Magnetis ad majorem, quæ majoris ad Terram. Si idem minor Magnes transferatur ad Polum Australem majoris, & ità collocetur, ut ambo se mutuò respiciant secundum Polos diversi nominis ferri limatura eo disponetur modo, quem exhibet figura. Ut autem ex dispositione limaturæ circà majorem Magnetem deducitur plures & confertiores materiæ Æthereæ rivulos, quam ad ipsum defluant ex polis Mundi, ità ex dispositione ejusdem limaturæ circà minorem Magnetem perspicitur circà ipsum, plures & confertiores materiæ Æthereæ rivulos à Polo ad Polum vicissim facto circuitu excurrere, quàm à majore Magnete ad ipsum defluant.

XLVII. Quæ partes Materiæ Æthereæ huic muneri inserviant.

Cum manifestum sit illorum Phænomenon causam esse materiam Ætheream, quæ suo fluxu rapido corpora Magnetica juxta eum quem tenet cursum dirigit ordinatque; Quærendum jam est quæ illius partes ad munus ejusmodi sint deputatæ, & cur illius rivuli per lineas axi Magnetis parallelas fluentes, si pauci excipiuntur statim à primâ è Magnete eruptione ad latera in ambitum deflectantur feranturque versùs polum oppositum eo circuitu quem exhibet Fig. 4. Circa hanc rem ingenio acutissimo solertissimoque hæc attestatur si non est omninò vera Cartesii sententia. Ille Philosophus ex Materiæ Æthereæ motu ab Æquatore versùs Polos & à Polis versùs Æquatorem deducit tenuissimas illius particulas, quæ in globulorum interstitiis ità concurrunt, ut simul fluant, formari in corpuscula tenuissima striata tribus veluti canalibus, quos excavant trium contiguorum globulorum convexitates, itaut cujuslibet particulæ sectio exhibeat triangulum curvilineum, laterum convexitatibus ad interiora conversis, ut ex Figurâ 13. perspicitur.

XLVIII. Causa cõtorsionis particularum striatarum.

Vult autem idem Philosophus strias illas non esse in rectum protensas, sed spirali ductu, ut in Cochleâ: quià propter inæqualem globulorum superiorum & inferiorum moram in suo circà axem Æquatoris circuitu, necesse est particulas quæ ità formantur, contorqueri. Hinc sequitur particulas quæ è Polis oppositis fluunt in partes oppositas torqueri. Si enim supponantur in Fig. 14. partes B & C à Polis oppositis B scilicet à Boreali, C ab Australi deferri, necesse est partes illarum priores eodem modo circumvolvi. Etenim cum globuli inferiores citiùs circuitum peragant à partibus anterioribus ad posteriores, particulæ B & C circumaguntur eodem modo, quo circumageretur rota *b d e f* si parte inferiore *d* celeriùs impelleretur versùs *e* & *f*, & sic striæ erunt in spiram contortæ, ut delineatæ sunt in Figurâ 14.

Ex hâc structurâ deducitur illas particulas non posse prorsùm moveri, quin

XLIX. Particulæ ſtriatæ movêtur ſimul prorſùm & circà proprium axẽ.

ſimùl circà proprium Axem revolvantur, nec eo modo revolvi quin moveantur prorsùm, ut accidit Cochleis in ſuo receptaculo inſertis.

Quod hîc eſt maximi momenti, ex eâ ſtructurâ deducitur etiam particulas illas ſtriatas quæ è Polis oppoſitis profluunt non poſſe pervadere meatus inſenſiles corporum ſolidorum, niſi ſint latiores & ſine offendiculo, aut niſi quæ in illis occurrunt protuberantiæ ſtrias ſpirales efferment, quales ſunt in Cochlearum receptaculis, quæ in alternis meatibus eſſe debent in partes oppoſitas contortæ, ut idoneæ pateant viæ particulis ſtriatis, quæ à Polis oppoſitis fluunt, ut ſatis liquet ex dictis, quod fit magis perſpicuum inſpectione Figuræ 15. Sint enim ſtriatæ particulæ AA BB, Polus Borealis ſit C, Auſtralis vero D, ut per meatus alternos fluere poſſint particulæ ſtriatæ, quæ è Polis oppoſitis feruntur ad Magnetem, ut v. g. particulæ quæ feruntur à Polo Boreali pervadere poſſint meatus BB & particulæ quæ feruntur à Polo Auſtrali pervadant meatus AA. Neceſſe eſt meatuum AA & BB ſtrias ſpirales eſſe contortas in partes oppoſitas.

L. Meatus Magnetis ſunt alternatim in partes oppoſitas contorti.

LI. Quomodò formati in primâ Mundi cõſtitutione.

Ex ſententiâ ejuſdem Philoſophi in Terrâ interiore quam duriſſimum Magnetem eſſe exiſtimat, meatus ejus axi parelli ſunt eo modo conformati à primâ mundi conſtitutione, ſeu tunc Deus Terram cum eâ, quam nunc habet, ſtabilitate condiderit, quià decuit eos meatus ad facilem materiæ Æthereæ fluxum ità excavari, ob excellentes illius uſus v. g. ad Terram in ſuo ſitu continendam, ſeu ſucceſſivè ex variarum partium materiæ coalitu Terra fuerit efformata; quià cum illius concretione prior fuerit ille materiæ ſtriatæ fluxus à Polis ad Polos oppoſitos viciſſim per rivulos interſertos, neceſſe fuit à particulis ſtriatis, quæ ſibi filatim ſuccedebant ſpatiis, quæ occupabant, amoveri particulas elementares Terræ, quarum coagmentatione firmior facta eſt meatuum interior ſtructura, & via facilior particulis ſtriatis.

LII. Illi meatus ſuam quique materiam admittunt cui non licet regredi.

Ex hâc meatuum in Terrâ interiore & in quovis Magnete aut corpore Magnetico ſtructurâ, & ex continuo materiæ ſtriatæ fluxu deducitur 1. Materiam ſtriatam, quæ fertur à Polo Boreali non eſſe aptè formatam, ut ſubeat meatus materiæ ſtriatæ ab Auſtro defluentis & viciſsìm. 2. Particulas quæ in ſuos meatus ſunt ingreſſæ non poſſe regredi, tum quià aliæ à tergo ſimiles particulæ eamdem viam inſiſtentes regreſſum impediunt, tum quià ſuo motu fibrillas, quæ è meatuum lateribus protendebantur in eas in quas moventur partes flexerunt, quas, ſi retrocederent, haberent adverſas, ut qui per dumeta ſibi viam fecit, ſi per eam regredi tentat, reperit adverſos & ægrè ſuperabiles ramos, quos ingrediens, & prorsùm eos propellens expertus erat admodum obſequentes.

LIII. Quomodò fit attractio Magnetica.

Ex hâc ſtructurâ meatuum & particularum ſtriatarum deducitur tertiò duos Magnetes ad mutuum ad ſe acceſſum compelli, ſi eorum Poli diverſi nominis ſint adverſi & conſtituti intrà effluviorum metas, aut, ut loquuntur, intrà ſphæram activitatis. Cum enim è Polo Boreali Magnetis unius facilis tranſitus pateat in Polum Auſtralem alterius, & viciſsìm à Polo Auſtrali illius,

ad illius Polum Borealem; manifestum est à materiæ striatæ facilè adeò pertranseuntis rivulis nullum accedere impedimentum delationi Magnetum ad se invicem, quin potiùs illis rivulis totidem subduci aëris exiles columnas, quæ pro suo modulo singulæ hinc indè Magnetes in partes adversas propellerent, prohiberentque ne ad se invicem accederent propiùs. Cum itaque è spatio Magnetibus interjecto aliquid aëris subductum sit, necesse est partes Magnetum aversas magis premi ab aëre quàm adversas, & majore eâ impulsione Magnetes ad mutuum accessum compelli, si ambo sint æqualiter ad motum liberi, aut unum tantùm moveri, si unus tantùm sit benè dispositus ut impulsioni aëris obsequatur.

LIV. Mutua Magnetum fuga aut repulsio.

Si autem vicinorum Magnetum Poli cognomines sibi sint adversi, necesse est eos mutuò se repellere; quià materiæ striatæ rivuli hinc inde erumpentes, cùm nulla illis pateat via in Magnetes oppositos, in eos impingunt, & eos validiùs pellunt, quam æquales aëris columnæ, propter eum, quo feruntur, impetum; & quià ad easdem, undè egressi sunt, in Magnetibus vias non datur regressus.

LV. Materiæ striatæ directiones & deflectiones.

Quomodò secundùm varios ad se invicem Magnetum positus Materia Ætherea variis modis in varias semitas detorqueatur dirigaturque demonstratur experimentis luculentissimis. Sint enim Magnetes AB & CD, Fig.5.& 6. qui ambo tangant parvam limaturæ ferri congeriem, primus suo Polo Australi B, & secundus suo Polo Boreali C; uterque arripiet ex limaturæ particulis quantum poterit sustinere, quod juxtà vias effluxus materiæ striatæ in varia veluti fila extendetur, quæ exhibebunt speciem barbæ, ut in Fig.5. exprimitur. Si illi duo Magnetes disponantur, ut in Fig.7. sunt delineati adversis Polis diversi nominis barbarum filamenta, quæ ad latera erant dispersa & erant extrorsùm reflexa, & aliqua etiam retrorsùm vergebant, ad suum axem se colligent, fientque parallela, & quæ utrinque ex oppositis Magnetum meatibus protendebantur, in rectum se component. Si verò Polus Borealis D objiciatur Polo Boreali B Fig.8. ramenta circà B in formam barbæ disposita ab axe discedunt deflectenturque in ambitu ad latera Magnetis AB veluti vento rapido à D versùs B spirante dispergerentur, reflecterenturque versùs Polum oppositum. Nec mirum videri debet. In priore enim positu, cum facilis sit transitus materiæ striatæ à singulis capillamentis ad singula capillamenta Magnetum oppositorum, necesse est illius fluxu capillamenta opposita in rectum dirigi, & eorum extrema conjungi copulariquè: in secundo verò positu materiam striatam pellere ea capillamenta in quibus nullam reperit viam, quam permeet.

Ex hâc itaque hypothesi, quam non modò non repugnare, sed etiam esse verosimillimam à priori ostensum est, & ex propositis experimentis, quibus ea hypothesis confirmatur, dignoscitur non solum quæ sit causa tractionis Magneticæ aut delationis ad se invicem corporum Magneticorum, sed etiam quæ sit causa directionis & inclinationis eorumdem; & cur ea corpora se mutuò fugant aut fugiunt, quandò eorum Poli cognomines sibi sunt adversi.

LVI. Magnetū directio & inclinatio explicantur.

Etenim cùm materiæ ſtriatæ rivuli fluant rapido impetu à partibus Borealibus Terræ ad Auſtrales, & viciſsim, eâ, quam expoſuimus, inclinatione, neceſſe eſt extrema meatuum Magnetis à materiâ ſtriatâ per eos excurrente dirigi ad illius terminos, quià in eo ſitu faciliùs fluit, & minora reperit offendicula tùm in ingreſſu, tùm in exitu, ſed in hoc potiſſimùm. Si enim axis Magnetis ſit obliquè poſitus, qui ex eo erumpunt, rivuli materiæ ſtriatæ, incidunt in alios extrà Magnetem fluentes eoſque pellunt & ab iis repelluntur, & ſimul infertur vis quædam Magneti, donec in eo ſit ſitu, in quo facillima eſt eorum rivulorum eruptio. Hæc fient clariora explicatione aliorum Phænomenon, non minùs ſtupendorum, & ſolutione objectionum præcipuarum, quæ in hâc materiâ proponi poſſunt.

LVII. An detur reverâ materia ſtriata qualē deſcribit Carteſius.

Dubitant non pauci, an reverâ detur materia ſtriata, qualem deſcripſit Carteſius, quià videtur in motu globulorum Cœleſtium admodum perturbato non poſſe ità in eorum interſtitiis confluere plures particulas Materiæ Æthereæ, ut ex iis corpuſcula in Cochleæ formam conflentur. Ego ſanè vix credierim Carteſium exiſtimaviſſe ea corpuſcula exactam Cochleæ formam habere, ſed eſſe tantùm oblonga, quià prorſum delata per anguſtiſſimos meatus pertranſeunt, & illis adnaſci veluti quaſdam protuberantias à materiâ, quæ illis accedit à meatuum angulis, quæ ſi eſſent continuæ, Cochleæ formam inducerent, quæ non eſt neceſſaria, ut ſolæ illæ particulæ in meatus Magnetis admittantur, ad id enim ſufficit qualecumque Cochleæ rudimentum. Non ſufficere autèm ad explicandas repulſiones Magnetum qualemcumque materiam patet, quià licet per eoſdem meatus non detur regreſſus propter jam expoſita, quæ in meatuum cavitatibus reperiuntur, offendicula, poteſt tamen quælibet materia non ſtriata ab utroque Polo ad oppoſitum permeare per meatus in quibus ipſi averſæ ſunt fibrillarum in meatus Magnetum protenſarum cuſpides.

LVIII. Dubitatio.

Non levis eſt dubitatio circà fluxum materiæ ſtriatæ à Polo Boreali Terræ aut Magnetis ad Auſtralem & viciſſim. Quid enim impedit, inquiunt, quo minùs particulæ, quæ cum maxima velocitate erumpunt è Polo Terræ Borcali aut Auſtrali rectà viâ pergant versùs Cœlum? Quid pari modo impedit, quo minùs rivuli è Polis Magnetis effluentes rectam inſiſtant viam, aut ſaltem parvâ deflectione ad Polos Terræ ferantur potiùs quam violentâ veluti repulſione reſiliant ſubito ferè refluxu ad partes oppoſitas. Reſp. Aërem quià habet partes ramoſas, quæ ſitum continuò mutant non præbere facilem tranſitum materiæ ſtriatæ, cujus conſequenter è Magnete in aërem exilientibus evenire debet, quod evenit aquæ jactibus vicinioribus, quorum virgæ licet ex ſtructurâ foraminum, undè erumpunt, & ex impetu aut determinatione fluxus, debeant eſſe inter ſe parallelæ & horizonti perpendiculares, ea tantùm, quæ medium occupat, eſt recta, reliquæ ſtatim ab exitu ab eâ deflectuntur, & ſenſim magis ſinuantur remotiores quidem à mediâ magis quam viciniores. Hujus Phænomeni cauſa eſt perſpicua. Cum enim qualibet aquæ virga eo, quo fluit impetu, pellat aërem circumfuſum, per cum

agit in virgas vicinas & ab iis eodem modo patitur. Cum ità que mutua sit virgarum pulsio, necesse est extimas extrorsum inflecti, in eas enim partes pelluntur à virgis interioribus & à nullis repelluntur. Externæ aquæ virgæ omnium maximè sinuantur, quià à partibus externis nullum habent adjumentum, quo pulsioni à virgis interioribus factæ resistant. Virgæ quæ proximè sequuntur extimas, paulò minùs flectuntur, quià cum ab extimis aliquantulum pellantur, aliquantulum resistunt virgarum interiorũ pulsioni. Consentaneum itaque est materiæ striatæ rivulos aëris resistẽtiâ modo exposito detorqueri à rectâ viâ, quâ ferebantur & circà Terram aut Magnetem à Polo ad Polum circuire.

LIX. Ille refluxus fit non solũ in aëre sed etiam in Terræ crustâ exteriore â toto hemisphærio ad totũ hemisphærium.

Polorum autem nomine hìc non intelliguntur sola illa puncta quæ Terræ aut tertellæ seu Magnetis rotundi axem terminant, sed tota hæmisphæria integra, quæ Æquatore terminantur; nec enim è solis sub Polo Boreali partibus fit effluxus materiæ Magneticæ ad partes sub Polo Australi positas & viciſſim, sed à toto hemisphærio Boreali ad Australem &. viciſſim. Ille verò materiæ striatæ refluxus fit non solum in aëre, sed etiam intrà Terram, in totâ scilicet illâ crustâ profundiſſimâ, quæ obducta est parti duriori, quæ verus est Magnes, in eâ enim effluxus Magnetici reperiunt offendicula non minora, quam in aëre. Refluentis materiæ viæ iisdem experimentis deteguntur intra aërem & intra illam Terræ crustam. Id confirmat quod aliquandò in Magnetibus est observatum; cum enim debiles apparerent, quià partes exteriores ab agentibus externis fuerant corruptæ, iis detractis, Magnetes qui facti fuerant longè minores, longè majores vires in parvâ illâ mole exeruerunt, quàm antea in majore. Unde colligitur valida interiorum & non alteratarum partium Magnetum effluvia, à partibus in ambitu labefactatatis & nativâ structurâ spoliatis impediri ne foras prodeant, & saltem maximam illorum partem intra illam crustam detorqueri à Polis ad Polos oppositos.

LX. Cur materiæ striatæ effluvia sũt cõfertiora circa Magnetem quam in reliquo aëre.

Ab eodem materiæ striatæ refluxu deducitur circa Magnetem illius rivulos esse confertiores, quàm in reliquo aëre, & circa Magnetem minorem, quam in eo aëre per quem Magnetis majoris effluvia circa ipsum deferuntur. Etenim cum intra Magnetem viæ sint confertiores & aptiores ad excipiendam materiam striatam quàm in aëre, & necesse sit rivulos detorqueri à Polo ad Polum, manifestum est confertiores debere esse illos rivulos propè Magnetem quam in reliquo circa Terram aëre, & propè parvum Magnetem majori vicinum, quam in spatiis æqualibus & in distantiâ æquali positis circa majorem Magnetem.

Hanc circa Magneticam virtutem hypothesim confirmat illius convenientia cum Phænomenis & viciſſim, quià non modò ex fluxu ac conformatione materiæ striatæ & ex structurâ interiore Magnetis Phænomena deducuntur, sed etiam ex Phænomenis internam Magnetum structuram & materiæ striatæ conformationem dignoscimus.

Ea quæ diximus de Magnete & ferro insinuant, quam ob causam constans adeo sit vis Magnetica in Magnete, & nunquàm revocetur si fuerit aliquandò corrupta. Cum enim insignis sit Magnetis rigiditas, nequit interior ipsius

LXI. Quarè vis Magnetica deſtructa non revocatur in Magnete ut in ferro.

ſtructura aut partium ſitus inverti, niſi à causâ validâ, quâ ſingulæ ſeorsùm particulæ confringuntur aut ſaltem deteruntur, ita ut, quocumque volvantur revolvanturque, impoſſibilis ſit in ſtatum priſtinum reductio. Ferrum quià non eſt ita rigidum, quin potius ſingulæ illius particulæ habent mollitiem aliquam aut flexilitatem, ſed potiſſimùm fibrillæ, quæ in meatuum cavitates protenduntur, materia ſtriata facilè ſibi viam facit in particularum interſtitiis, & fibrillas protuberantes, ita flectit ac torquet, ut ſpiralem Cochleæ cavitatem efformet. Ut propter particularum mollitiem & flexilitatem hanc formam facilè ſuſcipiunt ferri meatus, ita propter eaſdem cauſas æquè facilè eorum ſtructurâ corrumpitur, unde efficitur ut ferri bacillus ſi quo ſui extremo Magnetis Polum Borealem tetigerat & vi Magneticâ fuerat imbutus, Polo Auſtrali admoveatur ſubitò eâ virtute ſpolietur, & brevi contactus morâ directionem priori contrariam adipiſcatur. Pertinaciùs hæret in ferro vis Magnetica ſi bacillus ferreus candens alteri Magnetis Polo admoveatur aut horizonti perpendicularis in aquam immergatur; unde patet quantum ad virtutis illius durabilitatem conducat rigiditas. Excavat autem ſibi viam idoneam materia ſtriata ſecundùm longitudinem virgarum ferrearum non tranſversìm, quià quandò virgæ ferreæ cuduntur mallei ictibus ferri moleculæ non ſecus ac tota moles in longum protenduntur, & ita ordinantur, ut earum ſeries arborum fibras in longum protenſas quodammodo æmulentur & quamdam inducant in ferro aptitudinem ad ſciſſionem, adeoque ſecundùm earum longitudinem patent interſtitia ſine offendiculo, ſi excipiantur fibrillæ tenuiſſimæ molliſſimæque, quæ leviſſimâ impulſione in quaſcumque partes facilè flectuntur; ſi autem tranſversìm impetum faciat materia ſtriata fibrarum objectu repellitur detorquetur-que in meatus ſecundum longitudinem protenſos. Undè patet quare diuturnitate vigorem acquirit vis Magnetica in virgis ferreis, ſi ſint horizonti perpendiculares aut in alio contineantur ſitu convenienti ad excipiendos materiæ ſtriatæ effluxus. Ab iis enim temporis progreſſu novi meatus excavantur, quorum multitudine auctâ, quamvis non fiat major è Terrâ affluxus Materiæ Æthereæ, plures tamen illius circumducuntur rivuli à Polo ad Polum oppoſitum viciſſim, quibus non minùs roboratur vis Magnetica; quam effluviis à Terra aliunde ſuſceptis. Hinc animadverſum eſt annis ab hinc quinquaginta circiter, cùm crux ferrea è turri campanili aquis ſextiis fulmine fuiſſet dejecta, illius fruſta inſigni virtute Magneticâ pollere. Viget autem magis illa virtus in Magnete & ferro politis & terſis, quàm in aſperis & rubigine obductis: quià in illis liberiora ſunt meatuum oſcula quam in iſtis.

LXII. Quibus cauſis pervertitur directio Magnetica.

Heterogeneorum permiſtione vis illa minuitur & illius directio pervertitur. Iis enim effluviorum viæ occluduntur, aut ita confunduntur, turbanturque, ut inordinatè fluant materiæ ſtriatæ rivuli. Hinc in Magnetibus in quibus ſunt quidam veluti nodi materiæ extraneæ obſervatur materiam ſtriatam non ferri ad extrema directè oppoſita, ſed utrinque in idem latus inclinare aut ad triplicem terminum triplicemque eſſe materiæ ſtriatæ circuitum veluti eſſent tres Poli, ut in Magnete quem exhibet Figura 9. in quo tres ſunt Poli ABC.

Rubigo obducta est etiam idonea ad detorquendos effluxus materiæ Æthereæ, sed potissimùm ferri vicinia, & ejusdem secundum fibras in longum protensa, diversus positus.

LXIII. Directionū in variis locis varietas & earum mutatio.

Ex his aut similibus petenda est causa deviationis acus versoriæ, quæ non semper ita se componit, ut ejus axis jaceat in plano Meridiani, sed in aliis locis ad Orientem, in aliis ad Occidentem declinat, & in plerisque non eadem manet à Meridiano declinatio, sed modò major est, modò minor, & aliquandò mutatur ad partem oppositam. Anno 1558. Londini acus versoria declinabat à Septentrione ad ortum grad. 11. minut. 30. Anno 1612. gradus 6. minut. 10. Anno 1633. gradus circiter 4. Anno 1667. nulla fuit declinatio. Nunc acus versoria in eodem loco declinat ad occasum gradus plures. Circa eamdem variationem observatum est ab hinc centum aut amplùs annis acum nauticam Parisiis declinasse versùs Orientem gradus circiter sex, & ab hinc quadraginta circiter annis observante *Rohault* deprehensum est eam declinationem esse tantùm unius gradus, quæ tandem mutata est in oppositam, ita ut jam sit unius gradus in Occidentem.

Verosimillimum est materiæ Magneticæ rivulos nunquam discessuros esse à plano Meridiani, nisi ab ea quam in Terrâ interiore acceperunt determinatione detorquerentur. Est enim ea Terræ pars durissima & qui in ipsâ excavati sunt meatus rectâ viâ axi paralleli protenduntur propter rationes jam allatas, nec possunt eorum latera emoveri ut pote rigida & ab agentibus corrumpentibus tuta. Nequit etiam ea declinationum varietas in aërem referri, qui non magis in uno loco effluxibus obstat quam in alio. Reliquum igitur est, ut materiæ Magneticæ rivuli in exteriore Terræ crustâ novam determinationem accipiunt, ibi enim occurrunt causæ multiplicis deviationis. Ac primo quidem passim in locis Terræ exterioris profundioribus multæ sunt ferri mineræ, quæ possunt Terræ interioris effluvia ad se prolicere, ut videmus instrumenta ferrea Magnetum effluxus ad se trahere, & ab eâ quâ excurrebant viâ abducere, adeoque secundùm varios virgarum ferrearum situs ad Magnetem, varia fit materiæ Magneticæ deviatio, à quâ etiam variè diriguntur acus versoriæ aptè suspensæ. Non solùm ferri mineræ in quibus fossores se observasse putant fibras à Polo ad Polum protensas, sed etiam ipsæ rupes vim quamdam habent proliciendi effluvia: quià non minùs in iis quam in mineris sunt suæ venæ versùs Polos directæ. Ipsa Terra non est omninò expers illius virtutis cum observatum fuisse referant, glebas, quæ diù secundùm Meridianum horizontali situ jacuerant, & lateres, qui dum excoquebantur, erant horizonti perpendiculares, vim directionis acquisivisse.

Cum hæc ita sint & hæc omnia corpora non habeant æqualem aptitudinem ad excipiendos effluxus Magneticos, manifestum est eos in eas partes esse defluxuros, in quibus plures & minùs impeditæ panduntur viæ, scilicet ad ferri mineras. Quià verò in iis multiplex esse potest mutatio, quatenus novæ mineræ generantur, jam genitæ augentur, minuuntur, corrumpuntur, aut Terræ motibus subvertuntur, quod idem censendum est de rupibus, manife-

ſtum eſt juxta varias illas mutationes, acus verſoriæ directiones mutari debere.

LXIV. Propè Polos nulla eſt acûs verſoriæ directio.

Propè Polos nulla eſt acus verſoriæ directio, in gyrum enim agitur & vix poteſt conſiſtere ob æqualem in omnas partes propenſionem. Hujus effectus cauſa eſt effluxus materiæ Magneticæ per lineas axi parallelas, quò fit ut æquali facilitate materia ſtriata excipiatur in quamcumque partem converſa ſint acus extrema.

LXV. Quid accidat Magneti ſecundum axem ſecto.

Si Magnes (Fig.10.) AA BB biſariam ſecetur ſecundum axem, partes eodem modo, quo ante ſua profundent effluvia, quandiù ſe tangent priore ſitu ſervato. Si verò ſeparentur quælibet habebit ſuum axem & ſuos Polos circa quos effluvia reflectentur ad partes exteriores à Polo ad Polum oppoſitum. Si verò partes illæ ſejungantur & altera è puncto C ſuſpendatur è directo alterius, facto ſemicircuitu, Poli partis ſuperioris ad Polos diverſi nominis partis inferioris in Fig.11. ſe convertent; in eo enim ſitu faciliùs & breviore viâ efficitur è Magnete in Magnetem effluxus.

LXVI. Quare Magnes roboratur armaturâ.

Si Magnes caſſide ferreâ includatur, aut ad ejus Polos laminæ ferreæ applicentur (Fig.12.) majus longè ſuſtinet ferri pondus quàm nudus & inermis, verùm non tam procùl ac antea ferrum pertrahit, quod non parum habet admirationis. Hunc effectum referunt in majorem contactum ferri ſuſpenſi cum armaturâ quam cum ipſo Magnete, acceptâ non levi conjecturâ, ex eo, quod ſi tenuiſſimum quodcumque corpus interjiciatur, ferrum nequit ſuſtineri. Idem confirmatur ex eo quod inducta rubigo eumdem effectum impediat. Majorem quidem contactum ad cohæſionem plurimùm conferre eſt indubitatum, at in hoc caſu maximam ſuſtinendi aut trahendi vim accedere ex collectione effluviorum ope armaturæ eſt veroſimillimum. Hinc enim efficitur, ut nulla effluvia latè diffundantur & longè abeant à ferro trahendo. At verò propter effluviorum denſitatem totus aër ex eorum viâ excluditur. Tenuiſſimo autem corpore interjecto ferrum excidit, quià parvo illo ſpatio magna pars effluviorum excurrit, nec attingit ferrum quod antea ſuſtinebat. Si (Fig.12.) Magnetis A Polis B & C applicentur laminæ ferreæ D E & F G omnes materiæ ſtriatæ rivuli, qui in Magnetis ambitu à Polo ad Polum viciſsìm continuò circuitu ſolent defferri omnes appoſitas Polis ferri laminas ingrediuntur, & earum extrema E & G in applicatam laminis immediatè clavem penetrant excurruntque viciſſim ab H ad I, ut ſubeant in Polos Magnetis. Ex figuræ inſpectione patet rivulos omnes materiæ ſtriatæ latè diffuſos in anguſta per laminas ferreas, ſpatia colligi, ut ſit neceſſe totum aërem aut maximam illius partem, à viâ, quâ feruntur in clavem I H, expelli, ut nulla aut exigua admodum ſit ſupernè aëris preſſio in partes clavis I & H, adeoque majore quæ infernè ſurſùm ſit preſſione ab aëre ambiente, clavis poteſt ſuſtentari.

LXVII. Quare Magnes minor ſubripit ferrum à majore tractum.

Hinc deducitur quare interdum minor Magnes ferrum à majore Magnete detentum arripit; quià ſcilicet quæ à majore Magnete promanant effluvia versùs minorem in minus ſpatium colliguntur fiuntque confertiora & magis efficacia.

Hac

Hâc effluviorum collectione efficitur aliquandò, ut Magnes deterior melioris Magnetis contactu vim omnem Magneticam amittat, quià scilicet tota materia striata, quæ in Magnetis deterioris meatibus & in ejus ambitu circuibat, ad eos transfertur meatus in quibus faciliùs movetur, & minora reperit offendicula. Sensim tamen Magneti deteriori restituitur amissa virtus, ab effluviis è terrâ erumpentibus, quæ in Magnete quantumvis debili vias reperiunt faciliùs permeabiles quam in aëre.

Ex his facile erit deducere causas aliorum circa Magnetem Phænomenon.

ARTICULUS III.

DE METALLIS.

LXVIII. Metalla undè sic dicta & quæ sint eorũ species.

METalla sunt corpora liquabilia & ductilia. Duritie conveniunt cum lapidibus à quibus discrepant reliquis duabus qualitatibus, quæ in nullo lapide simul reperiuntur. Licet enim lapides aliqui igne vehementiore liquentur, nequeunt tamen percussione aut tractione extendi, & in varias formas cudi. Nomen habent à voce Græca μετ' ἄλλην quod eorum venæ reperiantur una post aliam. Septem vulgò numerantur Metallorum species, quæ his nominibus & caracteribus designantur. Aurum ☉, Argentum ☽, Cuprum ♀, Ferrum ♂, Plumbum album, quod vulgò appellant Stannum ♃, Plumbum nigrum quod simpliciter dicitur Plumbum ♄, retento generis nomine,& Mercurius ☿. Si census instituatur in rigore Philosophico, & pro Metallis habeantur ea tantùm corpora, quæ habent tres memoratas proprietates duritiem,liquabilitatem & ductilitatem, à Metallorum numero est rejiciendus Mercurius, cùm sit maximè fluidus, & licet possit indurari halitibus è plumbo liquato effusis, aut aliâ quacumque mistione, non est illi congenita durities, nec cum duritie adventitiâ confertur ductilitas. Credunt septenarium hunc numerum ab Astrologis invectum fuisse, qui, ne Planetæ Mercurio suum deesset cui dominaretur Metallum, sex prioribus adjecerunt Mercurium, adducti fortasse fluxilitate, volatilitate, inconstantiâ & mutabilitate illius Metalli, quod suis illis proprietatibus egregiè refert indolem Planetæ ejusdem nominis, quem Astrologi existimant esse inconstantiæ in ho-

minibus, & variarum viciſſitudinum in corporibus Sublunaribus præcipuum autorem. Volunt nempe Aſtrologi Metallorum generationem Planetarum influentiis deberi, ita ut quilibet Planeta ſui Metalli ſit parens, in eoque ſuæ naturæ & excellentiæ caracterem quemdam imprimat. Unde efficitur, ut Metalla alia aliis & ordine, & gradu præſtare credantur, quibus Planetæ Planetis antecellunt. Aurum, quod ſplendore, durabilitate aliiſque egregiis dotibus reliqua Metalla ſuperat, ſpeciali titulo cenſetur Solis ſoboles. Argentum Lunæ, fortè propter candorem. Cuprum Veneris. Ferrum Martis. Stannum Jovis. Plumbum Saturni. Mercurius Planetæ ejuſdem nominis. Quàm futilia hæc ſint & à ratione aliena ſuperfluum eſſet longâ oratione oſtendere, cum Aſtrologorum commenta & nugæ jam pridem à Philoſophiæ Scholis ſint procul amandata, & nulla aliundè ratio afferatur ad ſtatuendum illud Planetarum in Metalla dominium.

Verùm ea vis eſt præjudiciorum & conſuetudinis, quam quædam induxit ſuperſtitio, aliqui ne ſeptenarium numerum, qui ſacer fuit olim habitus, abjicere cogerentur, viderenturque de Planetarum poteſtate aliquid detrahere, in locum Mercurii ſubſtituerunt Biſmuthum nuper detectum. Hoc metallum eſt genus quoddam Plumbi, & Plumbum inter & Stannum eſt medium, colorem habet cineritium.

Utcumque ſe res habeat, parum refert ſeu ſeptem ſeu ſex tantùm aut paucioribus ſpeciebus comprehendantur Metalla, & eorum aliqua ſecundùm quaſdam tantùm qualitates accidentarias inter ſe diſcrepent. Maximi momenti eſt noſſe ex quâ materiâ ſuſcitentur Metalla, & quæ cauſæ ad eorum generationem concurrant, ac denique quæ eorum ſit natura, quæ proprietates.

LXIX. Metallorum materia ſeu elementa ſunt analoga elementis reliquorum miſtorum.

Quod attinet ad materiam, indubitatum eſt maximam eſſe analogiam inter elementa, ex quibus Metalla immediatè conflantur, & ea, ex quibus reliqua corpora miſta proximè generantur. Habent nimirùm Metalla partes alkalicas, acidas, ſulphureas aliaſque, quæ in miſtis aliis reperiuntur, ſaltem aliquas, ſi non omnes. Dicimus autem ea habere partes alkalicas non qualeſcumque, ſed ſui generis: Nec enim variæ Plantarum ſpecies habent omnes ejuſdem ſpeciei elementa, ſed ſuum cuique eſt & ſpeciale alkali, ſuum acidum, ſuum ſulphur, quæ ſingulorum generum elementa in ratione genericâ tantùm conveniunt, cui in ſingulis ſpeciebus Plantarum accedunt differentiæ ſpecificæ talis alkali, talis acidi, ut experientiâ comprobatur. Cùm hæc elementorum diſcrimina reperiantur in Plantis in quibus tanta eſt naturæ ſimilitudo, manifeſtum eſt plurimùm ab illis elementis diſcrepare elementa Metallorum, quæ à plantis tanto diſtant intervallo.

Metallorum elementa eſſe ſaltem analoga elementis reliquorum miſtorum ſuadent materia ex quâ Metalla formantur & modus generationis ipſorum. Etenim in iiſdem Terræ glebis, ex quibus ſummâ diligentiâ extractum eſt quidquid inerat Metalli, temporis progreſſu novus fit Metalli proventus. Quid accidere poteſt terræ Metallorum feraci, quæ exponitur aëri, ut eo inſ-

piretur vel in fossam aut fodinam unde extracta est regeritur? Quid, inquam, accidere potest illi terræ diuturnâ morâ præter alterationem particularum & elementorum maturationem? Terræ enim particulæ, seu externo aëris calore, seu subterranearum expirationum fomento leniter agitentur, mutuo attritu deteruntur, exuunturque extraneis corpusculis, quibus elementorum propria forma occultatur, & quæ potentiâ erant elementa aut elementorum velut rudimenta & embryones, fiunt elementa actu, & formam perfectiorem acquirunt. Sunt enim Terreæ particulæ, ut jam insinuavi, alkalia imperfecta, quibus ut plurimùm aliorum elementorum particulæ permiscentur. Quamvis autem Terræ hortensis particulæ alkalicæ imperfectæ sint idoneæ ut accipiant formam quorumcumque alkalium, quæ ad vulgarium mistorum constitutionem concurrunt, non arbitror tamen è terrâ hortensi elici posse alkalia Metallica, vegetabilium aut animalium, nisi interveniente mutatione multiplici, idonea tandem inducatur dispositio. Habent nempè Metallorum elementa quippiam Plantis & Animalibus inimicum, adeo ut Metallorum vicinia efficiat Terram sterilem.

Glebas omni quod continebant Metallo expurgatas novo Metallo fœtari comprobat experientia multiplex, in Stanni & Plumbi fodinis Anglicis aliisque teste *Boyle*. Idem observatur in minerâ Ferri insulæ Ilvæ, & in mineris quamplurimis Germaniæ, in Terrâ quæ è fodinis Peruviæ eruitur &c.

Idem confirmatur ex iis quæ observantur circa argillam quæ aëri exposita abit in marcassitas ferrugineas, cupreas &c. & circa ipsas marcassitas, quæ si fuerint detritæ & aëri expositæ, & deinde aquâ perfusæ vitriolum largiuntur, cujus, postquam repositæ sunt & præparatæ, novam copiam suppeditant, & consequenter Metalla.

Nostra sententia non minùs validis argumentis probatur à posteriori. Etenim omnia Metalla efferveseunt ab affusione aquarum stygiarum in quibus dissolvuntur, unde manifestò deducitur in Metallis contineri partes alkalicas, acidas &c. Quià verò quodvis Metallum non solvitur affusione cujusvis aquæ stygiæ, sed hoc hujus, illud alterius aquæ stygiæ viribus obsequitur, & quià præterea Metalla quæ à pluribus aquis stygiis solvuntur, cum hâc magis cum illâ minùs efferveseunt manifesto indicio ejusdem generis elementa in diversis Metallis sunt admodùm diversa, & in hoc, dominio potitur alkali, in illo sulphur &c. aut propter specialem elementorum structuram specialis est in quolibet Metallo mistionis modus. Nec obstat quod in Metallis nullo sensu detegi possunt ejusmodi elementa, quià possunt esse de genere eorum, quæ per se sunt occulta, quatenus ex naturâ suâ alkalia v. g. nullum exhibent saporem alkalicum, licet fervorem inducant in liquoribus acidis: vel illa elementa sunt occulta per accidens, quià aliis elementis ita implicantur, ut nequeant in gustus organum agere. Sic marcassitæ quæ primùm apparent insipidæ, si conterantur, exponanturque aëri, post aliquod tempus, spirant primo odorem acidum, deinde varios induunt sapores, quod etiam in ipsis Metallis post eo-

rum diſſolutiones obſervatur. Et quamvis organum guſtus non ſemper afficiant Metallorum elementa, ſuas vires ſatis manifeſtant variis effectibus, quos producunt, præcipuè in corporibus animalium, quorum alii ab alkalicis, alii à Sulphureis ſolent produci. Metallorum in vitriola concretio poſtquam fuere in aquis ſtygiis ſoluta manifeſtò commonſtrant in iis contineri alkalia ſui generis, aut ea eſſe maximam partem alkalia.

LXX. Sententia Ariſtotelis alio ſiquè circa elementa Metallorum.

His non adverſatur ſententia Peripateticorum, qui cum Ariſtotele exiſtimant metalla procreari ex vapore & exhalatione ſimul confluentibus commiſtis & convenienter ſubactis. Illi enim vapores & exhalationes nihil aliud ſunt, quàm elementorum tenuiſſimæ particulæ à Terrâ ſecretæ vi caloris ſubterranei, cujus impulſu ſurſùm evehuntur. In hoc tamen peccant illi Philoſophi, quod materiam elementorum nimis remotam & indeterminatam aſſignent, cùm Phyſico ſit inquirenda materia proxima, quantùm fieri poteſt, quià illius cognitio facilè deducit ad cognitionem naturæ Metallicæ. Eodem vitio laborat eorum ſententia, qui docent Metalla ex terrâ & aquâ generari, remotiora enim ſunt hæc elementa. Eidem cenſuræ obnoxia eſſe videtur opinio Chymicorum, qui exiſtimant Metallorum materiam eſſe Sulphur & Mercurium. Primum quidem quià Metalla omnia, vel quandò liquantur, vel quandò percutiuntur aliiſve modis durè tractantur, odorem ſulphureum fundunt, & quià ex marcaſſitis, ex quibus Metalla extrahuntur, etiam ſulphur excoquitur; ſecundum verò quià qui Metalla effodiunt iiſdem morbis fiunt obnoxii, quibus illi affici ſolent, qui Mercurium è fodinis extrahunt. Volunt autem perfectiora ex illis principiis Metalla generari majore eorum coctione & maturatione. Mercurium eſſe communem Metallorum materiam videtur à ratione alienum, quià Metalla, ut dictum eſt, generantur in terrâ quæ ante fuit expurgata, in qua nulla apparuerunt nec antea nec poſt expurgationem Mercurii indicia. Quod attinet ad paralyſim alioſque morbos, qui non minùs invadunt eos, qui in aliorum Metallorum fodinis, quàm eos qui in fodinis Mercurii ſuam dant operam, ex iis non tam deduci poteſt Mercurium in omnibus fodinis reperiri, quàm Metallis omnibus communem eſſe qualitatem quandam hominibus maximè exitialem, in his magis, in illis minùs. Et ſanè neceſſe eſt Metallorum elementa habere aliquid agreſte, quod cum animalium humoribus, minimè conveniat, eorum etiam expirationibus varia in ſanguinem & alios humores vitia inducuntur, unde diſſolutiones coagulationes oriuntur, ab aliis magis, ab aliis minùs. Ab iis ipſis tamen elementis non levia deducuntur ad ægrotos ſublevandos auxilia, ſi fuerint eorum vitia convenienti præparatione emendata, ſed emendatione accuratâ opus eſt. In quibuſdam eſt aliquandò ea vis indomita.

LXXI. Ubi reperiuntur Metalla.

Metalla aliquandò per minimas particulas, quæ ſenſum fugiunt in lapidibus aut glebis diſperguntur, ex quibus fuſis, adhibitis aquâ, ſale & mercurio maſſa conflatur, cujus quod eſt terreum multâ aquæ affuſione abducitur manente in fundo vaſis amalgamate ex Mercurio & Metallo. Hæc in extractione Auri adhibentur machinamenta, non in expurgatione viliorum Metallorum.

Aliquandò Auri, Argentive exilia ramenta reperiuntur secreta, nunc filatim protensa, nunc pectinatim congesta, nunc majore mole. Omnium maxima est Ferri copia, quia passim occurrunt illius mineræ & montes ingentes ferè toti ex illis constant.

LXXII. Ex quibus fit nova Metalli generatio.

Ex halitibus Metallicis è terrâ interiore erumpentibus partim procreari, quæ de novo generantur Metalla est verosimile, non tamen omnia, aut non totam inde derivari Metallorum, quæ in superiore terrâ generantur, materiam est manifestum ex dictis. Seu autem collectione halituum & vaporum, seu elementorum in terrâ aut lapidibus maturatione procreentur Metalla, dispersim parvas eorum moleculas formari est necesse, juxta varias locorum dispositiones, quiâ non omnes simùl particulæ terræ perfectam maturationem assequuntur, sed successivè, & quæ fiunt in locis etiam aptissimis vaporum & halituum collectiones cum fluxu quodam congerantur necesse est eas sensim augeri, adeòque partes quæ priores coïvere inter se aut cum terræ particulis, quarum sunt veluti formæ, & speciem conferunt, priores etiam perfectionem & Metalli formam accipiunt.

LXXIII. Planetæ non sunt causæ efficientes Metallorum.

Quod attinet ad causam efficientem, absurdum est, quod olim opinati sunt Astrologi Planetas singulos speciales qualitates aut effluxus ad terræ penetralia emittere quorum activitate Metalla procreantur. Etenim effluxus illi tam longè petiti sunt commentitii, & ipse Solis calor cujus tanta est vis, ad paucos intra terram pedes ægrè quidquam efficit, adeòque nequit ad interiora terræ loca penetrare. Est tamen calor summè necessarius ad Metallorum generationem & censendus est potissima illorum causa effectrix. Ille enim agitat primam aut remotam Metallorum materiam, & agitando illius particulas separat, deterit inducitque quoddam elementorum rudimentum, & tandem continuò versando & veluti cudendo, idoneam figuram confert. Postquam ita formata sunt Metallorum elementa, si in loca idonea confluant, diversæ eorum species, eodem opifice movente commiscentur, nec ante quiescunt, quàm secundùm eam, quam habent inter se, convenientiam, eorum particulæ fuerint copulatæ alkalicæ sulphureis v. g. &c. Quiâ in eo conjugio singulæ particulæ non facilè excipiunt materiæ Æthereæ impulsiones, & compactæ ex illis moleculæ sunt graviores, omnis motus brevi cessat, aut ita langueſcit, ut moleculæ moleculis facilè adhæreſcant & in majores moles conjungantur, si plures in iisdem conceptaculis reperiantur, ut contingit in fodinis feracioribus.

LXXIV. A Quo seſu dici possint Metallorum semina

Illa metallorum elementa potissimùm quandò suam perfectionem sunt adepta, vocari non ineptè possunt Metallorum semina: ex iis enim convenienter commistis & unitis emergunt Metalla veluti ex semine, non tamen ut Plantæ. Plantæ enim nutrimenti materiam ab extrinseco acceptam interiùs præparant, & singulis partibus convenienti proportione ad incrementum distribuunt, cùm in Metallis extrinsecùs tantùm adjiciatur quod molem auget, & extraneæ sint omnis incrementi causæ.

Quamvis terræ penetralia maximam partem, si non sint impensè fervida,

LXXIV. Quarè Metalla non generantur ubique terrarum.

ſaltem leni calore tepeſcunt, non tamen in omnibus generantur Metalla, nec in omnibus fodinis omnes Metallorum ſpecies reperiuntur. Eadem ſcilicet eſt ratio in proventu Metallorum & in generatione Plantarum, quæ in eo tantùm naſcuntur & vegetant ſolo, in quo in primâ terræ conſtitutione Deus indidit materiam earum nutritioni idoneam. Hincque deducenda eſt ratio cur in Peruviâ v. g. tanta Auri & Argenti vis ſuccreſcat, non in Franciâ, aut Italiâ &c.

LXXV. Metallorũ differentiæ ratione excellentiæ

Metalla ratione excellentiæ dividuntur in duas claſſes in nobiliora & in ignobiliora. Metalla iterum dividuntur in duo genera, quorum altero continentur duriora, altero molliora. Inter nobiliora Auro conceditur primus locus, ſecundus Argento. Major autem nobilitas aut excellentia Metallorum conſtituitur potiſſimùm in eorum durabilitate, eaque conſequenter excellentiora æſtimantur, quæ agentibus eorum deſtructionem molientibus ac præſertim igni maximè reſiſtunt, & illius torturam ſine magno detrimento ſuſtinent.

LXXVI. Aurum.

Eam ob cauſam Aurum habetur nobiliſſimum; diuturnâ enim in igne vehementi liquatione nihil ſenſibile de eo decedit. Aurum etiam commendat illius color flavus & nitor. Admiranda eſt illius ductilitas de quâ alibi diximus. Eſt etiam illud Metallum omnium maximè ponderoſum. Illius tanta ductilitas non oritur, ut aliqui volunt, à multitudine hamulorum, quibus ſingulæ particulæ ſint obductæ, neceſſe enim eſſet eos in validis Auri per foramen exile trajectionibus abrumpi & omnem aptitudinem partium, ut iterùm uniantur, perimi, aut ſaltem multùm minui, quod adverſatur experientiæ, quâ conſtat Metalla poſt violentam per foramen anguſtum trajectionem eſſe magis rigida & iterùm non minùs quàm antea cohærent, ſi liquatione in molem craſſam conflentur. Veroſimilius eſt eam ductilitatem dependere à ſummâ particularum tenuitate, quâ in paribus molibus major fit contactus, & à lævitate quâ facilis fit partium juxta partes motus, licet non fiat facilis ſeparatio omnimoda.

Quidam exiſtimant Aurum plus habere partium ſulphurearum quàm reliqua Metalla, quià virgæ ferreæ ſi in Aurum liquatum immergantur rubiginem contrahunt, non ſecus ac ſi eſſent oleo ſulphuris conſperſæ, & quià Aurum ſolvitur aquâ regiâ in quâ eſt aliquid alkali, non aquis purè acidis.

Feraciſſimæ Auri & Argenti fodinæ ſunt in Peruviâ & in Caſtellâ aureâ, adeout Hiſpani cum ea regna occuparunt dicerent illarum regionum ſolum eſſe Aureum aut Argenteum. Non immeritò quià circa urbem *Quito* fodinæ plus Auri quàm terræ largiebantur. Auri fodinæ feraciſſimæ reperiuntur in regnis Monomotapa, Angola, in montibus Guineæ à littore remotis; Sed in illo regno Auri plurimùm colligitur in fluviis, cujus ramenta ab arenâ ſeparant regionis illius incolæ, cum quo Europæ mercatores ſuas merces commutant. Suas olìm habuit Auri fodinas ditiores quàm hodiè Arabia. In Germaniâ etiam non paucæ reperiuntur Auri venæ.

Argentum plurimùm quidem resistit igni, sed tamen non parva ab ipso si diu & validè urgeatur patitur detrimenta. Nisi sit politum candicat. Si quatuor Auri partibus una pars Argenti permisceatur, conflatur massa, quæ splendidiorem longè & jucundiorem habet colorem, quàm Aurum purum. Hæc mistura vocatur Electrum. Aurum verò quandò est ita defæcatum ut extranei nihil retineat vocatur Obrizum. Argenti fodina feracissima est in monte Potosi Peruviæ, in quo ferunt viginti hominum millia ad mineram Argenti effodiendam esse deputata. In eas fodinas descenditur per gradus ad profunditatem ferè 100. hexapedarum. Sunt etiam Argenti fodinæ feraces in Chinâ, Japoniâ, in Germaniâ. LXXVII. Argentum.

Metalla dura sunt Ferrum & Cuprum inter quæ firmior est Ferri durities. Hoc etiam discrimine discrepant Metalla dura à mollibus, quod ab igne prius candeant dura quàm liquentur, cum mollia priùs liquentur.

Ferrum brevi ab igne vehementiore corrumpitur, nisi ictibus constipetur; percussione enim illius particulæ ad majorem contactum adiguntur majoremque adipiscuntur cohæsionem: Ubi enim major est particularum contactus major est undique ambientis compressio, quâ totius corporis stabilitas firmatur, ut ostensum est *Art. 2. de statibus corporum &c.* Hujus Metalli fusio est facilis quandò illius vena aut minera primùm concoquitur, non verò postquam à fusione refrixit: Hujus varietatis causa est diversus particularum status. In minerâ enim Ferri particulis interjectæ sunt particulæ terreæ aliæque facilè mobiles & dissipabiles, quæ consequenter ab igne facilè in motum concitantur & sunt veluti quoddam partium Ferrearum vehiculum, unde sequitur facilis particularum Ferrearum in omnes loci differentias agitatio. Postquam verò particulæ extraneæ vi caloris sunt procul ejectæ, Ferri particulæ mutuo attritu ad majorem contactum & validiorem cohæsionem disponuntur, unde sequitur major resistentia adversùs ignis impulsiones. Hoc Metallum suapte naturâ ductile subitâ refrigeratione fit rigidum & fragile, sed si calefiat ductilitatem & flexilitatem recuperat. A subitâ refrigeratione inducitur major rigiditas in Ferro, quià in subitâ extinctione motus vorticosi, particulæ colliguntur in minores moleculas, quàm quandò ille motus sensim debilitatur. In tardâ enim refrigeratione sensim aliæ aliis adhærent & in majores moles compinguntur, quàm quandò earum motus subitò sistitur. Ubi autem minores sunt moleculæ, ibi est major contactus, ut ostensum est. Hujus Metalli mineræ sunt frequentissimæ & ampliſſimæ, toti enim ferè montes ingentes Ferri minerâ constant, quæ etiam in locis quibusdam in longa montium Juga extenditur. Hujus Metalli maximus est usus, eique reliqua essent longè inferiora, si ex commodis quæ homines ex illis deducunt æstimarentur. Ferro carere vix ulla ars potest ad cujus exercitium opus est instrumentis, quorum ea, quæ non sunt ex Ferro conflata maximam partem Ferreis instrumentis parantur, & consistunt. Ferro superflua resecantur, quæ connectenda sunt Ferreis clavis aut vinculis firmiter colligantur. LXXVIII. Ferrum.

Cuprum est rubrum, & ductile, ignis examen non sustinet, ex mistione LXXIX. Cuprum.

Magnetis albescit: Si verò illi adjiciatur Cadmea fossilis flavescit, & quià colore est aliquatenùs Auro simile, quod ita paratum est Æs vocatur Auricalcheum, nomine compositò ex duabus vocibus alterâ Latinâ, alterâ Græcâ. Hoc Metallum facilè sociatur cum Ferro, unde ad Ferrum glutinandum solet adhiberi. Aliqui putant Ferrum facilè posse mutari in Cuprum, quià si aquis vitriolatis immergatur, Cupri colorem accipit, & quod ab eo posteà abstergitur mutatur in Cuprum. Verùm probabilius est acidum Vitrioli adhærere Ferro & in illius superficie deponere Cupri particulas quas devehit. A Cupri particulis quas acidum deseruit oritur ruber Ferri color, ex illis ramentis si abstergantur conflatur iterùm Cuprum.

Si Cupro admisceatur Plumbum conflatur Æs ollarium dictum, quià ex illo ollæ conficiuntur. Si vero permisceatur Stannum fit Æs campanarum aut tormentorum; quià ex eo formantur campanæ aut tormenta bellica. Cuprum ita temperatum vocatur vulgò Bronza.

Famosum olim fuit Æs Corinthium; fuit autèm hoc Metallum conflatum ex Cupro, Argento & Auro simul fusis in incendio Corinthii, quandò urbs illa fuit ab hostibus expugnata & incensa anno ab urbe conditâ 600. Cupri maxima copia eruitur ex montibus Suævæ; ità ut ferant hujus Metalli fodinas tertiam regiorum redituum partem largiri. Fodina feracissima est in monte Kepperberg.

LXXX. Stannum & Plumbum.

Stannum & Plumbum non sustinent ignem, & brevi mutantur in Lithargyrum. Stannum antiquorum erat Metallum compositum ex quatuor partibus Argenti & una Plumbi.

LXXXI. Elementa Lapidum & Metallorum.

Ex iis quæ diximus de Lapidibus & Metallis manifestum est utrumque hoc mistorum genus iis constare principiis aut elementis, quæ genere saltèm conveniunt, & si non sunt similia, magnam certè inter se habent analogiam, quod confirmatur ex modo operandi naturæ, quem eundem saltem analogicè in omnibus servat. Decet enim specialem quæ à sapientissimo Conditore in cujuslibet corporis constitutione & œconomiâ constitutæ sunt leges, à generalibus non discrepare omninò, cum quædam esse debeat corporum inter se societas, quoddam commercium, aliaque aliis sint subordinata & in eorum usus condita, & futura aliquandò materia ex quâ procreentur. Hæc, inquam, sunt manifesta. Nec minùs patet maxima esse Lapidum & Metallorum discrimina. Etenim Lapides variis modis corrumpuntur, confractione, liquatione &c. ità ut nequeant pristinæ naturæ restitui, cùm tamèn Metalla percussione firmentur, liquatione fiant puriora, & postquam à potentissimis agentibus aquis stygiis v. g. videntur omninò pessundata, per liquationem pristinam formam recuperant, videanturque incorrupibilia secundum essentiam, quæ post eorum confractionem in singulis particulis manere videtur integra.

Diversitatis illius causæ ex ipsis effectis facilè deducuntur in Metallorum confractione, calcinatione quocunque modo factâ & in quâcunque dissolutione integrantes tantùm particulæ ut plurimum sejunguntur, in quarum singulis

gulis ità firmitèr sibi cohærent elementa constitutiva, ut difficilè separentur, & fortè facilius sit quamlibet exiliſſimam quæ ex illis conflatur moleculam externo attritu sensìm & longâ morâ destruere, quàm eam elementorum separatione corrumpere, adeò sibi cohærent elementares particulæ diversæ. Firmior itaquè est elementorum connexus exiliſſimis moleculis Metallorum quam Lapidum, vel Lapidum ipsa elementa minorem habent stabilitatem, & facilè confringuntur, corrumpunturque quâcunque adjectione, transpositione &c. Eum elementorum coalitum in particulis Metallorum efficit, partium quæ uniuntur, conveniens ad se invicèm habitudo secundum figuram, quâ tàm benè copulantur, ut quod, ex pluribus particulis componitur, unum simplex corpusculum censeri posset, nisi ex pluribus diversæ naturæ particulis conflatum suaderent effectus varii. Variorum elementorum particulas confluere posse in moleculam difficillimè in sua elementa divisibilem patet ex tartaro vitriolato, in quo difficillima est separatio alkali tartari & acidi vitrioli ex quibus constat.

LXXXII. Differentiæ inter Lapides & Metalla ratione corruptibilitatis.

Cùm itaquè ea sit molecularum singularum constitutio in Metallis nihil habet admirationis eorum liquatio, aut confractio, aut calcinatio &c. sine naturæ corruptione, adeò ut particulæ separatæ possint iterùm in massam conflari, qualem anteà constituebant, non Lapides.

LXXXIII. Metallorum partes separatæ ope ignis iterum anjuntur.

Nova autèm illa partium unio commodiſſimè efficitur ope ignis, cujus calore vehementi quantùm decet agitatæ particulæ diversimodè impelluntur volutanturque, & tandèm nanciscuntur eum ad invicèm situm, in quo conquiescunt facilè, & multo contactu sibi mutuò adhærent, quantum fert earum natura. Post Lapidum dissolutionem non datur ille regressus, quià Lapides dissolvuntur in ipsa elementa quæ novas statìm subeunt conjugationes, aut seorsìm à sociis quorum conjunctione erant ad resistendum potentiora, singula fluitantia faciliùs atteruntur, aliamque figuram induunt. Eam elementorum mutationem fieri in confectione vitri ex Lapidibus est verosimile. Hinc deducitur quare Lapides non sunt extensibiles, seu percussione, seù trajectione per angustum foramen; cùm enim eorum elementa æquè facilè ac conflatæ ex illis moleculæ disjungantur, confringanturque, quocunque ex illis modis fiat extensio, Lapidis forma perit.

LXXXIV. Lapides dissoluti non restituuntur.

Metalla sunt Lapidibus graviora, & inter se gravitate plurimùm discrepant. Si enim positis æqualibus molibus, Auri pondus sit centum librarum, Mercurii pondus erit 71. $\frac{1}{2}$ Plumbi 60. $\frac{1}{2}$ Argenti 54. $\frac{1}{2}$ Cupri 46. $\frac{1}{2}$ Ferri 42. Stanni communis 38. $\frac{1}{2}$ Marmoris 21. Lapidis 14. Magnetis 26. librarum.

LXXXV. In Metallis & Lapidibus gravitas specifica est inæqualis.

Aurum itaque est corporum graviſſimum; ac consequentèr maximè solidum, seu sui plenum, non tamen maximè durum & stabile, sed ductibilitate reliqua omnia superat, ut patet ex illius extensione in bracteas tenuiſſimas, aut fila exiliſſima. Non video autem quomodò consistat illa soliditas cum pororum laxitate, quam aliqui in auro ideo supponunt, quià illud Metallum ab aquâ regiâ solâ facile dissolvitur. Etenìm si pori Auri sint majores quàm po-

ri Argenti, neceſſe eſt Auri particulas eſſe majores & ſolidiores particulis Argenti, & conſequentèr Aurum erit minùs extenſibile, ut per ſe patet, quam Argentum, quod repugnat experientiæ. Si velint in ipſis moleculis, quæ ex elementorum combinatione primæ emergunt poros eſſe latiores in Auro quàm in Argento, ſequitur etiàm moleculas eſſe majores, ac conſequentèr Aurum erit minùs extenſibile, pauciores enim erunt Auri moleculæ in eâdem quantitate quàm Argenti &c. Major enim ibi eſſe debet ſoliditas, ubi major eſt gravitas. Dicent fortaſsè pororum multitudinem cum parvitate poſſe æquivalere magnitudini cum paucitate, & majorem etiàm vacuitatem inducere. Poteſt quidem hoc contingere, ubi diverſa eſt pororum & particularum conformatio, & reliqua conſentiunt: Si autèm pororum & particularum conformatio ſit ſimilis aut aliquid repugnet, ut hìc ductilitas, non ſtat illa pororum & particularum cum magnitudine paucitas.

Dicent Aurum eſſe magis ductile, quìà particulas habet longiores. Sed quid confert major longitudo ſine majore exilitate, aut minore craſſitie? Si enim duplò longiores v. g. ſint particulæ Auri quàm Argenti, numerus duplus particularum Argenti extendi poterit in longitudinem æqualem illi in quam extenderetur numerus ſubduplus particularum Auri: ex majore autèm tenuitate particularum Auri, ſequitur major pororum anguſtia.

LXXXVI. *Quarè aqua regia eſt adhibenda ad Auri ſolutionem.*

Sed inquient quare ad Auri ſolutionem faciliorem debet adhiberi aqua regia, ex aquâ ſtigiâ vulgari & ſale marino compoſita. Reſpondetur, non ut ſalis particulæ conjunctæ cum particulis ſpiritus nitri magis impleant poros Auri, & expellant Materiam Globuloſam, quæ Materiæ Æthereæ curſum ſupponitur remorari. Etenim particulæ nitri & ſalis communis non copulantur facilè, ſi enim illi ſales in eadem aquâ diſſolvantur ſeorſim concreſcunt in chryſtallos diverſæ figuræ, ſed adhibentur ſimùl illa duo diſſolventia, ut eorum actione in diverſa elementa, ſecundùm quæ moleculæ ex illis conflatæ magis colligantur, ſeparatio faciliùs peragatur, dum hìnc per alkali, illìnc per acidum ad motum concitantur. Cum enim Auri moleculæ magis ſibi cohæreant, quam moleculæ reliquorum Metallorum majoribus aut pluribus machinamentis opus eſt ad illas ſeparandas.

LXXXVII. *Metallorum moleculæ ſunt oblongæ.*

In omnibus Metallis majorem eſſe molecularum unam dimenſionem reliquis eſt manifeſtum ex iis, quæ obſervantur in Metallis percuſſione in bacillos extenſis, aut trajectione per foramen anguſtum in fila formatis; ea enim corpora difficile tranſversìm ſecantur, & faciliùs ſecundum longitudinem ſcinduntur, ut ligna. Si autèm ex particulis ſphæricis v. g. aut cubicis conſtarent, æquè facilè perficeretur in quamcunque directionem diviſio. Ut autèm facile fiat illa Metallorum extenſio, ſervatâ partium connexione, neceſsè eſt in illis eam eſſe particularum conformationem, quâ multus fiat contactus pro ratione molis cum lævore quodam aut mollitie ſuperficiei. Hâc diſpoſitione efficitur, ut partes aliæ ſuper alias fa-

cili lapsu & non magno conatu trahantur, ità ut non tam facilè separentur ab invicèm, ut alibi ostensum est.

LXXXVIII. Metallorũ liquatio unde dependet.

Ex his etiàm dispositionibus deducitur Metallorum liquatio. Corpora enim, quo magis sunt lævia, aut secundum eas, quas habent asperitates, mollia, eo minori impulsione alia juxta aut inter alia moventur. Adhibenda tamèn est magna vis ignis ad liquanda Metalla. 1. Propter partium soliditatem. 2. Propter difficilem earum separationem omnimodam ab iis, quibus sunt copulatæ. Ob utramque causam magnâ ignis vehementiâ opus est ad Auri liquationem. Habet enim partes magis solidas quàm reliqua Metalla, quæ etiàm ob majorem cum vicinis contactum ratione suæ molis magis resistunt; est enim cæteris paribus major cohæsio corporum, quorum partes sunt minores, quam quorum sunt majores, si earum superficies habeant aliquam convexitatem. Partium soliditate etiam efficitur, ut diuturnâ morâ in igne vehementi, sensibile nihil ex Auro decerpatur.

LXXXIX. Auri particulæ sunt admodum exiles.

Auri particulas esse admodum exiles evincit summa illius ductilitas, & ad probandum eas esse majores particulis Argenti, parum roboris habere mihi videntur argumenta deducta ex protuberantiis, quæ in Auro summâ diligentiâ polito, Microscopii ope observantur, & ex illius colore. Etenim præterquam quòd deceptio quædam potest contingere ex inæquali lucis reflectione, quâ aliæ partes aliis apparent depressiores aut remotiores, veræ protuberantiæ possunt excitari à ramulis cum quadam rigiditate mollibus, qui remotâ causâ comprimente in tumorem elevantur, aut à particularum quarumdam extremis, quæ cum inter alias pressionis vi fuerant insertæ, causâ pressionis remotâ repelluntur. Color etiam non præcisè dependet ex protuberantiis, sed ex speciali singularum partium structurâ & connexu cum aliis. Partium exilitas est causa cur Aurum facile sculpatur, tenui enim cæli acumine faciliùs excinditur parva quam major particula.

XC. Argenti constitutio.

Argentum omnium maximè affine est Auro ductilitate, & diuturnâ ignis vehementis tolerantiâ sine magnâ partium jacturâ, difficile etiam liquatur, minorem habet in specie gravitatem, sed duritiem majorem, ex quibus major arguitur particularum rigiditas, & quædam asperitas cum minore soliditate. Quia asperitas minorem efficit partium nexum, & difficiliorem aliarum inter alias motum. Argenti liquatio difficiliùs procedit, nequeunt enim partes ab invicem sejungi, & in diversa ac in opposita moveri, nisi à valido agente impellantur, ab igne scilicet vehementiore & per multum tempus applicato. Alborem inducit eadem partium asperitas, quâ efficitur, ut lux multa & in omnes in ambitum partes dispergatur. Duritiem efficit multus partium contactus earumque rigiditas. Pondus earum multitudo in spatio exiguo.

XCI. Cuprum.

Cuprum est Argento minùs grave, difficile liquatur, unde deducitur

illius particulas esse cum quâdam rigiditate ramosas. Ex his enim dispositionibus sequitur laxior Metalli contextus, minor gravitas, & nihilominùs difficilis partium à se invicèm secessus. Particularum Cupri eam constitutionem commonstrat erugo, in quam Cuprum halitibus aut vaporibus acidis solvitur. Habet enim insignem vim pungendi & rodendi, quæ sine aculeïs iisque rigidis nequit consistere. Potest quidem augeri ea rigiditas particularum acidarum occasione, ut quandò Cuprum ab igne candens sulphuris insperstone calcinatur; hoc enim modo præparatum facilè frangitur, partìm quià aliquid absumptum est, quod partibus interjiciebatur, earumque nexum firmabat, sed maximè quià conjunctione acidi sulphuris, partes Cupri obrigescunt, eo enim acido & Cupro formantur vitriola inflexilia.

Eâ partium structurâ, aut fortè facili molecularum in sua elementa solutione efficitur, ut Cuprum cum reliquis Metallis facilè societur & ex eorum mistione emergant corpora longè duriora. Particulæ scilicet diversorum Metallorum mutuâ insertione fiunt solidiores, aut novâ elementorum conjugatione formatur totum magis compactum aut melius connexum majore partium contactu. Si enim Aurum & Argentum excipiantur, reliqua Metalla diuturnâ ignis torturâ tandem corrumpuntur.

XCII. Stannum & plumbum.

Stannum constat moleculis ramosis aliquantulùm rigidis, minùs ductile est & minùs grave quàm Cuprum. Ex his stanni dotibus deducitur qualis sit partium structura, quæ nisi essent ramosæ majorem conferrent gravitatem, & ductilitatem majorem, si non essent rigidæ. Plumbum licet censeatur sub eodem genere cum Stanno, ab eo tamèn plurimùm discrepat, substantiæ modo, ut arguitur ex illius mollitie & gravitate, quibus à Stanno plurimum differt, ex quibus arguitur Plumbi partes esse admodum tenues & molles. Hinc Plumbum liquatur facillimè & ab igne exolvitur dissipaturque diuturnâ actione, aut abit in Lythargirum. Si duo hæc Metalla liquata agitentur bacillo Ferreo abeunt in pulverem griseum, aut albidum qui tandèm rubicundus efficitur diuturniore agitatione & morâ super igne. Pulveris autem illius pondus est majus quàm Metalli in eum pulverem mutati aut calcinati, ut loquuntur. Unde deducitur aliquid ab aëre accessisse, quod pondus auxit, ab aëre, inquam, non ab igne, ut volunt aliqui, etenim sive vi ignis, seu radiis Solaribus speculo ustorio collectis fiat illa calcinatio, æqualiter augetur pondus. Nihil autèm videtur aptius, ut jungatur particulis Metallicis quam spirituum acidorum particulæ per aërem sparsæ, quæ facilius uniuntur aut inseruntur particulis agitatione sejunctis, quam externæ totius Metalli superficici, in quâ partes sunt magis inter se colligatæ, in quas si aliquid incidat, ibi sistitur, indeque fortè ortum ducit pellicula quæ in illorum Metallorum superficie formatur, quandò sunt li-

quata, estque quoddam Lythargiri rudimentum.

XCIII. Ferrum.

Ferrum est levius Argento, sed durius, indeque deducitur illius particulas esse ramosas & rigidas. Ex priore dispositione oritur quædam raritas, ex posteriore rigiditas, ut patet ex demonstratis de Elatere. Istud Metallum non secùs ac reliqua fit rigidius percussione & validâ compressione, sed potissimum obrigescit temperaturâ ut dicunt, quandò scilicèt postquam est calefactum, incanduitque per aërem frigidum celeriter traducitur, aut in aquam immergitur. Subitâ nempè refrigeratione particulæ, quæ vi caloris expandebantur, & variis modis agitabantur, ab iis excursibus prohibentur & aguntur in motus vorticosos, quibus singularum partium rami exteriùs volutatione aut rotatione reflexi aut compressi colliguntur in molem densiorem, undè gravitas major oritur, & consequenter major totius Metalli rigiditas. Induratur etiàm magis Ferrum, si postquam igne est candefactum in scobem cornuum aut ungularum animalium immergatur, quorum alkalia volatilia particularum Ferri interstitiis inserta majorem conferunt soliditatem, aut etiàm acidum, si quod inest aut aliunde advenit mortificant. Hinc quià ab acidis ferè inducitur rubigo. Ferrum ità præparatum difficilius rubigine corrumpitur.

XCIV. Metalla percussione & lævigatione &c. firmantur adversus rubiginem.

Ut temperaturâ & percussione meatus insensiles Metallorum fiunt angustiores, ità lævigatione quodammodò occluduntur, fit enim lævigando compressio quædam, & sic utroque modo ingressus intrà Metalla prohibetur acidis, aut aliis quibuscunque corpusculis, quibus vis aliquâ infertur partium aut particularum contextui, & sic metalla diutiùs conservantur integra.

XCV. Mercurius.

Mercurii particulæ sunt læves & exiles cum multâ soliditate, & sphæricæ aut ovales aliquatenùs cylindricæ, ità suadet illius fluiditas, gravitas, volatilitas. Soliditas est causa gravitatis, lævitas cum figurâ oblongâ fluiditatis, parvitas volatilitatis, ad quam etiam confert specialis constitutio pororum minùs congruentium cum poris aëris, aut particularum ipsius. Quamvis Mercurii particulæ nequeant inter se cohærere & conjungi solæ in molem duram, possunt tamen interjecto medio glutinari & firmari in corpus durum, si v. g. particulæ sulphuris immiscentur. Mercurii particulæ, non solum adhærent Auro, sed etiàm in illius poros penetrant, quià scilicèt aër cum quo minùs congruunt, quam cum Auro illas trudit in Auri poros, ut trudit aquæ particulas in poros ligni, terræ &c. Ex conformatione autem pororum Auri efficitur, ut Mercurii particulæ in eos propulsæ exerceant vim cunei, & Auri particulas disjungant, undè post multiplicem Mercurii affusionem Metallum illud facilè confringitur, dissolviturque in pulverem.

XCVI. An Aurum alliciat Mercurium.

Propter eam Mercurii cum Auro affinitatem aut societatem putant Mercurii particulas vi caloris in aërem diffusas ad eas partes in quibus est Aurum magis propendere. Etenim, inquiunt, Mercurii particulæ per aë-

rem agitatæ ſe mutuò pellunt quodammodò, ut vapores; ac conſequentèr neceſſe eſt eas magis propendere in eas partes in quibus facilius moventur, ad Auram ſcilicèt in cujus poros ab aëre pelluntur, & cum quibus magis congruunt, quàm cum poris aëris. Ità ſtatuendum profectò eſſet ex illâ Mercurii & Auri ſocietate, ſi Mercurius Aurum pervaderet, & ultra liberiùs excurreret, verùm hæret in Auro, cujus poſtquam opplevit poros, nihil ampliùs admittitur. Hinc Aurum non magis allicit Mercurium, aut eſt cauſa lationis particularum Mercurii ad ipſum, quàm mons eſt cauſa lationis vaporum in valle elevatorum ad ipſum, quià vapores in ejus poros ſe inſinuant, hærentque, nec enim ultrà paucos pollices in terram penetrant. Si quis fit major vaporum affluxus versùs montem, is fit non propter facilem vaporum intrà terram lationem, ſed quià vaporum particulæ quæ terram attingunt, ſi non penetrant in poros in ſuperficie hærent, & non modò advenientes particulas non repellunt cum quieſcant, ſed eas excipiunt, & ſibi adjungunt tantâ aliquandò multitudine, ut diffluant, quid ſimile poſſe acidere particulis Mercurii, nullus dubito.

XCVII. Biſmuthum. Biſmuthum, quod illi qui Mercurium à cenſu Metallorum cenſuerunt excludendum, in illius locum ſubſtituerunt, habet quandam cum Stanno affinitatem, ſed eſt fragilius, & partes fractione ſejunctæ ſplendent. Franci illud vocant *Etain de glace*. Nonnulli putant eſſe tantùm Metallicum recrementum, nec tamen rejiciendum, ut ſervetur Metallorum numerus ſeptenarius, quem ſacrum putant. Verùm nihil vetat plura eſſe Metalla, quæ fortè aliquandò deteget indefeſſus hominum in terræ viſceribus explorandis labor, & inſatiabilis divitiarum cupiditas.

XCVIII. Antimonium. Imò Antimonium videtur aliquatenus inter Metalla recenſendum, quamvis enim non ſit ductile, ut Metalla, eſt tamèn fuſile & per fuſionem non tranſit in aliam naturam: imò quamvis per artem varias, Prothæi inſtar, induat formas, congenitam, ſi convenienter tractetur, recuperat, non ſecùs ac Aurum & reliqua Metalla puriora; Non reſpuit etiàm commiſceri cùm reliquis Metallis. Appellatur Lupus aut Saturnus Philoſophorum, quià ſi cum reliquis Metallis vehementi ignis actioni ſubjiciatur, ea corrumpit, undè ea vorare dicitur, excepto Auro, cui ſoli parcit. Conſtat autem partibus ſalinis mineralibus, ut evincit vis illius emetica, quæ ſine vi pungendi, qualis in ſalibus reperitur nequit conſiſtere. In eo permiſta eſſe alkali & acidum ſuadent validiora illius diſſolventia, quæ conſtant acido & alkali permiſtis, ſcilicèt ſpiritus Vitrioli & ſalis. Sulphur duplex craſſius ſcilicet & ſubtilius, demonſtrat duplex illius evaporatio aut exhalatio, quarum prima fit in calcinatione Antimonii crudi, & altera in calcinatione reguli ipſius. His miſcentur partes terreſtres. Inſignes habet vires per ſe quæ convenientibus præparationibus in actum deducuntur, augentur, temperantur, & variis uſibus accommodantur.

Illæ præparationes videntur apud Chymicos.

XCIX. Omnia Metalla fervent cũ aquis stygiis.

Commune est omnibus Metallis, ut cum affusis aquis stygiis fervorem excitent, & in illis dissolvantur, cum aliis faciliùs, cum aliis difficiliùs. Dissolventium particulæ cum particulis Metallorum factâ convenienti evaporatione concrescunt in Chrystallos diversas, Vitriola vocant aut Sales. Hinc Vitriolum Martis, Veneris &c. Aquarum stygiarum particulæ hoc coalitu cum particulis Metallicis aliquandò redduntur acriores & pernicioſæ, ut in sublimato corrosivo, quod paratur ex Mercurio, & ex acidis spiritibus Vitrioli, quod potentèr corrodit ventriculum &c. unde venenum est maximè exitiale. Lapis Infernalis qui conflatur ex Argento purissimo in spiritu Nitri soluto & concreto in Chrystallos, quæ moderato igne exsiccantur. Hic Lapis citissimè exurit carnes & ipsa ossa quibus applicatur, si priùs vel ipse vel pars cui applicatur paucâ aquâ madefiat. Quod quomodò fiat diximus in tractatu de Elementis in ordine ad Gustum & de Fermentatione. Illa Vitriola aut Sales, habent insignes vires in corpora animalium, alia aperiunt obstructiones, alia purgant, alia humores variè temperant, alia sunt pernicioſa, ut patet ex Mercurio corrosivo.

C. Arsenicum.

Credibile est Arsenicum, quod est minerale deterrimum & præsentissimum venenum, summam habere vim corrodendi ex conjunctione alkali rigidioris cum acido valido. Est autem Arsenicum succus mineralis inflammabilis, cujus duo sunt genera, nativa Auripigmentum scilicèt quod est flavum & Sandaraca quæ ad rubedinem accedit, ex sublimatione Auripigmenti & salis communis in æquali quantitate pulveratis & mistis formatur Arsenicum in specie dictum, aut Arsenicum *chrystallinum*, *propter* splendorem chrystalli, vocatur etiam factititium, ut à nativis distinguatur. Quamvis hoc venenum sit maximè pernicioſum, non solùm quandò intrò sumitur, sed etiam quandò exteriùs applicatur, est tamèn aliquis illius usus in medicinâ, sed cautè debet usurpari, est enim maximè exitiale & indomitum illud compositum.

Stupendæ sunt alkalium & acidorum vires, sed varii adeo sunt illorum effectus, juxtà varias corporum in quæ agunt dispositiones, & juxta varietatem illorum, quorum mistione aut consortio modò temperantur, modò ad validiùs agendum incitantur, juvantur, impediuntur, aut modis innumeris determinantur, in quibus perpendendis non potest esse non perplexus animus, cum infinitæ occurrant ejusmodi adjunctorum differentiæ, modò plures, modò pauciores, quæ omnia examini subjicere est impossibile. Notissimum est alkalia cum acidis fervere, acidaque si moderatâ quantitate pinguibus adhibeantur ea coagulare, cùm certis alkalibus totum temperatius constituere, cum aliis vehemens corrosivum.

Propter varios subtilesque halitus, qui per terræ interiora vagantur necesse est succorum concrescibilium Lapidum, Metallorum, Terrarum, va-

rias etiam in eâdem ſpecie eſſe proprietates, juxta variam halituum, qui in illis corporibus immiſcentur, naturam, adeò ut nuſpiàm reperiatur aliquid in eâ in quâ conſtituitur ſpecie ſincerum, & alienorum nullatenùs particeps.

Ea quæ diximus de Metallis confirmantur experimentis variis quæ videri poſſunt apud Chymicos, alioſque, qui circà illa corpora occupantur, ſed præcipuè variis medicamentis quæ ex Metallis parantur, de quibus plura dicere non eſt hujus loci. Monendos tamèn cenſeo tyrones, qui ſunt operam daturi rei Metallicæ, præcipuè in miniſterium Medicinæ, ne multùm fidant Chymicorum variis pollicitationibus. Hæc enim gens magnam partem credula & mendax, ut decipiatur & decipiat eſt admodum prona. Metallorum veram tranſmutationem non poſſe per artem effici mihi videor demonſtraſſe, quandò de naturâ & arte diſſerui. Nec verosimile eſt eam tranſmutationem, etiam caſu factam fuiſſe aliquandò, cum certiſſimum ſit divites non paucos ad ſummam inopiam fuiſſe redactos, abſumptis in Philoſophici lapidis inquiſitione opibus, nullum ditiorem factum. Pauci jam audiunt magnos illos pollicitatores, poſtquam detectæ ſunt artes quibus agyrtæ viris etiàm non parùm callidis, ſed avaris illuſerunt.



PRIMÆ



PRIMÆ PARTIS PHYSICÆ PARTICULARIS.

LIBER III.

SECTIO II.

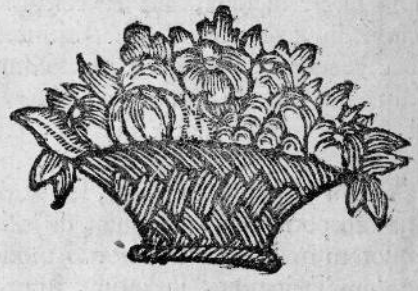
DE AQUA.

I. Aquarũ locus.

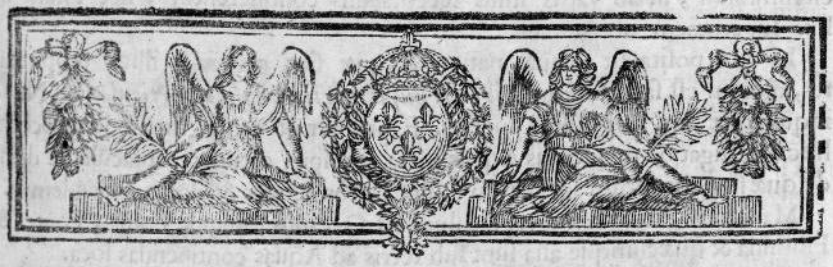
QUIA Aqua à solâ terrâ gravitate superatur illi soli locum infimum cedit, ejusque superficiei ita applicatur, ut illa gravitatis inæqualitas non impediat quò minùs illa, suâ fluiditate, quâ datur via declivis, ad loca inferiora descendat defluatque in varios alveos, & in specus in terrâ excavatas. Hoc confert externæ superficiei telluris inæqualitas, & patens via ad internas cavitates, ut illius pars, quæ est ad hominum habitationem destinata, non obtegatur Aquis, nec

rias etiam in eâdem ſpecie eſſe proprietates, juxta variam halituum, qui in illis corporibus immiſcentur, naturam, adeò ut nuſpiàm reperiatur aliquid in eâ in quâ conſtituitur ſpecie ſincerum, & alienorum nullatenùs particeps.

Ea quæ diximus de Metallis confirmantur experimentis variis quæ videri poſſunt apud Chymicos, alioſque, qui circà illa corpora occupantur, ſed præcipuè variis medicamentis quæ ex Metallis parantur, de quibus plura dicere non eſt hujus loci. Monendos tamèn cenſeo tyrones, qui ſunt operam daturi rei Metallicæ, præcipuè in miniſterium Medicinæ, ne multùm fidant Chymicorum variis pollicitationibus. Hæc enim gens magnam partem credula & mendax, ut decipiatur & decipiat eſt admodum prona. Metallorum veram tranſmutationem non poſſe per artem effici mihi videor demonſtraſſe, quandò de naturâ & arte diſſerui. Nec verò ſimile eſt eam tranſmutationem, etiam caſu factam fuiſſe aliquandò, cum certiſſimum ſit divites non paucos ad ſummam inopiam fuiſſe redactos, abſumptis in Philoſophici lapidis inquiſitione opibus, nullum ditiorem factum. Pauci jam audiunt magnos illos pollicitatores, poſtquam detectæ ſunt artes quibus agyrtæ viris etiàm non parùm callidis, ſed avaris illuſerunt.



PRIMÆ



PRIMÆ PARTIS PHYSICÆ PARTICULARIS.

LIBER III.

SECTIO II.

DE AQUA.

I. Aquarũ locus.

QUIA Aqua à solâ terrâ gravitate superatur illi soli locum infimum cedit, ejusque superficiei ita applicatur, ut illa gravitatis inæqualitas non impediat quò minùs illa, suâ fluiditate, quâ datur via declivis, ad loca inferiora descendat defluatque in varios alveos, & in specus in terrâ excavatas. Hoc confert externæ superficiei telluris inæqualitas, & patens via ad internas cavitates, ut illius pars, quæ est ad hominum habitationem destinata, non obtegatur Aquis, nec

tamen careat aquarum commodis, ob quæ neceſſe fuit eas, ita terræ circumfundi, ut in variis illius receptaculis continerentur, nec totam illius ſuperficiem obtegerent.

In quo poſita ſit Aquæ natura & quæ ſint generales illius proprietates, dictum eſt ſatis fusè in *Libro* 1. *hujus partis Phyſicæ particularis*. Nunc inquirendæ ſunt variæ illius ſpecies. Eapropter ut rectâ methodo procedat hæc inveſtigatio, dividemus Aquas juxta præcipua earum receptacula, & deinde quæ ſingulis earum ſpecierum inſunt, proprietates & dotes expendemus.

II. Aquarum receptacula.

Maximum Aquarum receptaculum eſt Oceanus, deinde Lacus, Fontes & Flumina & quæcumque alia ſunt ſub terris ad Aquas continendas loca.

III. Oceanus & ejus diviſio.

Oceanus ambit undique quatuor Continentes aut Magnas Inſulas, & Inſulas minores, eaſque ſejungit. Dividitur autem in quatuor partes majores reſpectivè ad continentes, & in varias alias partes minores. Partes majores ſunt 1. Oceanus Atlanticus aut mare Atlanticum, quæ pars ſita eſt inter littus Occidentale Africæ, & littus Orientale Americæ. 2. Oceanus Pacificus ſeu mare Pacificum, appellatur, ingentique ſpatio inter Occidentalia Americæ & Orientalia Aſiæ littora interjicitur. 3. Oceanus Hyperboreus, qui circa terras Septentrionales diffunditur. Ut 4. pars quæ eſt Oceanus Auſtralis circa terram Auſtralem expanditur.

Minores Oceani partes ſunt illæ, quas vocant Sinus, qui hoc nomine appellantur, ſed impropriè, quià intra terræ ſinus excurrunt, quorum alii ſunt lati, alii longi. Hi anguſto orificio cum Oceano communicant, ſed longo intra terras intervallo protenduntur: illi latum & patentius habent orificium, à quo non multùm intra terras aquæ excurrunt, ſi longitudo cum latitudine comparetur. Inter Sinus longos celeberrimum eſt mare Mediterraneum, quod ab Oceano Atlantico per fretum Gaditanum irrumpit, & longiſſimè protenditur inter Europam, minorem Aſiam & Africam, uſque ad littora Paleſtinæ. Cum hoc varii alii Sinus communicant, mare Adriaticum, Ægæum, Sinus Theſſalonicenſis & Pontus Euxinus.

Secundus Sinus longus eſt mare Balticum ſeu Sinus Codanus. Hic ab occaſu influit inter Juſlandiam & Sueciam versùs Orientem, ad Livoniam uſque, ſed in viâ deflectitur ad Meridiem, deindè versùs Septentrionem. Tertius eſt Sinus Arabicus ſeu Mare Rubrum, quod ab Oceano indico inter Africam & Aſiam protenditur uſque ad Iſthmum, quâ Africa cum Aſiâ connectitur. Quartus eſt Sinus Perſicus, qui inter Perſiam & Aſiam comprehenditur. Quintus ab Auſtro versùs Septentrionem excurrit inter Californiam & littus Mexicanum. Sextus protenditur ab Auſtro versùs Septentrionem inter Sinam & Coream inſulam. Sinus latiores ſunt Mexicanus, Gangeticus, Malacenſis, Ruſſicus, Lantchilodinus, & Hutſonius.

Quæ inter terras reperiuntur anguſtiæ quibus Oceanus cum Oceano aut Sinubus, aut Sinus inter ſe connectuntur vocantur Freta. Celeberrima ſunt Magellanicum, quo Oceanus Pacificus & Atlanticus junguntur ad extrema Auſtralia Americæ. Fretum *Lemaire*. Huic vicinum ea-

dem Maria conjungit, contineturque inter terram Auſtralem & inſulas Magellanicas. Fretum Manilhas eadem Maria conjungit, ſed longè à prioribus ſitum eſt, nempe inter Luconicam & Mindanao. Fretum Vvaigats, quo itur à Mari Ruſſico ad Tartaricum. Fretum Glaciale quod intercipitur inter novam Zemblam, & terram Polarem. Fretum Davis inter Groënlandiam & Americam Septentrionalem, cujus exitus nondum eſt inventus. Fretum Aniam inter Americam Septentrionalem & Tartariam Orientalem poſitum creditur conjungere Mare Pacificum eum Atlantico. Horum duorum Fretorum conjecturam deducunt ex motu Maris; nondum enim per navigationem ſunt explorata. Aliqui exiſtimant Americam Septentrionalem & Tartariam Aſiaticam non Fretis, ſed vaſto Mari ſejungi. Fretum Gaditanum ſeu Herculeum conjungit Oceanum Atlanticum cum Mari Mediterraneo. Fretum Danicum quo Mare Hyperboreum communicat cum Sinu Codano, ſitum eſt inter Juſlandiam & Sueciam. Fretum Arabicum conjungit Oceanum cum Mari Rubro. Fretum Perſici Sinus continetur inter Perſiam & Arabiam. Helleſpontus & Boſphorus Thracius, ſunt Freta vicina quibus Pontus Euxinus, Propontis & Mare Ægæum communicant. Hæc ſunt Maria, Sinus & Freta notiſſima, ad quæ attendere debet Phyſicus in expendendis variis circa Maris motûs Phænomenis, ad quorum cauſas aſſignandas noſſe etiam decet varios Maris circa Continentes & Inſulas circuitus, qui unicâ Mappæ aut globi Terreni inſpectione meliùs intelligentur quam longâ littorum deſcriptione. Sed ſatis eſt hæc in mentem revocaſſe ex Geographiâ, ex quâ plura repetenda ſunt quandò opus erit ad clariorem rerum explicationem.

IV. Lacus, Stagna, Paludes.

Ad ſecundum genus receptaculorum Aquæ pertinent loca depreſſiora ſuperficiei Terræ in regionibus Mediterraneis, in quibus Aquæ undique terris excelſioribus ambiuntur. Sub hoc genere receptaculorum conſiderantur tres ſpecies, Lacus, Stagna & Paludes. Lacus & Stagna magnitudine tantùm differunt; Lacus enim dicuntur qui ingentem habent amplitudinem cum mediocri ſaltem profunditate, Stagna anguſtioribus terminis continentur. Aliqui volunt Lacus recipere Fluvios non Stagna, ſed hæc diſcrimina ſunt parvi momenti. Paludes parvam habent profunditatem, & parvis intervallis Terræ partes ſuper Aquas eminent, plùs minùs. Vel habent Aquas uliginoſas & multæ terræ commiſtas, veluti lutum dilutius.

Lacus alii Fluvium aut Rivum unum vel plures recipiunt & emittunt, alii recipiunt tantùm, alii emittunt tantùm, alii nec recipiunt nec emittunt. Lacus qui recipiunt & emittunt, alii majores effundunt Fluvios, alii minores quàm accipiunt. Idem accidit Stagnis, aut Lacubus minoribus.

Lacus qui Fluvios perennes emittunt nec tamèn recipiunt habent in fundo Fontes uberes, ex quibus ingens Aquæ copia profunditur, nec enim congeſtio Aquarum pluvialium per hyemem ex locis vicinis con-

fluentium sufficere potest ad juge per æstatem effluvium : Imò necesse est Lacus, qui nullum Fluvium recipiunt & nullos habent Fontes uberes, æstatis fervore exsiccari, nisi ingens sit eorum profunditas. Experientiâ enim compertum est in æstu fervido eas Aquas, quæ parvo filo funduntur in latam cavitatem, aut in ipsâ cavitate in vapores exsolvi aut non procul ab ipsâ excurrere, & fossas non admodùm profundas Aquâ plenas brevi exhauriri, si nulla subsit scaturigo. Qui verò Fluvios recipiunt & non emittunt, ii Lacus vel eam habent amplitudinem ex quâ tantùm Aquæ possit in vapores exsolvi quantùm recipitur, vel Aqua per glaream aut quascumque rimas aut hiatus sub terras labitur, ad Fontium scaturigines aut Fluviorum alveos. Ex his intelligitur quibus causis è Lacubus, qui Fluvios accipiunt modò major, modò minor Aquæ copia effundatur, quàm per Fluvios immittatur.

Lacuum, qui nec recipiunt, nec emittunt Fluvios maximus est Parima in Americâ sub Æquatore, cujus longitudo trecentorum milliarium porrigitur ab Oriente versùs Occidentem, latitudo verò maxima est centum milliarium circitèr. Ejus generis Lacus parvi reperiuntur non pauci in Moscoviâ, Finlandiâ, Mysiâ &c.

Lacuum qui nullum Fluvium recipiunt, emittunt tamèn, ingens est numerus. Hi Lacus sunt veluti promptuaria in quibus multorum Fontium Aquæ colliguntur, ut efficiant Fluvium. Ex ejusmodi Lacubus originem ducunt Fluvii Volga, Tanaïs, Tigris, Sosna. Ex Chyami quatuor deducuntur magni Fluvii in regna Siam & Pegu. Ex Lacu Teticaca Americæ Australis cujus ambitus est octuaginta milliarum effunditur Fluvius, qui in parvum Lacum desinit, nec ulteriùs pergit. Inter Lacus, qui recipiunt Fluvios, non emittunt celeberrimus est Asphaltites in Judæa. Inter Lacus qui accipiunt & emittunt Fluvios celeberrimus est Zaïre in Africâ, ex hoc fluunt tres insignes Fluvii Nilus, Zaïre & Cicama.

V. An Mare Caspium sit inter Lacus censendus.

Dubitatur an Mare Caspium censeri debeat inter Lacus. Sunt enim, qui existimant illud ductu subterraneo cum Oceano conjungi & pro illius parte esse habendum, hâc potissimùm ratione adducti, quod angustior sit illius capacitas, quàm ut continere possit multitudinem Aquarum, quas à Fluviis ampliſſimis accipit, adeoquè necesse sit earum partem per canales subterraneos in Oceanum exonerari. Volunt etiàm aliqui illud mare quondàm cum Oceano aut Ponto Euxino fuisse conjunctum Freto cujus ostium fuerit obstructum. Conjunctionis illius cum Ponto Euxino per canales subterraneos non levis conjectura ducitur ex profunditate hactenus inexploratâ partium viciniorum Ponti Euxini, cum enim quæ in Fluviis infernè sursùm efferuntur Aquæ gurgites excavent profundissimos evehendo terram & arenam, quas Aqua profluens præcipuè in exundationibus aucto impetu abducit. Simili modo magnis tem-

peſtatibus neceſſe eſt excavari ingentes & profundos gurgites in iis locis, in quibus è fundo magna Aquarum copia exilit. Ariſtoteles vocat eas partes Ponti Euxini *Profunda.* Qui negant Mare illud cum alio Mari communicare, ut reſpondeant argumento ex Aquarum quæ in ipſum influunt multitudine deducto, dicunt, earum Aquarum partem ſub terris defluere versùs origines Fontium, qui è vicinis montibus plurimi erumpunt & multùm Aquæ fundunt. Verùm hæc reſponſio eſt admodùm infirma, nec enim defluxu ferri poſſunt illius Maris aut Lacus Aquæ versùs illos Fontes, qui eò ſunt excelſiores, potiſſimùm ſi ad illud Mare revertantur Aquæ. Sed etſi Aquæ effundantur in montium partes ab eo Mari averſas ab eo tamen non deffluunt; veroſimile enim eſt eas eſſe illo Mari excelſiores. Etenim maximè depreſſum eſſe illud Mare arguitur ex longâ viâ quam percurrunt Fluvii qui in ipſum exonerantur: Fontes autèm ab eo averſos eſſe admodum excelſos deducitur à magnâ illorum diſtantiâ à Mari in quod eorum Aquæ per Fluviorum alveos devolvuntur. Aquas etiàm non deduci ad illos Fontes per defluxum demonſtrat earum dulcedo. Nec dici poteſt eas Aquas cum in vapores elevantur in montium penetralibus omnem ſalſedinem exuere: Sic enim ſalis depoſitu jampridèm ſibi vias obſtruxiſſent & omnes cavitates in quas defluunt ſale impleviſſent.

Ut itaquè ex multitudine Aquarum quæ in Mare Caſpium influunt dignoſcatur an neceſſaria ſit illius cum alio Mari & Oceano communicatio, conſideranda eſt illius amplitudo & regionis temperies, ut æſtimari poſſit quæ vaporum multitudo è Maris illius ſuperficie poſſit elevari. Deinde illius Maris amplitudo eſt comparanda cum variis Lacubus ad quorum amplitudinem ſe habent Aquæ, quæ in ipſos influunt, ut ad Mare Caſpium ſe habent Aquæ quas accipit è Fluviis. Si ea reperiatur proportio nullâ opus erit communicatione cum Oceano, ut Mare illud non exundet. Si verò major deprehendatur ratio Aquarum influentium ad amplitudinem Maris Caſpii, quàm ad alia Maria concedendum eſſet hoc Mare Aquarum partem per ductus ſubterraneos effundere in Pontum Euxinum, eumque effluxum eſſe partìm cauſam cur hoc Mare effundat ſuas Aquas per Boſphorum Thracicum in Helleſpontum. Hâc quidem comparatione quid ſit hâc in re ſtatuendum poſſet utcumquè dignoſci: Verùm eam facere videtur impoſſibile. Præterquam quod ſciri nequit an Fluvii ſubterranei in Lacuum fundum ſuas Aquas effundunt, & quot aut quanti illi ſint, & an è Lacus fundo aliquid ſub terras defluat. Qui plura volet de Lacubus, eorum amplitudine & ſitu ea petat ex Geographiâ.

VI. Fontes & Fluvii.

Fontes vocamus Aquarum jugi effluxu è terrâ promanantium ſcaturigines, adeoque loca, unde Aquæ profluunt, ſunt quædam earum receptacula. Fluvium verò appellamus Aquam è certo terræ loco fluen-

tem versùs Lacum alium longâ viâ per alveum aut canalem, cujus cavitas depreſſior eſt ſcaturigine Aquæ in ipſum effuſæ. Fluvius autèm aut Flumen appellatur propriè cujus alvei ea eſt profunditas, eaque Aquæ copia, quæ ſufficiat ad navigia onerata ſuſtinenda. Si illius Aqua devehat parva tantùm navigia vocatur Amnis: ſi nulla ſuſtineat vocatur Rivus.

Non ſolùm in terræ ſuperficie reperiuntur Fontes, Lacus &c, ſed etiam ſub terrâ ut patet ex iis quæ jam diximus, & magis patebit ex dicendis inferiùs. Hæc viſum eſt præmittere antequam aggrediamur inquiſitionem proprietatum Aquarum, quæ in memoratis receptaculis reperiuntur.



DISPUTATIO

DISPUTATIO I.
DE ORIGINE
FONTIUM
ET
FLUVIORUM.

ARTICULUS I.

CELEBRIORES CIRCA ORIGINEM FONTIUM & Fluviorum opiniones referuntur & expenduntur.

VII. Aristoteles deducit Fontiũ originem ab aëre densato.

PRima sententia est Aristotelis, quam Peripatetici amplectuntur communitèr. Ille Philosophus *Lib.* 1. *Meteor. cap.* 13. deducit originem Fontium & Fluviorum ab aëre, qui in terræ cavitatibus vi frigoris densatur mutaturque in vapores, quorum particulæ dum hùc illùc vagantur sibi occurrunt mutuò, uniunturque & formantur in parvas Aquæ

guttulas, quæ cavitatum aut meatuum parietibus adhærent, & accedentibus continuò vaporum particulis, ſenſim majores gravioreſque fiunt, & guttatim decidunt, aut filatim defluunt. Ex multarum guttarum continuo caſu aut filatim facto defluxu formantur Rivuli exiliſſimi, qui, quandò multi junguntur, efficiunt Rivos. Ex Rivis multis confluentibus generantur Amnes, ut ex Amnibus magni Fluvii. Sententiam hanc confirmat Ariſtoteles ex iis, quæ obſervantur in foſſis, quas aquileges ad Aquas deducendas excavant. In iis enim cernuntur guttulæ è terræ poris extillantes, quibus collectis & deductis, fit primùm exiliſſimus Rivulus, qui ſenſim novis acceſſionibus creſcit, donèc erumpat per ſcaturiginem aliquam, unde juxtà Aquarum copiam initium ducit Rivulus aut Rivus aut Amnis, rarò enim tantus eſt ab ipsâ ſcaturigine Aquarum effluxus, ut poſſit Fluvii nomine donari. Illas Aquæ guttulas ex ſolo aëre vi frigoris generari poſſe putant manifeſtum, cùm earum materia nequeat è terrâ derivari. Nec infirmum videtur argumentum, quod idem Philoſophus deducit ex multitudine Fontium, qui erumpunt è partibus interioribus montium, quià propter varias quæ in montibus reperiuntur cavitates ingens aëris copia intenſo frigore denſatur mutaturque in vapores, qui continuo particularum concurſu in grandiores Aquæ guttas coëunt deciduntque continuò, & defluunt, ut jam dictum eſt.

VIII. Sententia Ariſtotelis refellitur.

Hæc ſententia innititur falsâ hypotheſi. Ideò enim Ariſtoteles ſtatuit originem Fontium in aëris condenſatione, quià putabat aërem inductâ per frigus condenſatione, mutari in vapores, ex quorum collectione generatur Aqua, cujus hypotheſeos falſitas fiet ſtatim manifeſta conſideranti aërem nequaquàm poſſe aut vi frigoris aut quacumque arte immediatè in vapores faceſſere. Etenim poſtquàm vapores qui erant per aërem diffuſi vel vi frigoris ſunt ſecreti, vel calore diſſipati, vel quocumque alio modo depulſi, quantacumque adhibeatur frigoris vis, nulla fiet aëris in vapores mutatio. Deluſit Ariſtotelem aër vaporibus plenus, qui ſi in loco quocumque frigido coërceatur, quæ in illo continentur vaporis particulæ, remittente earum agitatione, coëunt in guttulas, quæ quandò vel in ipſo aëre vel in ambientis ſuperficie novis acceſſionibus factæ ſunt graviores, decidunt.

Cum itaquè ſoli vapores, qui per aërem diſperſi ſunt, collectione in Aquam mutentur; cùm primùm aër, qui in aliquam montis cavitatem eſt ingreſſus, ſuos vapores depoſuit, nulla ampliùs in illâ cavitate fieri poterit vaporum collectio, nullus decubitus, cum in cavitatem plenam nullus admitti poſſit aër, qui novos vapores advehat. Si quis putet apertâ utrinque cavitate continuum eſſe aëris fluxum, continuam vaporum delationem, continuum decubitum, is advertat velim continuo illo aëris fluxu per montis cavitatem vapores non minùs foras evehi, quàm intrò deferri. Imò rapido aëris etiam humidi fluxu, niſi Aqua præ nimiâ copiâ ex aëre exundet, ut ita dicam, corpora humida exſiccari experientia demonſtrat. His rationibus evertitur etiam eorum ſententia, qui exiſtimant Fontium Aquas deduci à ventis humidis, qui

dum

dum in clivos, colles & montes impingunt intra terræ poros penetrant, & in iis vapores deponunt. Si enim illi venti per apertas ex oppoſito vias abeunt, ſuos vapores non ſolùm deferunt, ſed etiam occurrentes in viâ aſſumunt, & facto impetu foras propellunt. Si nullus patet exitus non licet aëri humido ingredi in meatus jam plenos.

Prætereà ſi revera aër poſſet mutari in Aquam, cùm Aqua ſub mole quacumque apparente contineat millies circitèr aëris moles æquales, ut ex gravitatis inæqualitate deducitur, neceſſe eſſet molem aëris, quæ ingreditur in cavitatem, ubi mutatur in Aquam eſſe milliès majorem quàm moles Aquæ, quæ inde effluit. Cùm autèm aër per vias non admodum latas ingrediatur, magno ferretur impetu inſtàr venti rapidi, ut deducitur ex impetu, quo ventus erumpit ex Æolipylâ, in quâ vi caloris Aquæ parva quantitas in molem ſi licet ita dicere immenſam vaporum exſolvitur. Quandò autèm dico aërem non mutari in vapores, intelligi volo mutatione immediatâ, per longam enim mutationum ſeriem omnia elementa ſunt in ſe invicem commutabilia; ut ex iis quæ diximus de materiæ diviſibilitate, & de novâ partium ipſius actione facilè deducitur aëris particulas inſenſiles aſſiduo attritu poſſe tandèm in materiam ſubtilem abire, & hujus particulas ita coire, ut ex iis formentur variorum elementorum particulæ inſenſiles.

IX. Qui deducit originē Fontium à Mari dividuntur in varias ſectas.

Secunda ſententia eſt eorum qui Fontium originem ex Mari deducunt, juxta hunc locum Scripturæ Sacræ Eccl. 2. *Omnia Flumina intrant in Mare, & Mare non redundat, quoniam ad locum unde exeunt Flumina revertuntur, ut iterum fluant.* Volunt autèm hujus ſententiæ deffenſores Mare per varios canales ſub terris longè latèque diffundi, undè versùs terræ ſuperficiem, ad ſumma etiam montium cacumina Aquæ efferuntur, ubi rupium argillæ aliorumque corporum occurſu ſiſtuntur reflectunturque quodammodò, ut fluant versùs partes quò deducit rupium ſubjectarum, aut margæ, aut argillæ ſubſtratæ declivitas, quâ ratione in alembico ſublati vapores versùs illius roſtrum deducuntur. Circà modum, quo hæc fiunt in varias ſectas diviſi ſunt illi Philoſophi.

X. Primæ ſectæ opinio exponitur & refellitur.

Alii enim exiſtimant Aquam Maris per arenam aut per terram raram laxamque ac ſpongioſam ita percolari, ut, ibi depoſitâ ſalſedine, pura & dulcis per exiliſſimos terræ meatus & per arenæ interſtitia, ut ſolet per interſtitia philtri ſurſùm efferatur versùs partes terræ ſuperficiei proximas, unde quâ datur via in loca depreſſiora effluit, effunditurque per Fontium ſcaturigines. Contra illum modum delationis Aquæ Maris versùs Fontes duo militant argumenta validiſſima. Primum deducitur ex ſalſedine, quam ſi non deponit Aqua, neceſſe eſt omnes Fontes eſſe ſalſos, ſi deponit ſalis congeſtione meatus per quos tranſit breviſſimo tempore obſtruit. Certè ſi in vas aliquod ad evaporandum defluat Aqua ſalſa, brevi vas opplebitur ſale, ac conſequentèr ſi hoc modo cœpiſſet Aqua Maris ad Fontes deduci, nulli jampridem eſſent Fontes. Secundum argumentum deducitur ex iis, quæ docuimus de aſcenſu & deſcenſu liquorum per ſyphonem & per philtrum. Cùm enim

terræ meatus insensiles & arenæ interstitia exilissima, per quæ Aqua creditur ascendere, ut descendat versùs Fontes, sint instàr philtri, aut ingentis multitudinis syphonum, de utrisque est ratiocinandum eodem modo. Sed in philtris & in syphonibus Aqua non ascendit nisi ad certam altitudinem, nec defluit ex iisdem, nisi protendantur quâ parte fit effluxus ad locum inferiorem eo, ex quo Aqua deducitur. Experientiâ quidèm constat si sypho repleatur arenâ & alterum illius crus mergatur in Aquam, Aquam ascendere ad parvam altitudinem duorum pedum v. g. sed nunquam per alterum crus defluere, nisi sit longius crure per quod Aqua ascendit. Breviora esse crura per syphonum aut meatuum insensilium quæ desinunt in Fontes, iis quæ desinunt in Aquam Maris, nemo negabit. Longa dico aut brevia crura syphonum dicimus secundum altitudinem non secundum eorum in latum extensionem, quia sola altitudo est hìc consideranda.

XI. Varia experimenta proponuntur.

Quamvis hæc sint evidentissima, non tamèn abs re erit subjungere experimenta facta à clarissimo viro D. Perrault, quià non mediocrem vim habent ad suadendum apud eos, qui Mechanices principia non sunt edocti, & quià ad varia Phænomena clariùs explicanda non parùm conducent.

XII. Primum circa Aquæ ascensũ per arenã aut per terram.

Ille itaquè Philosophus, ut exploraret quomodò & ad quam altitudinem Aqua per arenam aut per terram ascenderet, & an vera sint quæ circa hanc Aquæ elevationem se expertos esse dicunt egregii Philosophi, ad hoc tentamen adhibuit tubum plumbeum longum duos pedes seu 24. pollices, cujus diameter erat linearum viginti. Hujus tubi orificio subtendit telam, deinde cavitatem implevit arenâ fluviatili siccâ per cribrum crassius trajectâ, & orificium telâ munitum immersit in Aquam ad altitudinem quatuor linearum, tubo ad horizontem perpendiculariter erecto, deprehenditque post horas 24. Aquam ascendisse & arenam madefeciisse ad altitudinem pollicum octodecim. Ut autèm exploraret an Aqua, quæ per arenam ita ascendebat, posset ad latera per viam declivem defluere, tubum pertudit, duobus pollicibus supra superficiem Aquæ, in quam ejus extremum erat demersum, foramine septem aut octo lineas lato, cui apposuit minorem tubum duos pollices longum, versùs subjectam Aquam inclinatum & plenum eàdem arenâ, quâ tubus major, sed siccâ, ita ut ex ambabus unum arenæ corpus constitueretur. Tubi minoris orificio inferiori appositit cartam bibulam, cujus pars inferior deorsum protendebatur ad altitudinem semipollicis supra superficiem Aquæ, in quam majoris tubi alterum orificium erat demersum. Eo autèm animo ea machinamenta adhibuit, ut certior fieret an Aqua, quæ in majorem tubum ascendebat, esset descensura per minorem, ut fieret fluxus perpetuus Aquæ è vase subjecto in tubum majorem, ex hoc in minorem, ex hoc in vas, & deinde è vase in tubum majorem &c. perpetuo circuitu. Verùm licèt arena & carta madefacta sint, non ea tamen humoris copia affluxit ad cartam bibulam, ut tangentis digitum madefaceret, ne dùm Aquæ aliquid in vas subjectum defluxit.

Cur hoc experimentum ita succesierit, manifestò deducitur ex iis, quæ

docui in sextâ mearum Dissertationum Physicarum & in tractatu de Æquilibrio liquidorum. Cùm enim ejusmodi omnes Aquæ motus, tùm per latos canales, tùm per meatus insensiles philtri, ab aëris pulsione per gravitatem factâ dependeant, necesse est Aquam per eos sursum propelli donèc ad eam provenerit altitudinem, in quâ cum aëre constituitur in æquilibrio. Si verò tubi aut meatus exiles in duas partes deorsùm propendeant necesse est Aquæ defluxum fieri per eum canalem aut meatum, cujus major est altitudo. Hinc efficitur, ut philtrum A C B quod extremo A mergitur in aquam A vasis C D, ita ut extremum B sit sublimius parte tubi E quæ extat extra Aquam, hìnc inquàm efficitur, ut non modò Aqua non defluat per extremum B sed etiam ut Aqua si affundatur extremo B ascendat ad C & defluat versùs A. Cùm enim eadem sit pressio aëris in Aquam in A & in B, in eam partem debet fieri defluxus versùs quam est major propensio ex parte Aquæ, quæ tollit æquilibrium pressionis aëris. Majorem autem esse propensionem Aquæ à C versùs A, quàm versùs B est manifestum, quià major est altitudo C E quàm altitudo C B.

XIII. Causæ Phænomenon assignantur.

Idèm Philosophus aliud fecit experimentum hoc modo. Tubum illum extraxit è vase in cujus Aquam altero extremo erat immersum, & illud in aëre libero suspendit per horas duodecim subjecto vase vacuo, ut si Aquæ aliquid fortè extillaret, eo exciperetur. Verùm non modò ne guttula quidèm effluxit è totâ illâ Aquâ, quæ ad altitudinem 18. pollicum ascenderat in tubo majore, sed etiàm tela orificio inferiori subtensa, quæ arenam sustinebat non magis erat madida, quàm carta bibula orificio inferiori minoris tubi apposita. Postquàm hæc observavit vir solertissimus, per superius orificium tubi majoris super arenam jam madidam aliquantulùm Aquæ infudit, cujus tres quartæ partes per orificium inferius effluxerunt in vas subjectum. Cùm autèm parem Aquæ quantitatem iterùm infudisset in eamdem arenam, comperit eam brevi per orificium tubi inferius totam effluxisse. Postridiè illius experimenti telam à tubi orificio inferiori amovit, & validâ tubi ad perpendiculum concussione arenam extraxit, advertitque eam arenæ partem quæ prior excussa fuit esse madidam instar arenati dilutioris, reliquam verò longè minùs, quamvis super eam in tubo bis infusa fuisset Aqua. Erat enim in tubo superior arena ea, quæ ultima ex eo fuit extracta.

XIV. Alia experimenta referuntur.

Cùr è tubo in aëre suspenso nihil Aquæ effluxerit deducitur ex principiis jam positis; quià scilicèt effluxum impediebat aër, qui suâ gravitate Aquam per orificium inferius tubi exire nitentem sursùm repellebat, eam autèm non premebat deorsùm in orificio superiore aut parùm admodùm premebat, quià nihil aut parùm admodùm aëris in arenæ interstitia potest illabi. Tela quæ arenam sustinebat erat parùm madida, tùm eadem ob causas, tùm quià habebat quosdam meatus latiores quàm arena per quos illapsus aër pellebat Aquam in interstitia arenæ super incumbentis.

Quandò in tubi suspensi orificium superius aliquantulùm Aquæ fuit infu-

XV. Observatorũ explicatio.

sum necesse fuit illius partem retineri, quià cùm arenæ interstitia non fuerint omnia ab imo ad summum continua, nequivit Aqua in omnibus ab imo ad summum propelli; iis autèm primâ Aquæ affusione omninò oppletis, necesse fuit omnem, quæ supernè affundebatur, Aquam per inferius orificium exire. Cùm enim æqualis esset aëris pressio supernè & infernè illi debebatur victoria cujus partibus adjungebatur Aquæ gravitas. Cessare autèm debebat effluxus, statìm atquè tota Aqua affusa in interstitia arenæ erat dilapsa, quià tùnc nullatenùs premebatur ab aëre superiore, cui non patebat aditus in arenæ interstitia aut parum patebat.

XVI. Eadem experimenta alio modo facta & explicata.

Pars arenæ superior aliquâ morâ parùm exsiccatur, quià Aquæ aliquid solvitur in vapores, reliquum suâ gravitate ad partes inferiores descendit.

Idem experimentum factum est adhibitâ arenâ à lapidibus & lapillis expurgatâ sed non cribratâ, & deprehensum èst Aquam ascendisse tantùm ad altitudinem decem pollicum. Adhibitâ autèm terrâ purâ siccâ à lapillis purgatâ non tamèn cribratâ, Aqua ascendet ad altitudinem pollicum 18. Aqua per superiùs tubi orificium infusa tùm in arenam non cribratam, tùm in terram descendit eodem modo, quo in arenâ cribratâ. Aqua per arenam non cribratam ascendit ad minorem altitudinem, quàm per cribratam, quià in arenâ non cribratâ, propter majora illius granula aut corpuscula heterogenea, reperiuntur majora interstitia, per quæ major influit aëris copia, adeoquè impedit ascensum Aquæ ad majorem altitudinem in arenâ non cribratâ. Sic videmus in tubulis vitreis exilioribus eò minùs Aquam ascendere, quò amplior est eorum cavitas.

XVII. Aqua cum suo sale, ascendit per arenam & terram eodem modo, quo Aqua dulcis.

Eadem experimenta facta cum Aquâ salsâ eadem Phænomena exhibuerunt, & Aqua cum suo sale ascendit, tùm per terram, tùm per arenam. Si fortè pars superior arenæ apparuit minus salsa, id referendum putat Vir solertissimus in minorem Aquæ copiam, quæ ad illam altitudinem ascendit.

XVIII. Terra & arena nõ antè dimittunt Aquã quàm fuerint eâ plena.

Ex his notandum est terram & arenam nihil Aquæ transmittere antequàm particularum interstitia sint eâ omninò plena, nisi fortè sit aliqua cavitas ad quam nulla pateat Aquæ via, aut nisi ea sit arenæ aut terræ altitudo ad cujus summum nequeat aër suâ gravitate Aquam propellere. Ut autèm tùm arena tùm terra repleatur Aquâ necessaria est Aquæ moles æqualis tertiæ parti molis apparentis terræ aut arenæ à quâ exsorbetur. Sed jam redeamus ad expositionem variarum opinionum circa Fontium originem.

XIX. Secundæ Sectæ opinio.

Alii volunt Mare versùs medium in tumorem ingentem assurgere & versùs littora esse longè depressius, & Aquam, ob eam quam habet in summo tumore elevationem, validè adeò premere Aquas in terræ cavitatibus contentas, ut eas propellat ad montium altissimorum verticem. Hanc hypothesim probant facilè explicatione eorum, quæ contingunt circa Fontes, adduntque necesse fuisse, ut Aqua Maris in tumorem ingentem elevaretur, quandò à magnâ parte terrenæ superficiei, quam obtegebat, in suos alveos est depulsa, tumorem illum spectantibus è littore manifesto apparere & ali-

quandò adhibito ad explorandum instrumento Mare in littore deprehensum esse depressius reliquo.

Hæc sententia manifestò pugnat contrà omnes leges æquilibrii liquidorum, quæ se componunt ad libellam & per quamcumque declivitatem ad loca inferiora defluunt, nisi specialis aliqua causa impediat eorum descensum. Quid autèm impedit quo minùs, quæ in summo Maris tumore sunt, partes versùs littora descendant. Cùm ille tumor premat Aquas in terræ canalibus contentas easque cogat ad montium verticem ascendere, quid impedit quominùs Aquæ in littore ab eâdem causâ eleventur? Quî fit ut fluctus, qui ad littora fuere propulsi in Mare recurrant ascendantque quantùmvis renitatur insita gravitas? Quâ vi Fluminum Aquæ in Mare effusæ ad loca altiora feruntur?

Si Mare in medio tumeret difficilior esset navium à portu recessus quàm accessus ad illum, & naves sine vento sine remige suo solo pondere ad littora moverentur, quæ omnia adversantur experientiæ. Si Mare in medio tumeret spectata Poli elevatio secundùm Maris superficiem variaret sub eodem climate; imò in locis Æquatori vicinioribus Poli altitudo appareret major, v.g. in littore Italico Maris Tirrheni appareret major, quam in littore Italico Maris Adriatici. In Mari enim Tirrheno superficies Polo vicinior est depressior, in Mari verò Adriatico sublimior, ac consequentèr linea perpendicularis ad illam superficiem ducta est Polo vicinior quam quæ ducitur ad istam.

Quod attinet ad argumenta quibus hæc hypothesis innititur, facilè est eorum infirmitatem ostendere. Si enim Deus voluisset continuo miraculo Aquas congruenter ad hominum commoda regere non opus fuisset excavare tam vastos & profundos alveos Mari & canales Fluminibus in quibus Aquæ contineantur & fluant juxta generales quas Deus naturæ corporeæ constituit leges.

Quod attinet ad apparentiam tumoris ex perspectivâ demonstratur nos facilè decipi & judicare alriora non modò ea quæ sunt in eodem horizonte sed etiam depressiora, quià quæ remota sunt per radios sublimiores cernuntur. Sic ejusdem planitiei partes oppositæ mutatâ spectantis statione ex unâ in aliam apparent vicissìm altiores. Quod attinet ad exploratorem adhibito instrumento facilè est unum quempiam in hisce experimentis decipi, pluribus contrarium expertis debetur fides.

XX. Tertiæ Sectæ opinio.

Alii putant validâ Oceani per æstum agitatione Aquas in terræ canales impelli, & iteratis continuò ictibus trudi versùs terræ superficiem. Hæc sententia facilè refellitur, quià si in illâ pulsione Aqua non deponit salsedinem, necesse est Fontes esse salsos, si deponit brevi tempore meatus debent obstrui salis decubitu. Nihil dico de vi impulsionis, quæ si tanta esset quanta supponitur, eâ non minus Aqua littorum impelleretur in terras, quam ea quæ in canalibus subterraneis continetur.

XXI. Quartę Sectę opinio.

Alii volunt cum Cartesio Aquas Fontium derivari è Mari, quatenùs Aquæ marinæ per amplissimos canales longè latèque sub terris diffunduntur, undè

vi caloris subterranei ingens vaporum copia versùs terræ superficiem elevatur, & rupium aut saxorum aut argillæ aut aliorum corporum occursu vaporum particulæ colliguntur in guttas, quæ defluunt in loca subjecta, & per vias declives feruntur ad Fontium origines, omni depositâ salsedine, nisi per salis quamdam mineram transeundo iterum fiant salsæ.

XXII. Quæ refelliuntur.

Adversùs eam opinionem afferri potest idem quod jam attulimus argumentum, nempè continuo salis depositu canales in quos Aqua Maris influit, jampridèm fuisse ita obstruendos, ut nullus jam Aquæ pateat transitus: ac consequentèr illam sententiam stare non posse, nisi inveniatur aliquid quod eam salis congestionem impediat, sed hâc de re plura dicentur in *Articulo sequenti.*

XXIII. Tertia sententia deducit originem Fontium ex pluviis & nivibus.

Tertia sententia est eorum, qui Fontium originem ex pluviis & ex nivibus liquatis deducunt. Existimant nempè pluviarum Aquas maximam partem in terræ meatus insensiles penetrare, & deorsùm defluere donèc pervenerint ad densam aliquam & impenetrabilem crustam argillaceam, aut cretaceam, aut rupeam, aut aliam quamcumque, cujus pori non admittunt Aquæ particulas, & quò ducit declivitas majores aut minores, qui ex illis Aquis conflantur rivulos sub terris labi versùs Fontium scaturigines. Eodem modo se se insinuare putant nivium liquatarum Aquas intra terram & sub illâ versùs Fontes defluere. Quià verò in montibus frequentiores sunt pluviæ & in iis nivium ingens multitudo congeritur, quæ sensim & diuturnâ morâ liquantur, & quià præterea in montibus ingentes reperiuntur cavitates, effici volunt, ut è montibus plures Fontes erumpant eorumque fluxus sit magis æquabilis, dispendium continuum Aquarum resarciente nivium liquatione, tempore, quo imbres sunt minùs frequentes.

XXIV. Refellitur modus quo in illâ sententiâ Fontes deducuntur à pluviis.

Hæc sententia est satis communis, & quod ad rem, de quâ agitur, attinet, non est aliena à vero; quod autèm attinet ad modum, quo hæc omnia geri dicuntur videtur absolutè falsa. Nequeunt enim pluviarum Aquæ ad subjectas terræ crustas rupeas aliasque impenetrabiles per terram permeare, ut experientiâ comprobatur. Etenim Aquæ pluviarum vix intra terram se insinuant ultra duos pedes, & quæ post pluvias in majore profunditate effoditur, terra reperitur sicca, nisi fortè quâdam Aquæ ad Fontem aliquem per arenam tendentis venâ irrigetur. D. Perrault Libro de origine Fontium, se observasse asserit, cùm post pluvias diuturniores jussisset effodi terram ad profunditatem 2. pedum in vertice montium, & in eorum declivitate, repertam fuisse siccam. Idem confirmatur ex fossis, stagnis & variis aliis cavitatibus in terræ superficie, in quibus pluviarum Aquæ colliguntur & diutissimè conservantur. Nec enim illæ aquæ effluxu exhauriuntur, sed solo æstu eas exsolvente in vapores, ut constat experientiâ. Circa hæc omne dubium removebitur, si terra, quæ est in fundo fossarum aut quarumcumque cavitatum in quibus Aqua stagnavit, effodiatur, illa enim reperietur admodum compacta plerumque & ultra unum pedem sicca.

Independenter ab experimentis quæ mox recensùimus ratione facilè de-

monstratur terram esse jam pluviarum Aquis impenetrabilem, etiamsi fortè à principio ab iis poterat facilè permeari. Necesse enim est pluvias quocumque modo in terram decidant, illius aliquid dissolvere in tenuissimas particulas, seu in prima elementa, ex quorum depositu, & novâ combinatione necesse est emergere corpus admodùm densum, ob majorem contactum particularum, quæ in liquido à cujus gravitate parum absunt facilè moventur, ordinanturque. Cum itaquè tenuissimæ terræ particulæ ab Aquâ devehantur, necesse est earum alias, quæ sunt subtiliores in latiores terræ poros penetrare donèc in eorum angustiis hæreant, & alias, quæ non sunt ità tenues in ipsis meatuum orificiis sisti, & sic Aquæ vias occludi. Hinc efficitur ut ea tantùm terra ab Aquis pluviarum interiùs humescat, quæ fossione, aratione, aut aliter fuit subversa & subacta ac comminuta; iis enim artibus terræ meatus laxantur, aut in ea formantur nova spiracula, quibus facilis patet transitus Aquis quocumque dirigantur, & terra non minùs interiùs humectatur ab Aquâ infernè affluente, quàm ab eâ quæ supernè aut ad latera accedit. Terra verò intacta, quæ partibus hisce ita laxatis subjicitur est omnino Aquæ impervia, ita ut ex quacumque pluviarum copiâ humoris nihil interiùs accipiat. Certè si effodiatur exceptâ superficie superiore reliquum apparet siccum, ut experiuntur Agricolæ. Hujus Phænomeni causa ex dictis deducitur. Etenim Aqua pluvialis quæ terram laxiorem pervadit perluitque, tenuiores ac pinguiores illius particulas abducit versùs terram subjectam, easque in illius poros intrudit donec eos oppleat, vel ex iis in primâ superficie crustam obducit, quæ sensim augetur, quæque proptèr rationes jam allatas est admodùm densa & Aquis impenetrabilis.

XXV. Quarè in regionibus in quibus nulla exercetur cultura Flumina magis exûdât.

Hinc deducitur quàm ob causam si diù intermissa fuerit in aliquâ regione agrorum cultura Fluvii à pluviis faciliùs exundent, quià scilicet terra inculta parùm admodùm Aquarum pluvialium exhorbet, adeoque earum plurimum in Fluminum alveos defluit. Excipienda tamen est terra multis plantis consita & earum radicibus facta pervia, & ea quæ ab æstu rimas profundas egit apparetque variis modis divulsa: His enim viis Aquæ pluviæ altè se insinuant. Si itaque nullus sit alius modus præter penetrationem terræ quâ Aquæ pluviales in subterranea quædam receptacula deferantur, aliundè deducenda est Fontium origo, sed hâc de re plura dicentur *in Articulo sequenti.*

XXVI. Arena aliquâdò retinet terram & quarè.

Quod dictum est de Terrâ intelligi debet de Arenâ præcipuè de tenuiore, quæ terræ subjecta est, cujus meatus insensiles non minùs facilè occluduntur, quàm terræ meatus, & utriusque superficiei æquè facilè obducitur crusta ex terrâ pingui, quam ob causam videmus in locis arenosis concavis Aquam, quæ terram devexit non minùs contineri quàm in fossis in terrâ purâ excavatis. Facilè quidèm percolatur terra per solum glareosum aut lapidosum, quià laxiores sunt illorum pori, per quos crassiores etiàm terræ particulæ cum Aquâ transmittuntur, adeoquè nequeunt à particulis subtilioribus obstrui, nisi lapidum majorum interstitia minoribus lapillis insertis fiant angustiora, & spatia quæ à lapillis relinquuntur, injectâ arenâ & terrâ impleantur.

XXVII. Licet terra eſſet pervia Aquis pluvialibus eas nō deduceret ad Fontes.

Sed etſi concederetur terram ab Aquâ facilè permeari, non poſſet tamèn indè deduci per illam penetrationem Aquas pluviales ad Fontium ſcaturigines defluere. Etenim cùm terra argilloſa, ſuper quâ Aqua defluit ad Fontes, ſit ut plurimùm infrà profunditatem viginti pedum, & terra nihil Aquæ antè dimittat quàm ejus pori ſint eâ pleni, neceſſe eſſet terræ cruſtam 20. pedes craſſam Aquâ eſſe ad plenitudinem ſaturatam, antequàm illius aliquid Fontibus largiretur; hæc ſunt ex dictis manifeſta. Sed ex variis experimentis etiàm certum eſt terram exſorbere Aquæ molem tertiæ ſui parti æqualem, ac conſequentèr terræ cruſta viginti pedes craſſa non poteſt aliquid Aquæ reddere, quìn acceperit Aquam amplitudinis ſuæ æqualis craſſam ſeptem pedes circitèr, quæ Aquæ multitudo non decidit in terræ ſuperficiem licet pluvia ſit per menſem continua. Etenim experimentis accuratè factis obſervatum eſt à D. Perrault anni unius curriculo, quo plus ſolito pluit, Aquam pluvialem in certo ſpatio collectam habuiſſe ad ſummum altitudinem pollicum 27. cum alio anno habuiſſet tantùm altitudinem pollicum quindecim circitèr, ac conſequentèr terra nunquàm ſatis Aquæ accipit, ut illius aliquid poſſit dimittere ad Fontes. Pluvia tamèn quæ decidit in ſolum glareoſum aut purè arenoſum facilè penetrat ad interiora, ideoquè ubi tale eſt ſolum reperiuntur Fontes copioſi, quià tota pluvia exſorbetur, & ſublimes, quià Aqua per ſupremam cruſtam duram denſamque defertur ad Fontes. Nihil vetat etiàm terram aliquam habere quaſdam rimas, ſed id rarum eſt & parùm durabile.

XXVIII. Ariſtoteles rejicit illā ſententiā ſed falſum ſupponit.

Ariſtoteles *lib.* 1. *Meteor. c.* 13. ſuprà citato rejicit hanc ſententiam, quià exiſtimat ſi Aquæ quæ anno integro per Fluvios in Mare devolvuntur, in unam molem colligerentur, eam fore æqualem globo terreno aut etiam majorem; tantam autèm Aquarum multitudinem non putat poſſe ſuppeditari à pluviis, quæ anno integro decidunt in terram. Hoc Ariſtotelis ratiocinium refellit in ſuo egregio, *Libro de origine Fontium* D. Perrault, ubi oſtendit Aquas quæ in Mare per Fontes & Fluvios effunduntur eſſe longè pauciores, quàm exiſtimavit Ariſtoteles, & Aquam pluvialem eſſe quintuplam aut ſextuplam illius, quæ in Mare devolvitur per Fontes & Fluvios.

ARTICULUS

ARTICULUS II.

QUÆ SIT VERA FONTIUM ET FLUVIORUM origo statuitur.

QUamvis celebriores & quæ majorem veri speciem præ se ferunt circà Fontium originem opiniones rejecerimus, quià tamèn in duabus postremis modum tantùm quo res peragi supponitur, improbavimus, eæ sunt novo examini subjiciendæ, & videndum est utrùm, eo modo rejecto, omnis repugnantia removeatur.

XXIX. Fontiũ aquas saltem maximam partẽ ex pluviis derivari demonstrari potest.

Earum sententiarum altera deducit originem Fontium à solis pluviis & nivibus resolutis, quam rejicit Aristoteles, sed eam D. Perrault adeò illustravit stabilivitque rationibus subtilissimis, & firmavit experimentis summâ diligentiâ ac solertiâ peractis, ut jam indubitatum sit ex pluviis potissimùm & nivibus resolutis Fontes originẽ ducere. Omnia enim quæ ad probationem adducuntur simul congesta, habent vim demonstrationis. Non tamèn ex iis deduci certò potest totum id quod ex Fontibus defluit à solis pluviis & nivibus derivari, quod est accuratiùs inquirendum.

XXX. Quo modo procedendum est in hac inquisitione.

Ut autèm in hac inquisitione rectâ methodo procedamus statuenda primò sunt receptacula, in quæ pluviarum & nivium aquæ defluunt, & indè in Fontes & Fluvios distribuuntur. Secundò inquirendum est, quæ paratæ sint pluviis viæ ad illa receptacula, ac deniquè quomodò & quibus canalibus ex iisdem receptaculis fiat aquarum defluxus.

XXXI. Considerandæ est structura superioris regionis terræ.

Quod attinet ad primum in mentem revocanda sunt ea, quæ in *Sect. præcedenti* diximus de superiore regione terræ, in quâ aliæ supra alias positæ sunt variæ crustæ aut tabulæ, aliæ quidèm ex terrâ hortensi, aliæ ex terrâ pingui aut sulphure plenâ, aliæ ex arenâ, aliæ ex lapidibus aut saxis, aliæ ex argillâ, aliæ ex cretâ, aliæ sunt rupeæ, aliæ ex margâ, aliæ ex argillâ & arenâ mistis constant. Varia illa crustarum aut tabularum genera sunt omnibus nota, qui aliquandò ad ea attenderunt, quæ in sensus frequentissimè incurrunt. Etenim in præruptis magnorum Fluminum ripis, in collibus & in montibus in quorum altero latere ad perpendiculum facta est sectio, seu quià terræ motu aliquid avulsum est, seu quià allabentis Fluvii impetu fundamentis subductis molis supernè incumbentis facta est ingens ruina, in puteis quandò effodiuntur,

in illis, inquàm, locis reperiuntur objiciunturque omnium oculis varia illa cruſtarum aut tabularum genera, ita ut eas ignorare non poſſit niſi cæcus aut admodùm ſtupidus. Cruſtæ etiàm metallicæ & minerales non paucæ in variis regionibus ſub terris conduntur.

XXXII. A Conſiderare convenit ſitũ & figurã cruſtarum variarum in ſuperiore regione terræ.

Advertere autèm convenit quod magni eſt ad hanc inquiſitionem momenti, illarum cruſtarum aut tabularum varias eſſe figuras & ſitus varios. Aliæ enim ſunt æquali craſſitie extenſę, planaſq; habent ſuperficies ſupernè & infernè. Aliæ ſupernè aut infernè aut utrinque circa medium in tumorem hîc majorem, illîc minorem extuberant. Aliæ hîc majorem habent cavitatem illîc minorem. Aliæ in illis ſuperficiebus plures habent cavitates & protuberantias, aliæ pauciores figurâ & poſitu ad invicèm modis innumeris diſcrepantes. Diſcrepant etiàm variis modis illæ cruſtæ, quod attinet ad earum ſitum reſpectivè ad ſuperficiem terræ, cui, quæ ſunt ejuſdem generis aliæ hîc ſunt viciniores, alibi ſunt ab eâ remotiores, nec quæ varii generis ſunt eumdem ubiquè inter ſe ordinem ſervant.

XXXII. B Et earum poſitum reſpectu ſuperficiei terræ.

Præterea ejuſmodi cruſtarum aliquæ videntur eſſe horizonti parallelæ, aliæ ſunt ad horizontem inclinatæ, aliæ quidem magis depreſſæ in parte Orientali, aliæ in Occidentali, aliæ in aliis partibus ad varias Mundi plagas ſpectantibus. Nihil tamèn vetat quarundam ſupernam ſuperficiem, in quibus ſcilicet ſupernè in medio tumor eminet, versùs omnes in ambitum partes deorsùm vergere.

XXXIII. Illæ cruſtæ nõ complent integrum terræ circuitum.

Hinc patet ſingulas eas cruſtas non expandi in totum terræ ambitum, ſed plurimas in terræ ſuperficiem deſinere, ut obſervatur in declivitatibus montium & collium; nonnullas paulò inferiùs terminari: & eas, quæ latiſſimè expanduntur, in eadem altitudine: non eſſe omnes continuas, ſed multas eſſe diviſas in magnas partes, quæ interjectâ alterius tabulæ materiâ ſeparantur. Sic obſervare licet in ſectionibus terræ mòx expoſitis, tabulis aut cruſtis rupeis, quæ in eadem ſunt altitudine, & modò majoribus modò minoribus ſpatiis ſeparantur, interjici hîc terram, illîc arenam, alibì ſaxa &c. Idem accidit cruſtis argillaceis, cretaceis &c. Quàmvis autèm multiplex ſit illarum tabularum inclinatio, neceſſe tamèn eſt eas, quæ Fluviorum & rivorum alveis ſubſternuntur, ſeu cuilibet Fluvio una aut plures ſubjiciantur à Fontibus ad Mare parvâ declivitate ſenſim deprimi, ut per ſe patet. Diverſam illam tabularum inclinationem & diviſionem commonſtrant Fluvii, qui ſub terras conduntur, quorum alii poſt aliquot milliaria iterùm erumpunt. Alii canalibus ſubterraneis vel ad Mare vel receptacula ſubterranea defluunt.

XXXIV. Inter eas magna relinquũtur ſpatia Aquæ & aëri, pororũ multitudo æquivaleat magnis cavitatibus.

Illæ porrò cruſtæ non ita aliæ aliis incumbunt, ut nullum ſpatium aëri relinquant. Contrarium enim evincunt ingentes ſpecus, quæ in montibus reperiuntur, & in quibuſdam jugis protenduntur ad plura milliaria, nihilque vetat ſimiles cavitates ſub planitiebus reperiri. Cruſtæ ipſæ quæ ſunt ex arenâ aut terrâ compactæ, quantùmvis appareant ſolidæ, habent tamèn inſenſiles meatus particulis aqueis facilè permeabiles, ex quibus, ſi omnes in unum quoddam ſpatium colligerentur, efficeretur cavitas, quæ æquaret tertiam par-

tem terræ aut arenæ, ex cujus meatibus esset formata, ut patet ex notatis superiùs de quantitate aquæ, quam terra & arena exsorbent. Sed manifestæ apparent cavitates in crustis saxeis, & multò majores in aggestionibus lapidum malè coagmentatorum & figuræ admodum irregularis, quales præcipuè sub montibus reperiuntur, quæ simùl collectæ spatium occuparent longè majus quam tertia pars eorum corporum quibus interjiciuntur.

XXXV. Quomodò aqua pluvialis defluit in illa spatia.

Cum hæc ita sint, perspicuum est amplissima receptacula esse sub terrâ, in quibus longè major aquæ copia possit contineri quàm pluviæ aut niues solutæ largiantur. Adeòque quærenda tantùm est via, quâ aquæ pluviales ad illa loca possint deduci. Quis pateat aditus ostendunt terræ sectiones supernè deorsùm factæ, in quibus manifesti apparent ductus inter saxa & lapides in crustis, quæ ex illis constant, ut taceam majores cavitates, quæ non ita passim occurrunt. Certum etiam est non denegari transitum aquæ per crustas arenaceas, nec per ipsam terram puram cui nihil accessit quo illius meatus potuerint occludi.

Si itaque aqua crustis lapideis, saxeis, arenaceis, & terreis etiam allabatur in memoratis terræ sectionibus, necesse erit eam intrò penetrare & fluere super tabulas argillaceas, cretaceas, rupeas, aut ex aliâ quâcumque compactas materiâ, quæ est aquis impenetrabilis, donec interiùs creverit ad altitudinem loci unde influit. Undè patet auctis aqua pluviali aut nivali, rivis & fluminibus aquam multam intra terras influere per ea riparum loca, ad quæ pertingunt crustæ aquis permeabiles. Idem evenit in solo quocumque arenaceo aut saxeo aut lapidoso, sed præcipuè in sectionibus supernè deorsùm factis & perpendicularibus, aut parùm inclinatis, ægrè enim per superficiem horizontalem supernè deorsùm intrò penetrant aquæ, nisi in solo glareoso, per quod cum aquâ, ipsa terra, quæ advehitur & tenuis arena facilè transjiciuntur. In solo arenaceo, ut jam notavi pori brevi obstruuntur particulis terræ aut arenæ tenuioris, quas aqua advehit. Cur pori non ita facilè occludantur in sectionibus terræ perpendicularibus aut parum inclinatis mox dicetur.

Non arbitror tamèn aquæ per montium & collium declivitatem fluentis nihil intrò permeare ultrà eam terræ partem quæ fuit fossione aut aliter subacta, ut placet D. Perrault, quià, inquit ille, terræ crustæ sunt aliæ aliis imbricatim impositæ, ita ut aquam ad exteriora rejiciant. Non arbitror, inquam, nihil aquæ eo modo intra terram penetrare, quià non constat in omni montium aut collium declivitate eam esse dispositionem crustarum terræ internarum; quin potiùs contrarium evincitur in extremâ & exteriore parte crustarum argillacearum quæ subsant crustis arenaceis aut saxeis, quæ non modò nullam aquam fundunt, sed etiàm manifestam habent in superiore superficie declivitatem versùs interiora terræ, ac consequentèr necesse est super illa superficie ad interiora fluere aquas pluviales, quæ exteriùs per collis aut montis declivitatem descendunt. Sed potissimùm ad interiora feruntur aquæ, quæ in crustas saxeas incidunt, quià saxorum interstitia, ut jàm dictum est difficilè

occluduntur. Imò in eo ſitu arenæ ipſius interſtitia vix poſſunt omnino obſtrui à ſubtilioris terræ particulis, quas aqua devehit; quià aquæ quæ rapido impetu per ejuſmodi declivitates feruntur exterioris arenæ continuò aliquid decerpunt, ac conſequentèr partes quarum meatus fuerunt obturati auferunt, aut ſi refluant ad exteriora, obturamenta repellunt, ut clariùs patebit ex dicendis. Et ſanè cùm oculorum teſtimonio conſtet, & ex aquarum ſub terrâ fluxu deducatur, illas terræ cruſtas eſſe diverſimodè ad horizontem inclinatas, hic in parte Orientali, illic in Occidentali &c. Manifeſtum eſt earum cruſtarum ſuperficies in montium & collium declivitatibus alias ſurſùm, alias deorſùm vergere, alias aquas accipere, alias effundere.

XXXVI. Ille aquarum influxus ſubjectis figuris clariùs explicatur.

His ita conſtitutis ad faciliorem intelligentiam non parum conducet ſi omnia ſubjectis convenientibus figuris explicentur.

XXXVII. Quomodò fit ille influxus & effluxus ſuper tabulis horizõtalibus.

Supponantur itaquè in 1. Figurâ quinque tabulæ horizonti parallelæ tùm ſupernâ, tùm infernâ ſuperficie; ſit autèm prima tabula ex terrâ hortenſi, ſecunda ex arenâ, tertia ex argillâ, quarta ex ſaxis, quinta iterùm ex argillâ, aut aliâ quâcumque materiâ aquis impervià, quarum extrema quæ apparent, conſtituant ripam præruptam Amnis aut Fluminis A A, ſi amnis aqua ita creſcat largioribus imbribus, ut aſſurgat uſque ad ſummitatem ſecundæ tabulæ, neceſſe erit eam per arenæ & ſaxorum interſtitia penetrare in ſecundam & quartam tabulam, & earum vacuitates implere, ſed majore celeritate influet in quartam tabulam, quià ibi majora reperit ad fluendum ſpatia. Sed potiſſimùm, quià proptèr altitudinem ſupra illam tabulam, aqua incumbens majori niſu pellit eam, quæ ipſi ſubjicitur, ac conſequentèr tardior erit aquæ influxus in tabulam ſecundam & ſuperiorem. Quià autèm tabularum argillacearum, quæ arenaceæ & ſaxoſæ ſubjiciuntur, ſunt horizontaliter planæ neceſſe erit aquas, quæ ſupèr illas influunt, ad alia eorum extrema deferri citiùs ſi ſint propinqua, tardiùs ſi longiùs abſint, & per ea effundi vel in eumdem unde deductæ ſunt Fluvii alveum, ſed in loco inferiore, vel in alium, vel in Fontes aut Puteos, vel in tabularum ſubjectarum cavitates, ſi quæ ex iis ſubjiciuntur, quarum ſuperior ſuperficies ſit concava. His atteſtantur Puteorum plurimorum incrementa & decrementa, quæ ſunt aquarum in alveis fluminum vicinorum altitudini proportionata. Hinc ut obſervavit D. Perrault Pariſiis exundante Sequanâ, illius Fluvii aqua in cellas vinarias influit, & in Puteo Obſervatorii Regii quod ſemileucâ diſtat, aqua ad eamdem altitudinem elevatur cum aqua Sequanæ, quandò ille Fluvius exundat.

Quandò poſt pluviarum ceſſationem Fluviorum aquæ effluxu ſenſim deprimuntur & infrà tabulas arenaceas aut ſaxoſas lapidoſaſve ſubſiſtunt, neceſſe eſt aquas, quæ in illarum interſtitia influxerunt, ex parte ſaltèm in Fluviorum alveos refluere. Quid autèm ex eo regreſſu ſit ſequuturum facilè intelligitur. Particulæ ſcilicèt terræ pingues, aut alia quæcumque ad obſtruendum idonea, quæ aqua ſuo fluxu in orificia meatuum tabularum arenacearum aut ſaxoſarum invexerat, in alveum ab aquâ refluente regeruntur, ſicquè illa orificia abſterguntur aperiunturque novo aquarum influxui. Iſte aquarum

refluxus facilè fit & cum quadam rapiditate in cruſtis ſaxoſis, non in iis, quæ ex tenui conſtant arenâ, quiâ in his ad duorum pedum altitudinem aqua quanta capi poteſt continetur, nec ullus fit effluxus, niſi ſupernè copioſior aqua infundatur, aut inter arenam ſpatiola ſenſibilia reperiantur, in quibus quæ recepta eſt aqua nequit contineri, ſed in ſubjectos meatus inſenſiles nitens contentam in iis aquam deorsùm pellit. Idem efficiat neceſſe eſt aqua, quæ inter cruſtam arenaceam & ſuperincumbentem qualemcumque in majoribus ſpatiis continetur; defluit ſcilicèt in ſubjectam arenam & ex eâ æqualem aquæ molem extrudit, ſi arenæ meatus eâ ſint pleni, adeòque neceſſe eſt, ſtatìm atque Fluminis aqua deſerit tabulam arenaceam, aquæ aliquid in Fluminis alveum ex eâ refluere, quod quantulumcumque ſit, ſufficit ad abſtergendas tenuiſſimas terræ particulas, quas aqua in arenaceæ tabulæ ſuperficie depoſuit, aut in extrema meatuum orificia inſeruit.

XXXVIII. Quomodò in tabulis inclinatis.

Si illæ tabulæ ſint deorsùm inclinatæ ad partes à Fluvio averſas, ad illas delabetur aqua, quæ in tabulas influit ſeriùs ocyùs juxta magnitudinem declivitatis, adeoque aquâ poſt pluvias ſubſidente in Fluminis alveo, ejus quod in tabulas arenaceas aut ſaxoſas influxit parum refluet in alveum unde influxit, refluet tamèn aliquid, quod terram exteriùs appoſitam poſſit eluere. Si verò in partibus alveo vicinioribus tabulæ ſint depreſſiores, (Fig. 1.) parùm aquæ aut nihil effluet per extrema oppoſita B & celerior erit effluxus per extrema tabularum ad partes C ut per ſe patet.

XXXIX. Quomodò fit effluxus è tabulis arenaceis.

Poſtquàm ſubſedit aqua Fluminis, ea quæ influxit in tabulas arenaceas retinetur ad altitudinē duorum pedum propter rationes ſuperiùs allatas, nec indè exire poteſt per effluxum, ſed tantùm per evaporationem, de quâ mòx dicetur, quandò agetur de evaporatione aquæ quæ in locis concavis colligitur.

XL. Quomodò in tabulis ſupernè convexis.

Si cruſtæ illæ aut tabulæ ſint ſupernè convexæ infernè concavæ, quales exhibet 2. Fig. Sit autèm tertia v. g. cruſta ſaxea, quarta verò argillacea aut ex aliâ materiâ aquis impervia. Aqua Fluminis DD non effluet per cruſtam ſaxoſam versùs F niſi in alveo aſcenderit ſupra altitudinem ſupremæ convexitatis tabulæ quartæ, ut per ſe patet. Imò ne tunc quidem poterit eò aſcendere, niſi pateat via aëri in ſaxorum interſtitiis contento. Si verò tertia tabula ſit arenacea aqua Fluminis poterit defluere versùs F etiam ſi non pervenerit ad eam altitudinem dummodò non ſubſiſtat infra ſeſquipedem. Etenìm, ut oſtenſum eſt, arena exuit aquam ſubjectam ad altitudinem duorum pedum, & Syphonis vice fungi poteſt, ſi vas inflexum eâ impleatur, & ex alterâ parte longiùs deorsùm protendatur, quàm ea, quæ in aquâ mergitur. Quod dictum eſt de tertiâ cruſtâ poteſt accomodari alii cuivis ſi eodem modo aut non abſimili fuerit conſtituta.

XLI. Quomodò in tabulis ſupernè concavis.

Si verò illæ tabulæ ſint ſupernè concavæ, ut exhibentur in tertiâ Figurâ, facilè intelligitur quomodò cavitates, quæ implentur arenâ aut ſaxis, aquam recipiant. Si enim tabula quarta v.g. ſit arenacea aut ſaxoſa & quæ illi ſubjicitur argillacea aut alia aquæ impervia, quoties aqua Fluminis HH imbribus intumeſcet ad altitudinem O, neceſſe erit aquam defluere per interſtitia are-

næ aut saxorum in cavitatem P, ibique contineri, cùm crusta subjecta sit impenetrabilis aquæ. Si verò tabularum superficies sint variè inflexæ, ut exhibentur in quartâ Figurâ. Sit autèm quarta tabula v. g. arenacea aut saxosa, manifestum est aquam Fluminis XX, si ascenderit supra altitudinem R, defluxuram esse in cavitatem S. Imò si tabula sit arenacea, aqua Fluminis defluet versùs S, etiamsi non ascenderit ad eam altitudinem, dummodò non consistat infrà R ultrà sesquipedem, quià arena aquam exugit ad altitudinem duorum pedum, unde eam traducit ad loca inferiora ad quæ continuo ductu pertingit. Ex his facilè deducitur, quomodò quæcumque sub terrâ cavitas ex collium & montium declivitatibus & ex Fluminum alveis aquas pluviales accipiant per interstitia arenæ & saxorum, aut ipsius etiàm terræ puræ, quæ meatus habet non interruptos, seu cavitates illæ contineant arenam aut saxa, seu aërem solum, quales hujus generis plurimæ eæque ingentis amplitudinis reperiuntur sub montibus. Similes etiàm magnas specus reperiri sub planitiebus videtur indubitatum ex ruinâ collium & ipsarum infimarum planitierum, quæ in terræ motibus interdùm ita absorbentur, ut ingentem relinquant cavitatem, in quâ aquæ colliguntur, & faciunt Stagnum, aut Lacum.

XLII. Quomodò quandò superæ tabularum superficies sùt diversimodè inflexæ.

XLIII. Quomodò aquæ ex illis receptaculis fluãt ad Fontes. quomodò tabulæ sint horizontales.

Jam videndum est quòmodò illæ aquæ in Fontium scaturigines deriventur aut in ipsos Fluviorum alveos refluant. Quandò crustæ illæ varii generis sunt horizonti parallelæ, manifestum est cessantibus pluviis post exundationem, & Fluviorum aquis subsidentibus, quod inter crustas influxit, partìm in Fluviorum alveos refluere, sed tardiùs quàm influxit. Etenìm 1. Fig. Si Fluvii aqua ad secundam v.g. crustam ascendit necesse est aquam magno impetu in quartam crustam irruere, si ea est arenacea aut saxosa, propter ingentem aquæ altitudinem supèr illam crustam, ex demonstratis *de Æquilibrio liquidorum.* Quandò verò Fluminis aqua subsedit infrà quartam crustam, cùm in illa sit parva aquæ altitudo, necesse est tardiorem esse illius effluxum. Hinc quandò Fluvii exundant putei qui cum illis communicant citissimè quidèm implentur, sed deinde longiore morâ vacuantur. Hinc ex observatione D. Perrault, Parisiis, quæ in cellas vinarias in magnis Sequanæ exundationibus citissimè uno die v.g. infunduntur aquæ, longâ morâ refluunt, adeo ut spatio trium mensium vix omninò exhauriantur. In cellis vinariis specialis est causa tardioris refluxus & facilis accessus. Etenìm quandò Fluvii vicini aquæ ad ingentem altitudinem ascenderunt, magno impetu fit earum effluxus per interstitia saxorum & arenæ sub cellis vinariis profundioribus, adeoque incumbens eorum orificiis terra excutitur & ipsa arena subvertitur, ut observare licet in plerisque Fontibus è quorum fundo erumpunt aquæ virgæ, quæ occurrentem arenam sursum efferunt, itaut videantur jactus ex aquâ & arenâ misti. Postquàm verò Fluvii aquæ subsederunt, quæ in illum è cellis vinariis refluit aqua, non modo suo nisu non removet refluendo impedimenta, sed etiàm ipsa facit, dùm terræ pinguis particulas in meatuum orificia inserit firmatque aut in totâ superficie terræ aut arenæ subjectæ crustam ægrè meabilem obducit, & sic magnam partem sibi vias occludit.

Ex iis quæ dicta sunt de tabulis aut crustis horizonti parallelis facilè est deducere, quid debeat contingere, quandò crustarum superficies planæ sunt inclinatæ, & quandò in utrisque, quæ in Puteos aut Fontes defluunt, aquæ novorum Puteorum effossione minuuntur aut omninò intercipiuntur. Minuuntur scilicèt quandò superficies planæ sunt horizontales, quià æqualis est in omnes partes fluendi facilitas, ut nequeat Puteus excavari, quìn quantùm in ipsum influit ex vicinis Puteis & Fontibus &c. detrahatur. Si verò Puteus excavetur in parte superiore tabularum inclinatarum, quæ in loca inferiora defluebat aqua, intercipietur.

XLV. Quandò tabularum pars superior est concava.

Si supernæ tabularum superficies sint concavæ, ut exhibentur in Figurâ 3. alitèr fiet aquarum in cavitatibus illarum contentarum effluxus. Sit enim tabula quinta argillacea veluti vas quoddam cujus suprema labra sint in toto ambitu altitudinis VV, & quæ ipsi incumbit tabula quarta sit saxosa, in illâ constitutione, aquâ per Fluvii exundationem influet in saxorum interstitia, nihil illius refluet in Fluvium post exundationem, nisi id quod est supra labra VV, ut per se patet. Si verò illa tabula sit arenaceà ne illius quidem aquæ, quæ altior est labris VV, aliquid effluet, nisi arenæ altitudo supra altitudinem laborum VV excedat duos pedes, quià, ut jam notatum est, arena exugit aquam ad altitudinem duorum pedum.

XLVI. Quandiù crustæ aut tabulæ sunt variè inflexæ.

Si tabularum supremæ superficies sint inflexæ, ut in Figurâ quartâ, sitque tabula quinta argillacea, aut rupea & quarta saxosa, manifestum est ejus aquæ, quæ per exundationes influxit in saxorum interstitia, nihil posse refluere, nisi id, quod supra quintæ tabulæ partes supremas Z Z ascendit. Si quarta tabula sit arenacea & pars RT nullam habeat declivitatem idem eveniet quod diximus de superficiebus juxtà Figuram tertiam formatis. Si verò pars RT sit declivis & ejus altitudo sit trium pedum v. g. profunditatis verò in S sit tantùm unius pedis aut sesquipedis tota quæ in arenæ interstitiis in illâ cavitate continetur aqua effluet per RT, quia, ut diximus, arena ad duos tantum pedes altitudinis exugit aquam, & ejus interstitia habent vim Syphonis, ac consequenter cum major sit nisus deorsùm aquæ in parte RT quàm in cavitate S, necesse est aquam, quæ in eâ cavitate continetur defluere per partem arenæ RT. Necesse autèm esse, ut tardus sit effluxus aquarum è crustis saxosis & tardior è crustis arenaceis satìs manifestum est ex dictis, ut non sit opus condere novas demonstrationes. Hinc patet quomodò quæ per pluvias & Fluviorum exundationes brevi tempore colliguntur, aquæ in terræ conceptaculis sufficiant ad effluxus in Fontes, Puteos &c. qui sunt ad plures menses duraturi, & quorum decrementa sensim adeò procedunt, ut nisi per longa intervalla dignosci nequeant eorum discrimina. Quomodò diximus fieri aquarum effluxus è receptaculis per arenam ita dispositam ut Syphonis vice fungi possint, eodem fieri possunt modo iidem effluxus per rimas augustissimas rupium, si sint inflexæ & longiùs aut profundiùs protractæ eâ parte, quâ aquam fundunt, quàm eâ, quâ illam accipiunt è receptaculis. Rima enim angustissima idem efficit quod tubus exilissimus in cujus cavitatem aër nequit ingredi-

ut ſatis patet eſt iis quæ alibi dicta ſunt de Philtro.

XLVII. Aliæ exponũtur cauſæ tardioris effluxus aquarum è receptaculis ad Fontes.

Poteſt etiàm aquarum quæ in memorata conceptacula, influxerunt effluxus eſſe varias ob cauſas tardus ; itaut quod uno aut paucis diebus influxit, non poſſit effluere niſi ſpatio plurium menſium. Si enim tabulæ planæ horizontales varias in ambitu habeant prominentias tardiorem eſſe effluxum eſt manifeſtum : Sed multò erit tardior ſi tabularum ſupernè concavarum labra non ſint quidem continua, ſed paucis in locis interrupta, ſi vel in ambitu vel in fundo ſint hiatus mediocres, per quos aquæ ſensìm elabantur. Idem contingere eſt neceſſe, ſi in ambitu cruſtarum ſaxoſarum in ſaxorum interſtitia devecta ſit craſſior arena aut ibi factæ ſint concretiones, quæ vias efficiant anguſtiores.

XLVIII. Aquarum ſubterranearũ in vapores ſolutio eſt præcipua cauſa æquabilis fluxus earum è Fontibus.

Ex dictis itaquè perſpicuum eſt aquarum pluvialium non mediocrem partem in ea, quæ deſcripſimus receptacula ſubterranea defluere, indèque derivari in ſcaturigines Fontium effluxu ita tardo, ut quod paucis diebus collectum eſt ſufficiat ad plures menſes, quique ſensìm ſine ſenſu decreſcat, adeo ut detrimentum ferè nullum fuiſſe toto anno videatur, ſi recurrentibus ſecundo quoque menſe v.g. aut paulò frequentiùs copioſis imbribus, quod è receptaculis effluxit reſarciatur.

Hæc quidèm videntur ex dictis non incongruè deduci. Verùm alia eſt æquabilitatis in fluxu aquarum è Fontibus, eaque mihi videtur potiſſima cauſa, exolutio ſcilicèt aquarum ſubterranearum in vapores, qui iterùm concreſcunt in aquas, quæ ad Fontium origines defluunt, quæ exolutio & concretio quomodò fiat eſt inquirendum.

Advertendum eſt priùs ex dictis varia eſſe ſub terris receptacula non modò amplitudine & figurâ variis modis diſcrepantia, ſed etiàm rebus, quæ in illis continentur ; in aliis enim ſolus eſt aër, in aliis arena, in aliis ſaxa, in aliis lapides male congeſti. Receptacula autem hìc appello cavitates in corporibus denſis & compactis, quorum meatus inſenſiles ſunt aquis impenetrabiles, ut rupes, argilla, creta &c.

XLIX. Cauſæ exolutionis aquæ in vapores.

Aquas quæ defluxerunt in cavitates in quibus ſolus aër continebatur ſensìm in vapores exſolvi eſt omnibus notum experientiâ quotidianâ ; ſed ea in vapores exolutio calore potiſſimùm promovetur. Hìnc deducitur è receptaculis aquarum ſubterraneis vapores plurimos elevari ; quià ſub terrâ ferè in locis profundioribus tepor quidam ſentitur. Calore nempè in majorem motum cientur aqueæ particulæ, adeoquè quæ ex illis majore impetu ſurſùm feruntur, in aërem exiliunt, & altiùs deindè evehuntur propter rationes, quas exponemus inferiùs quandò agemus de ſuſpenſione vaporum in aëre.

Non tamèn omninò neceſſarius eſt calor, ut vapores eleventur ex aquâ, cùm videamus hyeme, quandò frigus eſt aſperrimum è terrâ madidâ & è Fluviis copioſos vapores in aërem efferri, ita ut ſecundùm Fluviorum alveos mane potiſſimùm emergant denſiſſimæ nubes, aut nebulæ, quæ latiſſimè expanduntur, adeoque non minùs celeriter per hyemem ſæviſſimam, quàm per æſtatem ſervidiſſimam Fluviorum aquæ exhauriuntur. An ingens illa vaporum eruptio

fiat

fiat sine ullo calore non est ita certum. Videtur enim ea, quæ è terrâ in aquas expirant, in iis quamdam effervescentiam excitare. Certè tunc terram interiùs fervere est manifestum; quià magis fit friabilis & spongiosa quandò ex eâ erumpit ingens multitudo vaporum, unde agricolæ ex multitudine nebularum, quæ è terrâ exurgunt magnam spem concipiunt existimantes iis vaporibus terram fœcundari, cum tamèn vapores sint tantùm signa delitescentium in terrâ causarum fœcunditatis, à quibus fervor interiùs excitatur.

L. *Sola fluiditas potest esse causa elevationis vaporũ.*

Quocumque modo fiat ingens illa vaporum è terrâ & ex fluviis eruptio, ad eorum elevationem aliquam, sufficit aquæ fluiditas. Cum enim illius particulæ insensiles in omnem loci differentiam moveantur, necesse est earum, quæ rectâ sursùm moventur, aliquas in aërem efferri, eas scilicèt, quæ eâdem viâ longiùs delatæ nullo occurrente obice majora sensim à Materiâ Æthereâ velocitatis incrementa susceperunt. Præterea cur è liquidis, quorum particulæ continuo motu cientur, & præ lævitate vix sibi cohærent, cur, inquam, è liquidis nihil effluet, cùm continua sint effluvia quæ è densissimis & durissimis corporibus erumpunt impellentibus Materiæ Æthereæ rivulis. Hinc glacies quæ dura est & intensè frigida in aëre etiàm frigido continuo partium decessu parvo spatio temporis patitur jacturam, quam manifestam facit sensibilis diminutio ponderis. Hinc patet è Stagnantibus sub terrâ aquis, seu loca sint calida, seu frigida, seu tepida vapores elevari, ita tamen, ut cæteris paribus, major sit eorum copia in locis calidis quàm in reliquis.

LI. *Iisdem causis aquæ in crustis arenaceis & saxosis elevantur in vapores.*

Easdem ob causas vapores elevantur in interstitiis saxorum arenæ & ipsius terræ. Imò si aquæ particulæ vi caloris fuerint ab invicem secretæ & agitatæ terras pervadunt, quæ alioquìn totam aquam continerent, nec paterentur eam effluere, ut observare licet in arenato, seu ex arenâ & terrâ, seu ex arenâ & calce fuerit conflatum. Id enim si excavetur injectam aquam continet, cùm tamèn eam, quam habet interiùs in meatibus insensibilibus sinat levi calore foràs evocari, & per totam molem exsiccetur.

LII. *Cur aqua in vapores soluta facilius penetrat meatus insensiles.*

Nempè quæ seorsim moventur singulæ aquæ particulæ faciliùs sibi viam inveniunt aut faciunt, quàm si sint in guttas aut in majorem molem collectæ. Etenim aquæ particulæ sibi mutuò faciliùs sociantur quàm aliis particulis, ac consequentèr earum nulla, nisi validè fuerit impulsa alias partes sibi conjunctas deserit, quæ verò seorsùm moventur, quià cientur magno impetu, potentèr agunt & impedimenta removent à meatibus, in quos incidunt aut potius nulla aut pauca inveniunt impedimenta in viarum anguſtiis, quæ plures simul aquæ particulas non capiunt. Efferuntur autèm continò sursùm particulæ aqueæ, quià continuus fit ex aquis subjectis effluxus, aut major earum, quæ effluxerunt dilatatio, & sic quià in aëre singulæ suos habent veluti exilissimos vortices, continua fit invicèm in omnes partes impulsio, ac consequentèr tota vaporum aut particularum aquearum per aërem dispersarum aut intrà poros arenæ vel terræ excurrentium moles in ea loca movetur in quibus minor est resistentia.

Cùm itaquè ex aquis quæ in variis illis receptaculis sub terrâ colliguntur

LIII. Vapores per terram diffusi densantur in aquam quæ fluit versùs Fontes &c.

vapores continuò sursùm eleventur, quâ datur via, vel per patentes & amplissimos hiatus tabularum densissimarum, cujusmodi sunt rupeæ, argillosæ, cretaceæ &c. vel per exilissimos poros earum, quæ ex terrâ purâ aut ex arenâ sunt conflatæ; manifestum est vapores illos varias ob causas antequàm ad supremam terræ superficiem perveniant colligi in guttas, quæ cùm certa incrementa susceperunt tenuibus rivulis defluunt aut guttatim decidunt in tabulas densiores super quibus labuntur quò ducit earum declivitas in Fontium scaturigines aut in Puteos aut in profundiores alias tabulas, in quibus colliguntur. Si sint cavæ, ut iterùm evaporent, aut si sint inclinatæ & planæ, defluunt in alveos Fluviorum subterraneorum, qui fortè aliquandò in unum aut plures Fontes extra terram emergunt, aut in ipsum Maris fundum suas aquas effundunt.

LIV. Quibus causis fit vaporum densatio.

Concrescunt autèm in guttas aut in exilissimos rivulos aquæ particulæ sub terrâ, vel proptèr frigus aut calorem remissiorem loci, vel proptèr impedimenta quæ earum effluxui objiciuntur, vel utroque modo. Frigore vehemens particularum aquearum agitatio sistitur, efficiturque ut aliæ aliis socientur. In locis in quibus ulterior sursùm effluxus prohibetur, vaporum particulæ, quæ sequuntur in priores, quæ repressæ sunt, incidunt & illis uniuntur. Sic videmus sub ollæ bullientis operculo & sub capitello alembici vapores in majores guttas colligi, quæ decidunt in ollam aut per alembici rostrum defluunt. Eas ob causas plurimos vapores sub montibus elevari & densari in aquam, quæ ad eorum latera defluat est necesse, quià in profundioribus montium partibus ingentes cavitates aut saltèm mediocres plurimæ reperiuntur, in quas aquæ pluviales per eas quas exposuimus vias defluunt, & qui inde exsurgunt vapores per varios & solo aère plenos diversæ amplitudinis hiatus, aut per arenæ & saxorum interstitia ad rupium latissimas tabulas, hîc instàr laquearis expansas, illic instàr fornicis extructas evehuntur, indeque, postquàm fuere in aquam densati, in subjectas tabulas etiam rupeas decidunt, supèr quibus ad montium & collium latera defluunt & Fontes efficiunt.

LV. Quarè in montium & collium lateribus plurimi Fontes.

Hinc in montium lateribus, & in collium declivitatibus tòt cernuntur scaturigines, quæ eò sunt plures, quò montes & colles altiùs assurgunt: in altioribus enim montibus plures sunt tabularum rupearum aut argillacearum aut &c. ordines, ac consequentèr plura sunt loca, in quibus vapores densantur, & in quibus fit aquarum è vaporibus genitarum defluxus ad exteriora. In planitiebus non nisi longo intervallo multiplex est tabularum ordo, quià nisi in longo intervallo non reperitur satis magna altitudo, quæ possit plures tabularum ordines continere. Unde vix in magnis planitiebus extrà amnium ripas solida aliqua tabula extrorsùm terminatur, & eò genitas ex vaporibus aquas deducit. Hinc rari sunt Fontes in magnis planitiebus, adeòque coguntur incolæ Puteos effodere ad aquationem.

Eas quidèm ob causas copiosiores aquas è montibus scaturire & eorum efluxus esse perpetuò ita æquales, ut si quæ sint eorum incrementa aut decrementa vix sensu possint percipi, videtur perspicuum. Verùm ad illa omnia non parùm conducunt frequentes & uberes, qui in illis locis decidunt imbres,

quibus per brevia intervalla quod è receptaculis aquarum extrahitur, resarcitur; cùm procùl à montibus rari sint imbres præcipuè æstate & autumno, undè quandò illæ tempestates sunt sicciores, Fontes & Putei omninò arescunt.

LVI. Vaporum intra terrã elevatio probatur experimẽtis.

Illi vaporum elevationi & per totam superiorem terræ regionem diffusioni attestantur innumera experimenta. Etenim in montium specubus manifesta apparent humoris per aërem sparsi indicia, cum corpora sicca lignum v.g.&c. in illis locis citissimè humescant. In ipsâ verò solidiore terrâ, ad quam pluvialis aquæ nihil defluit, arbores ad ingentem magnitudinem excrescunt, adeoquè necesse est eas nutrimenti materiam accipere ope vaporum, qui è subjectis receptaculis elevantur, & particulas ad plantarum nutritionem idoneas diluunt devehuntque in radicum poros. His accedunt observationes, quas refert D. Perrault ex Patre Francisco Jesuitâ. Cùm, inquit ille, in Sclavoniâ è montis Odmilooſt vertice lapides & saxa extraherentur, & effossio perveniſſet ad pedes decem profunditatis, occurrit pulvinus è saxis, quibus erutis è sujectis rimis aut hiatibus ingens vaporum multitudo instàr densissimæ nebulæ rapido impetu erupit per dies tredecim, & diebus 24. post eam eruptionem Fontes qui plurimi è montis ambitu scaturiebant & agros vicinos irrigabant penitùs exsiccati sunt, & solo arescente, herbæ interierunt. Ex eodem autore Meudonii duabus leucis à Lutetiâ Parisiorum cum in moletrinâ Cartusianorum aqua ferè deficeret crediderunt hujus diminutionis causam esse ingentem copiam vaporum, qui erumpebant ex rimis & hiatibus lapidicinæ, quæ nupèr fuerat aperta. Eaproptèr Cartusiani empto agro, in quo erat lapidicina, rimas occluserunt & sic prohibito vaporum effluxu solita quantitas aquæ statim est restituta moletrinæ. Hinc scaturigines, quæ sub terrâ fossione inveniuntur, aut ipsi Fontes, qui à dispositione nativâ terræ aquas accipiunt, si fossio interiùs fiat in aquarum viâ, non diù durant sed exsiccantur, quià scilicet fossione & subversione terræ, aperiuntur viæ quibus vapores in aërem avolant aut aliò avertuntur.

LVII. Cur Fontes fossione quæsiti sint parum durabiles.

LVIII. Cur æqualis est fluxus in Fontibus qui per evaporationem generantur.

His omnibus confirmatur præcipuam continui effluxus aquarum in Fontibus causam esse vaporum elevationes è subterraneis, quæ descripsimus, aquarum receptaculis. Fluxus autèm æquabilitatem efficit æquabilis temperies terræ interioris, in quâ, secùs quàm in aëre, rarò occurrunt causæ mutationum. Unde inferre licet eos Fontes qui perennes habent & æquales fluxus, aquas accipere ab illâ quam decripsimus vaporum elevatione: in eos verò qui pluviarum per unum aut alterum mensem intermissione arescunt, aquas derivari è conceptaculis, quæ intèr horizontales & planas aut parùm cavas tabularum solidarum superficies continentur: ac deniquè medio modo se habere eos Fontes, qui post longam siccitatem non arescunt quidèm omninò, sed magna patiuntur decrementa. Nihil tamèn potest his in rebus præcisè statui. Cùm necesse sit ea, quæ parum profunda sunt, aquarum receptacula per evaporationem exhauriri, si nullæ sint pluviæ per paucos menses. Ubi autem sunt ma-

BIBLIOTHÈQUE TOULOUSE UNIVERSITAIRE

gna aut parva receptacula & quomodò se habeant ad invicem certò sciri nullo modo potest.

LIX. Quomodò Fluvii ab ipsâ origine possint esse navigabiles.

Contra hæc objici potest in montibus reperiri Fontes qui tantâ aquarum copiam profundunt, ut ab ipsâ scaturigine efficiant Fluvium navigabilem, ad cujus æqualem effluxum nullatenùs possunt sufficere pluviæ aut nives quæ decidunt in montem è quo fluvius navigabilis erumpit. Adversùs eam objectionem respondetur 1. nunquàm ejusmodi Fluvios visos esse in vertice montis in quo nuspiam Fons reperitur, nisi mons altior sit vicinus unde per meatus subterraneos aquæ possint deduci. Respondetur 2. Fluvios illos accipere aquas non solùm è monte è quo erumpunt, sed etiàm è montibus vicinis & remotioribus etiàm, qui per subterraneos canales communicant. Respondetur tertiò nihil vetare quo minus Fluvii vicini pars eo deducatur per ductus sub terrâ excavatos. Certè experientiâ constat Fontes quosdam exundante vicino Fluvio augeri & ejus aquas turbari, & Fluvio decrescente decrescere & limpidiores cum ipso effici.

Si quis dubitet an pluviæ quæ anno integro decidunt sufficiant ad jugem effluxum in Fluviis videat Librum de origine Fontium, in quo D. Petrus Perrault instituit exactum calculum quantitatis aquarum pluvialium singulis annis decidentium & earum quæ in Fluviorum alveis defluunt, comperitque sextam partem aquarum pluvialium sufficere ad effluxum jugem Fluviorum, reliquum partim in vapores exsolvi, partim in plantarum nutritionem absumi, partim per Fluvios subterraneos ad Maris fundum devolvi.

LX. Modus inquirendi an aquæ pluviales & nivales sufficiant ad juges Fontium & Fluviorum effluxus.

Ut autèm certiùs hac de re statueret Vir clarissimus diligenter observavit quæ annis humidioribus maxima esset pluviarum & nivium copia, quæ minima annis siccioribus; accepitque quantitatem mediam inter maximam & minimam veluti quæ pluribus annis decidunt pluviæ in singulos annos æqualiter distribuantur. Comperit autem illam aquæ quantitatem, quæ uno anno decidit si super terræ superficiem expanderetur fore altam pollices novemdecim.

Comperit etiàm facto experimento per foramen unius pollicis quadrati spatio horarum 24. profundi aquæ pedes cubicos 168. ita ut receptaculum quod continet 60000. circiter aquæ pedes cubos sufficiat anno integro ad jugem effluxum per foramen unius pollicis quadrati. Observavit præterea idem Autor Sequanam ab origine tres leucas excurrere antequam ullum rivum excipiat, & campos unde in illius Fluvii alveum pluviales aquæ defluunt hinc indè expandi ad latitudinem duarum leucarum, ut utrinquè latitudo sit unius leucæ. Perpendit deniquè idem Vir quantùm aquæ per Sequanæ alveum jugitèr effluat antequàm rivus aliquis in eum se exoneret deprehenditque, si esset lacus tres leucas longus duas latus & profundus pollices novemdecim aquæ in illo contentæ quintam aut sextam partem sufficere ad jugem illum Sequanæ in eo loco effluxum, & juxta illum computum de reliquorum Fluviorum effluxu & influxu decernendum esse existimat.

Ex dictis constat aquarum plurimùm non tamèn id omne quod defertur in receptacula subterranea, è Fluviorum alveis derivari adde Fontes magnam partem suas aquas mediatè à Fluviis accipere non tamèn omnes. Nec certum est an plures aliundè quàm à Fluviis aquas accipiant Fontes, ut intelligetur ex sequentibus.

LXI.

Non caret tamen verisimilitudine opinio eorum, qui docent ex aquâ Maris per ductus subterraneos effusa & in vapores soluta aliquid deferri ad Fontium scaturigines.

Quamvis ex iis quæ hactenùs dicta sunt perspicuum sit pluvias & nives aquarum plusquàm satis ad jugem Fontium & Fluviorum effluxum suppeditare, non tamèn absurda censenda est eorum sententia, qui existimant ex aquâ Maris in canales subterraneos effusâ per evaporationem aliquid ad Fontes derivari. Nec deest magna veri species propter ingentia aquarum pluvialium & nivalium dispendia, quarum magna pars in vapores exsolvitur, reliquum verò quod sub terras delabitur per ingentes tabularum solidarum hiatus ad inferiores descendit, defluitque versùs Mare in cujus littoribus aut fundo variis in locis hic minoribus illic majoribus alveis effunditur.

Nec adversùs eam sententiam magnum robur habet argumentum superiùs allatum, & desumptum ex salsedine Maris, cujus depositu videtur brevi occludendos esse eos terræ meatus, per quos aqua marina sursùm effertur, aut etiam ipsos canales, per quos ad terræ interiora deducitur. Ut autèm argumenti illius infirmitas detegatur advertendum est, verosimillimum esse Maria inter se communicare, quod evinci videtur ex continuo voraginum quarumdam ad inferiora defluxu è quarum numero esse censetur Carybdis, & ex voraginibus quæ alternis aquas accipiunt & reddunt, cujusmodi est ingens illa vorago ad partes Septentrionales Scotiæ. Cùm itaquè continuus sit sub terris aquarum marinarum fluxus ab uno Mari in aliud, aut quidam itus reditusque per amplos canales, quid vetat ex iis aquæ puræ particulas intra terram elevari absque ullo salis depositu, cùm aquæ marinæ non sint ad plenitudinem sale saturatæ? Etenim è Mari continuò vapores dulces elevantur nec tamèn salis aliquid in illius fundo deponitur. Certè si per canales in rupibus aut in terrâ argillosâ excavatis & supernè hiantibus fiant illi aquarum excursus, manifestum est vapores assurgere posse sine salis depositu.

Et quàmvis in quibusdam locis aquæ marinæ imam partem superiorum tabularum arenacearum attingant, & ulteriùs sursùm ab arenâ ad altitudinem duorum pedum cum suo sale exugantur ex dictis superiùs, & videatur ibi salinas particulas per evaparationem aquæ deponi, nullam tamèn fieri pororum occlusionem erit manifestum, consideranti ex parte supernâ aliquandò necessariò fieri aquarum dulcium in subjectas tabulas arenaceas defluxus, quibus abstergitur quidquid salis ab aquis marinis est invectum & sic viæ, Si quæ erant particulis salinis occlusæ de novo aperiuntur. Fiunt autèm illi aquarum supernè deorsùm defluxus quotiès proptèr copiosos & diuturnos imbres plurima aqua intra terræ crustas permeabiles defluit. Cùm itaquè verosimillimum sit ampliſſimas esse sub terris cavitates quibus Maria communicant & alternis à se invicèm accipiunt

& reddunt, aut continuus fit aquarum fluxus ab ortu versùs occaſum, veroſimillimum etiam eſt hinc Fontes ſuarum aquarum aliquid accipere, non tamèn id omne, quod fundunt, namquè eos Fontes, qui poſt pluvias uberiùs fluunt, & per tempeſtates ſicciores ferè areſcunt à pluviis accipere partem ſaltèm aquarum videtur manifeſtum. Huic ſententiæ major accedit veroſimilitudo, ſi in medio magnarum continentium ubi ferè nunquàm pluit reperiuntur Fontes perennes & æquabili fluxu aquas fundentes.

Si quis autèm quærat an illa quæ ſub terris fit aut fieri ſupponitur evaporatio, ſatis aquarum poſſet largiri ad perennem tot Fontium fluxum. Reſpondeo faciliùs hâc viâ aquas poſſe Fontibus ſuppeditari quàm per vapores, qui è Mari in aërem elevantur, quanta enim aquæ copia per ſubterraneas evaporationes ſurſùm elevetur poteſt intelligi ex hiſtoriâ ſuperiùs de Fonte exſiccato & de amne inſignitèr diminuto quòd, apertâ terrâ, vaporibus via in aërem patuerit, licet non admodum ampla.

Sub terrâ autèm eſſe ampliſſimos canales per quos aquæ continuò fluant ab uno Mari in aliud perſpicuum fiet quandò agemus de variis motibus Maris.



DISPUTATIO II.

DE QUALITATIBUS AQUARUM FONTIUM ET FLUVIORUM.

ARTICULUS I.

DE QUALITATIBUS AQUARUM FONTIUM.

QUAMVIS ex iis, quæ demonstrata sunt in præcedenti Disputatione, manifestum sit aquas Fontium, aut saltèm magnam earum partem, originem ducere à pluviis, magna tamèn in iis observantur discrimina, & insignes, quibus distinguntur, proprietates. Unde certò deducitur eas in receptaculis subterraneis, aut in viis, per quas defluunt magnas mutationes suscipere. Quod advertit olim Theophrastus putavitque speciales aquarum dotes à varia terrarum indole esse deducendas, quandò

I. Variæ aquarũ Fontium qualitates unde deducendæ.

dixit tales esse aquas, quales sunt terræ in quibus percolantur. Eadem fuit sententia Hippocratis in *Lib. de Aëre, Aquis & Locis*, ubi docet cognito in unaquaque regione soli genio cognosci quales ibi sint aquæ. Aliter sanè non posset ullum sensibile discrimen in aquis Fontium reperiri, cùm videantur uniusmodi esse qui ex Mari, Lacubus, aliisque locis efferuntur vapores, id enim tantùm, quod tenuissimum est, ad multam in aëre altitudinem elevatur, vixque eò possunt particulæ v.g. salinæ aliæque assurgere, nisi à calore vehementiore in motum rapidissimum concitentur, ut fieri solet ardentissimo caniculæ æstu.

II. Varia genera aquarũ Fontiũ

Quià verò insignes sunt omnis generis aquarum usus ad varia vitæ commoda, itaut aquis omninò carere nequeant homines, quod idem dici debet de maximâ animalium parte; quià inquam insignes sunt aquarum usus, decet de variis earum proprietatibus non segnitèr inquirere. Ut autèm rectâ methodo procedat hæc investigatio, non abs re erit dividere aquas Fontium in tres species. Prima erit aquæ illius quam communiter vocant Potabilem aut Usualem, quià ea utuntur homines tùm sani, tùm ægroti, vixquè possunt aliqui eâ omninò interdici. Secunda species est earum aquarum, quæ conducunt ægrotis & varios morbos depellunt, seu potentur seu exteriùs tantum adhibeantur in lotionibus & irrigationibus aut in balneis. Tertiæ speciei aquæ, pravis adeo qualitatibus sunt præditæ, ut sint potantibus pernicioſæ & vel mortem, vel magnam aliquam noxam inferant. Sunt præterea consideratione digni Fontes aliqui famosi, quorum aquæ præter eas, quas recensuimus dotes, habent aliquid admirabile, de quibus singulis pauca dicenda sunt, quantùm satis tamèn, ut his ad ulteriorem inquisitionem sternatur via plura scire desiderantibus.

III. Quæ aqua potabilis est optima.

Aqua potabilis aut usualis ea est optima, quæ est pura omnis saporis & odoris expers & levis. Pura dicitur aqua non quià sincera est & omnis mistionis expers, nullus enim reperitur liquor, qui constet particulis uniusmodi tantùm, sed dicitur pura, quià est limpida nihilque habet quod illius perspicuitatem imminuat aut colore aliquo eam inficiat. Decet omnis saporis expertem esse aquam potabilem, quæ est destinata, ut sit commune omnium saporum vehiculum omnibus animalibus quæ bibunt, potest namquè propriis saporibus alienorum saporum naturam evertere, nec esset ad usum adeo communem idonea, præcipuè ad sitim extinguendam, cujus causa videtur potissimùm esse concessa, quam magis augent quam sedant sapida, si excipiantur acida, quorum sine noxâ non posset usus esse magnus & continuus. Experientiâ etiàm compertum est eam aquam, quæ est saporis expers, esse siti sedandæ maximè idoneam, ventriculo gratam, gustuique suavem, ut non immeritò dulcis appelletur, quàmvis careat ducedine propriè dictâ. Proptèr eam quam diximus esse intèr sapores & odores analogiam, eadem aqua debet esse inodora. Levitas expetitur in aquâ potabili, non ea, quæ bilance aut trutinâ exploratur, sed quæ in ventriculo deprehenditur, in quo, eâ epotâ, nullus fit gravitatis sensus, quià scilicèt ea aqua proptèr partium tenuitatem

facilè

facilè permeat & transit in vasa, penetrando etiàm in ipsam ventriculi substantiam & calorem meliùs temperando eum roborat, & oblectamento quodam afficit, nisi immoderatiùs bibatur. Nihil tamèn vetat eam aquam, quæ est levior ventriculo minùs habere ponderis, quià nequit aqua ventriculo esse gravis, nisì admistum aliquid habeat, quod illius partibus societur easque crassiores efficiat & minùs ad permeandum idoneas, vix autèm fieri potest illa particularum incrassantium adjectio sine aliquo gravitatis incremento, sic aqua dulcis salis accessione fit gravior in specie.

Fortè non sola tenuitas particularum aquæ efficit ut facilè per meatus angustissimos in vasa penetret, sed etiàm ad id aliquid confert earum mollities, quâ, quandò partibus sensu præditis applicantur, eas suavitèr afficiunt, ita ut jucundâ sensatione laxitas quædam inducatur, quâ faciliùs excipitur. Contrariâ dispositione contrarium effectum induci est necesse. Si enim particulæ aquæ vel frigore vel statione, vel alienarum particularum adjunctione factæ fuerint rigidæ, necesse est earum appulsu ventriculi fibras pungi & graviter affici, adeòque ad contractionem quamdam incitari, undè sequitur vasorum capillarium & ipsius Pylori constrictio. Hinc effluxu prohibito sequitur aquæ stagnatio in ventriculo & gravitatis sensus, cujus speciem auget affectio molesta.

Præcipuæ aquæ potabilis dotes solo usu, certò dignoscuntur, nec enim sciri certò potest, an aqua sit insipida & ventriculo levis, nisi postquàm fuit epota, non leves tamèn aliundè sumuntur conjecturæ bonitatis aquæ. Eas aquas laudat Hippocrates, quæ citò putrescunt & facilè calefiunt & refrigerantur. Facilis nempè alteratio certum est indicium tenuitatis & mollitiei partium, quibus aqua efficitur ventriculo levis, quod potissimùm est considerandum in aquâ potabili, cujus facilis debet esse distributio & penetratio in ipsa alimenta, ut eorum dissolutionem adjuvet, & quod dissolutum est in sanguinem devehat. Aquas autèm quæ habent particulas tenuës & molles facilè calefieri & refrigerari ac putrescere est manifestum; quià particulæ ejusmodi à leniissimo calore agitantur & remotâ causâ calefaciente sistitur earum agitatio, adeòque si non agitentur particulæ sibi facilè cohærent, in moleculas colliguntur aut in majores moles glutinosas in quibus quod est permistum sulphureum & partes alterius generis, cum quibus sociantur, variis effervescentiis dant occasionem, undè fætidus expirat odor. Hinc ipsæ aquæ Maris in malaciâ diuturnâ in moles glutinosas coagulantur, quæ tandem putrescentes tetrum spiritum effundunt.

IV. Signa bonitatis aquæ ante usum petita ex facili alteratione.

Aquas pluvias quià facilè alterantur & putrescunt maximè tenues esse censet Hippocrates. Optimè sanè ita statuit. Potest tamèn aquarum pluviarum tenuitas non minus certò ex earum generatione deduci; cùm enim ortum ducant ex collectione vaporum, qui è Mari, Fluviis, Lacubus, & è terrâ ipsâ madidâ fuere elevati, necesse est earum partes esse admodùm tenues, cum, quod crassum est vix possit vi caloris moderati impulsum ad tantam altitudinem ascendere, ut jam ostensum est.

V. Aquæ pluviæ

Eas ob causas aquæ pluviæ existimari possent omnium salubérrimæ ad potum, nisi ut placet Galeno præditæ essent astringendi quadam virtute, propter quam non sunt omninò innoxiæ & in quibusdam corporum constitutionibus magnorum morborum causæ esse possunt. Eam autèm vim astringendi tribuunt particulis terreis subtilioribus, quæ cùm particulis aqueis fuere sursùm abreptæ, quaproptèr consulunt ad vitium illud emendandum, ut ejusmodi aquæ elixentur, deindè agitentur & posteà reponantur, ut frigescant, & heterogeneæ partes, quæ fuerant ebullitione secretæ suo pondere descendant ad fundum; aut adhæreant lateribus vasis, in quo omnis impuritas relinquitur, si in vas aliud fiat transfusio. Plurimi post Galenum vim illam astringendi tribuunt aquis pluviis, nemo tamèn unquàm quod sciam benè probavit seu à priori seu à posteriori. Et sanè videtur illa in aquis Fontanis & Fluvialibus permansura, & aliquod adhuc incrementum susceptura ex contactu terræ aliorumque corporum stypticorum, nisi fortè velint, transcolatione fluxuque particulas astringentes, quæ fuerant agitatione ab aqueis sejunctæ omninò ab illis separari & adhærere terræ saxis, & ad fundum receptaculorum deponi.

VI. **Aquæ Cisternarum.**

Aquæ pluviæ quæ in cisternis colliguntur sunt potantibus suaves & ventriculo leves, (præsertim si frequenti agitatione & haustu omnis in illis particularum concretio impediatur,) quod arguit earum bonitatem. Illæ namquè dotes potissimùm in aquâ potabili expetuntur, unde deduci potest vim astringendi aquarum pluviarum, si quæ illis inest esse admodùm debilem. Hinc deduci potest in regionibus illis in quibus Fontium & Fluviorum aquæ sunt insalubres, earum noxas posse devitari, si aquæ pluviæ tempestativè colligerentur in locis accommodatis, in quibus continuo fluxu agerentur & in saxa convenienter dispositа impingerent, aut per crassiorem arenam transcolarentur.

VII. **Aquarum pluvialium differentiæ.**

Porrò non idem est in aquis pluviis bonitatis gradus, imò nonnullæ pravæ sunt. Optimæ censentur ad potum pluviæ, quas vocant Temporarias, quæ circa mediam æstatem decidunt, quæ anni pars à Græcis vocatur simpliciter Tempus: post has laudantur aquæ Tonitruales: postremum locum occupant aquæ Nimbosæ. Temporariæ pluviæ reliquis anteponuntur, quià quæ per Oporam vi caloris intensioris elevantur aquæ particulæ validâ agitatione longè latequè disperguntur efferunturque ad sublimem admodum aëris regionem, adeòque in longiore viâ, & multo attritu cum particulis aëris, quod cum illis devectum est particularum terrearum deteritur aut excutitur, ut puræ remaneant aquæ particulæ, quæ vel motu per frigus diminuto vel inductâ ventorum impulsu compressione sensim in moleculas exiles & tandèm in guttas grandiores, quæ nequeunt in aëre sustentari colliguntur, & decidunt.

Aquæ pluviæ Tonitruales non sunt ita bonæ, quià ut plurimùm decidunt, cùm æstus fuit vehementissimus, quo è terrâ fervente eliciuntur particulæ sulphureæ, nitrosæ aliæque minerales tenuissimæ cum aqueis particulis, quibus suas pravas qualitates communicant. Partes sulphureas & nitrosas aliasque

elevari commonstrant tonitrua, sed potissimùm quæ in tonitru micant fulgura, & fulmina quæ vibrantur, in quibus apparent manifesta illorum mineralium indicia, in fragore, in odore, in stupendis effectibus fulminis. Nimbosæ pluviæ censentur omnium pessimæ, quià crassiores habent particulas & agitatione minus depuratas; nubes enim ex quibus decidunt occupant inferiorem aëris regionem quam latè obsident & vaporum multitudine obscurant.

Aquæ hyemales non probantur, quià iis desunt depurationis expositæ & attenuationis causæ. Verùm in his nihil est perpetuum. Potest enim in qualibet anni tempestate ea esse aëris constitutio quæ plurimùm conducat ad aquarum elevationem in aërem sublimiorem, quàmvis ea vix possit separari per hyemem propter dierum brevitatem, quæ non permittit, parvâ Solis super horizonte morâ, aërem incalescere. Indubitatum videtur aquas pluvias à postremâ parte veris ad medium autumni esse salubres, si non sint nimbosæ aut procellosæ, per illud enim tempus omnia sunt optimè disposita, ut aquæ particulæ in aëre attenuentur, depurenturque.

VIII. Signum bonitatis aquæ è coctione desumptum.

Aquæ potabilis bonitas ante usum dignoscitur facili coctione leguminum, radicum, carnium aliorumque, quæ in illâ elixantur. Cùm enim in coctione fiat quædam dissolutio, signum certissimum est eam aquam, in quâ citò res coquuntur emolliunturque, habere partes admodum tenues, aptasque ad penetrandum in meatus insensiles corporum. Sic facilè solvi particularum nexum, patet ex iis quæ in Mechanicis de cuneo demonstravimus. Ea etiàm aqua censetur bona, de quâ si aliquid inspergatur in vas æreum nitidum nullam in eo maculam relinquit, hinc enim certò patet eas nihil minerale continere. Certiùs aquarum salubritas cognoscitur ex valetudine eorum, qui illis utuntur.

IX. Locus unde aqua scaturit designat illius bonitatem.

Ex locis etiam unde aquæ Fontanæ scaturiunt sumitur non levis conjectura bonitatis ipsarum. Hippocrates existimat eas esse optimas, quæ à colle terreo profluunt, nec immeritò. Necesse est enim eam aquam per terram aut arenam permeare, aut per utrumque illud colatorium traduci, ac consequentèr à sordibus expurgari, & particulis attenuatis ac emollitis in viarum angustiis & anfractibus suaviores gustui effici & ventriculo jucundiores. Aquæ autèm quæ è rupibus aut saxis erumpunt crudæ existimantur aut indomitæ: Quià scilicet libero alveo defluunt, nec attritu earum particulæ extenuantur, nec inflectione molliuntur, nec viarum angustiâ aut idoneo colatorio separantur à rebus alienis, nisi fortè in terræ penetralibus fuerint sublimatæ & percolatæ.

X. Mundi plaga ad quâ spectat Fons.

Positus Fontis ad mundi plagas aliquid etiàm confert ad aquarum præstantiam. Aquæ enim quæ scaturiunt è colle ad Solis ortum censentur reliquis præstantiores, quià in eo positu aër est splendidior, purior & temperatior; aëris autèm puritas magnas hîc habet vires, qui aër aquis statìm in earum exortu aut etiàm profundè intrà terras se immiscet. Aërem in eo collis situ esse puriorem patet, quià Sole supèr horizontem emergente statìm nebulæ

diſſipantur, diſpergiturque, quidquid craſſum eſt elevatum, quæ omnia in ſitu contrario aërem inquinant ad multam diem, donèc ſcilicèt Sol collis declivitatem illuſtrat.

Aquæ quarum ſcaturigo ad Boream ſpectat unde venti frigidi ſpirant cenſentur crudæ, quæ verò versùs Auſtrum, unde calidi venti ſpirant, ſunt reliquis ſalſiores. Hæ, quæ ex Fontium poſitu ducuntur conjecturæ non ſunt admodùm certæ, proptèr varias mutationes, quas aquæ poſſunt in terræ penetralibus accipere.

XI. **Aquæ Fontiũ potabiles differunt ratione caliditatis & frigiditatis, & quomodò.**

Aquæ Fontium potabiles inter ſe diſcrepant etiam ratione caliditatis & frigiditatis. Aliæ enim tempeſtatum temperiem æmulantur & ſunt æſtate calidæ, hyeme frigidæ, aliæ temperiem contrariam habent & æſtate ſunt frigidæ, hyeme verò calidæ.

Veroſimillimum eſt aquas quæ ſimilem habent cum aëre externo temperiem defluere è locis ſublimioribus & inſiſtere ac colligi in ſuperioribus terræ cruſtis denſioribus, quæ externæ ſuperficiei terræ ſunt adeò vicinæ, ut ad eas pertingere poſſet aëris temperies, adeòque quæ inde fluunt aquæ ſunt æſtate calidæ & hyeme frigidæ. Ejuſmodi ſunt aquæ, quæ in magnis planitiebus erumpunt, niſi è montibus per canales ſubterraneos deriventur. Has aquas damnat Hippocrates tanquàm parùm ſalubres aut etiàm noxias. Et ſanè ejuſmodi aquæ vix poſſunt multiplici percolatione depurari, poſſunt tamèn varia vitia contrahere ex arboribus & aliis plantis, quæ ad ea loca in quibus aquæ conſiſtunt aut defluunt radices protendunt, aut ad quæ aliquid aquarum in terræ ſuperficie corruptarum ſine ullâ percolatione defluit. Aquæ autèm quæ hyeme calidæ ſunt & æſtate frigidæ proptèr rationes contrarias è locis profundioribus defluere & ſalubriores eſſe creduntur, cæteris paribus. Apparens autèm tantùm eſt ille tranſitus à caliditate ad frigiditatem & contrà: Cùm ex dictis eadem locorum ſubterraneorum temperies, eadem debeat eſſe aquæ inde fluentis frigiditatis & caliditatis moderatio, adeòque ex mutatâ bibentis temperie oritur diverſus caloris & frigoris ſenſus, quandò aqua ejuſmodi Fontium bibitur.

Aquæ Fontium quæ ſunt perpetuò frigidæ habent ſpecialem refrigerationis cauſam in locis in quibus colliguntur, aut potiùs in viis, per quas defluunt. Intèr cauſas refrigerationis cenſeri poteſt defectus cauſarum calefacientium, quæ ſi removeantur, aqua per ſe ſpontè refrigeratur; abundè tamèn in terræ penetralibus reperitur cauſa refrigerationis admodùm potens, Nitrum, juxta cujus congeſtiones, ſi magnæ ſint & longè protenſæ, nequit aqua fluere quin impensè refrigeretur. Pari modo, cùm loca ſubterranea non pauca ſint intensè calida, neceſſe eſt aquas quæ per illa tranſeunt calefieri, præterquàm quod variæ terræ & mineralia aquæ affuſione plurimùm incaleſcunt. Undè patet aquarum calidarum fervorem non induci ſemper à ſulphure ſub terrâ contento, quod etiàm indè patet quod glebæ nullum habeant ſenſibilem calorem, adeòque qui ſentitur in montibus ſulphureis è quibus carbo petræ aut ſulphur verum extrahitur, ab aliis cauſis, quàm à ſulphure producitur, &

qui expirant halitus sulphurei ab aliis agentibus in motum concitantur. Ab iis scilicèt spiritibus, & mineralibus quæ quandò commiscentur fervorem concipiunt. Potest etiàm in minerâ sulphureâ propter acidum in sulphure contentum effervescentia quædam excitari si per eam deferantur spiritus alkalici. Si sulphuri permista sit ferri minera, undecunque accedat, necesse est fervorem excitari, sulphuris acido in actum deducto. Sed hîc non est solus sulphuris effectus. Denique à sulphure non dependere semper aquarum calidarum fervorem manifestum facere videntur aquæ in quibus & circa quarum scaturigines nihil sulphureum deprehenditur. Propè balnea provinciæ Sommarset in Angliâ eruitur creta alba instàr calcis vivæ, quæ in aquam frigidam injecta, in eâ fervorem excitat & calorem, quod evincit aquarum Fontium calorem non semper à sulphure excitari.

XII. Aquæ Puteales.

Ex iis quæ diximus de aquis Fontium intelligitur quarè aquæ puteales sint ut plurimùm duræ & ventriculo graves. Quià scilicèt ut plurimùm hauriuntur è locis in quibus stagnant. Si verò in fundo Putei fiat aquæ defluxus versùs Fontem, quæ inde haurietur aqua non erit deterior illâ, quæ ex eo Fonte scaturit, aut certè illi erit valdè similis, præsertìm si frequenti hausto concutiatur aut citatior efficiatur illius affluxus.

XIII. Aquæ nivales.

Aquæ ex nive aut glacie resolutis sunt admodùm insalubres & ventriculo graves. Necesse enim est aquarum illarum particulas in congelatione rigiditatem aliquam adipisci & quod crassum & heterogeneum est cum illis retineri, dùm quod est tenuissimum expirat, ut patet ex sensibili, quæ brevi tempore in nive & glacie fit ponderis diminutione. Hinc, cùm in montibus ex nivibus & glacie liquatis ingens aquæ copia colligatur, & tamèn ibi sint Fontes plurimi saluberrimi, deducitur id quod in Fontium receptacula defluit multiplici alteratione emendari per filtrationes, evaporationes defluxusque ac attritus. Si qui sunt Fontes, quorum aquæ non fuerint his mutationibus ad salubritatem comparatæ, eadem inferunt mala, quæ aquæ nivales, ventriculo scilicèt sunt graves, alimentorum nec dissolutionem nec distributionem adjuvant, quin potiùs impediunt, & variarum obstructionum in visceribus causæ existunt. Hinc in quibusdam montium locis endemii sunt morbi, qui ex illis causis originem ducunt.

XIV. Fontiũ venæ invenire.

Quià summa est necessitas aquæ potabilis, & tamen non pauca sunt loca, in quibus nulli Fontes existunt, convenit nosse modum detegendi ubi sub terris Fontium capita, aut venæ latent, ut ibi dato aquis exitu fiat Fons aut Puteus excavetur. Si animus sit Fontis venas explorare, ita ante Solis exortum decumbat in terram qui aquam quærit, ut secundùm planum horizontale in ambitum prospiciat, si alicubi advertat vapores copiosos efferri signum est ibi sub terrâ aquam delitescere. Si præterea junci, salices, arundines, aliæque plantæ, quæ solo aquoso gaudent, sponte nascantur & vigeant, indicant subtùs aliquam aquæ venam defluere, nisi fortè locus sit depressior, & ex campis vicinis aquas hyemales recipiat & retineat diutissimè. Si fiat fossa tres aut quatuor pedes profunda & in eam injiciantur vasa nitida, ut fictilia spongiosa,

aut vellera & deinde probè obtegantur, ſi, inquam, omnia ita diſponantur, & poſt aliquod tempus detractis operimentis vaſa, vellera, fictilia &c. deprehendantur humore perfuſa, ſignum eſt ſubtùs exiſtere aliquam aquæ venam.

XV. Aquæ non potabiles utiles tamen.

Poſtquam actum eſt de Fontibus qui aquam potabilem largiuntur, oſtendimuſque quæ eſſe debeant ejus aquæ qualitates, dicendum aliquid eſt de Fontibus qui aquas fundunt, quarum, propter eminentes quos habent ſapores & odores aliaſque qualitates, uſus non poteſt eſſe ſine noxâ continuus, licèt ex iis ſi convenienti modo & tempore potentur, magna percipiantur commoda. Egregias eas dotes habent iſtæ aquæ ex miſtione liquorum ſub terrâ genitorum & variorum mineralium. Quià autèm quæ aquis ita immiſcentur, ut cum illis corpus conſtituant limpidum & viſus judicio in illis nihil alienum eſſe videatur, nihil non aqueum, quià, inquàm, quæ ita miſcentur, alia ſunt fixa, alia volatilia, aliquandò utraque ſimul junguntur, efficitur, ut illarum aquarum quædam ſint ſpirituoſæ, quædam magis corporeæ, quædam medio modo ſe habeant. Celebriores & communiores earum aquarum ſpecies recenſebimus earumque originem aut cauſas attingemus.

XVI. Aquæ Acidulæ.

Aquarum nativarum compoſitarum communiſſimæ & uſûs maximi ſunt Acidulæ, ſic dictæ, quià in illis præcellit ſapor acidus, qui aliquandò eſt purè talis, aliquandò vini ſaporem aliquatenus refert, vocaturque vinoſus. Pauci ſunt Fontes, qui aquas Acidulas vinoſas largiuntur. Varenius refert unum ejuſmodi Fontem reperiri in provinciâ Lugdunenſi Franciæ ad oppidum Sancti Baldomari, quem vocant Fontem fortem, cujus ſi quarta pars miſceatur vino nihil de illius ſapore detrahitur. Si eadem aqua farinæ admiſceatur ſtatim fermentat: Eſt admodum ſalubris. Ex eodem Autore alius ejuſmodi Fons reperitur in Comitatu Germaniæ Catzenelbolicenſi.

Aciditatis cauſa ſunt ſpiritus acidi in terræ viſceribus geniti, qui aquis facilè permiſcentur. Eos autem ſub terrâ generari copiâ non mediocri evincitur ex ſale, alumine, vitriolo, ſulphure & nitro, quæ è terrâ effodiuntur & ſpiritus acidi plurimùm continent. Quid enim vetat ſpiritus acidos in terræ penetralibus generari, cùm plantæ plurimæ iis abundent, & fructus ferè omnes ante maturitatem ſint acidi. Diſcrepant autem inter ſe aquæ Acidulæ tùm liquoris acidi copiâ, tum ſpecie, tùm ejuſdem fixitate & volatilitate, in quibuſdam enim acidulis ſpiritus illi ſunt adeò volatiles & tenues, ut citiſſimè in auras evaneſcant & facillimè vel aquarum agitatione, vel calore, vel ſolâ vetuſtate ita corrumpantur, ut nullum ſenſibile indicium illorum relinquatur.

Vix tamèn reperire licet Acidulas puras, quæ mineralis nihil habeant admiſtum, cùm eo, quem habent ſpiritu, aptiſſimæ ſint ad diſſolvenda mineralia, quorum particulas ſibi ſociat & devehit ſpiritus acidus.

XVII. Ferratæ.

Hinc ſi Aquæ acidulæ tranſeant per ferri mineram illius particulas aſſumunt, unde ſpecialem nanciſcuntur ſaporem & virtutem aperiendi & aſtringendi ac ſiccandi aliquatenùs, fiuntque aptiſſimum medicamen ulcerum inteſtinorum.

Pari modo si aquæ Acidulæ transeant per mineras cupri illas arrodunt arripiuntque cupri particulas, ex quibus cum particulis acidis, si aquæ particulæ evaporent formantur vitriola Veneris, ut Galenus observavit in insulâ Cypro. Ejusmodi mistionibus aquæ dicuntur vitriolatæ. XVIII. Vitriolatæ.

Aquæ Fontium fiunt Nitrosæ, Aluminosæ, aut Salsæ, vel quià sub terris defluunt per loca illis salibus fœta, vel quià postquàm sunt spiritu acido imbutæ in iis locis percolantur, in quibus illorum salium partes alkalicæ continentur. Aquæ Nitrosæ plurimùm refrigerant, Aluminosæ astringendi virtute præpollent. Vix tamen ullus Fons mineralis reperitur cujus aquæ sint purè Nitrosæ vel Aluminosæ, vel &c. sed plerumquè plurium simùl mineralium vires in eâdem aquâ confunduntur, nec mirum, quià in montibus in quibus potissimùm Fontes minerales reperiuntur, plura diversi generis mineralia existunt, ex quibus defluunt Fontium venæ, quæ inter se communicant,& diversas quibus imbutæ sunt virtutes in eamdem scaturiginem deferunt. XIX. Nitrosæ, Aluminosæ, Salsæ.

Aquæ Sulphureæ admistas habent Sulphuris particulas; illa tamen permistio non fit solo lapsu aquæ super Sulphure puro aut super glebis Sulphure fætis: nec enim Sulphur & aqua facilè sociantur. Ad eam mistionem conducere plurimùm videtur calor subterraneus,vi cujus halitus Sulphurei agitati aquæ ab eodem calore fervefactæ faciliùs commiscentur, teste experientiâ, utræque enim particulæ agitatione & calore emollitæ sociantur. Fortè etiàm ad partium Sulphurearum ab invicèm solutionem, & ad eam quæ sequitur conjunctionem cum partibus aqueis; multùm conferunt sales alkalici per aquam fusi, aut ipsi sales nitrosi, aluminosi, salini. Hinc nullæ ferè aquæ sunt Sulphureæ quæ non sint etiam aluminosæ, aut nitrosæ, aut salinæ. XX. Aquę Sulphureæ.

Aquæ Sulphureæ sunt omnes calidæ plùs aut minùs non ratione Sulphuris, quod continent, sed quià erumpunt è locis propter alias causas calidis;Sulphur enim per se non calefacit, ut diximus, sed causæ calefacientes in motum concitant particulas Sulphuris in quod agunt easque dispergunt, attenuant, & ita agitant, ut earum motu calor non parum intendatur.

Hæ aquæ vocantur Thermales aut Thermæ habentque vires insignes ad roboranda membra & potissimum partes nerveas. Sic potentèr purgant ventriculum reliquaque infimi ventris viscera & cerebrum firmant, obstructiones potentèr solvunt. Magnus est numerus Fontium, unde ejusmodi aquæ scaturiunt, celeberrimi sunt in montibus Pyrenæis in oppidis *Bagneres, de Luchon* & *de Bigorre*, sic dictis à multitudine Balneorum; in urbibus quas vocant (*Dax*) quarum altera in Comitatu Fuxensi, altera propè Bajonam. His addi possunt celeberrimæ aquæ Encaussianæ.

Ad Fontes Sulphureos referri possunt illi, in quorum aquis reperitur bitumen, oleum aut pingue quodcumque corpus,de quibus jam supra diximus, cùm de pinguibus terræ succis egimus. In Fontibus nonnullis Sulphureis colligitur ingens copia limi cujus usus præstantissimus est ad membra roboranda si illi im-

mergantur. Eâ virtute plurimùm pollet lutum aut aqua lutoſa Fontis aut Stagni vici de Barbotan in Armeniaco in Aquitaniâ.

XXI. Aquæ ſulphureæ quædam fœtidæ.

Non omnes tamèn aquæ Sulphureæ ſunt ſalutares nonnullarum enim horrendus ſapor & odor teterrimus manifeſtum faciunt illarum uſum eſſe noxium, ſive bibantur, ſive uſurpentur ad corporis immerſionem aut fomentum. Ex ſapore & odore inferre licet Sulphur quod illis aquis eſt immiſtum eſſe craſſum & nimiâ uſtione aſperum ac ſalis cujuſdam acrioris conjunctione horridum, adeòut nequeant Sulphuris illius particulæ ad ſenſoria guſtus & odoratus appellere, quin illa gravitèr feriant, & moleſtiæ ſenſum inferant. Fontium aquæ aliquandò varios habent colores à terris, quas abluunt, aut à particulis metallicis quas devehunt. Albeſcunt à permiſtione Cretæ, Gypſi &c. ab Ochrâ flaveſcunt, ruborem habent à Rubricâ, nigrorem ab Atramento ſutorio, ſed rarò cum iis coloribus erumpunt, quia in variis percolationibus heterogenea deponuntur, niſi ſint tenuiſſima, aut naturæ ſalinæ, quiâ ſalis particulæ vix deſerunt aquam, niſi in vapores elevetur.

XXII. Unde colores aquæ Fontiū.

XXIII. Aquæ quædā perpetuò noxiæ.

Quorumdam Fontium aquæ ſunt perpetuò noxiæ & mortiferæ. Ejuſmodi eſt aqua lacûs Aſphaltites. Fontis Neptunii aquæ in regione Volcorum erant lethiferæ, ideoque ſcaturigo illius fuit obſtructa ab accolis. Apud Cychros in Thraciâ Lacus fuit, qui enecabat non ſolùm eos, qui ex eo bibebant, ſed etiàm illos, qui in illâ lavabantur. Celeberrima eſt illa aqua, Stygia dicta, quæ in regione Arcadiæ nonacri è rupibus ſtillabat, quam veteres ſcripſerunt frigidiſſimam & adeò acrem fuiſſe, ut non poſſet vaſe ullo metallico, ſed tantùm mulæ ungulâ contineri. Ferunt hâc aquâ fuiſſe interfectum Alexandrum ab Iolâ filio Antipatri non ſine Ariſtotelis infamiâ. De multis ejuſmodi Fontibus fit mentio apud Hiſtoricos, ſed nunc pauci exiſtunt, quiâ accolæ ſolliciti ſunt ut obſtruantur, & ita obruantur ut nulla inde aqua erumpere poſſit.

Vis lethifera illarum aquarum deducenda eſt à ſalibus arſenicalibus, partibus antimonialibus, mercurialibus, cupreis, aliiſque, quæ ejuſmodi aquis permiſcentur. Aquæ, quæ lapidificum aliquid continent, enecant, quiâ epotæ non ſolùm viſcera indurant ſed etiàm humores in vaſis coagulant, adeoque cohibito eorum fluxu neceſſè eſt animalia interire.

XXIV. Fōtes qui ſtatā fluxus inæqualitatē habent.

In Fontibus nihil majorem admirationem facit, quàm ſtatæ in quibuſdam fluxus intermiſſiones & reditus, aut ſtata aquarum incrementa & decrementa. In montibus Pyrenæis propè pagum *Beleſta* Comitatus Fuxenſis oritur amnis, *Lers*, qui in fonte ſemel qualibet horâ ferè deficit, & reſtituitur præcipuè & manifeſtiùs tribus ſiccioribus anni menſibus Junio, Julio & Auguſto, reliquo ferè tempore magnam aquarum copiam largitur ille Fons, ſed fluxu æquabili. Renaſcens aqua ingenti murmure ſe prodit paulò antequam erumpat. Non abſimili modo Fons eximiæ magnitudinis mirabilis dictus in Sabaudiâ bis ſiſtitur quâlibet horâ, bis fluit.

Referente Varenio in Vveſtphaliæ regione, Paderborn dicta, eſt Fons in

quo

quo singulis diebus bis deficit & bis renascitur aqua. Tantus est illius effluxus, ut sufficiat in moletrinâ non procul positâ ad circumagendas tres molas.

In oppido Villanovâ Lusitaniæ visitur Fons, qui fluit tantùm à principio mensis Maii usque ad principium mensis Novembris, ut refert idem Varenius ex Eusebio Nurembergio. In Vindelicià est Stagnum, quod modo omninò oppositò aquas recipit, scilicèt per totam æstatem adeò siccum est, ut in eo serant & metant, autumno redit cum piscibus aqua, quæ Maio recidit.

Varios Fontes recensèt idem Autor, qui æstate plurimam aquam fundunt, hyeme arescunt, aut aquæ parum habent. Plinius *lib.* 4. *Epist. ultima* & alibi meminit quorumdam Fontium, quorum fluxus statis temporibus & certis auctibus ac diminutionibus crescunt & decrescunt.

XXV. Causæ inæqualitatum in fluxu Fontiũ.

Quæ sit causa interceptionis & restitutionis aut incrementi aut decrementi in Fontibus statis temporibus & certâ quâdam ratione difficile est dicere, quià illæ vicissitudines dependent à causis, quæ in intimioribus terræ locis sunt abditæ, & nullò aliundè signo se produnt.

XXVI. Causæ inæqualitatũ quæ Maris æstum æmulantur.

Mihi videtur incrementa & decrementa aquarum in Fontibus, quæ Maris æstum exactè æmulantur, hoc modo posse perfici. Si sit ampla quædam & profunda sub terrâ cavitas, quæ cum Mari communicet, & illius aquas facilè excipiat reddatque. Si præterea receptaculũ, è quo Fontis aqua deducitur, habeat supernè amplam cavitatem aquæ vacuam; quæ cum cavitatis prioris parte superiore etiam aquæ vacua communicet per canalem amplum. Si, inquàm, hæc omnia ita sint constituta, perspicuum est, Mari intumescente, illius aquas influxuras esse ulteriùs in cavitatem inferiorem, & deindè expulsuras esse partem aëris versùs cavitatem superiorem, qui consequenter expellat aquas in illâ contentas versùs Fontem, si nulla alia illi pateat via ad exeundum, quod suppono, cùm illa locorum dispositio non repugnet. Si sint duo receptacula ita ut illud quod proximè largitur aquam Fonti, eam recipiat ab alio in loco superiori constituto, aliter poterit contingere modo sequenti. Sit receptaculum A C è quo Fons accipiat aquas per canalem A B. Istud autem receptaculum recipiat aquam ex receptaculo E F per canalem inflexum E D C. Palam est aquam non esse effluxuram ex receptaculo F E per canalem E D C, nisi ejus altitudo sit æqualis altitudini D, seu nisi aqua ascenderit ad F G. Communicat autem receptaculum F E cum receptaculo G H per canalem G F. Receptaculum autèm G H recipiat per canalem K P Oceani aquas, quæ in maximâ illius depressione consistunt in altitudine K L & in maximâ Maris elevatione ascendunt ad altitudinem I H. Manifestum est quandò Mare maximè intumuit & aqua receptaculi est elevata ad altitudinem I H, aërem comprehensum in spatio L H I K propulsum iri versùs receptaculum F E, ut necesse sit illius aquas aëris impulsione deprimi infrà altitudinem F O & quantùm deprimitur effluere per canalem E D C in receptaculum C A, potissimùm in maximo vigore æstus Oceani. Si fortè aqua deprimatur infrà E

nihil ampliùs illius effluet per canalem E D C vi pressionis ab aëre factæ, quia tunc ipse aër efflueret per canalem E D C, ut patet ex structurâ. Quià verò morâ aliquâ opus est, ut aqua defluat è receptaculo superiore in inferius, & ut istud repleatur ad fundendam largiùs aquam, fieri potest, ut aqua non antea perveniat ad Fontem, quàm mare sit valdè depressum, & ut fluxus in Fonte perseveret usque ad novum Maris accessum. Imò ita fiet sine receptaculo A C si à receptaculo E F longa sit via usque ad Fontem, ut per se patet.

Quià autèm in recessu aqua receptaculi G H descendit ad infimam altitudinem K L ad implendum spatium quod ab eâ relinquitur, aër receptaculi F E relinquet spatium F O M N in quod fuerat violentèr propulsus, ac consequentèr aqua, quæ per rimas aut quoscumque canales defluit in receptaculum F E, poterit illud replere ad altitudinem F O, nec anteà quidquam effluet per canalem E D C, ut patet ex illius structurâ. Quandò autèm Mare iterùm intumescet effundet aquas in receptaculum G H & aër propelletur in receptaculum F E expelletque aquam per canalem E D C, ut jam dictum est, ita ut perpetuæ & constantes futuræ sint illæ vicissitudines.

Hoc modo fieri posse fluxus aquarum in Fontibus intermissiones, & restitutiones, quæ æstuum Oceani tempora servant est manifestum, an verò ita fiant non est ita certum; possunt enim esse alii modi innumeri qui nos latent.

XXVII. Causæ aliarũ inæqualitatũ in fluxu Fõtiũ

Quod attinet ad alias inæqualitates aut intermissiones & restitutiones ejusmodi, difficile est dicere, quæ sint illarum varietatum causæ. Possent quidèm in receptaculis aquarum excitari quædam effervescentiæ liquorum certis temporibus confluentium, unde mira oriretur in aëre dilatatio, quâ cum quodam impetu aqua propelleretur in canales Fontium. Verùm quo modo & quâ necessitate illud fiat certis temporibus nec scitur nec sciri potest. Ingenuè fateor circa has res nihil me potuisse excogitare in quo mens conquiescat, nec apud Autores legisse aliquid quod satis arrideat.

XXVIII. Inæqualitas fluxus in Fontibus qui accipiunt aquas à Fluviis.

Quomodò in Fontibus, qui à Fluviis immediatè aquas accipiunt, fiant aquarum incrementa, quandò Fluvii exundant est perspicuum ex dictis. Quià scilicèt aquæ è majore altitudine ac consequenter majore velocitate defluunt, vel etiàm quià defluunt per canales ad quos aquæ Fluviorum non pertingebant ante exundationem. At quomodò aquæ augeantur in Fontibus quandò Fluvii à quibus illas accipiunt decrescunt videtur difficile dicere primò aspectu. Verùm attentè consideranti ex dictis se se offert modus satis facilis. Si nimirùm à loco in quo aqua accipitur è Fluvio ad Fontem longa via sit percurrenda, & aqua defluat per canales ad quos Fluvius non pertingit quandò est depressior. Hinc enim fiet ut aqua tardè perveniat ad Fontem & longo post tempore fluat, adeò-

que post exundationem, quod continget potissimùm si in viâ sit aliquod receptaculum implendum.

XXIX. A Causę diuturnæ & periodicæ exsiccationis.

Quidam Fontes & Lacus æstate arescunt & hyeme abundant aquis, quia receptacula ex quibus aquas accipiunt pluviis tantùm implentur, quæ hyeme uberrimè decidunt & æstate nullæ sunt in quibusdam regionibus. Contra verò ii Fontes & Lacus æstate aquis abundant & hyeme exsiccantur, quorum receptacula replentur aquis defluentibus ex nivibus; quæ vere incipiunt solvi & tota æstate liquantur, undè donèc fuerint absumptæ, aquæ suppetunt. Autumno cessat earum liquatio & totâ hyeme, quibus temporibus ingens earum multitudo in montibus cumulatur.

XXIX. B Mutatio ferri &c. in cuprũ in quibusdam Fontibus.

Quidam Fontes mutant corpora in eos immersa, in quibusdam ligna aliaque lapidescunt, quod quomodò fiat dictum est superiùs, ubi egimus de lapidum generatione. Fons visitur in Hungariâ, in quo ferrum mutatur in cuprum, & quæ in illius aquas decidunt, quercus folia sensim arroduntur, & mutantur in cuprum servatâ figurâ. Aquæ scilicet illæ spiritu acido fœtæ per cupri mineras transeunt & quas decerpunt cupri particulas evehunt, quæ quandò ferro applicantur, pars acida ut ferri particulis adhæreat particulas cupreas in illius superficie aut poris deponit, ubi propter substantiæ affinitatem hærent & arctè uniuntur metallo analogo, quod ita incrustatum cupri speciem exhibet. Quandò illæ cupri particulæ incidunt in folia quercus, acidum quo devehuntur, agit in alkali quercus illique unitur, & cupri particulæ ibi hærentes inter se colligantur, & sic continuo particularum accessu moles augetur apparetque cuprum sub figurâ foliorum quercus.

XXX. A Fontes qui inflammantur.

Referente Plinio in Dodene in Epyro est Fons frigidissimus, qui faces immersas extinguit, extinctasque, si admoveantur incendit. Referente Gassendo propè Gratianopolim in Delphinatu visitur Fons non absimilis, cui si admoveatur fax mox extincta iterum accenditur. In Poloniâ in Palatinatu Cracoviæ est Fons, cujus aqua est maximè frigida, cui si fax accensa admoveatur ingens flamma excitatur, ut solet è spiritu vini, quæ scopis super aquæ superficiem celeriter ductis extinguitur, relicta visa est per annos integros perseverare. Ejusmodi Fontes fœti sunt tenuissimis purioris bituminis partibus, quæ propter summam tenuitatem facilè in aërem avolant, ut mirum non sit, si quotiès ignis admovetur tam facilè inflammentur, ut solent lucernæ & faces recenter extinctæ & adhuc fumum fundentes. Mistione bituminis illæ aquæ ad variorum morborum curationem sunt utiles. Halitus bituminis in illis aquis contineri convincitur, quià si evaporentur in fundo bituminosum corpus relinquunt, & limus, qui in fundo illorum Fontium reperitur est bituminosus.

XXX. B Fontes inebriantes.

In Scotiâ est Fons cujus aquæ inebriant, (v. Scotia illustrata) pari

modo aquæ Lynceſtii amnis faciunt homines temulentos & titubantes. Aquæ Galli in Phrigiâ teſte Plinio mentem turbant; idem faciunt aquæ Lacuum Æthiopiæ,

Quos ſi quis faucibus hauſit
Aut furit aut patitur mirum gravitate ſoporem.

Fons in Chio facit potentes inſipientes aut hebetes, ut verſus ſequentes exprimunt:

Jucundum Gelidæ laticem Fons projicit undæ
Aſt animum ſaxi, ſi bibit inſtar habet.

Horum omnium effectuum cauſæ deducendæ ſunt ex ſpiritibus bituminoſis & mineralibus diverſimodè temperatis.

Quod attinet ad multa alia ſtupenda, quæ de Fontibus narrantur, vel ſunt magnam partem fabuloſa, vel cauſæ ſunt deducendæ ex ſitu & poſitu Fontium, ex locorum vicinorum unde aquæ deducuntur conſtitutione, quæ cum ab Hiſtoricis non enarrentur, in admirandorum effectuum explicatione malè ne dicam ridiculè tempus conſumitur, cum certâ ratione & methodo cauſa nequeat inveſtigari, quæ ſi fortè inveniatur, fortunæ id totum eſt non induſtriæ aut diligentiæ tribuendum.

Si quis quærat quare aquæ Fontanæ, quæ guſtui apparent ſalſiores ſalis minùs largiantur. Reſpondetur ejuſmodi aquis permiſtum eſſe aliquid ſalis volatilis, quod linguam magis ferit & intenſioris ſalſedinis ſenſum inducit, quod tamen avolat quandò aqua ſolvitur in vapores, & parum ſalis fixi relinquitur.



ARTICULUS II.

DE FLUVIORUM PROPRIETATIBUS.

XXX. Cur aquæ Fluviorũ non depravantur miſtione aquarũ mineraliũ.

QUæri poteſt quì fit ut Fluvii ferè omnes aquas potabiles largiantur & maximam partem maximè ſalubres, licèt in eorum alveo defluant multæ Fontium mineralium aquæ, quarum uſus neqùit multus aut continuus eſſe, quin magnas inferant noxas, quià illæ aquæ particulis mineralium ſunt fætæ, quæ modò partes per quas tranſeunt pungunt, vellicant, rodunt, modò nimìs denſant, modò nimìs laxant, ſanguinem & alios humores modò diſſolvunt, modò figunt, & variè alterando corrumpunt. Ad hæc reſpondetur quod ſpirituoſum eſt in aquis mineralibus continuâ in Fluviis agitatione in aërem expelli aut etiàm corrumpi ſolâ morâ. Sic videmus ſi aquæ minerales ad menſem circitèr ſerventur, poſtquàm è fonte fuerunt hauſtæ, earum vim omnem exolvi, ferè enim aquarum mineralium vis omnis partibus mineralium ſpirituoſis inſidet. Quod attinet ad partes mineralium craſſiores, quæ cùm aquis devehuntur & illis vires aliquas communicant, neceſſe eſt eas continuâ agitatione atteri, & novam naturam induere, ac tandèm quidquid remanet minerale ingenti aquarum dulcium & puriorum miſtione temperatur, & ejus vires omninò infringuntur. Hìnc intelligitur cùr à Fontibus ſalſis nulla ſenſibilis ſalſedo Fluviis accedat, quià quidquid ſalis infunditur pro nihilo eſt habendum, ſi cùm aquæ dulcis cùm quâ permiſcetur copiâ, comparetur. Sic varia aquarum Fluviatilium vitia emendantur, & prætereà credibile eſt in fluctuum agitatione aëris aliquid commiſceri quod ad ſalubritatem etiam aliquid confert & varia aquarum vitia emendat.

XXXI. Cur alvei Fluviorũ modò recti, modò inflexi, modò ſub terras ſe condant.

Quæri poteſt quâ causâ fit, ut Fluviorum alvei ſint tam variè producti rectè, obliquè, inflexè. Reſpondetur illarum diverſitatum cauſam eſſe petendam ex diversâ diſpoſitione cruſtarum telluris ſolidarum & aquis non permeabilium. Etenim ex dictis ſatìs intelligitur neceſſe eſſe ut illarum cruſtarum aliqua cuilibet Fluviorum alveo ſubjiciatur, alitèr brevì aqua exſorbetur & Fluvii in iis locis deficerent ubi nulla eſſet ejuſmodi cruſta. Multiplicem autèm eſſe cruſtarum illarum inclinationem & declivitatem patet ex dictis, & eas quilibet poteſt obſervare in præruptis magnorum Fluviorum ripis & in

montium aut collium lateribus perpendiculariter ad horizontem sectis. Hinc ducitur ratio cur quidam Fluvii sub terras se condunt & iterùm emergunt, & cur aliqui nullatenùs redeunt. Siquidèm ut Fluvii sub terras condantur non satìs est quod illis objiciatur mons aut collis, qui illos ulteriùs fluere prohibeat; hoc enim solò obice aquis retentis & in campos diffusis efficeretur Stagnum aut Lacus. Necesse igitur est telluris crustam stabilem supèr quâ Fluvii aqua labitur, sensìm deprimi & crustam aliam quæ pontis vicem gerat suprà Fluvium expandi, ac inter utrasque reperìri cavitatem vel glaream, per quam aquæ fit facilis transitus. Si autem aqua continuo fluxu glaream propellat & sensim eam abducat, tamdèm fiet amplus alveus per quam aquæ facilis patebit via. Quod de glareâ dictum est debet intelligi de arenâ & de terrâ, utræque enim possunt æquè aut magìs facilè ex spatio tabularum intermedio ab aquis subterfluentibus abripi. Si retrò collem aut montem terra sit depressior, fluvius qui ad spatium aliquod sub terrâ latuit iterùm se prodit emergitque. Si crusta super quâ, Fluvii qui se condit, aqua defluit, continuò magìs deprimatur, aut magno aperiatur hiatu, quò aquæ pateat transitus ad crustas inferiores, potent contingere, ut non redeat ampliùs ad superas auras, sed in fundò Maris erumpat, ut solent non pauci Fluvii aut rivi. Hinc deducuntur Fontes varii aquæ dulcis qui in littore Maris aut in ipsius fundo erumpunt.

XXXII. Exempla quorumdam Fluviorum se sub terras condèntium & iterùm erumpèntium.

Hinc intelligitur quomodò in Normandiâ fluvii Dromus & Ebura postquam confluxerunt propè Bajocassium uno milliari procùl à Mari, ubi collis objicitur, sub terras se condant, & aquæ emergant in Maris littore, ubi postquàm Mare recessit cùm impetu varii jactus erumpunt ex lapidum interstitiis. Illæ aquæ sunt dulces & modus eruptionis manifestum facit eas eò deduci per canales non admodùm amplos; alitèr enim placidè effluerent, non erumperent cùm magno impetu.

Fluvii celebriores, qui sub terram se condunt, sunt Niger qui, cum illius fluxui occurrant montes Nubiæ sub illis labitur, & ex eorum parte occidentali emergit. Tigris bis in suo cursu in cuniculos subterraneos mergitur, & post aliquòt milliaria extrà terram erumpit. Alphæus Achaiæ fluvius intrà terram absorbitur, & creditur per canales sub Mari ad Siciliam productos defluere & renasci in fonte Arethusæ. Conjectura ducitur ex eo, quod iste Fons quaque æstate ejiciebat stercora pecudum, quo scilicet tempore in Achaiâ Olimpia celebrabantur, & pecudum mactatarum stercora in Alpheum projiciebantur. Guadiana Hispaniæ fluvius propè urbem Medellinam sub terras se condit, & post octo circitèr milliaria emergit. D. Perrault refert ex Petro de Valle in unâ insularum Stropiadum esse Fontem, cujus prima scaturigo creditur esse in Peloponeso, nunc *la Morée*, quià illa aqua devehit varias res quæ aliundè quàm è Peloponeso nequeunt deduci. Ferunt ibi esse ejectum poculum ex cucurbitâ formatum ornatumque argenteis laminis.

XXXIII. Causæ situs alveorum quibus Fluvii defluunt.

Si quæratur causa situs alveorum Fluminum & amnium ea facilè patebit considerranti externam terræ figuram & quo modo montium ac collium latera sunt inclinata : Aquæ enim pluviæ quâ ducunt declivitates ad loca infima descendunt & ubi plures collectæ simùl fluunt sibi alveum si nullus est, terrâ ejectâ excavant, donec tamdèm perventum sit ad crustam aliquam lapidosam aut argillaceam &c. undè nihil abradere possint. In eodem loco manet alveus si crusta aquæ subjecta sit canalis instàr cava, aut hinc indè ripam firment saxa, quæ Fluviorum exundatione nequeant facilè amoveri. Si solum hinc indè sit terreum aut arenosum, facilè mutantur Fluviorum alvei, ut in exundationibus magnus est aquarum defluentium impetus, & modò in has modò in illas partes dirigitur. Hinc ducitur ratio cùr in quibusdam Fluviis aut in quibusdam ejusdem Fluvii partibus alveus sit amplissimus, in aliis angustus, in aliis formentur pulvini aut insulæ, in aliis minimè. Ut tamèn hominum industriâ ad aquas in varios usus deducendas alvei idonei excavantur, ita possunt illi quos sibi aquæ fecerunt in moderatâ amplitudine & profunditate contineri, & profluentis impetus in hanc aut illam partem dirigi ; sed de his plura dicere non est hujus loci.

XXXIV. Cataractæ.

Ubi magna est & quæ in brevi spatio seu confertim fit depressionis inæqualitas, in Fluminum alveis, is locus dicitur Cataracta. Fluvius nempè è loco sublimi repentè in depressum admodùm cùm magno impetu & fragore decidit. Ita Nilus in duobus alvei locis intèr montes cùm tam horrendo strepitu defluit, ut indè accolæ credantur esse surdastri. Zaïre Fluvius habet unam Cataractam in regno Congo, Rhenus duas ad Bilefeldam & ad Scaffusiam.

XXXV. Non omnia quæ aquis miscentur illis cõmunicãt aliquam qualitatem.

Fluviorum aquæ deferunt plurimas particulas minerales, vitriolicas, salinas, oleosas, terreas &c. quarum aliæ qualitatem nullam communicant aquis, aliæ eas imbuunt variis virtutibus.

XXXVI. Cur aquæ nõ mutantur mistione particularũ auri aut argenti.

Prioris generis sunt particulæ auri aut argenti, quas aquæ Fontium per illorum metallorum mineras defluentes devehunt in alveos Fluviorum. Istorum autèm metallorum particulæ non mutant aquas, quià in illis non dissolvuntur, sed remanent integræ quales fuerunt advectæ, seu exeant majores instàr granorum tritici aut milii seu minores aut insensiles. Ab illis solis fit nomen Fluviis celebribus proptèr metallorum excellentiam aut pretium vocanturque Auriferi, Argentiferi.

XXXVII. Fluvii auriferi & argentiferi.

Vix ulla sunt montium Juga è quibus non ducat originem aurifer aliquis Fluvius, hoc nomine olìm celebris erat Tagus, jam deprehensi sunt plurimi Fluvii auriferi in montibus Germaniæ, in Alpibus, in Japoniâ, in Peruviâ, in Monomotapâ. In Guineâ granorum auri magna vis colligitur, quæ incolæ tradunt Europæis Mercatoribus pro mercibus quas illùc deferunt. In arenâ Aufigeræ Fluvii qui in Comitatu Fuxensi è Pyreneis montibus defluit, auri granula plurima reperiuntur, quæ aliqui mediocri lucro colligunt quià clan-

culùm id faciunt, ne deprehensi ab exactoribus multentur aut cogantur expiscandi facultatem cariùs redimere. In illum Fluvium ad Fuxum urbem ingreditur amnis dictus Argentifer, quod in ejus arenâ aliquando deprehensa sint argenti granula. Nescio an alii amnes aut Fluvii sint argentiferi, eorum nescio an meminerint Autores seu quia argenti grana vix reperiuntur in Fluviis vel quià nequeunt ea cum aliquo lucro expiscari.

XXXVIII. Quæ varias qualitates cõmunicant aquis & quare.

Ferrum, Cuprum, Plumbum, Mercurius, variis qualitatibus imbuunt aquas, quià in illis dissolvuntur in particulas adeò tenues, ut possint exactissimè commisceri & cùm aquâ quodammodò speciale quoddam mistum constituere. Hinc aliqui Fluvii reperiuntur in quorum aquis si ferramenta, equorum soleæ v.g. suspendantur, in cuprum mutari videntur, adhærentibus exteriùs cupri particulis, quæ mutatio quomodò fiat dictum est superiùs.

Hinc intelligitur quàm facilè Sal, Vitriolum & alia quæ in aquis dissolvuntur & per totam illarum molem diffunduntur suas qualitates communicent Fluviis in quos deferuntur, quod idem intelligitur de spiritibus acidis, de substantiis pinguibus aliisque, à quibus aquæ Fluviorum varias mutuantur qualitates, hominibus modò noxias, modò salutares. Hinc in aquis quorumdam Fluviorum legumina, carnes &c. citissimè coquuntur emolliunturque, in aliis tardè, & interdùm indurantur. Hinc Fluviorum aquæ aliæ sunt ventriculo leves & salubres, aliæ graves & parùm commodæ. Aqua Gangis censetur saluberrima & levissima. Eam solam potat magnus Mogol, eapropter quocumque eat, ille Imperator, ea aqua in phialis comportatur.

Ex mistione denique rerum variarum quæ Fluviorum aquis immiscentur oriuntur varii earum sapores, odores & colores.

XXXIX. Incrementa & decrementa aquarum in Fluviis.

Commune est omnibus Fluviis, ut in iis aquæ modò crescant, modò decrescant, in aliis magis, in aliis minùs, in aliis statis temporibus, in aliis nec certâ ratione, nec certo tempore. Generales incrementi causæ sunt pluviæ & resolutio nivium. Cùm enim necesse sit aquas pluvias & eas, quæ ex nivium resolutione gignuntur, per loca declivia in Fluviorum alveos defluere: necesse etiàm est in iis aquas intumescere magis aut minùs juxtà multitudinem pluviarum aut nivium resolutarum. Qui post magnas siccitates decidunt imbres nisi sint magni & satis diuturni nullum Fluviorum aquis aut parvum addunt incrementum, quià quidquid aquæ decidit ab arente terrâ exsorbetur, reliquum ferè in vapores resolvitur, aut in fossis aliisque cavitatibus retinetur; ita ut nihil aut parùm admodùm relinquatur, quod in Fluviorum alveos possit defluere. Idem dicendum est de multitudine nivium, quæ liquantur & de diuturnitate resolutionis. Si enim nives multæ confestim resolvantur, necesse est Fluvios earum aquis multùm augeri, aut etiàm exundare. Si paucæ sint nives & calor eliquans brevi cesset, pauca in rivulos aqua defluit, quæ sensim in magna Flumina promanans vix in illis affert sensibile incrementum. Quià in quibusdam Americæ montibus per diem tantùm solis ferrore ardentissimo nives liquantur & nocturno frigore liquatio prohibetur,

tur, aut etiàm quod liquatum est coagulatur, per diem tantùm rivuli fluunt, noctù exsiccantur, saltèm versùs originem; & quià aqua quæ per diem in rivulorum alveos influit per eorum ostia in majora Flumina sensim & lenitèr deponitur, continuus fit & ferè æquabilis earum effluxus, nisi à validiore causâ ab Austro v. g. aut à Sole fervidiore aut ab utroque nix multa confestim eliquetur.

XL. Hyeme & Vere Fluvii magis augentur.

Hyeme & Vere Fluviorum ferè omnium alvei pleniores sunt: Hyeme quidèm proptèr assiduas ferè & copiosas pluvias; Vere tùm proptèr pluvias tùm propter nives quæ tùnc aëre à Solis accessu tepente liquantur. Illa tamèn incrementa non sunt semper uniusmodi, imò quibusdam annis nulla fiunt iis tempestatibus.

XLI. Exundationes Fluviorum.

Adeò interdùm aquæ in Fluviis augentur ut extrà alveos exundent & longè latequè in campos vicinos effundantur, quod accidit quacumque tempestate, quandò scilicèt magni decidunt imbres per multos dies & sine intermissione aut brevibus tantùm intervallis cessant. Tùnc autèm est maxima exundatio quandò multæ decidunt pluviæ & multa simùl fit nivium resolutio. Hinc Vere fieri solent maxima Fluviorum incrementa, quià eâ tempestate ferè dupla illa fit aquarum accessio in eorum alveis. Quià verò in Europâ, & pluviæ & nivium liquationes nullâ certâ lege contingunt, nulla sunt certa exundationum tempora, nulla constans incrementorum aquarum in Fluviis regula.

XLII. Nili origo priscis erat incognita & exundatio portenti instàr videbatur.

Portenti instàr habita fuit Nili exundatio, eodem tempore singulis annis recurrens, in cujus causis investigandis non secùs ac in detegendâ istius Fluvii origine se multùm torserunt veteres. De origine hujus Fluvii hæc habet Claudianus.

Secretò de Fonte cadens, qui semper inani
Quærendus ratione latet, nec contigit ulli
Hoc vidisse caput, fertur sine teste creatus.

Et Lucanus,

Arcanum datura caput non prodidit ulli
Nec liquit populis parvum te, Nile videre.

XLIII. Nili origo detecta.

Nec mirum est quod origo Nili fuerit priscis temporibus incognita, quibus rara aut nulla erant commercia inter populos magnis regionum intervallis dissitos, aut quos separabant montes prærupti, desertæ, aut regiones quocumque modo difficilis accessûs. Sed hâc nostrâ ætate, quâ nihil est invium, nulla regio adeò remota est & accessûs difficilis, ad quam non penetraverint Europæi, nulla gens cùm quâ non instituerint commercia, cognitum tandèm est, undè originem ducit celeberrimus ille Fluvius. Oritur nempe ex ampliſſimo lacu Zaïre, qui positus est circitèr sub duodecimo gradu lati-

tudinis Auſtralis & excipit Fluvios ex altiſſimis Lunæ montibus, quorum multa Juga latiſſimè expanduntur in partibus illius Orientali aut Auſtrali. Undè poteſt intelligi quanta aquarum multitudo ex illis montibus in illum Lacum devolvatur. Si quis velit longiùs originem Nili quærere in Fonte alicujus è tot amnibus aut Fluviis qui in illum Lacum confluunt, non video cur ille Fons dicatur potiùs caput Nili, quàm Fluviorum Zaïre & Cuamanæ, qui ex illo Lacu non ſecùs ac Nilus derivantur, & in quo omnia quæ confluunt Flumina confunduntur. Verùm quià ex hominum arbitrio dependet impoſitio nominum, nihil vetat eum, qui fortè creditus fuit maximus Fluviorum, qui in lacum Zaïre ingrediuntur, & maximum eorum, qui indè effluunt, Nili nomine fuiſſe deſignatos. Fontem Nili eſſe in Provinciâ Æthiopiæ quam vocant Goyama non ſolùm refert D. Duvernier ex P.P. Soc. Jeſu Alphonſo Mendo, Hieronimo Lobo & Almeïda, ſed etiàm aſſerit ſe cùm eſſet in urbe Mochâ diligenti inquiſitione id didiſciſſe ex variis mercatoribus & ex ipſo Nuncio Regis Æthiopiæ ad magnum Mogol. Certè ultrà montes Lunæ quæri nequit Nili origo, cùm ultrà eos nulla ſit versùs Septentrionem declivitas, quâ poſſint aquæ in Nili alveum defluere. Ex illis montibus per Lacum Zaïre deduci aquas Nili certum eſt conſenſu Luſitanorum, Anglorum, Belgarum, aliorumque qui commercia exercent in regionibus Lunæ montibus & lacui Zaïre finitimis. Cujuſmodi ſunt regna Congo, Angola, Monomotapa, Soffala, Mozambique.

XLIV. *Quæ in exundatione Nili videntur magìs admirãda.*

In Nili exundationibus hæc potiſſimùm viſa ſunt maximè admiranda. 1. Earum ſtatæ periodi & certa incrementorum & decrementorum tempora. 2. quod eò tempore Nilus exundat quò ſummâ eſt terræ ſiccitas, Æſtate, quâ in Ægypto & in regionibus vicinis Æſtus eſt vehementiſſimus & pluviæ nullæ. 3. Fœcunditas quam aquæ Nili in campos effuſæ inferunt.

XLV. *Nili exundatio quarè fœcundat terras & animalia.*

Quod attinet ad primum in ipſo Solſtitii principio incipiunt aquarum incrementa & per dies quadraginta continuâ acceſſione fiunt majora, & deinde per totidem dies aquæ ſenſim decreſcunt, redeuntque intra alvei limites. In maximis incrementis Ægypti campeſtria ſunt aquis tecta, extrà aquas extant tantùm colles in quibus urbes oppida & varia ædificia ſunt condita, ut ſint ab exundatione tuta, exhibentque ſpeciem variarum inſularum. Aquæ autèm ut ſtatìmatque incipiunt extrà alveum Fluvii effundi, per totam Ægyptum quantùm licet diſtribuantur, deducuntur in foſſas, quæ fuerunt ad eum uſum in terrâ excavatæ. Sic celerior fit camporum irrigatio, & diuturniore aquarum morâ major terrarum in profundo humectatio, quæ in anni reliquum aliquatenus ſufficiat. Porrò quià tempore exundationis aqua Nili eſt admodùm turbida, ob ingentem terræ pinguis copiam, quam advehit è regionibus remotioribus, è quibus quod optimum eſt & magìs ſolubile abraſit, abſterſitque, efficitur ut Nilus reddat Ægyptum feraciſſimam non ſolùm irrigatione, ſed pinguis limi multo depoſitu; undè non illepidè dictum eſt à Senecâ Ægyptum debere Nilo & terra-

rum Fertilitatem & terras ipsas. In illâ aquarum effusione tota est spes Agricolarum, nec immeritò, quià ferè tanta est cujusque anni fertilitas, quanta fuit aquarum accretio, & Fluminis altitudo, cujus mensura futurum frugum proventum désignat. Nec enim singulis annis eadem sunt maxima Nili incrementa. Aquæ Nili non solùm terras sed etiàm mulieres & animantes, quæcumque illas potant fœcundant, & ea, quam conferunt ad concipiendum optimâ dispositione, & pariendi celeritate; pariunt enim in Ægypto mulieres octavo mense. Eas vires habere creduntur aquæ Nili à nitro, nec immeritò, sunt enim eo sale admodum fœtæ, quià abluunt terras in quibus plurimus fit Nitri proventus; quâ de re plura dixi in *prima mearum Dissertationum Medicarum.*

XLVI. Fabulosa multa dicuntur de Nili exundatione & de guttâ.

Incipiunt incrementa Nili circà Solstitium Æstivum non tamèn statò die, ut vulgò creditur. Etenim D.Duvernier, cui, quo tempore commoratus est in Ægypto, licuit videre duas Nili exundationes, observavit uno circiter mense antè Solstitium Æstivum aquas Nili aliquantulùm intumuisse,& fuisse turbidas, earumque incrementa non processisse æquabili tenore, sed eas post aliquod incrementum decrevisse & deinde magis quàm anteà fuisse auctas, & iterùm parùm decrevisse nullâ earum inæqualitatum certâ ratione aut regulâ.

Fabulam esse dicit idem Autor, quod vulgò referunt roris illius, qui circa ea prima Nili incrementa decidit, quem Guttam vocant, eas esse vires, ut omnes qui laborant peste aut Febribus malignis, quæ tùnc grassantur, statim sanentur & nulli posteà iis morbis affligantur. Etenim cùm ipse esset Rosetæ seu Canopi in ædibus Viceconsulis Francorum, octavo die postquàm tos aut gutta deciderat, vidit tres homines peste correptos, quorum unus brevi extinctus est, parumquè abfuit quin Viceconsul eodem morbo interierit, cujus curam cùm suscepisset D. Duvernier eodem morbo correptus est magno vitæ periculo, nisi tanto malo promptè medelam adhibuisset. Vide Autorem *Tom. 5. compendii Philosophiæ Gassendi Lib.1. c.3.*

XLVII. Circa causas exundationis Nili variæ fuerunt sententiæ Veterum.

In investigandis causis exundationis Nili multùm laborarunt veteres Philosophi, quorùm variæ fuerunt sententiæ. Quià Æteſiæ spirare incipiunt circa Solstitium Æstivum, Thales existimavit eos ventos esse causam exundationis Nili. Conjecturam ducebat à contrariis lationibus. Cùm enim aquæ Nili per Ægyptum rectâ ferè viâ fluant à Meridie ad Boream, Æteſiæ verò à Boreâ moveantur ad Meridiem, videntur illi venti eò quò feruntur impetu earum aquarum fluxum sistere aut etiam retroagere & in ipsum Nili alveum Maris aquas impellere, adeòut necesse sit & aquarum quæ retinentur multitudine & earum quas Mare infundit accessione Nilum exundare.

Alii opinati sunt aquas quæ copiosissimæ profluunt è nivibus confertim eliquatis, in montibus Æthiopiæ esse causas illius exundationis.

Hoc sæculo Vir clarissimus tribuit Nili incrementa nitro. Existimabat. nempè salem istum in Ægypto circa Solstitium concepto fermentationis

motu expandere aquas Nili in molem ingentem, adeò ut cogantur extra alvei margines effluere.

XLVIII. Quæ refelluntur.

Prima opinio facilè refellitur. 1. quià jàm olìm obſervatum eſt Nilum aliquandò exundare antè Æteſiarum adventum & exundationem incipere aliquandò multos dies poſtquàm illi venti ſpirare cœperunt: quod etiàm obſervavit ſuprà citatus D. Duvernier. 2. Si latio contraria ventorum & aquæ Fluviorum ea incrementa in Fluviis poſſet efficere, ſpirantibus Æteſiis non minùs quàm Nilus exundarent reliqui Africæ Fluvii aut amnes, qui in Mare Mediterraneum aquas deponunt.

Secunda opinio aliquid habet temeritatis, quià illius Autores ignorabant an eſſent in Æthiopiâ montes in quibus ingens nivium multitudo circà Solſtitium Æſtivum confertìm liquarentur: & quià noverant multos eſſe Fluvios, qui aquas ex ampliſſimis jugis accipiunt, in quibus ingens nivium multitudo nùnc colligitur, nùnc reſolvitur, qui tamèn non exundant ſtatis temporibus, cujuſmodi ſunt Rhenus, Danubius &c.

Si tertia ſententia eſſet vera, Tempore exundationis, quià ſumma eſſet in aquis raritas, ligna leviſſima in eâ mergerentur, ut patet ex hydroſtaticâ. Cùm itaquè eò tempore naves non minùs ſuſtententur in aquâ Nili, quàm reliquo, manifeſtum eſt in eâ nullam, aut paucam admodùm excitari rarefactionem.

XLIX. Veræ cauſæ exundationis Nili.

Alias referre ſententias, quarum manifeſta eſt falſitas, eſſet tempus malè perdere, cum præſertim jam notiſſimæ ſint veræ cauſæ exundationis Nili. Referunt enim variarum gentium Mercatores, qui commercia exercent in regnis vicinis origini Nili, à medio ferè menſis Martii ad medium aut finem menſis Septembris in altiſſimis & longiſſimè protenſis jugis montium Lunæ pluvias eſſe ferè continuas, duobus quidèm prioribus & duobus poſterioribus menſibus lenes, Junio verò Julio & Auguſto copioſas admodùm & profuſas. Nec mirum id videri debet, quià in illis regionibus eò tempore Autumnus incipit quo Ver in noſtris, Hyemſque illis contingit quandò nobis Æſtas. Quià illa juga ſunt Æquatori vicina & ibì continuò aër eſt maximè Æſtuoſus & fervidus, pro nivibus per Hiemes pluviæ multæ decidunt. Pluviis itaquè lenibus ſensìm augetur aqua lacus Zaire, tardâque illâ acceſſione efficitur, ut non niſi multo poſt tempore incrementum Nili ſenſibile ad Ægyptum proveniat. Tempore enim opus eſt, ut lacus Zaïre ſenſibilitèr augeatur & Nili alveus ad Ægyptum uſquè impleatur. Quandò menſe Junio proptèr ingentem pluviarum multitudinem magna confertìm incrementa accipit lacus Zaïre, magnam aquæ vim effundit in alveum Nili, ut neceſſe ſit illum exundare.

Eodem tempore cum Nilo exundant Fluvii Zaire, Cuama aliique, qui ex lacu Zaïre defluunt, quod arguit eamdem eſſe omnibus exundationis cauſam; major autèm immittitur aquarum multitudo in Nilum quàm in reliquos Fluvios, quià procul dubiò latiore oſtio & profundiore alveo aqua ex eodem Lacu effunditur in Nilum quàm in reliquos Fluvios.

Fluvius Argenteus Brasiliæ exundat eodem tempore quo Nilus : accipit nempè aquas è longissimis montium Jugis, quæ sub Tropico Capricorni aut non procùl ab illo sita sunt, & quibus Hyems contingit mensibus Junio, Julio &c. non secùs ac montibus Lunæ. Undè necesse est in illis copiosissimas esse pluvias, quæ exundationem efficiant. Ganges & Indus exundant mensibus Junio, Julio & Augusto. Fluvii Menar, qui præterfluit regnum Siam, Ava & Camen, aliique, qui effluunt è lacu Chiamai extra alveos erumpunt mensibus Septembri, Octobri & Novembri. Non pauci alii Fluvii exundationes anniversarias patiuntur, quarum causa petenda est ex pluviis anniversariis copiosis, & diuturnis, quæ decidunt in regionibus circà amnium & rivorum Fontes, aut circà loca per quæ Fluvii præterfluunt.

I. Alii Fluvii exurdant statis periodis.

Cur autèm pluviæ illæ copiosæ & anniversariæ certis regionibus, statis periodis, accidant efficiunt causæ variæ, latitudo regionum, multitudo & altitudo montium, venti anniversarii & maris vicinia, ac situs conveniens respectivè ad ventos, qui inde spirant & vapores deferunt. His enim omnibus inter se benè collatis facilè erit reperire cur pluviæ tam copiosæ & tali tempore decidant. Si enim eodem tempore venti è plagis Mundi oppositis spirent, & multos è Maribus, unde moventur, vapores deferant, necesse est vapores in illis regionibus, in quibus fit eorum concursus densari in nubes & tamdèm in imbres copiosos resolvi in locis calidis aut temperatis. Si ventis qui multos vapores deferunt objiciantur montes excelsi, necesse est eos vapores prohibito ulteriore effluxu in nubes colligi, & nimiâ pressione graviores factos in imbres abire. Quid simile contingere est necesse, si vapores è regione calidâ in frigidam transferantur, ubi eorum particulæ motu diminuto facilè sociantur, & graviores factæ decidunt. Si intensior fuerit frigiditas regionis vapores mutantur in nivem.

II. A quibus causis dependent pluviæ anniversariæ.

Quàmvis faciliùs promoveantur Fluviorum exundationes per pluvias, quàm per liquationem nivium, nihil tamèn vetat, si in ampliſſimis montium Jugis ingens multitudo nivium fuerit collecta, subitâ earum resolutione per vehementem Solis calorem aut per Austrum aut per utrumque factâ, Fluvios exundare.

III. Subita multarum nivium liquatio potest esse causa exundationum.

Utcumquè cognoscantur illarum exundationum causæ admirationem non mediocrem faciunt, statæ earum periodi, sed omnium maximè mentem percellunt illæ Fluviorum exundationes, quæ nec in pluviis nec in nivibus liquatis causam habent, qualis fuit ea quæ ab hinc aliquòt annis accidit Garumnæ, cujus nescio an similis aliquandò fuerit observata.

IIII. Exundatio sine pluviis & nivibus.

Anno 1678. die 3. mensis Julii ille Fluvius, affusâ subitò ingenti aquarum multitudine, adeo crevit, ut longè majore quàm in maximis per multos retrò annos exundationibus, extra ripas eruperit. Hinc aquarum impetu multi pontes deturbati, moletrinæ eversæ, & nonnullæ ædes, quæ cùm ultrà maximarum eluvionum terminos essent extructæ, in tuto credebantur, dejectæ fuerunt, agrique plurimi vastati, & pecorum greges abrepti.

Adeo perculit animos subitus ille aquarum affluxus, ut fieri solet in masi-

mis exundationibus, quandò magni periculi metus impendet, Toloſæ habita eſt ſupplicatio, & effigies Beatæ Virginis à templo Dauratæ trans Fluvium ad ſuburbium Sancti Cypriani delata eſt ſolemni ritu. Quià tunc lenis tantùm erat pluvia, quæ vix poterat mediocria in Fluviis incrementa efficere, ingens illa aquarum vis referebatur in pluvias, quæ in Pyrenæis montibus abundantiùs decidere credebantur, aut in ſubitam nivium liquationem, in Jugis montium ampliſſimis, unde aquæ in Garùmnæ alveum devoluuntur. Verùm brevi cognitum eſt eo tempore, & per multos ante dies, in illis regionibus, ex quibus aquæ in Garumnam defluunt, lenes tantùm fuiſſe pluvias & admodum paucas quibus licet per multos dies perſeverent, vix poteſt aqua in Fluminibus ad duos aut tres palmos altitudinis excreſcere. Tunc etiam aut nullæ aut paucæ admodum erant nives in illis montibus, nullæque apparebant ſubitæ eliquationis earum cauſæ. Nec ab aquis nec à nivium liquatione potuiſſe fieri eam eluvionem eſt perſpicuum, quià nec Aurigera in Fuxenſi Comitatu, nec Atax, nec reliqui Fluvii aut rivi qui profluunt ab eâ Pyrenæorum parte, quæ à Fuxenſi Comitatu ad Perpinianum vergit, exundaverunt, quàmvis ibi non minùs plueret, quàm circà ſcaturiginem Garumnæ & aliorum Fluviorum aut rivorum, qui ſuas aquas in Garumnæ alveum deponunt.

Inſolitam adeo Fluviorum ex ſuis alveis effuſionem effecit inſolita aquarum è terræ viſceribus eruptio. Multis enim in locis anteà ſiccis, ſine ullo aquarum ſubtùs latentium indicio, apertæ ſunt ingentes ſcaturigines, aquis magno impetu exilientibus, quæ ſubitò in Garumnam & in rivos, qui in illum Fluvium devolvuntur defluentes ſubita illa fecerunt incrementa. Illius effluxus teſtes ſunt oculati regionem incolæ. Quæ à viri probatæ fidei accepi referam, & deinde effectus tam inſoliti & tam admirandi cauſas inquiram.

LIV. Quæ obſervata ſunt tempore illius exundationis.

Diſtantiâ quingentarum circiter hexapedarum ab oppido Aſpello poſitus eſt mons Uchalos, cujus altitudo eſt centum & viginti circiter hexapedarum ad radices montium Pyrenæorum. In altero illius montis latere quod ſpectat ad occaſum aquarum ad exitum nitentium impetu ejecta eſt ingens terræ moles, cujus altitudo à montis infimâ parte erat hexapedarum 50. circiter, latitudo hexapedarum triginta, profunditas verò in parte infimâ, & in medio latitudinis hexapedarum quinque aut ſex, extenuabaturque ſenſim ad latera, & ad ſummitatem, ſi ex relictâ cavitate ejuſque figurâ æſtimetur, figura & multitudo terræ collapſæ. Propè ſummitatem illius cavitatis erupit vehementi impetu aquæ jactus horizontalis cujus diameter erat unius pedis aut duorum palmorum. Terræ ejectæ pars aquarum impetu fuit abrepta in rivum vicinum; ex reliquo facta fuit aggeſtio in prato & agro monti finitimis. Verſùs ſummitatem illius cavitatis viſitur terræ durioris cruſta aut tabula craſſa, in quâ variæ ſunt rimæ aut exculptæ parvæ inciſuræ aut ſtriæ veluti canales, è quibus pauca continuò exſtillat humiditas inſtar exundationis. In primâ eruptione vehementiſſimus fuit aquæ impetus, ſed ſenſim diminutâ aquarum copia decrevit, & poſt paucos dies languidè fluere cœpit, fluxit tamen per annum

exiguo rivulo. Ab eo tempore exeruit ferè illa scaturigo, præterquam quod, quandò pluit aliquid fundit ; sed parum, juxta multitudinem pluviarum. Terræ è montis latere ejectionem & salientes primùm aquas vidit Vir clarissimus D. Rivet oppidi Judex Regius, factam ruinam accuratiùs observavit D. Hieronimus Saintges Medicus clarissimus, & deinde Saintges Medicus eruditissimus Hieronimi filius. Longiùs ab Aspello semiquadrante unius leucæ in ejusdem montis eâ parte ubi antequam ad summum verticem perveniatur occurrit expansio horizontalis, ubi in medio planitiei terrâ sursum ejectâ exiliit aquæ jactus perpendicularis priori æqualis crassitie.

In subjectâ valle propè rivum Gerum similis aquæ jactus horizonti perpendicularis pari impetu erupit. E vicinorum montium lateribus & in vallibus eodem tempore novi Fontes aperti sunt, qui magno impetu aquas fundebant, aliqui majore, alii minore alveo. Aquæ quæ ex illis scaturiginibus erumpebant erant turbidæ, fætidæ, horrendi saporis, & adeo pernicioſæ, ut in rivis in quos influxerunt pisces magnam partem extincti fuerint, aut ita stupefacti, ut facilè caperentur ; sed eorum carnes pravis illis aquis erant adeo labefactatæ, ut quâcumque arte pararentur nemo iis vesci potuerit, fœtore horrendo quem fundebant deterrente etiam à contactu. Aquæ in rivis conceptam labem per aliquot dies retinuerunt cum fæculentiis, quæ illas efficiebat turbidas & fætidas. Quæ ita subitò exortæ fuerant novæ illæ scaturigines brevi exaruerunt, nec inde ab eo tempore quidquam alicujus momenti effluxit. horum omnium oculatus fuit testis laudatus Medicus clarissimus, qui advertit lenes quasdam pluvias per dies quindecim ante & post exundationem decidisse, quæ in rivis nullum notabile incrementum effecerant, & majoribus pluviis quæ ante dies quindecim circiter deciderant Garumnam vix auctam fuisse ad duos pedes altitudinis. Die exundationis nullæ pluviæ deciderunt Aspelli.

Didicit præterea idem Vir clarissimus in locis campestribus secundum alveos Garumnæ amniumque ac rivorum quorum aquæ in illum Fluvium devolvuntur, in locis etiam ante siccis eodem die Fontes subitâ erupisse, qui ingentem aquæ copiam fundebant, & rivos eadem passos esse detrimenta, cum rivo Aspellensi ; quia scilicet propter aquæ quam habebant paucitatem nequibant temperare pravitatem aquarum corruptarum tantâ multitudine confluentium. Hinc accidit ut ab illâ minorum amnium & rivorum in campos effusione, herbæ quæ illis aquis fuerunt irrigatæ interierint, labes ante non decesserit, quàm pluviis terra fuerint abluta & fæculentia omnis absterſa. Adeo horrendus erat in rivis aquarum sapor, ut pecudes eas potare renuerint per aliquot dies.

In eruditorum Ephemeridibus Gallicanis ad diem 22. Maii 1699. refertur Dominum Martel virum eruditissimum & rerum Physicarum peritissimum cum à Domino de Foucault Montalbanensis Quæsturæ & rei judiciariæ Præfecto commissa illi fuisset cura inquirendi causas portentosæ illius eluvionis, accepisse à regionum incolis eodem tempore exundavisse omnes Fluvios &

rivos quorum scaturigines sunt in eâ Pyrenæorum parte, cujus declivitas ad Franciam vergit, & quæ comprehenditur inter Comitatum Fuxensem & Baionam, & præterea rivos qui in vallibus aut planitiebus inter montes Pyrenæos exoriuntur, Fluvios quidem præter Garumnam, Gavarum Bearnensem, & Adurensem, ac Aturum, qui postquam in unum alveum confluxerunt in Mare suas aquas devolvunt infra Baionam : Amnes verò Gavam & Arisam : Rivos Gimonam & Ratem &c. qui omnes in Garumnam defluunt. Comperit etiam in lateribus montium inferiorum in vallibus & in amplis planitiebus, eodem tempore, exortas novas scaturigines, unde hîc majoribus, illîc minoribus canalibus aquæ erumpebant tam vehementi impetu, ut arbores evellerent abducerentque, & magnas rupes everterent in iis præcipuè locis, ubi viæ erant angustiores. Illæ aquæ eumdem habebant saporem & odorem aliasque qualitates, quæ in aquis Aspellensibus supra fuerunt observatæ. Hinc Lombariæ equi & pecudes per dies octo renuerunt potare aquam Savæ & illi qui expurgarunt hortos Episcopi, quos amnis exundantis arenâ & luto fætido oppleverat senserunt punctiones quales inferre solent aqua salsa & lixivium forte, & in partibus corporis quæ ejusmodi aquis aut luto fuerunt immersæ, excitabantur pustulæ quædam, qualis ab ebulliente sanguine oriri solent. Ex duobus illis effectis deduci manifestò putat vir sagacissimus istius eluvionis causas non fuisse aquas pluvias, quæ sunt suavissimæ & reliquarum aquarum pravitatem emendant & acrimoniam obtundunt, nedum eas efficiunt acriores.

LV. Ex quibus deducitur eluvionem factâ fuisse aquarũ è terrâ eruptione.

Ex Historiâ tot Fontium qui eodem tempore aperti sunt aut facti & tam portentosam aquarum multitudinem horrendo impetu profuderunt, manifestum est earum, quas memoravimus Fluviorum, Amnium & Rivorum in Aquitaniâ exundationum, causas fuisse aquas subterraneas subito illo & rapido per eos, quos partìm factos invenerunt partìm ipsæ fecerunt canales, effluxu. Nec fidem detrahit rei hactenus inauditæ novitas, cum ejusmodi aquarum exortus è terræ penetralibus fieri posse manifestò deducatur ex iis quæ de Fontium origine diximus, quæ, si non essent aliunde demonstrata, mirè confirmat effectus hic, cujus causæ inquiruntur.

LVI. Subterrâ sunt magna aquarũ receptacula, Lacus &c.

Maxima in terræ visceribus esse aquarum receptacula perspicuum est ex magnis Fluminibus, quæ sub terris labuntur, & quorum alia in Maris fundum aquas ejiciunt, alii in Fontes dividuntur. In montibus præcipuè reperiuntur ejusmodi receptacula, ut videre licet apud eos, qui de rebus subterraneis scripserunt. Sed ne longè petantur exempla, in Alpibus propè Gratianopolim est Lacus subterraneus latissimè fusus cujus amplitudinem extructo ad id navigio Franciscus primus Rex Franciæ exploravit. Sunt in Pyrenæis montibus varii Lacus non ita vasti, sed profunditatis inexploratæ, qui à pluviis immediatè nihil aut parum accipiunt & tamen non modo sunt semper pleni sed etiam aliquid aquæ fundunt.

LVII. Præcipuè in montibus & quare.

Consentaneum fuit in montibus potissimum extructa esse ejusmodi aquarum receptacula, è quibus ut pote sublimioribus in regiones circumjectas su-

per

per terræ tabulis longissimè defluere possent aquæ, & extra terram emergere. In iis etiam locis, quod è receptaculis decidit, citissimè resarcitur frequentibus imbribus, ut diximus superiùs. Etenim undecunque spirent venti, in montes impingendo, vapores quos deferunt, comprimunt densantque in nubes; unde nives aut pluviæ decidunt.

LVIII. Causa effluxus è receptaculis duplex esse potest.

Constat itaque in montium penetralibus esse ampliſſima aquarum receptacula, quæ si subitò magno satis hiatu aperiantur, aut aliâ materiâ impleantur maximas efficere possunt exundationes, adeoque inquirendum tantum est quo modo per hæc fieri possit tam subitus & tam magnus aquarum effluxus. Eorum alterum cõtingere posse mihi videtur magnâ ingentium molium terrearum aut rupearum ampliſſimo receptaculo incumbentium ruinâ, alterum Tabulæ aut cruſtæ receptaculo suppositæ & vasis instar aquam continentis ruptione. Quomodò autem & quibus causis horum quodlibet effici possit, est inquirendum, & deinde perpendendum, quod ex illis probabiliùs censeri possit causa illius, de qua hîc agitur, exundationis.

LIX. Prima causa.

Quomodò effici possit ingens ruina corporum cuipiam magno aquarum receptaculo subterraneo incumbentium facilè deducitur ex iis quæ diximus de origine Fontium. Cùm enim aquæ pluviæ defluant in receptacula subterranea per interstitia saxorum, arenæ & ipsius terræ quæ durioribus & ampliſſimis cruſtis superiùs explicatis interjiciuntur, facilè possunt suo fluxu terram, arenam, & minora etiam saxa in receptaculi margine posita, in illius cavitatem detrudere; imò necesse est ea omnia in receptaculum propelli, si post imbres proruptas aquæ majore impetu, & per magnam declivitatem ferantur in receptaculum. Nec dubium est quin arena, terra &c. ita possint abripi abstergique, cùm videamus Fluvios non rarò subvertere magna ædificia propè ripas extructa, sensim ripas deterendo, & tandem subducendo arenam & glaream quibus ædificiorum fundamenta resistunt. Nuper Tolosæ domus corruit, quià aqua à copiosioribus pluviis in cellam vinariam exundans sub murorum fundamentis sibi viam fecit & subjectam illis arenam subduxit.

Si itaque longa annorum serie continuò fiat ejusmodi detractio per magnum spatium in ambitu alicujus receptaculi, necesse erit tandem subductis fulcimentis totam, quæ superincumbit molem corruere & ingentem aliarum partium sequi ruinam. Necesse enim est hîc evenire quod in templorum fornicibus, in quibus quando partes ex adverso positæ in se mutuo nituntur se mutuò fulciunt, & eodem nisu, quo pars quælibet deorsum tendit, adversæ casum impedit. Unde si columna cui pars una fornicis existit subvertatur, necesse est totam fornicem ruere, & interdum reliquis columnis valida concussione dejectis, concidere totum ædificium.

Hoc modo fieri posse ingentem ruinam in montium cavitatibus ampliſſimis est manifestum, nec minus est evidens eam posse contingere, si eo in loco, in quo partes ex adverso nitentes se tangunt, ac mutuò pellunt, & ubi est veluti fornicis centrum, aquarum lapsu aut continuâ aëris aut succorum acrium actione, fiat aliqua corrosio aut divulsio rupium argillæve aut materiæ mine-

ralis : neceſſe enim erit deficiente illo fulcimento oppoſitas hinc inde moles proprio pondere impulſas cadere, & cum illis ſupernè incumbentia corpora terrea, mineralia &c. in ſubjectum aquarum receptaculum detrudi. Si hoc modo latiſſimè fiat everſio, oppleto receptaculo tot corporum collapſu, aquæ in illo contentæ ſuprà illius labra ſubitò exundabunt in ſubjectas tabulas rupeas, argillaceas &c. & quâ ducet earum declivitas cum impetu fluent ad latera montium inferiorum & collium aut ad infimas valles & planities, & ſibi extra terram viam facient, ubi objecta terra aut arena &c. minùs obſiſtent. Maximè autem rapidos eſſe debere aquarum jactus, qui inde exiliunt & valida impedimenta evertere manifeſtum facit altitudo ſcaturiginis aquarum, ex demonſtratis *de Æquilibrio liquidorum.*

LX. Aqua deducitur comiſtionem mineralium cũ aquis effluentibus.

Neceſſe etiam eſt, in illâ ruinâ, metalla varia & mineralia, ac terras ſulphureas, bituminoſas &c. Saliſque diverſi generis confringi & in aquâ magnam partem diſſolvi, ea præcipuè quæ ſunt naturæ ſalinæ. Impoſſibile autem eſt tam variorum corporum, quorum non pauca ſunt deterrima, particulas inſenſiles in aquâ diſpergi & commiſceri, quin illi impertiantur ſaporem horrendum & odorem intolerabilem aliaſque qualitates potantibus exitiales. Ferro enim v.g. ſapor inducitur ſpeciali modo moleſtus, à variis ſalibus multiplex vis linguam, ventriculum & reliqua viſcera pungendi aut etiam rodendi & ſanguinem diſſolvendi aut coagulandi &c. ab aliis aliæ pravæ qualitates communicantur, ex quarum concurſu emergit miſtura omni viventium generi perniciosa. Nec mirum eſt in ingenti terræ interioris mole in Pyrenæis contineri mineralia diverſi generis, ſulphura, bitumina & ſpiritus acidos, ſales diverſos tum ſalubres, ut Sal, Gemmæ, alumen, nitrum, tum pernicioſos, ut arſenicum &c. cùm ex illis montibus omnis generis mineralia eliciantur, & in iis ſint Fontes plurimi aciduli, ſalſi, ſulphurei &c. Imò omnis interior terra ferè continet ſales actes & uberem deterrimorum halituum materiam, cum non liceat illam ad ingentem profunditatem effodere, quin aër vicinus inquinetur tetris halitibus, qui graviſſimorum morborum cauſæ aliquandò exiſtunt.

LXI. Secunda cauſa ex qua ſequitur iidem effectus.

Quod attinet ad ſecundum, quo diximus fieri poſſe ſubitam aquarum è receptaculis effuſionem, ſi nempe inferior pars cruſtæ, ex quâ conflatum eſt receptaculum confringatur, ea receptaculi ruptio ab iiſdem cauſis poteſt effici, à quibus aliquandò efficitur ruina mox expoſita. Si enim cruſtæ rupeæ aut argillaceæ latiſſimè expanſæ & non admodum craſſæ ſuppoſita ſit tabula terrea, aut arenacea, aut ex terrâ, arenâ & variis mineralibus compacta. Si illud fulcimentum in ſpatio ampliſſimo aquarum fluxu aut corroſione partium metallicarum ſubducatur, neceſſe erit cruſtam illam rupeam aut argillaceam confringi & aquas magno impetu effundi in cruſtas ſubjectas & ſecum abducere terras minerales ſulphureas & alias quaſcumque, quæ occurrunt variis ſalibus turgidas. Quovis ex duobus illis modis fiat ſubitus ille aquarum effluxus, manifeſtum eſt futuram eſſe exundationem ſimilem illi, cujus cauſas quærimus, & illius nullam aliam cauſam poſſe aſſignari, cum quâ omnes effectus tam benè congruant.

LXII. Quæ illarum causarum sit probabilior.

An autem primo an secundo modo factus fuerit subitus ille & portentosus aquarum effluxus est difficile statuere. Primum modum suadere videntur, variæ quas Pyrenæorũ incolæ observarunt terrarũ eversiones, depressionesque, quarũ ingentes moles collapsæ & à lateribus montium avulsæ parvis rimis sejunctæ apparuerunt, nequivit enim terra ita subsidere, quin subjecta ipsi fulcimenta desererint. Verùm si secundo modo aquæ effluxerunt potuerunt non minùs facilè variis in locis magna crustarum rupearum aut argillaceorum &c. sustentacula evertere, aut subjectam arenam avertere quibus subductis necesse fuit terræ superincumbentis moles in patentes foveas corruere. Utro modo id factum sit perinde est, cum ex utroque eadem deducitur eluvionis causa & iidem sequantur effectus.

Idem eveniet si magni Lacus subterranei ripa quædam terrea, ab aquis influentibus aut effluẽtibus ita sensim attenuetur, ut aquarum impulsioni nequeat resistere, subitò enim subvertetur. Imò in molibus purè terreis aut arenaceis aut ex terrâ & arenâ conflatis, satis est, si parva in illis aperiatur via ut ab aquis rapidè fluentibus in instanti latissimè dissolvantur, ut experientiâ commonstrat in aggeribus purè terreis, quibus Fluviorum aquæ in alveis coërcentur. Quorum exigua ruptio in exundationibus latissimam eversionem adducit.

LXIII. Quomodò avulsa fuit terra è latere montis Aspellensis.

Quæret aliquis quomodo tanta terræ moles è monte Aspellensi fuit avulsa aquæ jactu, cujus diameter erat unius pedis tantum. Resp. ex terræ ejectæ, quæ erat friabilis, diversitate à densâ illâ & durâ cui videbatur adhærere conjici posse eas fuisse exilissimâ sejunctas, rimâ, quâ illapsa aqua magnæ terræ ejectæ superficiei se applicavit, & eam non minore vi impulit, quam si effusa fuisset latissimo foramine cujus amplitudo esset æqualis amplitudini superficiei cui aqua applicabatur, ex demonstratis *de Æquilibrio liquidorum*, quanta autem vi propellebantur aquæ, intelligitur ex jactus impetu.

LXIV. Quālitates aquarũ Lacuũ.

Variæ qualitates quæ in aquis Lacuum reperiuntur debent deduci ex naturâ Soli in quo sunt Lacus, aut illius per quod aquæ defluunt, aut ex Fontibus ex quibus derivantur, de quibus sat fusè diximus, considerandum etiam est an aquæ in Lacus influant effluantque, ubi enim nullus est effluxus necesse est aquas stagnatione contrahere pravam aliquam qualitatem.

DISPUTATIO III.

DE SUBLIMITATE ET PROFUNDITATE AQUARUM MARIS ET DE SALSEDINE ALIISQUE EARUM QUALITATIBUS.

I. Aquæ Maris diſcrepant inter ſe variis modis & ab aquis fluviorum.

QUAMVIS fontium & fluviorum aquæ in ampliſſimum Maris alveum tamquàm in commune receptaculum devolvantur, & Mare nihil aliud eſſe videtur, quàm aquarum, quas fluminum alvei deducunt, congeries ingens, maximè tamèn diſcrepant Maris & Fluviorum ac Fontium aquæ, adeòque ſpeciali inveſtigatione opus eſt, ut detegatur à quibus cauſis proficiſcuntur, quæ aquarum Maris propriæ ſunt, qualitates.

ARTICULUS I.

DE SUBLIMITATE ET PROFUNDITATE Aquarum Maris.

II. Sublimitas & profunditas Matis:

SUblimitatis nomine hîc intelligimus altitudinem ſupremæ ſuperficiei aquæ Marinæ, & per profunditatem infimam interioris ſuperficiei partem, quærimuſque an & quantùm partes cujuſlibet ſuperficierum illarum altitudine diſcrepent. Etenim licèt aquæ Maris ſuâ gravitate & levitate ita ſe componere debeant, ut omnes ſupremæ ſuperficiei illarum partes æqualitèr diſtent à communi gravitatis centro, poteſt tamèn ob varias cauſas illa ſuperficies in quibuſdam locis eſſe ſublimior, in aliis depreſſior, quæ altitudinis diverſitas, an reverâ ſit, & à quibus cauſis dependeat, eſt nobis inquirendum. Agimus autem hîc non de illâ diverſitate altitudinis, quæ à cauſis accidentariis & intermittentibus, ſed de eâ, quæ à cauſis conſtantibus dependet, eſtque perpetua. Hæc autem inquiſitio non adverſatur iis quæ ſupra ſtatuimus de aquâ Marinâ, quam diximus affectare figuram ſphæricam & æquabilem magis efficere globum telluris ejus cavitates implendo. Hæc enim non accipiuntur Geometricè, ſed moralitèr & ex hominum æſtimatione, apud quos ille altitudinis exceſſus, qui maximus eſſe poteſt, cum toto globi terraquei ſemidiametro comparatus pro nihilo reputatur.

III. Pontus Euxinus eſt ſublimior Mari Ægæo & Mediterraneo:

Pontum Euxinum ſublimiorem eſſe Mari Ægeo & reliquo Mari Mediterraneo manifeſtum facit continuus aquarum è Ponto Euxino in Propontidem, indeque in Helleſpontum, in Mare Ægæum & in reliquum Mare Mediterraneum effuxus; nec enim aqua fluxu continuo movetur niſi in loca inferiora. Maximus autem eſt in Helleſponti anguſtiis Sextùm inter & Abidum (vulgò *Dardanelles*,) aquarum versùs meridiem impetus, adeò ut navium ab Ægæo in Propontidem tendentium curſus plurimùm retardetur. Ulteriùs enim ſenſibilis eſt ille effluxus aquarum, quæ objectu inſularum Ægæi Maris, ſed potiſſimùm inſulæ Cretæ detorquentur hinc versùs occaſum ſecùs littora Peloponeſi & Dalmatiæ ad urbem Venetias, undè reflectuntur ad littora Italiæ, & deindè retorquentur ad fretum Siculum; undè ulteriùs pergunt versùs occaſum. Ex aliâ verò parte aquæ feruntur versùs ortum ſecùs litto-

ra Asiæ minoris, ad littora Syriæ & Phœniciæ, unde versùs occasum reflexæ oras Ægypti & reliquæ Africæ legunt. Major autem deprehenditur aquarum impetus in locis angustioribus v. g. inter insulas Cretam & Cytheram, ubi rapidiore aquarum motu difficilior efficitur navium appulsus; inter Siciliam & Italiam; inter Asiam minorem & insulam Cyprum, in quibus posterioribus angustiis fluctuum luctâ Euripus quidam excitatur referente P. Fabri.

IV. Incertum est an Mare Mediterraneũ sit altiùs Oceano Atlantico.

Quàmvis ille aquarum motus in Mari Mediterraneo ab ortu versùs occasum usque ad Siciliam & paulò ultrà sit manifestus, perspicuum tamèn non est an aquæ Mediterranei in ipsum Oceanum influant, & Mare Mediterraneum sit sublimius Oceano, si nempè Oceanus se contineret in eâ altitudine, quam perpetuò haberet, si nullus in eo esset motus aquarum reciprocus. Hinc enim qui fit magnus aquarum effluxus ex Oceano in Mare Mediterraneum per fretum Gaditanum, quandò ad illius fauces maxima est aquarum elevatio. In Æstus vigore, suadere videtur Oceanum esse sublimiorem, cùm potissimùm duplò ferè diuturnior sit in Mare Mediterraneum affluxus quam refluxus.

V. Causa defluxus aquarũ è Ponto Euxino in Mare Mediterraneum.

Cur autèm aquæ defluant jugiter è Ponto Euxino in Mare Mediterraneum non contra è Mari Mediterraneo in Pontum Euxinum causa deducenda est ex multitudine, magnitudine fluminum, ex Marium in quæ defluunt amplitudine, & ex causis evaporationis. Si enim Ponti Euxini amplitudo non sit satis vasta, ut ex eâ vi caloris Solis, & aliarum quarumcumque, quæ ibi esse possunt, causarum evaporationis, nequeat tantum aquæ in vapores elevari, quantum per flumina aut per fontes in fundo scaturientes aut à pluviis infunditur, manifestum est aquas sensìm ita auctum iri ut necesse sit eas tandèm supra littorum margines in loca depressiora effundi. Si verò plus aquæ in vapores abeat quàm influit, sensìm aquæ fient depressiores & alveus in quo continentur facilè recipiet ab alveis canali aliquo conjunctis, in quos plus aquæ defertur quàm per evaporationem subducitur. Hæc sunt manifesta. Manifestum etiàm est ingentia flumina Tanaïm, Boristhenem, Danubium, aliaque admodùm magna immensam aquarum vim profundere in Pontum Euxinum, cujus amplitudo non videtur esse satìs magna, ut ex eâ Solis calor, qui in loco tam remoto ab Æquatore est languidior, tantùm aquæ in vapores elevare possit, quantùm infunditur. An dici idem possit de amplitudine Maris Mediterranei respectivè ad aquas quæ ex Ponto Euxino & ex Nilo aliisque fluminibus accipit, non ita est perspicuum. Imò videtur, respectu suæ amplitudinis, Mare Mediterraneum pauciora & longè minora flumina accipere, quàm Pontus Euxinus, undè sequitur major illius depressio.

VI. Verosimile est Mare Caspiũ ẽ alio cõmunicare.

Hinc fit verosimile in Mare Caspium in quod tàm multa & magna flumina devolvuntur plus aquarum accidere quàm per evaporationem decedat, adeòque necesse est ut illud Mare cum aliquo alio communicet, in quod partem suarum aquarum deponat. Communicationis locus commodis-

simus est pars illa Ponti Euxini, quam vocant profunda, tùm propter viciniam, tùm propter inexploratam profunditatem apud Aristotelem quæ scaturientium è fundo aquarum est argumentum non leve.

VII. Quibus conjecturis dignoscitur an sinus plùs aquarũ accipiat ab Oceano quã reddant aut contrà.

An similis fiat influxus in Oceanum ex Mari Baltico, & aliis sinibus, qui angustiore freto cum Oceano conjunguntur difficile est statuere, propter assiduas vicissitudines sublationum & depressionum Oceani, ejusque influxus & refluxus, quorum inæqualitas, si quæ sit vix potest certo aliquo signo dignosci. Dici tamen nullo erroris periculo potest, Sinus mediocris amplitudinis, in quos tamen magna aut multa flumina se exonerant, semper aquarum aliquid in Oceanum effundere, eos verò ab Oceano accipere in quos, cum sint admodùm ampli, pauca aut parva flumina defluunt. Hinc intelligitur quò tempore à pluviis majora incrementa susceperunt flumina, quæ influunt in Sinus, plùs aquæ ex illis in Oceanum traduci, aut minùs ex Oceano in illos derivari. Arentibus præ siccitate aut diminutis fluviis contrarium contingere est necesse. Quantumcumquè autèm flumina augeantur imbrium multitudine, aut siccitate minuantur, nullum fieri potest in Oceano sensibile incrementum aut decrementum, quià quod per flumina quantùmlibet exundantia paucis diebus defluit paucum est respectu amplitudinis Oceani, nec possunt fluvii effundere nisi quod accipiunt à pluviis, quæ suam habent originem in Mari, undè maximam partem exurgunt vapores, ex quibus generantur: & sic ibi nequit esse sensibilis mutatio quantitatis, ubi tantùm datur quantùm accipitur.

VIII. Oceanus est altior in littoribus Orientalibus Asiæ, Africæ & Americæ, quàm in Occidentalibus.

Ex motu continuo quo Oceanus fertur ab ortu in occasum, de quo dicetur infrà necesse est in oris Orientalibus continentium Americæ, Africæ & Asiæ, Oceani aquas altiùs assurgere quàm in oris Occidentalibus. Cùm enim tota Oceani moles motu licet tardissimo feratur ab Africâ versùs Americæ littus Orientale, necesse est aquas, quantulocumque quem ab eo motu habent, impetu, longiùs suprà littus Americæ excurrere, & consequentèr magis ab Africæ littoribus recedere, quàm si eo motu carerent. Idem dicendum est de littoribus Occidentalibus Americæ, & sic in reliquis est ratiocinandum. Quantuluscumque, inquam, sit aquarum impulsus, quià illius vis longâ viâ intenditur, & aquarum impulsarum amplitudine major efficitur, necesse est aquas multùm assurgere supra littora earum motui oppositа.

IX. Quarè in littoribus Æstu Oceani aquæ alternatìm elevãtur & deprimuntur.

Hinc patet quare in Maris affluxu & refluxu modò in hâc plagâ, modò in illâ non procùl vel ex adverso vel in loco averso positâ Maris aquæ sint alternatim sublimiores & deprèssiores. Elevantur scilicèt in littoribus præcipuè versùs quæ dirigitur motus, deprimuntur in iis à quibus receditur.

X. An Oceanus sit altior circa Polos quã inter Tropicos.

Creditur etiàm vulgò circà Polos aquas Oceani esse sublimiores, quàm intrà Tropicos. Ad probationem rationes variæ afferuntur, sed futiles ferè. Quæ videtur maximè verosimilis deducitur ex motu continuo aquarum Oceani Borealis versùs Æquatorem, quem deducunt ex delatione ingentium molium glacici instàr insularum à partibus Septentrionalibus versùs Æquato-

rem, & ex facilitate majore navigandi à Polis versùs Æquatorem, quàm ab Æquatore versùs Polos cæteris paribus. Hæ quidèm glacierum lationes, niſi faciliùs poſſent perfici ab aliis cauſis v.g. à leni & continuâ aurâ vel à ventis qui à Polis versùs Æquatorem ſpirant, ſuaderent continuum eſſe aquarum affluxum à Boreâ ad Auſtrum. Verùm certius hujus effluxus argumentum habemus in maximâ aquarum per evaporationem detractione inter Tropicos & in locis vicinioribus Zonarum temperatarum, cum in Zonis frigidis & in vicinioribus partibus Zonarum temperatarum defectu caloris vapores pauci admodùm eleventur. Cùm enim in Oceano Septentrionali parùm aquarum decedat per vaporum elevationem, & magna fiat acceſſio ab aquis fluminum, quæ in eum ingrediuntur, neceſſe eſt eas aquas defluere in ea loca in quibus, proptèr continuum exhauſtum, aquæ ſunt depreſſiores. Quæ in Oceanum Septentrionalem frequentiſſimæ decidunt pluviæ & nives illius aquas augent, & ſimul minuunt aquas Oceani inter Tropicos comprehenſi, quià magnam partem generantur ex vaporibus, qui ex iſto Oceano elevantur, & versùs Polos depelluntur ſuo rarefactionis motu. His addi poteſt quod accidit aquis Oceani pacifici, quæ perpetuo motu ab Oriente versùs occaſum in Orientalia Aſiæ littora impingentes partìm reflectuntur versùs Septentrionem ad Mare Hyperboreum, & per freta circà Zemblam defluunt versùs Groëlandiam, indèque versùs Mare Atlanticum ſaltèm aliquâ ſui parte feruntur.

XII. An Iſthmi perfodi poſſint ſine periculo inundationis.

Ex dictis intelligitur quid cenſendùm ſit de eâ conſultatione, quam ferunt olìm habitam fuiſſe temporibus Seſoſtris & Darii, deindè regnantibus in Ægypto Sultanis, & tamdèm præcedenti ſæculo ſub Imperatoribus Turcicis iterùm initam, de perfodiendo iſthmo illo quo Ægyptus cum Aſiâ connectitur, & Mare rubrum ſejungitur à Mediterraneo. Dicunt enim ab eo conſilio deterritos eſſe illos principes, quia veriti ſunt ne aquæ Maris Rubri magno impetu in Mare Mediterraneum quod longè depreſſius credebatur, delatæ, illud implerent, obruerentque terras Ægypti, quæ ſuprà Maris aquas parùm elevantur. Nemo non videt quàm futilis ſit illa ratio abjiciendi conſilium, quod tanta commoda contuliſſet facilitate commercii inter Europæos & Indos alioſque populos, Mari Mediterraneo & Oceano Indico finitimos; quàmvis enim major eſſet Maris Mediterranei quàm Rubri depreſſio, facilè erat foſſoribus, quâ libuiſſet amplitudine, alveum excavare, & aquarum Maris Rubri effluxum temperare. Potiùs crediderim ab eo conſilio deterritos fuiſſe illos principes magnitudine operis, ad quod impenſis immenſis & tempore plurimo opus erat; & fortè quià occurrebant in montibus excindendis difficultates inſuperabiles. Prætermitto rationes politicas, quæ tantum opus abjicere ſuaſerunt. Rationibus etiàm politicis deterritos fuiſſe ferunt Reges Hiſpaniæ à perfodiendo Iſthmo Panamenſi, quo brevior & facilior eſſet navigatio ad Peruviam, Sinam, Japoniam, & per Mare Pacificum. Etenim ut patet ex dictis nulla eſt ratio metuendi ne Mare Rubrum majore impetu influat in Mare Mediterraneum aut in Oceanum Pacificum.

In

In superiore Maris superficie parva est diversarum partium ipsius sublimitatis inæqualitas, at in superficie inferiore magna admodùm sunt profunditatis seu depressionis discrimina. Etenim in non paucis locis omninò inexplorata est Maris profunditas, quià non sufficerunt quotquot ad eam detegendam potuerunt adhiberi funes. In quibusdam locis profunditas Maris creditur esse ferè unius milliaris Germanici, in aliis semimilliaris, in aliis quartæ partis milliaris, in aliis adeò est parva, ut majores naves non ferat. Nempè terræ superficies eodem modo sub aquis ac extra aquas exasperatur, hîcque in profundissimas valles deprimitur, illîc in montes elevatur, hîc solida exurgit rupes, illîc mons cavernosus, hîc leni declivitate cavitates terminantur, illîc præruptis marginibus. Sic innumeræ occurrunt varietates in fundo Maris ratione profunditatis & figuræ locorum, quarum nonnullæ ab urinatoribus observantur, nonnullæ ex injectione bolidis deteguntur, modò certioribus, modò levioribus conjecturis.

XII. Magna est inæqualitas in profunditate Maris.

Generatim minor est Maris profunditas propè littora quàm procùl à terrâ, nec mirùm quià etiàm extrà Mare non nisi paucis in locis vastæ planities in præruptos vallium margines desinunt, in plerisque per quamdam declivitatem itur in cavitates profundas. Præterea quæ fluviorum exundationibus convehuntur terra arenaque in littoribus facilè deponuntur, ubi quàm variæ factæ fuerint aggestiones ad ostia Nili, Rhodani aliorumque fluviorum, jam diximus. In sinibus etiàm minor est ferè profunditas quàm in Oceano: Nihil tamèn vetat propè Maris littora & in sinibus profunditatem esse maximam, ut in illis Ponti Euxini locis, quæ vocant profunda, & ubicùmque sunt voragines aut meatus amplissimi, quibus Maria inter se communicant. Potest etiàm è Maris littoribus quidquid terreum est & arenosum rapido aquarum motu averri & in medium Mare devehi, ubi formantur pulvini, qui ut mutatur aquarum cursus, modò in hæc, modò in illa loca transferuntur.

XIII. Ubi generatim major est aut minor profunditas Maris.

Hinc patet quare nautæ ex parvâ Maris profunditate non procùl abesse littora judicent, & rarò decipiantur, quià tamèn fallax est illud judicium, solliciti sunt, cùm primùm in aliquo Mari navigatio instituatur, illius profunditatem explorare, ne majores naves incautè ad latentes scopulos aut pulvinos allidant. Sed vix jactâ bolide scire curant profunditatem, quæ excedit ducentas aut trecentas hexapedas, quià ad id esset opus longioribus funibus. Est autèm bolis facta è plumbo pyramis ponderis librarum duodecim aut quindecim, quæ funè, cui ejus vertex nectitur, in Mare demittitur, laxaturque funis donec bolidis pondus non sentiatur ampliùs. Hoc enim signo intelligitur bolidem Maris fundo insistere qui delapsus est funis est mensu a profunditatis. Ubi verò tanta est profunditas, ut ad explorandum non sufficiant funes, quorum copia est, aut pigeat tantam eorum multitudinem adhibere, potest utcùmque curiosis fieri satis, si cum bolide suberis frustum ita convenienti instrumento connectatur, ut statìm atque bolis ad Maris fundum pervenerit suber ab ea separetur, & sursùm efferatur. Si enim exactè obser-

XIV. Modus explorandi profunditatem Maris.

vetur quantùm temporis impendatur ab immerſione ſuberis ad ejus emerſionem, & tempus illud comparetur cum eo, quo in Mari, cujus eſt nota profunditas, idem ſuber ad fundum deſcendit & emerſit, quantùm ſumma aquæ ſuperficies diſtet ab infimâ dignoſcetur, ſi non exactè, parvo certè errore, qui non eſt alicujus momenti.

XV. Multiplex differentia Soli in fundo Maris.

In maris fundo non minora quàm in terrâ, quæ ſuper aquas extat, obſervare licet diſcrimina. Hìc enim Maris fundus terram habet hortenſi non abſimilem, hìc eſt arenoſus, illìc rupeus, alibì ſaxoſus, aut argillaceus aut cretaceus &c. Ita obſervant urinatores in locis non admodùm depreſſis: ubi verò major profunditas bolidis jactu aut anchoris horum differentiarum nonnullæ deteguntur, dum terræ aliquid abducitur aut arenæ. Ex incidentiâ aut tractione ſuper fundo vel arenam vel rupem vel ſaxa ſubjici conjicitur. Verùm illas ſoli in fundo Maris diverſitates manifeſtas faciunt diverſæ plantarum ſpecies, quæ ſuis quæque locis in fundo Maris naſcuntur & vigent, & cedunt in eſcam piſcibus, aut variis inſectis aliiſve animalibus, quibus quædam piſcium ſpecies veſcuntur.

XVI. In variis Maribus variæ ſpecies piſciũ & quare.

Hìnc in certis Maris tractibus certi tantùm piſces reperiuntur, ut certæ animalium terreſtrium ſpecies in certis tantùm regionibus commodè degunt conſervanturque continuâ generationum ſerie. Ea animalia ſi in alias regiones tranſportentur ibi brevi intereunt aut languent, & fiunt omninò infœcunda, quià ſcilicèt alimenta, quæ iſtæ regiones proferunt, non ſunt accommodata fermentis iſtorum animalium, adeòque neceſſe eſt ut malè coquantur, & pravam largiantur materiam ſucci nutritii humorum & ſpirituum, quibus facultatum robur conſiſtit.

Hìnc deducenda eſt ratio, cur inter Scotiam & Norvegiam ingens reperitur haleçum multitudo; & Moluarum circà inſulam *Terram novam*; Balenarum circâ Iſlandiam &c. In illis nempè locis ingens ſucceſcit copiâ herbarum & animalculorum quibus illæ piſcium ſpecies commodiſſimè nutriuntur. Illum autèm diverſarum Plantarum proventum efficit diverſus ſoli genius, ut per ſe patet. Hìnc deduci poteſt ea Maria, quæ piſcium ſunt omninò expertia, vel nihil proferre, quò piſces poſſint nutriri, vel ex illius fundo expirare tetros halitus odore moleſtos, aut quocumque alio modo noxios piſcibus omnis generis. Piſcium omninò expers dicitur Mare Luguſticum.

ARTICULUS II.

DE SALSEDINE AQUÆ MARINÆ.

XVII. Sententiæ Arist. & Peripateticæ de Maris Salsedine exponuntur.

UNiversam Salsedinem quæ in aquâ Marinâ deprehenditur, esse à particulis Salis, quæ cum aquâ illâ sunt permistæ, experimentis fit manifestum. Si enim aqua ope caloris in vapores elevetur in alembico, ita ut deinde vapores, majorem eorum profusionem prohibente capitello, colligantur mutenturque in aquam, illa aqua apparet ferè Salsedinis expers. Si Sal qui aquâ in vapores facescente depositus est in fundo vasis cum aquâ illâ destillatâ misceatur, illi restituitur Salsedo pristina. Hæc quidèm sunt evidentissima, sed non ita est evidens, undè ducit originem Sal ille, qui Salsedinem confert aquæ Marinæ. Eum deduxit olìm Aristoteles ab exhalationibus siccis, quæ è terrâ vi caloris sursùm efferuntur, & postquàm vaporibus fuere sociatæ, cum illis quandò in pluvias mutantur decidunt in Mare. Peripateticorum verò nonnulli existimant Maris Salsedinem induci quâdam partium aquæ adustione, quam Sol efficit præcipuè sub Zonâ Torridâ, ubi intensissimus est illius calor. Suam illam sententiam probari dicunt quià Maris Salsedo major est sub Zonâ Torridà quàm sub temperatis aut frigidis, & quiâ in Maris superficie, quæ magis exuritur, Salsior est aqua quam in fundo.

XVIII. Et refellitur.

Aristotelis opinio facilè convincitur falsitatis, 1. quià pluvia, quæ in Mare decidit est dulcis & omnis Salsedinis expers, adeò ut, si illius aliquid vase puro excipiatur & in vapores solvatur, Salis aut rei Salsæ nihil deponet, quod possit sensu percipi. 2. quià si halitus sicci è terrâ sursùm elevati essent materia Salsedinis saporem Salsum inducerent lacubus, stagnis, ipsisque fluviis in quos cum pluviâ decidunt, quod adversatur experientiæ. Non minùs facilè evertitur sententia Peripateticorum, quià aquæ dulcis particulæ nullâ caloris vi ita possunt mutari & exuri, ut Salis formam induant, ut experientiâ potest quilibet comprobare. Rationi & experientiæ etiàm adversatur, quod ad suæ sententiæ probationem allegant Peripatetici, scilicet partes aquæ in supremâ superficie aut propè illam esse Salsiores iis, quæ in fundo aut propè fundum maris existunt. Id, inquam, repugnat rationi, quià partes Salsæ cùm graviores sint quàm dulces, majore nisu feruntur ad fundum, & reverà major

Salſedo reperitur in fundo Maris quàm in partibus ſupremæ ſuperficici proximis. Decipit incautos præceps judicium & in experimentis expendendis nimia negligentia. Hinc quià aliquandò obſervatum eſt in aliquo loco è fundo Maris aquam dulcem elici, ex unâ aut alterâ obſervatione generaliter pronuntiaverunt in fundo Maris aquam eſſe dulcem. Errorem vitaviſſent, ſi quæſiviſſent quid alibì ſit obſervatum & apud ſe perpendiſſent, num ſpecialis eſſe poteſt cauſa Salſedinis aquæ in fundo Maris. Edocti enim eſſent in quibuſdam locis in fundo Maris non ſolum aquam eſſe Salſiorem, ſed etiàm præ nimiâ Salſedine ſalis particulas in grana concreſcere. Edocti eſſent in Maris fundum & fontes & fluvios effundi, circa quos neceſſe eſt aquas, eſſe dulces ut per ſe patet. In quibuſdam itaquè locis aqua Maris eſt Salſior in ſuperficie in quibuſdam in fundo.

XIX. *Veroſimillimum eſt Salſedinè à principio eſſe inditâ Mari.*

Rationi magis conſentaneum eſt dicere Mari ab ipſo principio eſſe inditam Salſedinem. Cùm enim Mare ſit unum ex magnis corporibus, quod maximè conducit ad eos fines, quorum gratiâ hæc Mundi regio eſt condita, decuit Deum ab ipſo principio donaſſe illud corpus illis proprietatibus, quarum ſtatim eſſe debuit uſus inſignis. Quià verò Salis particulæ jugi agitatione & colliſione deteruntur, & continuò aliquid earum perit omninò, proſpexit Deus ne Salſedo deficeret, quandò ingentes Salis moles ſub terrâ, & extra terram integros montes Salinos procreavit, in quibus, detractis partibus, novæ ſuccreſcunt. Ex his enim per fontes Sale, quem inde decerpſerunt, ſaturatos aliquid in Mare devehitur, aut etiàm ab ipsâ aquâ Maris immediatè detrahitur è Salinis illis molibus, quæ in ipſo ſunt Mari. Inſula Ormus eſt tota Sal durus & albus, adeòque in eâ nulli ſunt putei dulces. Variis in locis reperiri in Mari ſcopulos ex Sale refert Varenius. Varia illa Salis promptuaria videntur ſufficere non ſolùm ad impediendum ne temporis progreſſu evaneſcat Maris ſalſedo, ſed etiàm ad eam inducendam, ſi non eſſet à principio Mari indita. Nec verendum eſt ne Mare nimiùm Saliatur, quià, quod exuperat, aqua deponit. Prætèrquam quod, ut jam dixi Salis non parum detritione perit, aut in variorum corporum concretionem abſumitur, aut variis cauſis illius particulæ intrà terras ob pororum ſpecialem conformationem ſurſum evehi poſſunt, hincquè fieri montium Salinorum incrementa, aut quod ex illis detrahitur reſtitui non eſt à vero alienum. Sic in tòt & tàm variis corporum viciſſitudinibus & particularum elementarium in orbem factâ tranſlatione aut tranſmutatione, eadem conſervatur rerum ſpecies, idem ſtatus univerſi.

XX. *Quomodò cõſervatur Ponti Euxini Salſedo.*

Hic occurrit difficultas non levis, quomodò poſſit conſervari Ponti Euxini Salſedo, cùm continuo rapidoque aquarum effluxu per Boſphorum Thracium, & Heleſpontum debuerit jampridèm omnis Sal avehi, ſuccedentibus in locum aquæ Salſæ maximorum fluviorum aquis dulcibus. Idem objici poteſt de Mari Caſpio, ſi, ut veroſimile eſt, cum alio Mari communicat & ſuas aquas in illud effundit. Et ſanè neceſſe eſt aquis Salſis jugi effluxu ſecedentibus, cùm dulcis tantùm in earum locum ſuccedat, ea Maria

paucorum annorum spatio dulcescere. Hinc fortè data est occasio quibusdam asserendi illorum Marium aquas esse dulces. Salsum tamèn esse Mare Caspium prætèr alios testatur apud Patrem Fabri, Pater Rigordi Societatis Jesu, qui ex Persiâ per illud Mare ad Vvolgæ fluvii ostia navigans, illius Maris Salsedinem gustu probavit. Pontum Euxinum Salsum esse est manifestum. Qui contrarium censuerunt asseruerunt que animantes illius aquas potare, in eam opinionem procul dubiò adducti sunt, quòd illius Maris Salsedinem circa Danubii aut alterius magni fluminis ostia exploraverunt. Utcùmque tamèn Salsa sint illa Maria, ex eorum effluxu certò deducitur, in iis minorem esse Salsedinem, quàm in Maribus, in quæ influunt; nec adhùc expedita est tota difficultas, sed supereſt inquirendum undè deducatur illa qualiscumque, quæ in Ponto Euxino & Mari Caspio reperitur Salsedo, eam enim aboleri jampridèm debuisse ex dictis benè deducitur.

XXI. Maria cõmunicari per meatus subterraneos.

Hic primùm se offert generalis quædam Salsedinis causa vaporum elevatio. Cùm enim vix ulli sint fluvii in quos non defluat rivus aut fons alicujus Salsedinis particeps, cum aquæ pluviæ è terrâ quam abluunt Salis aliquid abducant, necesse est illud omne à fluviis in Maria convehi, & in iis relinqui, quandò aqua in vapores elevatur. Cùm autèm Mare Caspium & Pontus Euxinus ingentem habeant amplitudinem, ex iis plurimùm vaporum elevari est necesse, & eam quæ relinquitur aquam esse minùs dulcem, quàm fortè Salsiorem efficiunt rupes Salinæ in fundo existentes. Sed hæc incerta nimis res est, ut possit asseverari.

Potentior alia esse potest Salsedinis causa, quàm non leves suadent conjecturæ; influxus nempè aquarum Oceani in illa Maria per magnos meatus subterraneos. Eam Marium per occultos ductus connexionem non modò possibilem esse suadent, quæ in longissimis montium Jugis observantur amplæ cavernæ ad plura milliaria protensæ, & quæ in terræ meatibus absorptæ aliquandò sunt provinciæ integræ, sed etiàm reverà Maria inter se hoc modo communicare convincunt voragines, qualis est ea ultrà Scotiam, in quâ aquarum acceptio & rejectio alternis factæ æstum Maris reciprocum exactè imitantur.

XXII. Quibus causis aqua Oceani influit in Pontum Euxinum &c.

Certè dari canales subterraneos quibus illa Maria cum Oceano communicant nihil vetat. Verùm aquarum Oceani influxum in Mare Caspium & Pontum Euxinum prohibere videtur istorum Marium major altitudo, de quâ jam diximus. Hoc quidèm esse videretur maximum impedimentum effluxus ex oceano in illa Maria, si certum esset ea esse altiora Oceano. Ea quidèm sublimiora esse Mari Mediterraneo ex dictis est certissimum, sed non est certum Mare Mediterraneum esse altius Mari Atlantico in mediâ elevatione existente, cùm in Æstu aquæ Oceani moveantur in Mare Mediterraneum, & duplò ferè longiore tempore influant quàm refluant, referente P. Fabri. Et quâmvis Pontus Euxinus & Mare Caspium sublimiora sint quàm Oceanus Atlanticus, indè non sequi-

tur ea Maria eſſe altiora Oceano ſecùs littora Orientalia Aſiæ, in quibus oſtendimus Oceani aquam eſſe ſublimiorem quàm in littoribus etiàm Occidentalibus Americæ, proptèr continuum niſum aquarum Oceani ab ortu versùs occaſum. Si itaquè illa Maria communicent cum Oceano Sinenſi neceſſe eſt eum ſuas aquas tranſmittere ad illa, ſaltèm quandiù non conſiſtit infrà mediam altitudinem, in quâ etiàm eſſe videtur altior illis Maribus; adeòque in vigore Æſtus Oceani neceſſe eſt aquas magno impetu in illa Maria propelli. Sed etſi eadem eſſet Oceani & illorum Marium altitudo, aqua flueret ex Oceano in illa Maria, quià aqua Oceani, utpotè ſalſior & gravior, majore niſu ageret, quàm illorum Marium âqua reſiſteret, ut potè minùs Salſa & levior. At certè ſi illa Maria communicent cum illis Oceani partibus, in quibus in Æſtus vigore maximæ fiunt aquarum ſublationes ad quatuor v. g. hexapedas aut amplius, ut ſecùs littora Armoriacæ Franciæ, & ad oppidum Sancti Maclovii ejuſdem Provinciæ, ubi aquæ aliquandò ad decem aut undecim hexapedas aſſurgere dicuntur, ut in nonnullis Angliæ littoribus. Si, inquam, cum illis Oceani partibus communicent Pontus Euxinus & Mare Caſpium, neceſſe eſt aquas Oceani quandò ad tantam altitudinem elevantur cum impetu influere in illa Maria & ſuam ſalſedinem communicare. Imò etiàm ſi æqualis eſſet utrinque altitudo aqua flueret ex Oceano in Pontum, quod evincitur ex motu aquarum Maris Ægæi in Pontum Euxinum. Etenim Autor Philoſophiæ veteris & novæ refert in Boſphoro Thracio alvei partem ſuperiorem occupari ab aquis Ponti Euxini ut potè levioribus, quæ fluunt in Mare Ægæum & ejus aquis ſupernatant, ab aquis verò Maris Ægæi quæ ſalſiores & graviores ſunt occupari partem infimam ejuſdem alvei, & eaſdem aquas fluere versùs Pontum Euxinum. Oppoſitorum illorum motuum indicium certiſſimum eſt delatio corporum, quæ in illum alveum merguntur. Etenim quandò ad piſcandum retia projiciuntur in parte ſuperiore versùs Ægæum deferuntur, quandò verò versùs partem alvei inferiorem proventum eſt, in partes oppoſitas in Pontum ſcilicèt Euxinum moventur, eós motus fieri dicit quià aqua Maris Ægæi eſt Salſior & gravior aquâ Ponti Euxini.

XXIII. Quæ rationes ſuadent Euxinum communicare cum Oceano.

Poſtquàm oſtendimus illam Marium per canales ſubterraneos connexionem poſſibilem eſſe & in quibuſdam Maribus reperiri, videndum eſt an revera reperiatur intèr Oceanum & Pontum Euxinum ac Mare Caſpium. Ea Maria reverà communicare ſuadet copioſus, ſi vera referunt, effluxus è Ponto Euxino in Mare Mediterraneum. Cùm enim Ponti Euxini amplitudo videatur ſufficere, ut quantùm aquæ in ipſum deponunt flumina, tantùm aut proximè in vapores abſumatur, neceſſe eſt aquas aliundè accedere, ut tantus & aſſiduus ex ipſo fiat effluxus in Mare Mediterraneum. Præterea hæc ſola videtur eſſe ratio cur Salſedo cum effluxu adeo abundanti conſervatur. Nec veroſimile eſt aquam Ægæi Maris quæ per Boſ-

phorum Thracium in Pontum Euxinum longè progredi quàm misceatur cum aquâ Ponti Euxini.

XXIV. Quomodò illa cõmunicatio in finibus consideranda.

Non absimilis dubitatio objici potest circà Salsedinem sinuum qui angusto freto cum Oceano conjunguntur, cujusmodi sunt sinus Codanus, Arabicus &c. verùm cùm non constet an illi sinus sint altiores Mari & an suas continuò aquas effundant in Oceanum, an continuò ab eo accipiant, an quantùm in Oceani accessu accipiunt tantumdèm reddant; absurdum fortè videretur de hisce rebus accuratiùs inquirere. Si equidèm minor sit Salsedo in sinu quàm in Oceano, censendum est ab eo plùs aquæ effundi in Oceanum quàm recipiatur, & contrarium statuendum, si major sit Salsedo sinus quàm Oceani. In finibus qui cùm Oceano ostio latissimo conjunguntur, cùm eorum & Oceani aquæ perpetuis fluctuum hùc illùc jactationibus permisceantur æqualis est utrinquè Salsedo, si excipiantur loca ostiis vicina, aut aliis causis dulcedinis aut Salsedinis obnoxia.

XXV. In nullâ Oceani parte omninò perit Salsedo.

Ne in magnâ aliquâ Maris parte pereat omnis Salsedo prohibent vehementes illi Oceani motus, quibus illius aquæ modò in has modò in illas partes transferuntur & inter se commiscentur.

XXVI. Est tamen in variis regionibus inæqualis Salsedo.

Non est tamèn æqualis Maris Salsedo in omnibus regionibus; Etenim, ut jam notavimus, illius aqua est Salsior in Zonâ torridâ, & maximè sub Æquatore, quàm in Zonis temperatis, & minima est in Zonis frigidis illius Salsedo. Quià scilicèt in Zonâ torridâ continuâ particularum aquæ dulcium in aërem sublatione, quæ remanet aqua fit Salsior. Contra verò in Zonâ frigidâ ubi paucæ particulæ aquæ evaporant, continuâ aquarum dulcium per pluvias aut per flumina accessione Maris Salsedo temperatur, imo aqua Salsa sensìm delata versùs Æquatorem & dulci in illius locum succedente intrà paucos annos Mare in Zonis frigidis dulcesceret, nisi iis motibus, quibus variè jactatur Oceanus, in eas partes impetum faceret, & Salsedinem deferret non facilè diluendam.

XXVII. Et in varia altitudine aquæ

Mare etiàm est Salsius in medio quàm in littoribus, quià Maris Salsedo secùs littora, aquâ fluviorum temperatur. Imo ante ostia maximorum fluminum aqua est dulcis. Ad ostia fluminis Argentei, ad 15. milliarum distantiam aqua dulcis hauritur in Mari, longè etiàm ab ostio fluminis Zaire aliorumque aqua Maris deprehenditur dulcis. Insigne discrimen Salsedinis reperitur aliquandò in infimis & supremis Maris partibus. Etenim referente D. Boyle propè Goam urinatores extrahunt aquam dulcem è fundo Maris, quià scilicèt ibi ex fundo exiliunt aquæ dulces non secùs ac in variis aliis locis. Eodem teste sub Zonâ torridâ urinatores è Maris fundo detulerunt Salis concreti grana, tanta ibi est Salsedo, ut aqua nequeat omnes Salis particulas retinere. Referente etiàm autore Philosophiæ veteris & novæ artifices, qui coctione aquæ Marinæ in lebetibus plumbeis salis concretioni dant operam, plus Salis extrahunt ex aquâ è profundiore quàm è sublimiore loco hausta, quià scilicet particulæ Salinæ ubi

abundant ad interiora detruduntur. Referente D. Boyle in freto Gaditano aqua è profunditate quadraginta orgiarum extracta deprehensa est habere eamdem Salsedinem quam habebat aqua in superficie Maris.

Variæ illæ observationes fuere occasiones errandi iis qui ad unum tantùm experimentum attendentes, neglectis circumstantiis, genetalitèr pronuntiaverunt, hi quidèm aquam Maris esse Salsiorem in fundo, illi in superficie, alii Salsedinem esse æqualiter diffusam; cum necesse sit juxtà varietatem situs respectivè ad Æquatorem, & juxtà multitudinem aquæ dulcis, quæ influit, & juxta alias circumstantias, aquam Maris, hîc Salsiorem esse in superficie, illîc in fundo, alibì utrinquè æqualitèr Salsam, & sic de cæteris, quarum varietatum causæ sunt perspicuæ ex dictis.

In superficie major debet esse Salsedo intrà limites mediocritatis, quàm in fundo, quià quæ multâ evaporatione fit salis concretio in superficie incipit, & morâ opus est ut excessus Salsedinis subjectis partibus communicetur, si verò aqua fuerit Sale plena ad saturitatem ad fundum statìm dimittit eas, quæ ab evaporatione fiunt Salis concretiones. Hinc Sal concretus reperitur in fundo Maris, in locis procul dubiò quæ longè adeò absunt ab ostiis fluminum ut in iis aquarum dulcium accessu Salsedo non possit diluit. Nihil vetat etiàm in magnâ Maris profunditate aquam in fundo esse sensibiliter Salsiorem quàm in superficie, licet aqua non sit Sale saturata; Salis enim particulæ cum sint aquâ graviores, nec possint omnes particulis aqueis semper ita sociari, ut sursùm evehantur, & in sublimi sustententur æqualiter ac in imo, ad loca inferiora descendunt ubì consentaneum etiam est consistere partes aquæ quocumque modo graviores.

Illa autèm secundùm intensionem & remissionem Salsedinis discrimina non sunt sensibilia, nisi ubì est insignis aquæ profunditas, in vase enim v. g. agitatio particularum aquæ, quâ Salis particulæ in omnem loci differentiam pelluntur, non permittit Salsedinem, quæ est in partibus infimis sensibilitèr majorem esse eâ, quæ est in partibus sublimioribus.

XXVIII. Licet aqua Salsa sit gravior dulci non tamen semper Salsior est gravior minus Salsâ.

Quamvis aqua Salsa sit gravior dulci inde tamèn non potest deduci aquam Salsiorem esse graviorem eâ quæ est minùs Salsa, seu cujus Salsedo minùs acriter pungit linguam, quià Sali Marino adjungi possunt Sales volatiles qui multùm acrimoniæ & parùm conferunt ponderis.

XXIX. Falsum experimentum Aristotelis.

Manifestò falsum est experimentum, quod affert Aristoteles circa aquam dulcem, quam dicit aliquando fuisse extractam è *fundo Maris*, ad illius fundum demisso globo cereo cavo, aut vase cujus orificium latum obductum erat cerâ. Etenim cera nec aquæ nec aëri est pervia. Nec nisi essent pori admodùm lati posset aqua in ceræ cavitatem penetrare, & aërem expellere. Imò quâcumque viâ aqua defluit, Sal in eâ solutus sequitur ut docet experientia quotidiana, qua *constat* solâ *evaporatione aquam purè* dulcem ex aquâ Marinâ elici.

Quæret

Quæret aliquis quare aqua pluvia quæ per evaporationem è Mari elevatur sit expers omnis Salsedinis & amaroris, non aqua, quæ distillatur. Resp. eâ evaporatione, quæ à Sole efficitur, quià aquæ particulæ lenitèr agitantur, quod in ipsâ est leviſſimum & molliſſimum tantùm evehi, & si quid alienum illis fortè adjungitur, in longâ, quâ ascendunt, viâ, separari, cùm aqua, quæ distillatur vehementiore propellatur calore, qui etiàm rigidas Salis particulas sublevat, & cùm aqua ad parvam adeo altitudinem ascendat, ut nequeat in tàm brevi spatio quod alienum est deponere.

XXX. Quare vapores è Mari elevati sunt dulces.

Aqua marina difficiliùs gelascit quàm aqua dulcis, quià particulæ Salis cum sint rigidæ minùs infringunt impetum Materiæ Æthereæ, quàm partes aquæ, quæ sunt molles, & quià eædem partes Salinæ propter eamdem rigiditatem faciliùs conservant impetum à Materiâ Æthereâ acceptum, eique conservant patentiores & magis rectas quibus feratur vias.

XXXI. Aqua Marina difficiliùs gelascit.

ARTICULUS III.

DE MARIS AMARORE ALIISQUE quibusdam qualitatibus.

MAris salsedini conjungitur insignis Amaror, quem induci mistione partium bituminosarum aut sulphurearum videtur manifestum ex iis, quæ dicta sunt de isto sapore in *Disputatione de Elementis in ordine ad gustum*. Sic ex conjunctione salis volatilis cum partibus oleosis aut sulphureis suligo est maximè Amara. In Mari esse ingentem copiam partium sulphurearum constat ex succino, ambrâ, spermate ceti, aliisque, quæ in Mari copiosè inveniuntur, & ex variis aliis, quæ ex rupibus in Mare influunt aut in ejus fundo oriuntur. Ad littora insulæ Zacinthi, *Zante*, in ipso Mari fons eructat succum pinguem, qui in aquæ superficie concrescit; & in Mari de *Marmora* reperiuntur filamina bituminosa plurima, ut refert Autor Philosophiæ veteris & novæ ex observationibus Ferdinandi Marsilii. Cùm autèm, ut succi pingues inducant Amarorem, necesse sit eos esse aliquantulùm exustos, dubitare

XXXII. Amaroris causa in aquis Maris.

quis poſſet an exuri potuerint ea bitumina, quæ aquis Marinis permiſcentur. Verùm omnis dubitatio removetur ſi advertamus eos ſuccos, qui per ſe facilè concreſcunt non potuiſſe defluere ſine caloris impulſu, qui intenſiſſimus eſt in variis locis ſubterraneis. Prætereà Solis calor poteſt exurere particulas pingues particulis ſalinis adjunctas præſertim ſub Zonâ torridâ. Hinc efficitur ut inter Tropicos intenſior ſit aquæ Marinæ Amaror.

Per Mare diffuſas eſſe partes ſulphureas volatiles teſtatur, qui ex eo interdum expirat, odor violaceus, quem etiam recens factus ſal fundit, donec longâ ſub dio morâ ſulphureæ illæ tenuiores particulæ avolaverint; ineſſe partes ſulphureas craſſas evincit inſignis fœtor, qui exhalat aliquandò in Æſtu fervidiore.

XXXIII. *Aqua Maris minus apta ad extinguendū ignem.*

Hinc potiſſimum aqua Maris non modò ad ignem extinguendum non eſt idonea, ſed potiùs etiàm majora efficit incendia. Sic ferunt in pugnâ actiacâ Antonii naves in quas milites Auguſti incenſas ex bitumine & ſulphure miſturas injecerant, cum ad ignem extinguendum aqua Marina effunderetur, citiùs & majore flammarum impetu conflagraſſe.

XXXIV. *Fulgoris in aquâ Maris cauſa.*

Veroſimile eſt eos ſplendores, qui in Mari noctu cernuntur ſubortâ tempeſtate, & ſcintillas, quæ in fluctuum luctâ emicant, cauſam habere in particulis ſulphureis aut bituminoſis, quæ violentâ fluctuum agitatione non modò à particulis ſalinis ſeparantur, ſed etiàm extrà aquas excutiuntur, & poſtquàm ſunt intrà aërem propulſæ, ſubitò explicantur & incenduntur, non parum conferente nitroſo quem excipiunt aëris ſpiritu.

XXXV. *Cauſæ variorum colorum in Mari.*

In variis locis aquæ maris varios videntur habere colores. Generatim ubi major eſt aquarum profunditas earum color magis vergit ad cæruleum aut nigrum, ubi minor eſt profunditas color magis vergit ad album. Ubi ſcilicèt Mare eſt profundius pauciores lucis radii reflectuntur, ut in magnâ aëris profunditate. Quandò verò minor eſt maris profunditas plures radii à fundo reſiliunt, quos pauca aqua per quam traducuntur aut particulæ heterogeneæ per aquam diffuſæ, quia paucæ occurrunt in viâ brevi, nequeunt extinguere. Variat etiàm coloris apparentia juxta ſitum ſpectatoris ad eum locum ex quo lucis radii in Mare defluunt. Si enim ex adverſo loco ita fiat incidentia, ut lux reflectatur ad oculum, Mare apparebit ſplendidum; ſi ex loco averſo lux profluat, Mare videbitur obſcurum & nigrum. Hinc quocumque modo lucis reflectio ad oculum impediatur Mare apparet nigrum, ut in magnis tempeſtatibus. Cùm enim curva ſit fluctuum ſuperficies undècumque lux delabatur, exiguum tantum ſpatium in quolibet fluctu poteſt reflectere lucem ad ſpectatorem, quæ cum ab ipſo puncto reflectionis diſpergatur, in longiori viâ ſit inſenſibilis.

Ex dictis intelligitur quàm benè ex cæruleo Maris colore nautæ deducant illius profunditatem, non tamen amplitudinem, aut diſtantiam littorum; poteſt enim non procùl à littoribus eſſe magna abyſſus, qualis eſt illa Ponti Exxini quam vocant profunda. Poteſt procul à littoribus exigua eſſe Maris pro

ſunditas, ut in eodem Ponto : Siunt enim Sinus ferè minùs profundi quàm Mare in iiſdem diſtantiis à littore.

XXXVI. Auſter & Boreas inducunt colores diverſos.

Auſter efficit Mare turbidum : Boreas verò limpidum, nec mirum ; quià Auſter è terrâ ſpirat & in aquâ halitus evehit craſſos & cum illis limi aut arenæ quod tenuiſſimum eſt, quod aquas turbat non parùm juvante earum agitatione.

XXXVII. Unde color Maris rubri.

Celebris eſt Sinus Arabicus propter colorem rubrum, qui in ejus aquis apparet, unde appellatum eſt Mare rubrum. Hoc nomen aliqui voluerunt eſſe rei vacuum, & tantum deſumptum à Rege Erithræo : Verùm ex Nautarum relationibus conſtat illum colorem communicari ab arenâ rubrâ, quæ propter ſummam tenuitatem leviſſimâ aquarum agitatione ad ſummum Maris evehitur, & maxima illius copia procellarum impetu in Arabiæ & Africæ littora ejicitur.

XXXVIII. Color ruber à vermibus.

Mare Braſiliæ ad oſtia fluvii Argentei referente Varenio aliquandò apparuit rubrum inſtar ſanguinis : poſtquàm inde ſitulâ hauſerunt aquam nautæ, in eâ deprehenderunt innumerabilem multitudinem vermiculorum rubrorum, qui manu excepti hinc inde ſaltabant inſtar pulicum. Alii putant eos vermiculos evomi à balenis, alii provenire à certo genere Cancrorum, qui in illo Mari abundant.

XXXIX. Viridis ab herbâ.

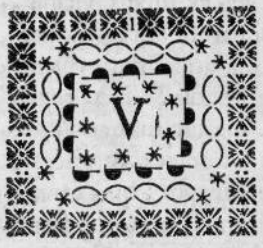
Mare de *Sargaſſo* dictum non procùl à promontorio viridi Africæ colorem profert viridem, ab herbâ, quæ naſturtio aquatico eſt valdè ſimilis, cujus folia ita ſibi ſunt continuò implicita, ut aquam obtegant & navium curſum remorentur. In aliis quibuſdam Maribus lenticula aquatica eumdem colorem communicat. Sic ex fruticibus arundinariis rebuſque aliis innatantibus varios colores accipit Mare.

Sic varias alias qualitates nanciſcitur aqua Marina, vel ex fluviis vicinis, vel ex aquis ex ipſo fundo erumpentibus, vel ex ſpeciali naturâ Soli, & ex corpuſculis indè exhalantibus, aut ex plantis in eo natis. Ipſa aqua Maris quamvis ſalſa quodammodo putreſcit. Boyle de Salſedine Maris *Sect. 2. cap. 3.* refert ex nautarum obſervationibus in magnâ 12. aut 14. dierum malaciâ Mare emiſiſſe horrendum adeò fœtorem, ut eo fugatæ fuerint teſtudines, & piſces, qui anteà in Maris ſuperficie ludebant, receſſerint. Nec mirum ; quià omnis aqua ſtagnans facilè putreſcit in locis calidioribus, à ſtatione enim variæ fiunt partium heterogenearum concretiones, in quibus concluſa principia fermentativa ſenſim exaltantur, & quod concretum eſt diſſolvunt ac putredinem & fœtorem inducunt. Hinc referente ibidem eodem Boyle circa inſulas Azores in magnâ Maris tranquillitate factæ aliquandò ſunt variæ concretiones inſtar gelatinæ, in longum ita protenſæ ut Serpentum figuram æmularentur & nonnullæ ob varios quos habebant motus viderentur animatæ. Verùm concreta ejuſmodi & mollia à fervente interiùs humore poſſunt agitari ſine ullo vitæ principio.

DISPUTATIO IV.

DE GENERALIBUS ET PERPETUIS MOTIBUS MARIS.

I. Motus Maris.



Ix quidquam in hâc rerum corporearum complexione majorem habet admirationem quàm varii, qui in Mari obſervantur, motus. Vix quidquam magis omnium ætatum Philoſophos exercuit. Nec immeritò, cùm nihil ſit ſtupendum magis quàm magnæ illæ aquarum ſublationes, quæ ſtatis temporum intervallis recurrunt, ſuaſque habent inæqualitates certis etiàm periodis redeuntes; nihil magis mentem percellat quàm variæ illæ aquarum agitationes excurſuſque rapidi, quibus nullâ certâ lege ſervatâ Maris tranquillitas turbatur, quorum omnium phænomenon cauſæ ſemper viſæ ſunt maximè abſtruſæ. Hinc in tam varias Sectas diviſæ ſunt Philoſophorum Scholæ, dubitantque non pauci, an veræ adhuc detectæ ſint tam admirandorum motuum cauſæ. Eaproptèr ut in difficillimâ hâc inveſtigatione methodo certiore procedamus Maris motus in certas ſpecies dividemus & ſingulas ſeorſim tractabimus, ordine inquiſitionis ſecundum eorum dependentiam quamcumque aut faciliorem intelligentiam conſtituto.

II. Illius varia species.

Maris motus alii sunt generales, alii particulares, alii perpetui, alii interrupti, alii statis temporibus fieri soliti, alii accidentarii, & qui statam & certam legem nullam servant.

Motus Maris generales appellamus eos, qui omnibus aut ferè omnibus Maris partibus sunt communes, particulares verò eos, qui alicui parti aut paucis tantùm partibus sunt proprii. Perpetui dicuntur illi motus quorum nulla est intermissio. Interrupti qui modò cessant modò redeunt. Alii quidèm statis periodis, alii incertis intervallis, qui ideò contingentes appellantur aut accidentarii. Inter perpetuos motus censeri possunt illi quibus continuò aquæ moventur nullâ quiete interjectâ licet alternatimin partes oppositas ferantur, cujusmodi est motus ille Maris reciprocus, quem vulgò Æstum appellant; nulla enim est illius cessatio, sed tantùm directionis in partes oppositas certis fit temporis intervallis mutatio. Qui sint motus proprii, qui contingentes & accidentarii intelligitur ex dictis.

ARTICULUS I.

DE MOTU OCEANI AB ORTU VERSUS occasum.

III. Motus Maris ab ortu in occasum est perpetuus.

OCeani aquæ continuò moventur ab Oriente versùs Occasum fluxu adeò rapido, ut à nullis causis accidentariis retrò agantur aut omninò sistantur. Etenim quantacumque sit ventorum Occidentalium vehementia quamdam tantùm, ut referunt inducit tarditatem: Venti Boreales & Australes aquas impellendo versùs Polos in quòs feruntur obliquam efficiunt earum lationem. Sic insulæ quæ fluxui objiciuntur eum ad latera detorquent mox rediturum in viam rectam versùs Occidentem quantùm patitur structura alveorum in quibus aquæ continentur.

IV. A Illius Motus indicia.

Hic motus dignoscitur ipso aquarum fluxu, qui in plerisque Oceani partibus est sensibilis, sed potissimùm in fretis Magellanico & *le Maire*, in quibus propter alveorum angustiam rapidus est aquarum fluxus. Ferunt citatiore motu Oceani versùs occasum Magellanum conjecisse non procùl esse fretum, quo Mare Atlanticum cum pacifico conjungitur, eâque conjecturâ inductum fuisse, ut eò aquarum fluxu monstrante viam navigationem dirigeret. In fre-

tis novæ Zemblæ & Vvaigats motus ille Oceani dignoscitur non solùm ex aquarum fluxu, sed etiàm ex glacie cujus ingentes & copiosæ moles convehuntur ex Oceano Tartarico ad plagas Occidentales. Eodem aquarum fluxu rapido dignoscitur motus Oceani pacifici per fretum Anian & de Jesso in Oceanum Tartaricum & Chinensem. Idem observatur motus aquarum in aliis fretis.

IV. B

Indicia illius motus in ampliffimis Maribus procùl à littoribus.

In ampliſſimis Maribus & procùl à littoribus ubi nullùm conſpicitur corpus fixum, cujus ſtabilitate Maris fluxus detegi poſſit, aquarum motum manifeſtum facit navigatio facilior à partibus Orientalibus versùs Occidentales, quàm ab iſtis versùs illas, cæteris paribus. Etenim breviori tempore iter conficitur ab Indiis ad Madagaſcar inſulam, & hinc ad Braſiliam, quàm à Braſilia, ad Madagaſcar & ab hâc inſulâ ad Indias. Proptèr eamdem rationem brevior eſt navigatio à littoribus Occidentalibus Americæ ad Chinam per Mare Pacificum, quàm à Chinâ ad Americam eâdem viâ.

V.

Motus perennitas in fretis eſt manifeſta.

Hæc quidem ſunt certiſſima argumenta perpetui motus Oceani ab Oriente versùs occaſum, ſed quæ non eſſent omnis dubitationis expertia, proptèr eam, quæ in quibuſdam locis à cauſis variis inducitur, tarditatem, quâ motùs ille ita ſenſim extenuatur, ut videatur penitùs interire, niſi in fretis aquæ tanto impetu & tantâ copiâ ferrentur ad occaſum, ut quantacùmque ventorum in partes oppoſitas ſpirantium vehementia, & validus æſtuum impetus ſemper manifeſtus ſit earum fluxus, iſque validus in illas partes. Scilicet cùm Oceano Atlantico in occaſum fluenti Americæ Magellanicæ littora objiciantur, aquæ fluendi impetu ad inſignem altitudinem aſſurgunt in illis locis. Cùm autèm Oceanus Pacificus moveatur ab Americâ versùs Aſiam, fit depreſſior in littoribus Occidentalibus Americæ.

Cùm itaquè Oceani aqua ſublimior ſit in oſſio Orientali freti Magellanici, & in Occidentali depreſſior, quod dictum etiam de freto *le Maire*, perſpicuum eſt aquas in freti illius alveo per declive, ac conſequentèr magna velocitate deferri, quam auget earum impetus longo fluxu ante ingreſſum in alveum acquiſitus. Quod dictum eſt de freto Magellanico poteſt applicari aliis fretis, Manilenſi v. g. & illis, quæ ſunt ad Javam ad Maldivas &c. in quorum aliis fluxus eſt rapidior in aliis remiſſior. Scilicet juxtà fretorum anguſtiam & juxtà quantitatem aquarum quæ in illos alveos confluere coguntur.

VI.

Quibus cauſis aquæ Maris à viâ ſuſceptâ deflectuntur.

Quàmvis perpetuus ſit Maris motus aut niſus ab Oriente versùs occaſum detorquetur tamèn à rectâ viâ aquarum fluxus à variis cauſis. Ac primò quidèm à ventis, ut jam diximus, præcipuè ſi vehemens ſit eorum impetus. 2. Deflectuntur aquæ in eas partes in quibus major eſt fluendi facilitas ob viam patentiorem, aut majorem declivitatem, aut propter utramque. Hinc fluxus aquarum Maris Pacifici versùs Aſiam detorquetur, hinc ad Septentrionem in fretum de Jeſſo, illinc ad Meridiem in varia freta, quæ interjiciuntur inſulis, quæ ſitæ ſunt inter Indias & eam terræ Meridionalis partem, quam vocant novam Guineam. Maris verò Atlantici aquæ detorquentur. Hinc ad Meri-

VII.

Quomodò fiat deflectio in exitu à freto Magellanico.

diem ad fretum Magellanicum & *le Maire*, inde ad Septentrionē ad varia freta, quorum alvei nondum fuerunt bene explorati, ac per fretum Danian defluunt in Mare Pacificum. Quià verò Mare Pacificum, ut ostendimus, est magis depressum juxtà littora Americæ, quàm in reliquis locis, facilior est effluxus aquarum è fretis Magellanico & *le Maire* erumpentium secùs littora Americæ, quàm in reliqua loca in quibus Mare est minus depressum. Adde quod versùs Occidentem littora terræ Magellanicæ sensim ad Septentrionem declinant, quæ est altera causa deflectionis aquarum ad easdem partes. Hinc aquæ ab ostiis Occidentalibus istorum fretorum erumpētes statim detorquentur versùs littora Americæ, & longâ deflectione collectæ majore copiâ confluunt ad Limam & Panamam, ubi ob vehementem motum currentem rapidum efficiunt, undè loco nomen est inditum, *Promontorium currentium*, Hispanis *Cabo de corrientes*. Hinc occurrentibus littoribus Meridionalibus Americæ Septentrionalis aquarum cursus magis dirigitur versùs Occidentem.

VIII. Quomodò Mare Atlanticū detorquetur littoribus Americæ.

Objectu littorum Septentrionalium Brasiliæ, & littorum Gajanæ ac Castellæ Aureæ Maris Atlantici motus detorquetur in sinum Mexicanum, ubi aquæ collectæ majore impetu feruntur inter Cubam & Jucatam, & à sinus illius littoribus repulsæ rapido impetu effluunt inter Cubam & Floridam; ita ut reflexionis impetus longè versùs Orientem producatur, declinetque ad Septentrionem. Hinc putant faciliorem fieri navigationem ab illis regionibus versùs Orientem in Hispaniam v.g.

IX. Sententia Peripateticorum circà illū motum Maris.

Quia antè navigationes Lusitanorum ille Oceani motus ab ortu ad occasum fuit incognitus Europæis, de causæ illius inquisitione non cogitaverunt veteres Philosophi. Peripateticorum recentiorum nonnulli eum motum in Lunæ circà terram conversionem referunt, quià putant Lunam dominari corporibus humidis & ea movere speciali quâdam proprietate: quâ etiàm existimant illum Planetam efficere fluxum & refluxum Oceani. Sed in quo posita sit illa Lunæ virtus non docuit Aristoteles, nec illius discipuli quidquam hactenùs invenerunt, quod in re adeò obscurâ lucem aliquam afferret. Ejusdem sectæ Recentiores aliqui existimant illum Maris motum à perpetuo Cœlorum circà terram circuitu pendere. Scilicèt in eorum sententiâ infimus orbis Cœlestis subjectum immediati Ignis aut Ætheris orbem suo motu circulari impellendo circumagit ab Oriente versùs occasum, ignis eodem modo movet aërem & aër aquam. Debiliores autèm ut decet, fiunt sensim impulsiones à partibus superioribus in inferiores à Cœlo usque ad terram, quià Cœli non cohærent cum igne nec ignis cum aëre &c. Si enim tota aëris moles dietim circà terram revolveretur ut Cœlum, necesse esset eo, quo aër ferretur, impetu terram circa proprium axem revolvi, quod non admittunt Peripatetici, vel arbores & ædificia & quascumque moles altiores everti aëris adeo rapidè fluentis impetu.

In eâ sententiâ facilè explicatur, quarè Oceanus vehementiore impetu ferratur ab ortu versùs occasum intrà Tropicos quàm in Zonis temperatis; quia scilicèt intrà Tropicos, ut Cœli ita aëris motus est celerior, ibi enim ma-

jora motu diurno percurruntur ſpatia quàm in Zonis temperatis & frigidis.

X. Sententia Cartefiii.

Iſtius motus Oceani & illum comitantium Phænomenon cauſæ faciliùs inveniuntur & efficaciores videntur in Hypotheſi Carteſii. Etenim cùm Materia Cœleſtis vorticis terreni totam molem quam vocant elementarem undique ambiat & interiùs pervadat, eam motu circulari circà terræ axem neceſſariò circumagit. Terrenus autèm globus eâ, quam à motu circulari Materiæ Cœleſtis iſtius vorticis accipit, impulſione, citiùs integram revolutionem peragit, quàm circumfuſæ moles aquarum aut aëris, quæ intèr Tropicos continentur aut non procùl abſunt à Tropicis quod in eâ hypotheſi facilè demonſtratur.

XI. Terræ ſuperficies in Æquatore movetur celeriùs propter terræ duritiem, quàm ſi terra eſſet fluida.

Cùm enim Materiæ Cœleſtis vorticis terreni partes eâdem aut parùm diſcrepante velocitate circumagantur propè axem globi telluris & procul ab eodem, eâdem velocitate circà eumdem axem circumagerent partes terræ propè axem & procùl poſitas, ſi ſingulæ eſſent ab aliis ſolutæ, & impulſioni æquè facilè omnes obſequerentur, ac conſequentèr partes axi viciniores juxtà majorem propinquitatem ſpatio diurno pluriès revolverentur, quàm illæ, quæ ſunt remotiſſimæ & occupant periphæriam Æquatoris terreni; pluries, inquam, revolverentur aut ſuum circuitum peragerent, aliæ deciès, aliæ centiès, aliæ pluriès, quarum ſcilicèt circuitus eſt decima aut centeſima pars ſpatii, quod peragunt partes in periphæriâ Æquatoris terreni ſitæ. Quià verò proptèr terræ ſtabilitatem & firmitatem, partes axi propinquæ nequeunt moveri quin remotiſſimæ ſimùl moveantur, impulſio quæ exercetur in partes axi viciniores refunditur in remotiſſimas & intermedias, adeòque proptèr illam impulſionis ab omnibus partibus axi vicinioribus tranſmiſſionem, neceſſe eſt partes remotiores, quæ v.g. intèr Tropicos ad ſuperficiem terræ comprehenduntur celeriùs peragere ſuum circuitum, quàm ſi ſolâ, quam accipiunt immediatè à partibus proximis Materiæ Cœleſtis, impulſione moverentur, ut per ſe patet. Ad majorem explicationem ſint duo annuli A B C & D E F æqualitèr craſſi quorum commune centrum ſit I per medium cujuſlibet illorum annulorum ducatur linea circularis dividens partes externas ab internis;

XII. Quod demóſtratur.

Diameter lineæ circularis ductæ per medium majoris annuli ſit dupla diametri lineæ ductæ per medium annuli minoris. Ut diametri ita lineæ illæ erunt in ratione duplâ majoris ad minorem, ac conſequentèr annulus major erit duplus minoris. Jam ſi partibus æqualibus majoris & minoris annuli applicentur virtutes æquales, quæ conſequenter movebunt æquali velocitate circa centrum I, quo tempore annulus major peraget integram revolutionem, annulus minor peraget duas, quià circuitus quem peragunt ſingulæ partes annuli majoris eſt duplus illius quem ſingulæ partes annuli minoris percurrunt. Ita quidèm movebuntur illi annuli, ſi ſint ad ſuos motus expediti. Si verò ſint quocumque modo ita connexi, ut unus nequeat moveri circa commune centrum I, quin alter ſimùl moveatur & ſimùl ambo peragant ſuos circuitus neceſſe erit velocitates illas mutari & annulum majorem celeriùs, aut minorem

rem tardiùs moveri, vel mediocrem in utroque fieri mutationem. Ad hoc enim ut circulus minor peragat suum circuitum eodem tempore cum majore, sufficit illi media pars virtutis motoris, quià movebitur tantùm mediâ parte velocitatis. Si autèm media illa pars virtutis quæ detrahenda est, ut minor annulus præcisè vi impulsionis suum circuitum peragat eodem tempore, quo major, si, inquam, media illa pars virtutis adhibeatur ad impellendum annulum minorem, illius impulsio distribuetur in utrumque annulum. Si autèm illa pars virtutis concipiatur divisa in partes quinque, quatuor impendentur in annulum majorem & unica in annulum minorem, quod ita probatur. Cùm annulus major sit duplus minoris, ad illum movendum necessaria est impulsio dupla aut dupla vis impellendi. Deindè, cùm singulæ partes annuli majoris percurrant spatium duplum ejus quod percurrunt partes annuli minoris quandò simùl ambo annuli revolvuntur, hoc etiàm titulo debetur annulo majori vis impellens dupla virtutis, quæ impellit annulum minorem, virtus autem bis dupla, est quadrupla, ergò ad movendos simùl duos annulos vis quæ impenditur in majorem est quadrupla illius quæ impenditur in minorem. Cùm autèm quintâ parte sui augeatur virtus, quâ impellitur major annulus, quo tempore peragebatur unus circuitus, prætèr circuitum integrum peraget quintam partem ejusdem. Quod dictum est de illis circulis potest dici de aliis, qui possunt concipi intèr annulum majorem & minorem, & inter minorem & centrum, eos comparando singulos cum singulis aut cum pluribus, spectatâ proportione molis spatiorumque peragendorum. Cùm autèm in terræ superficie sub Æquatore maximus concipiatur partium terrearum annulus, & qui intrà Tropicos continentur parùm ab eo differepent, qui verò sunt extrà Tropicos eò minores sint quò magis acceditur ad Polos, & intrà terram quò minores habent diametros, necesse est vim quam Materia Cœlestis vorticis terreni exercet in annulos minores, cùm sit æqualis illi, quâ agit in annulos majores, necesse est, inquam, eam Materiæ Cœlestis vim efficere majorem velocitatem majorum annulorum, qui occupant terræ superficiem intra Tropicos, quàm esset si illæ terræ partes inter Tropicos comprehensæ nullam haberent cum aliis connectionem, & moverentur seorsìm ab aliis, vi impulsionis immediatè acceptæ à Materiâ Cœlesti.

XIII. Alitèr longè impelluntur aër & aqua à Materiâ Cœlesti.

Alitèr longè se res habet in Oceano & in Aëre. Cùm enim illa corpora sint liquida, illorum partes quæ impelluntur seorsìm ab aliis moventur in eas partes, in quas dirigitur impulsio, nisi adsit aliundè aliquod impedimentum, ac consequentèr partes aquæ Oceani & aëris intrà Tropicos tardiùs circuitum peragunt, quàm extrà Tropicos & propè Polos: in his enim locis, si nullum sit impedimentum, necesse est partes aquæ & aëris plures peragere circuitus eo tempore, quo partes eorumdem corporum semèl tantùm revolvuntur intrà Tropicos, ac consequentèr necesse est partes exteriores terræ intra Tropicos celeriùs moveri & integrum circuitum peragere quàm partes aquæ aut aëris incumbentes. Cùm itaquè terra celeriùs circumagatur ab Occidente versùs ortum quàm aqua Oceani, manifestum est idem accidere aquæ Oceani, quod

accidit aquæ contentæ in vase, quod celeriùs pellitur in anteriora. Scilicet ut aqua vasis suprà illius labra excurrit & effunditur in posteriora, ita aqua Oceani debet effluere versùs occasum, quâ datur viâ, & ubi littora magnarum insularum objiciuntur, in illis ad eam altitudinem debent assurgere, quam permittit earum gravitas.

XIV. **Undè deducitur inæqualitas motus Oceani.**

Hinc perspicuum est, quare intèr Tropicos rapidissimus sit ille Oceani motus ab ortu versùs occasum & sensìm elangueſcat extra Tropicos: adeò ut versùs circulos Polares Oceanus debeat moveri ab occasu versùs ortum, nisi aliquid obstet. Sunt autèm celerioris illius motus Oceani versùs ortum impedimenta varia. Primò alveus in quo aqua continetur, qui aliquantulùm resistit. Sed potissimùm impedimentum est ipsa aqua Oceani intèr Tropicos comprehensa, quæ à littoribus magnarum insularum repulsa, aut potiùs impulsa versùs Polos hinc indè detorquetur.

Dixi aquam Oceani impelli à littoribus magnarum insularum versùs ortum, potiùs quàm repelli, quià cùm aqua Oceani moveatur non secùs ac terræ superficies, quàmvis tardiùs, versùs ortum, non repellitur propriè versùs illas partes, sed tantùm novâ accedente impulsione illius motus in ortum efficitur celerior. Si tamèn de illo motu judicemus secundùm apparentiam, dicendum est aquas Oceani moveri versùs occasum, quià eorum quæ ad easdem partes moventur ea, quæ tardiùs feruntur, videntur moveri in partes undè reverà recidunt. Hæc fient clariora in subjectâ figurâ. Sit globus terrenus *a b i* periphæria magni circuli in Æquatore *a b* minorum circulorum periphæriæ sint *c d i* & *g h*, sit Maris alveus *a o b*. Jam cùm terræ partes juxtà periphæriam circuli *a b* celeriùs moveantur ab *a* versùs *b* quàm aqua in alveo *a o b* contenta, & eadem aqua propter fluiditatem nequeat alvei totum impetum susci-pere, necesse est ut alveus subtèr aquis labatur, & ipsæ aquæ effundantur ex *b* versùs *a*. Ut autèm non dèserant alveum efficit littorum altitudo in *a*, & gravitas, quâ aquæ, quandò ad certam altitudinem pervenerunt, nituntur ad descensum, quâ datur viâ, & secùs littora *c e* detorquentur versùs freta in *e*. Quià verò aquæ in *g h* existentes velociùs moventur quàm earum alveus, manifestus esse debet earum motus versùs ortum respectivè ad littora, quæ tardiùs moventur. Impediri tamèn potest ille motus aquarum altitudine marginum in littoribus. Potest etiàm impediri aut saltèm temperari defluxu aquarum Oceani defluentis juxta littora *a e c e*. Hinc patet aquam alvei *a o b* non moveri ex *b* versùs *a* nisi secundùm apparentiam, sed alveum in quo continetur celeriùs moveri versùs ortum, undè sequitur aquæ effluxus versùs occasum.

ARTICULUS II.

DESCRIPTIO ÆSTUS OCEANI ET præcipuorum phænomenon quæ illum comitantur.

XV. Exponuntur Phænomena Æstus Oceani

PRætèr motum illum Oceani, de quo in *Articulo præcedenti* egimus, alius observatur isque periodicus, qui cùm sit compositus ex aquarum affluxu cum intumescentiâ, & ex refluxu aut defluxu seu minore affluxu aquarum cum earum detumescentiâ, appellatur Fluxus Maris reciprocus aut Æstus. Hoc commune omnibus hujus generis motibus est, in quâcumque fiant Oceani parte, ut recurrant post horas duodecim cum minutis 24. circitèr, itaut spatio diurno cum minutis 48. aut ferè 50. circiter bis affluat Oceanus intumescatque & non solùm cum impetu feratur in fluminum alveos labentesque eorum aquas repellat, sed etiàm in littorum acclivitatem assurgat, deindèque refluat detumescatque & fluminum aquis veluti victus earum alveos deserat.

XVI. Qui horis 24. & minutis 48. circiter bis recurrit.

Dixi affluxui aquarum succedere refluxum vel defluxum seu minorem affluxum, quià respectivè ad Occidentem Oceanus post refluxum non refluit, sed minùs affluit tantùm saltèm in quibusdam locis, ut mox dicetur; undè data quibusdam est occasio existimandi istum Oceani motum esse tantùm quandam prioris motus generalis modificationem.

XVII. In Æstu Oceani duo motus observantur.

In isto Oceani motu duo diversi motus aut determinationes observantur. Primo motu aquæ validiùs feruntur ab ortu versùs occasum, secundo eædem aquæ moventur ab Æquatore versùs Polos, & in partibus extrà Tropicos in majorem tumorem elevantur, quàm intrà eosdem.

XVIII. Æstus periodi congruunt cũ Lunæ revolutionibus circa axem.

Ex dictis patet motus istius Oceani periodos exactè congruere cum revolutionibus Lunæ circa axem terræ, quatenus quo temporis spatio Luna redit ad Meridianum à quo discessit, eodem Oceani aquæ bis affluunt & bis refluunt. Hinc si observatum sit quâ horâ diei summa sit aquarum intumescentia in aliquâ Maris plagâ, dignoscitur quo tempore præcisè die sequenti reditura sit summa illa aquarum elevatio; redibit scilicèt tardiùs minutis primis 48. ut Luna die quolibet redit ad Meridianum tardiùs quàm die præcedenti minutis 48. adeòque si semèl observata sit habitudo fluxus Maris ad Lunæ distantiam à Meridiano ex fluxu aut intumescentiâ aquarum dignoscitur quæ sit Lunæ di-

ſtantia â Meridiano, & ex Lunæ diſtantiâ à Meridiano dignoſcitur, quandò fuerit aut futura ſit ſumma Maris intumeſcentia. Si v. g. ſummus Æſtus Burdigalæ fiat horâ primâ poſt Meridiem & Luna Meridianum occupet, cras ſummus Æſtus erit minutis primis 48. poſt horam primam quâ etiam tarditate minut. 48. Luna erit in Meridiano Burdigalæ. Æſtus autèm intermedius qui debet noctu contingere fiet horâ primâ & minutis 24. poſt mediam noctem. Hæc autèm ita regulariter fiunt quandò nullus ventus aliave cauſa illum Maris motum accelerat aut remoratur aut aliter turbat. In fine affluxus & defluxus aquarum tardus adeò eſt earum motus, ut per aliquot minuta conſiſtere videantur ſine ullo elevationis augmento aut decremento.

XIX. Fluxus Maris non fit in omnibus locis eâdem horâ.

Ille aquarum Oceani affluxus non fit in omnibus Maris littoribus eâdem horâ, ſed in aliis citiùs in aliis tardiùs contingit; & quidèm in Zonâ temperatâ Septentrionali aquæ tardiùs, ſed magis elevari perhibentur in locis ab Æquatore remotioribus. In eâdem etiàm latitudine aliqua obſervatur varietas in tempore affluxus juxtà varios ſitus littorum & peninſularum quibus aquarum affluxus detorquetur in viam longiorem per longum circuitum, & juxta facilitatem fluendi quò motus dirigitur, cui nullus objicitur obex.

Notatu maximè dignum eſt hoc in Æſtuum magnitudine diſcrimen. Aquarum ſcilicet ſublationes longè majores ſunt in Noviluniis & Pleniluniis quàm in quadraturis, ſed maximi eſſe ſolent aquarum affluxus, quandò Plenilunia & Novilunia cum Æquinoxiis coïncidunt, aut illis proximè fiunt. Obſervatum tamèn eſt maximos, qui illis temporibus fiunt Æſtus non fieri præcisè ipſo die Novilunii aut Plenilunii, ſed poſt duos aut tres dies. Quæ de Septentrionalibus Oceani partibus dicta ſunt, partibus Meridionalibus debent accommodari quantùm patitur terrarum & littorum ſitus.

Hæc quidèm in Oceano ſunt obſervata in Mari verò Mediterraneo aquæ ad duos circiter pedes elevantur in Sinu Adriatico circà Venetias & in littoribus Syriæ & Paleſtinæ, in reliquo Mari Mediterraneo fluxus tantùm aquarum ſecùs littora percipitur. Ferunt etiàm in Mari Rubro ad ejus extrema parvam effici aquarum elevationem, in Mari Caſpio & in Sinu Baltico nullam. Quid fiat in reliquis Sinibus qui cum Oceano communicant orificio anguſtiore non ſatis conſtat; in iis Sinibus in quos Oceanus viâ latiſſimâ influit aquas non minùs quàm in reliquis locis Æſtus impetu elevari eſt manifeſtum.

His ita poſitis quærenda eſt cauſa quæ cum variis quæ expoſita ſunt Phænomenis apprimè congruat. Quià verò in re adeò difficili Philoſophi clariſſimi in varias ſententias & maximè oppoſitas abrepti ſunt, operæ pretium eſſe videtur eas accuratiùs expendere, quas vel Autorum celebritas, vel major veriſimilitudo, vel utraque commendaverunt.

ARTICULUS III.

EXPONUNTUR SENTENTIÆ PERIPATETICORUM & Chymicorum circà Æstum Oceani.

XX. In quo consistit Æstus Oceani cujus causâ esse Lunam docent Peripatetici.

ILle quem in Articulo præcedenti exposuimus, consensus reciproci motus Oceani cum motu Lunæ, quò Oceani aquæ totiès rapidiore impetu fluunt aut etiàm intumescunt magis in quâvis plagâ quotiès Luna loci illius Meridianum attingit, in eam sententiam adduxit Philosophos celeberrimos, ut crederent admirandi illius Æstus Oceani causam esse Lunam. Adverterat olim Aristoteles aut Autor quicumque ille est, libri de Mundo, qui Aristoteli adscribitur, admirandas aquarum Oceani sublationes sequi motum diurnum illius Planetæ, & deindè Peripatetici receptam jam sententiam amplexi sunt. Quià verò, quâ virtute, aut quo modo iste Planeta tam stupendas motiones efficiat, non erat facilè demonstrare; illi quoddam in res humidas dominium tribuerunt, & indè deduxerunt fluida omnia ab illo Planetâ regi, moveri, minui, juxta varios illius cum Sole aut Stellis conjugationes. Hinc creditum est juxtà incrementa lucis Lunaris Cancros, Locustas & similia animalia esse succi magis aut minùs plena, in ossibus animalium medullam augeri vel minui, mulierumque purgationes menstruas uberiùs aut parciùs, celeriùs aut tardiùs fluere.

XXI. Sed malè & quarè.

Ita quidèm illi ratiocinabantur ex hypothesi, quam cùm nequirent à priori demonstrare, paucis & parùm accuratè factis aut fortè commentitiis experimentis confirmare nisi sunt. Parùm accuratè observata fuisse illa experimenta aut falsò allegata demonstrant observationes majore diligentiâ factæ à Viris solertissimis. Etenim nec constantèr in Plenilunio ossa animalium esse medullæ plena, nec menstruum mulierum fluxum à certis Lunæ phasibus dependere aut illius periodicum motum æmulari experientiâ quotidianâ comprobatur.

Cùm itaquè nullum sit argumentum, quò statui possit aliquod Lunæ in corpora fluida dominium, & quâmvis illud haberet ille Planeta, ex eo nullâ ratione deduci possent admirandæ varietates, quæ in Æstu Oceani observantur, ea sententia est omninò rejicienda. Etenim in eâ nequit explicari quomodò, Lunâ existente sub horizonte, in partibus super horizonte illi diametraliter oppositis Æstus Maris non minùs excitetur, quàm ubi ille Planeta est

præſens. Multò minus poteſt explicari in eâ ſententiâ quarè quædam Maria nullum patiantur Æſtum, aut quarè in quibuſdam Oceani locis aquæ tantùm fluant majore velocitate abſque intumeſcentiâ notabili, in aliis ad portentoſam altitudinem aſſurgant. Cùm itaquè hîc quæratur cauſa cujus vis ſit intelligibilis & modus agendi perſpicuus, & omnia demonſtrabilia, cùm ea quæ à Peripateticis dicuntur ſint obſcuritatis plena & claram nullam ideam menti ingerant, aliundè deducendi ſunt varii de quibus agimus motus Oceani.

XXII. Chymicorum ſententia exponitur.

E' ſectâ Chymicorum aliqui exiſtimant Æſtum Oceani & aquarum ipſius intumeſcentiam alioſque, qui ſequuntur effectus, excitari vi ſalium & aliorum quorumcumque corpuſculorum fermentabilium, quæ ſtatis periodis commoventur miſcenturque, & conceptâ quâdam efferveſcentiâ ſimiles in aquâ Maris commotiones efficiunt. Undè ſequitur earum expanſio & ſublatio. Hinc fiunt tam varii effluxus in acclivitatem littorum & in alveos fluminum, quibus commotionibus, ut in omni efferveſcentiâ tandèm fit, ſedatis, aquæ detumeſcunt & refluunt. Cùr autèm hæc ſtatis periodis redeant, cauſam eſſe dicunt Lunam quæ ſuâ ſuper horizonte præſentiâ ſales ſopitos ſuſcitat & latentes è terrâ elicit, commovetque ad luctam illam, quâ inducitur rarefactio. Si quæratur in quo poſitum ſit illud, quod à Lunâ fit, incitamentum, & quomodò in particulas ſalinas exerceatur variè reſpondent. Alii enim dicunt Lunam blando quodam tepore ſales Maris commovere, alii verò à Lunâ ſubtilem proffluere humiditatem, quæ id præſtat, alii ſalina effluvia tenuiſſima ab eo Planetâ emiſſa craſſiores ſalis Marini particulas commovere dicunt. Suam ſententiam confirmant variis experimentis, quibus conſtat ſalium permiſtione in aquâ & aliis liquoribus excitari efferveſcentias modò majores modò minores, quas plerùmque ſequitur rarefactio & agitatio multiplex. Cùm hæc ita ſint, inquiunt, & aliundè notum ſit in Mare confluere ex variis terræ locis ſales omnis generis, certiſſimum eſſe putant ab iis cauſis effici magnas illas agitationes aquarum in Æſtu Oceani.

XXIII. refellitur.

Contrà hanc opinionem varia objici poſſunt, quæ illius falſitatem demonſtrant. Si enim Æſtus Maris eſt effectus ſalium fermentationis motu agitatorum, neceſſe eſt eum aquarum motum eſſe affectionem communem omnium Sinuum & Marium, quod experientiæ adverſatur. Mare enim Caſpium & Pontus Euxinus nullos ejuſmodi motus periodicos patiuntur. Idem aſſeritur de Sinu Codano, niſi fortè circà oſtium quò Sinus iſte communicat cum Oceano aliquis fiat aquarum affluxus & refluxus. Deindè ſi ad ſuſcitandos ſales per Mare diſperſos, aut ad evocandos eos, qui in terræ meatibus hærent, Lunæ præſentia eſt neceſſaria, quomodò fit, ut Æſtus excitetur non ſolùm in eâ Oceani parte, cui Luna incumbit, aut non procùl abeſt, ſed etiàm in parte oppoſitâ, quæ eſt averſa à Lunâ? Si verò Lunæ præſentia non eſt neceſſaria, nec opus eſt illius influxu, quomodò fit ut motus Lunæ diurnus & Æſtus Oceani tam exactè conſentiant. Præterea ſi vi cujuſdam efferveſcentiæ Æſtus Oceani concitaretur, eamdem ubique ſpeciem exhiberet, nec hic ſolo fluxu ſe proderet, illìc ſtupendâ aquarum ſublatione ſupra celſiſſimos littorum margines aſ-

surgeret. Denique si Oceani intumescentia effet effectus cujusdam fermentationis, necesse esset ex eâ, quæ indè sequeretur rarefactione, insignitèr minui gravitatem aquarum specificam, ac consequentèr naves in illis longè altiùs demergerentur in maximâ intumescentiâ, quàm in maximâ depressione, quod experientiæ repugnat. Nec enim navarchæ hactenùs aliquid indè timuerunt, aut aliquod passi sunt detrimentum. Cùm hæc omnia quæ sunt omnibus notissima adeò repugnent, manifesta est hujùs hypotheseos falsitas.

XXIV. Exponitur opinio tribuentium fluxum Maris terræ inclinationi & refellitur.

Aliqui putant Oceani fluxum & refluxum dependere à quâdam terræ libratione aut inclinatione aut commotione. Certum quidèm est si subita quædam fiat in terrâ vibratio, quomodocumque contingat, necessariò fieri quemdam aquarum affluxum ad quædam littora & recessum à quibusdam aliis littoribus. Verùm non est facilè concipere, quomodò fiat satis valida in terrâ concussio ad tantum aquarum motum inducendum, quin aliundè percipiatur. Etenim si supponant terræ axem modò in has modò in illas partes inclinari, situs mutationem statim manifestam faciet major Poli altitudo aut depressio in locis quibusdam, quam tamen nemo unquàm observavit. Si dicant terram ita moveri transferrique è loco quem occupat in alium ut semper servetur axis in variis sitibus parallelismus, debent assignare causam à quâ terra modò versùs Boream modò versùs Meridiem propellitur, aut modò Soli fit proximior, modò remotior. His addi potest magnos illos, qui in Æstu Oceani observantur, aquarum excursus & sublationes stupendas fieri nequaquàm posse per qualemcumque terræ motionem, sed necesse esse, ut ea sit magna & subita. Sic observamus si vas sit aquâ ferè plenum & quiescens subitâ quidèm & celeri illius delatione aquam versùs labra posteriora assurgere, & exundare; At si fuerit tarda delatio aut sensìm velocitatem adipiscatur, nulla fit aquæ in posteriora elevatio, effusio nulla, aut certè si quæ fit in eâ commotio, ea est insensibilis. Si autem subitâ & vehementi impulsione terra moveatur ædificia potissimùm altiora concuterentur tremerentque, ut solent in terræ motibus, à quibus tamèn in aquis Maris aut fluminum aut lacuum nullæ excitantur sublationes, excursus nulli, quales in minimis Oceani Æstibus observantur. Cùm itaquè nulla sint indicia alicujus in terrâ commotionis, quæ possit Æstum efficere, nulla assignetur motionis illius causa. Hæc hypothesis est rejicienda. Addi potest ex terræ commotione in omnibus Maribus simùl excitandos esse Æstus, quod adversatur experientiæ.

ARTICULUS IV.

EXPONUNTUR SENTENTIÆ P. FABRI ET Galilæi.

XXV. Exponitur sententia P. Fabri.

PAter Fabri Societatis Jesu cùm advertisset eximium illum, quem exposuimus consensum Æstus Oceani cum transitu Lunæ per Meridianum, certissimum esse existimavit, maris fluxum reciprocum à Lunâ dependere. Cùm autèm perspiceret ea quæ plerique Philosophi excogitaverant ad explicandos effectus adeo stupendos nulli solido fundamento inniti & esse ferè absurda, novæ sententiæ Autor extitit. Tribuit scilicèt Lunæ sphæram quamdam activitatis, intrà quàm si quæ corpora immergantur, ea ad se trahit, ut terra dicitur trahere ad se gravia; eâque de causâ vocat Lunam corpus terræ æmulum. Vult præterea Vir solertissimus sphæras illas activitatis aut gravitationis terræ & Lunæ esse adeò amplas, ut magno inter se spatia communicent & sphæra activitatis Lunæ longè intra terræ atmosphæram penetret. Hoc si concedatur, omnia Æstus phænomena facillimè explicari posse contendit. Etenim, inquit, cùm Luna habeat vim trahendi ad se corpora, cujus sphæra longè intra terræ atmosphæram extenditur, necesse est, ut partem atmosphæræ quam attingit suâ illâ vi ad se trahat, aut saltèm eam quæ à terrâ fit tractionem impediat, & consequentèr necesse est ut de atmosphæræ in hæc inferiora gravitate aut gravitatione multum detrahat. Quid indè sit eventurum facilè perspicitur. Nempè cùm aqua in Oceani parte cui Luna incumbit multò minùs deorsùm prematur quàm in reliquis, necesse est eam intumescere & elevari ad eam altitudinem, in quâ ipsius & residuæ atmosphæræ gravitas constituunt æquilibrium cum gravitate reliquæ atmosphæræ quam Lunæ virtus non attingit. Hinc deducitur quotiès Luna attingit Meridianum subjectum Oceanum in tumorem elevari, ut solent carnes sub cucurbitulis Medicis, adeòque quià Luna movetur ab ortu in occasum ille aquarum tumor ab ortu in occasum circumfertur sublatis successivè Oceani partibus quarum pressionem ab atmosphærâ fieri solitam Luna minuit successivè.

XXVI. Et refellitur.

Huic sententiæ sola favet Autoris celebritas. Etenim nec illa Lunæ vis tractiva validò ullo argumento firmatur, nec hypothesis cum iis, quæ observantur,

vantur, effectis convenit. Quod attinet ad primum, veri specie caret vis illa Lunæ tractiva, quæ in quo posita sit non dicit Autor. Certè in sententiâ Sectatorum Cartesii non potest admitti. Cum enim Lunæ idem hemisphærium semper sit ad terram conversum, manifestum est Lunam non esse in centro alicujus vorticis, cujus materia motu circulari posset ad Lunam propellere corpora elementaria. Deindè si concedatur vis illa Lunæ, cùm illius sphæra extendatur ad magnam partem atmosphæræ, quæ incumbit terræ hemisphærio ad Lunam conversо, quià eâ parte terra minus premitur, necesse est terram è suo loco depelli versùs Lunam, nisi potenti aliquo retinaculo in suâ sede firmetur, quod quale esse possit in medio Æthere certè non video.

Præterea hujus hypotheseos falsitas evincitur experimentis notissimis. Etenim si esset vera, Mercurius ad minorem altitudinem ascenderet in Barometro Lunâ Meridianum occupante, quià extra Barometrum minus premeretur ab atmosphærâ, quæ ad præsentiam Lunæ minùs gravitat versùs terram, quod experientiæ quotidianæ adversatur. 2. Ille de quo hîc agitur tumor aquarum Oceani excitaretur in iis tantùm partibus quibus Luna imminet non in partibus diametraliter oppositis in quibus tamèn non minores fiunt aquarum sublationes, quæ nullâ ratione tribui possunt virtuti tractivæ Lunæ, aut alterius corporis. 3. cum illâ hypothesi non congruit quod observatur in variis Oceani locis in quibus Æstus tempore vix apparet sensibilis aquarum intumescentia, sed tantùm rapidior motus ab ortu versùs occasum. 4. versùs Septentrionem aquæ Oceani magis elevantur in affluxu quàm intrà Tropicos, cùm potiùs deberent rapi versùs Zonam torridam ad ea loca quibus vicinior est Luna, propter vim illius tractivam, & deprimi in partibus Oceani Septentrionalibus. Sed hæc abundè dicta ad convellendam virtutem illam tractivam de genere qualitatum occultarum sympathicarum & similium, quarum nullam habemus ideam, in quarum consequenter causis investigandis frustrà laboratur.

XXVII. Exponitur sententia Galilæi

Galilæus existimavit ex Systemate Mundi Copernicano necessariò sequi Fluxum & Refluxum Oceani, quod etiàm potentissimum esse putat argumentum ad illud Systema stabiliendum. Etenim, inquit Vir subtilissimus ex complicatione motus annui terræ cum diurno sequitur magna inæqualitas in motu partium exteriorum terræ, ac consequentèr in motu alveorum, in quibus Maris aquæ continentur. Si verò inæqualis sit velocitas alveorum aut vasorum in quibus aquæ continentur, necesse est aquas modò in anteriora modò in posteriora exurgere, & exundare, magis aut minùs, juxta majorem aut minorem velocitatis additionem aut detractionem. Si enim vas quod aliquâ velocitate movetur subitò sistatur, aut tardiùs moveatur, aqua in illo contenta concepto impetu fertur in anteriora ibiquè in tumorem elèvatur effunditurque, nisi obstet labri altitudo, ad quam nequeat aqua elevari propter gravitatem, quæ sensim illius motum extinguit. Si vas quod quiescebat subitò impellatur in anteriora, aut quod tardè movebatur incipiat celeriùs moveri aqua in illo contenta, quià fluida est, & nullo nexu cum vase

cohæret, nequit ſubitò ſuſcipere impetum vaſi impreſſum, ac conſequenter neceſſe eſt eam, vaſe antrorsùm ſubtùs labente, in poſteriora effundi. Hæc ratione ſunt manifeſta & experientiâ quotidianâ confirmantur, hincque videtur neceſſariâ conſecutione deduci Oceani aquas modò in has modò in illas partes fluere, poſito inæquali alveorum motu, aut latione, modò in has modò in illas partes mutatâ. Ut clariùs intelligatur illa motus inæqualitas alveorum Oceani, ſit terræ Æquator circulus A B C D, qui circa proprium centrum E ſemel revolvatur ex A in B C D A, ſpatio diurno, quo centrum E percurrit periphæriæ Eclipticæ gradum unum A F manifeſtum eſt partes quæ continentur in periphæriæ medietate A B C velociùs moveri ab A versùs F, quàm partes quæ continentur in oppoſitâ medietate C D A, quià motus circularis ſeu diurnus priorum partìm concurrit cum annuo ad delationem versùs F: Contra verò motus diurnus partium alterius medietatis periphæriæ opponitur motui annuo & eo partes illæ deferuntur ad terminum oppoſitum, ac proindè quanta fit acceſſio velocitatis motui annuo per diurnum in illis partibus, tanta fit detractio ejuſdem velocitatis in iſtis. Fit autèm major acceſſio motus diurni ad annuum circa B quià ibi partes terræ eo motu magis directè feruntur versùs F quàm circâ L & M in quibus locis motus fit per lineam admodùm obliquam. Ob eamdem rationem motu diurno plus detrahitur de motu annuo circa D quàm propè A & C. Hinc patet maximam partium externarum terræ velocitatem eſſe circà B ubì plurimùm velocitatis additur motui annuo, minimam circà D ubì plurimùm detrahitur, mediocrem circà A & C. Seu maxima eſt celeritas ubì eſt meridies, minima ubi eſt media nox, mediocris ubì Sol oritur aut occidit.

XXVIII. Et refellitur.

Hæc opinio placuit quamplurimis ſeu propter novitatem, ſeu propter Autoris famam, ſeu propter eam quam præ ſe fert veri ſpeciem maximam. Verùm eam ſeriò & accuratè expendentibus occurrunt difficultates & multæ & magnæ, & tandèm illius falſitas detegitur. Etenim vaſis velocitate notabiliter auctâ vel diminutâ aqua in eo contenta effunditur in poſteriora vel in anteriora non quovis tempore, ſed ſtatìm quandò fit mutatio velocitatis. Statìm enim atque vas propellitur, aqua versùs poſteriora elevatur, effunditurque, ſi multùm aucta ſit vaſis velocitas, quæ non poteſt in inſtanti communicari aquæ. Si vas quod celeriter movebatur, incipiat moveri tardiùs, aqua eo, quem ſuſceperat impetu, qui non extinguitur ſubitò, pergit moveri in anteriora & elevatur effunditurque in anteriora. Cum hæc ita ſint neceſſe eſt fluxum Oceani ſemper fieri in A & C, hoc eſt in partibus terræ Orientalibus & Occidentalibus, quià in illis ſemper incipit fieri tranſitus à majore velocitate ad minorem & à minore ad majorem, ut patet ex dictis, quod adverſatur experientiæ.

Si vera eſſet Galilæi ſententia nec Maris varii Sinus nec Lacus præcipui magni eſſent à fluxu & refluxu immunes, cùm modò celeriùs modò tardiùs moveantur ſecundùm ſucceſſionem Signorum non ſecùs ac variæ partes Oceani.

Prætermitto varia alia phænomena quæ isti sententiæ repugnant, ut illius falsitatem ex ipsis Galilæi principiis, quæ notissima sunt manifestò demonstrem. Etenim non quolibet velocitatis incremento aut decremento aqua effunditur in posteriora aut anteriora vasis, sed tantùm quandò vasis velocitas subitò insigniter augetur aut minuitur, aut subitus fit transitus à quiete ad motum notabilem, aut à motu ad quietem, cùm experientiâ quotidianâ constet vasa liquoris plena transferri è loco in locum, insigni etiàm velocitate sine ullâ liquoris effusione, dummodò sensim fiat transitus à quiete ad velocitatem quamcumque, & à quâcumque velocitate ad quietem. At quæcumque fiant incrementa aut decrementa velocitatis in alveis Oceani propter complicationem motus diurni terræ cum annuo, ea fiunt sensim & per partes quibuscumque assignabilibus minores. Ergò per illa velocitatis incrementa aut decrementa nullus in Oceano induci potest aquarum affluxus & refluxus. Minor probatur quià cùm terræ spatio diurno quo percurrit unum gradum in peripheriâ Ecliptiæ in rectâ v.g. A F (tam parva enim portio pro rectâ supponi potest physicè) eodem tempore revolvatur circa proprium axem ab A ad B C D, manifestum est partes terræ in medietate Æquatoris A B C, in quâ earum motus diurnus conspirat cum annuo, celeriùs moveri versùs F, quàm partes quæ sunt in Æquatoris medietate C D A, quarum motus diurnus adversatur annuo, quo terra fertur versùs F, quià ibi motus diurnus totâ suâ velocitate absolutâ conspirat cum annuo, & tardissimè in D quià motus diurnus totâ suâ velocitate adversatur motui annuo. In partibus verò A & C motum diurnum nihil adjicere nihil detrahere de motu annuo.

Jam ut demonstrem à quolibet gradu velocitatis perveniri ad majorem aut minorem velocitatem per incrementa aut decrementa minora quocumque assignabili incremento aut decremento, quærendum est quanta sit in dato quovis loco vi motus diurni velocitas versùs F aut tarditas. Si itaque Oceani alveus supponatur in G, illius ea est à motu diurno velocitas, quâ 24. horis æquabili motu integram revolutionem conficere possit, sed tota illius vis non impenditur ad ejus delationem versùs F sed illius pars tantum quæ quanta sit hoc modo ostenditur.

Si corpus in G constitutum & solo motu diurno impulsum sibi relinqueretur, deferretur vi concepti impetus non per peripheriam A B C, sed per rectam G K, quæ tangit in puncto G peripheriam, totoque nisu tenderet in K. Quo autèm tempore percurreret rectam G K perveniret ad rectam K E perpendicularem rectæ A F, ac proindè accederet ad terminos positos in F, accessùs verò mensura non esset recta G K, sed recta G H. Ejus enim longitudine corpus delatum factum esset vicinius termino ad F posito. Jam quandoquidèm illud corpus tempore, quo ex G accessit ad K longitudine G K, accessit ad F longitudine G H, seu rectæ V E quæ est parallela rectæ G H velocitas à puncto G in K se habet ad velocitatem à puncto G in H hoc est velocitas absoluta se habet ad respectivam, ut recta G K ad rectam G H, hoc est ut recta K E ad rectam E G, seu ut recta E G ad rectam E H.

ſeu ut radius E G aut E A ad Sinum rectum G V. Pari ratione de parte terreni globi conſtitutâ in quocumque puncto partis periphæriæ A G B facilè erit demonſtrare velocitatem, quâ ratione motus diurni fertur ad terminum F ſe habere ad velocitatem quâ circa axem terræ circumagitur, ut Sinus rectus à quocumque illo puncto demiſſus ad rectam A E, ſe habet ad radium. Undè patet in puncto A partes terræ nullatenus tendere in F vi motus diurni, in puncto verò B toto quem indè habent impetu ferri versùs F.

Ex his facile eſt demonſtrare velocitatem quæ viget in B fuiſſe acquiſitam per gradus minores ac minores in infinitum. Ac quidèm 1. in L ex demonſtratis velocitas reſpectiva versùs F ſe habet ad abſolutam ut recta L O ad rectam E A ſeu ad radium, & ad velocitatem reſpectivam in G, ut recta L O ad rectam V G ac ſic conſequentèr quærendo varios gradus velocitatis inter A & L, & inter L & G in infinitum invenietur exceſſus ſingulos eſſe minores quocumque aſſignabili, quandò quidèm exceſſus illi ſunt tanti præcisè quanti ſunt exceſſus linearum perpendiculariter ductarum è variis illis punctis in radium E A.

Qualiſcumque itaquè velocitas hoc modo acquiratur, fit tranſitus à quocumque gradu ad quemcumque alium per gradus alios minores ac minores in infinitum, quod erat primò demonſtrandum.

Deindè cum neceſſe ſit velocitatem inſignem ſubitò acquiri aut acquiſitam extingui, ut aqua è vaſe effundatur, ut jam oſtenſum eſt. Inde ſequitur velocitatem ita ſucceſſivè acquiſitam per gradus quocumque aſſignabili minores in terræ partibus, quæ ſunt inſtar vaſis ad aquas Maris, non ſufficere ad aquarum effuſionem aut ad excurſum illum & recurſum, quem fluxum & refluxum Maris appellamus.

Quo modo demonſtratum eſt eam quæ motui annuo terræ accedit velocitatem per motum diurnum gradatìm augeri à Puncto A uſque ad punctum B ubi ſummum eſt illius incrementum, eodem demonſtratur illud incrementum ſensìm minui à puncto B ad punctum C & deinde à C ſensìm augeri detractiones velocitatis à motu annuo per motum diurnum uſque ad punctum D in quo maxima eſt facta detractio. Ac deniquè eas detractiones ſensim minui à puncto D uſquè ad punctum A eodem modo demonſtratur. Tantùm enim in quolibet puncto in periphæriâ C D A detrahitur de motu annuo quantùm fit incrementum motus annui reſpectivi in partes oppoſitas.

Cùm itaquè manifeſtum ſit ſub Æquatore in quibuſcumque aquarum alveis, velocitatis mutationibus memoratis nullum excitari poſſe fluxum & refluxum, manifeſtum etiàm eſt multò minùs, aquarum Æſtum ab iiſdem cauſis fieri poſſe in locis ab Æquatore remotis in quibus propterè circulorum parvitatem velocitatis acceſſiones & detractiones ſegnius fiunt & ſunt minores.

ARTICULUS V.

EXPENDITUR SENTENTIA CARTESII CIRCA Fluxum & Refluxum Oceani.

XXIX. Exponitur sententia Carteſii.

CArteſius contendit in eâ quam deſcripſit conſtitutione Mundi reperiri manifeſtas Fluxus & Refluxus Oceani cauſas, quod non leve eſſe putat argumentum veritatis ſententiæ quam tuetur. Nec immeritò ità concludit. Eæ enim veræ aut maximè veroſimiles cenſendæ ſunt hypotheſes, in quibus omnia conveniunt, & omnium effectuum aut ferè omnium cauſæ continentur ſine ullâ invicem repugnantiâ.

XXX. In quâ Lunæ inſtituitur cauſa Æſtus Oceani.

Iſte itaque Philoſophus ejuſque Sectatores docent Lunam eſſe veram & neceſſariam cauſam Æſtus Oceani, quatenùs Oceani aquas, quæ ſub ipsâ motu diurno tranſeunt premit. Ut autèm intelligatur quomodò admirandus iſte effectus deducatur ex hypotheſi Carteſii, in mentem revocandum eſt, quod jam inſinuavimus, quandò de terræ & Lunæ motibus tractavimus, ſcilicèt vorticem terrenum, intrà quem Luna circà terram ſpatio menſis Lunaris ſemèl revolvitur, non eſſe ſphericum ſed figuræ ellipticæ, cujus major diameter tangit periphæriam circuli quem terra motu annuo percurrit minor verò diameter ſecat perpendicularitèr eam periphæriam. Videatur figura in quâ Sol eſt in A linea GH exhibet periphæriam magni circuli, ſeu orbitam terræ CDEF terrenum vorticem in punctis Æquinoxialibus & Solſtitialibus, T terram, E Lunam in oppoſitione, F eamdem in conjunctione cum Sole.

XXXI. Quatenùs premit aquas Oceani ſubjectas.

His ita poſitis manifeſtum eſt in quocumque loco vorticis terreni Luna verſetur ibi anguſtiorem fieri alveum utriuſque Materiæ Cœleſtis, quæ circa terram revolvitur, ac conſequentèr partes globi terraquæi Lunæ ſubjectas magis premi ab illâ Materiâ, quæ objectu corporis Lunaris repellitur & in anguſtiore viâ rapidiore motu cietur. Hinc etiam deducitur, terram paululùm vi illius preſſionis è ſuâ ſede removeri in partes à Lunâ averſas, donèc in illis inducta ſit anguſtia æqualis illi, quæ eſt inter Lunam & terram, ut æqualis fiat utrinquè in terram impulſio & preſſio à fluvio materiæ circumfluæ. Nec enim poteſt corpus ſolidum in liquido conſiſtere, niſi in eo ſit loco, in quo æqualis à partibus oppoſitis ſit impulſio.

Cùm itaquè in partibus illis oppositis major fiat in terram pressio, quàm in reliquâ illius peripheriâ, necesse est subjectas Oceani aquas magis deprimi, & quiâ motu diurno terra revolvitur ab occasu in ortum, aliæ & aliæ Oceani partes ab ortu in occasum successivè subjiciuntur Lunæ, quæ longiore tempore suum circuitum peragit circà terram ab occasu in ortum, seu secundùm successionem Signorum quàm ipsius terræ partes circà proprium axem, & sic successivè fit progressus illius pressionis & depressionis aquarum Oceani ab ortu versùs occasum, ac consequentèr aquarum impulsio & elevatio eodem modo progreditur versùs easdem partes, nequit enim vis premens aquas in unâ Oceani parte deprimere, quin eas in ambitum propellat, sed potissimùm versùs occasum, quandoquidèm in eas partes fit progressus pressionis, proptèr terræ circuitum ab occasu in ortum. Fit autèm illa pressio in magnâ amplitudine terræ potissimùm secundùm anteriùs & posteriùs. Etenim Lunâ existente in principio v.g. Capricorni, alvei Materiæ Cœlestis angustia non incipit in parte Lunæ ☽ sed versùs I usquè ad V v.g. quàmvis sit maxima in parte ☽ & è directo ipsius versùs terram. Cùm enim Luna objiciatur Materiæ Cœlesti quæ fluit à parte I. illius deflectio versùs terram incipit circà I usquè ad V. v.g. in parte vorticis oppositâ pressionem fieri in magnâ amplitudine terræ est per se manifestum. Hinc patet quod supra notavimus, quomodò illâ aquarum Oceani impulsione augeatur earum motus versùs occasum undè aliqui existimant Æstum Oceani esse tantùm modificationem quamdam aut affectionem motus perpetui & continui Oceani ab ortu in occasum. Hinc patet etiàm nullum futurum esse Refluxum Oceani ab occasu in ortum nisi in occasu longiora littora objiciantur, in quibus Oceani aquæ vi susceptæ impulsionis ad quamdam assurgunt altitudinem, è quâ quandò Luna ipsis incumbit tùm vi pressionis quam ille Planeta efficit, tùm vi gravitatis propriæ descendunt & refluunt per littorum declivitatem.

XXXII.

Non solùm Luna propellit aquas Oceani versùs occasũ sed etiàm versùs Polos.

Non solùm autèm aquæ Oceani eo modo propelluntur juxtà progressum pressionis ab ortu ad occasum sed etiàm à Zonâ torridâ versùs Polos. Etenim cùm Luna semper incumbat terræ quibusdam partibus intèr Tropicos comprehensis aut non procùl positis, & ostensum sit è locis in quibus exercetur ea, quæ à Luna fit, pressio, aquas in ambitum propelli, sed potissimùm versùs occasum, propter progressum pressionis ad illas partes, quo efficitur ut Mare non refluat in posteriora, sed ut aquæ laterales & retrò positæ decurrant in loca quæ pressio deserit. Cùm, inquam, sempèr pressio exerceatur intrà illos terminos deferaturque successivè ad partes Occidentales, necesse est Maris aquas propelli non solùm versùs Occidentem, sed etiàm utrinquè versùs Polos, eodem circuitu successivè tendendo versùs occasum. Major autèm aut minor aquarum copia defluit ad partes laterales seu versùs Polos & majore aut minore impetu, juxta varias alveorum in quibus continentur dispositiones. Si enim fluxui versùs occasum nullum occurrat impedimentum, mediocre erit quod ad latera depellitur. Si verò longo tractu à Boreâ in Austrum protensa littora objiciantur, necesse erit effluxu prorsùm prohibito, ingentem

aquarum vim ad latera ſeu versùs Polos detorqueri æquali hùc & illùc copiâ aut inæquali, juxta rectum aut obliquum aut quomodocùmque inflexum littorum poſitum, ut ſatis patet ex demonſtratis de Reflexione.

XXXIII. Quid conferunt littora Americæ ad Fluxum Maris versùs Septentrionem.

Hinc patet, quandò Oceanus Atlanticus premitur, quanta aquarum multitudo deflecti debeat versùs Septentrionem à littoribus Braſiliæ, Guajanæ & Caſtiliæ Aureæ quæ quâ parte ſunt Polo Boreali proximiora magis vergunt ad occaſum, & deindè citrà Tropicum Cancri ſinuantur versùs ortum quæ eſt optima diſpoſitio, ut multæ aquæ reflectantur ad Boream & deindè detorqueantur versùs Europam. Hinc majores ſunt aquarum ſublationes, æſtuare Mari, in littoribus variis Europæ, quàm in medio Mari inter Tropicos, ubi ſecùs inſularum littora, rapidior tantum eſt aquarum fluxus ab ortu in occaſum cum parvâ Maris intumeſcentiâ.

XXXIV. Quarè ſub eâdem longitudine hic citiùs illìc tardiùs fiat Maris affluxus.

Hinc deducitur quarè versùs Septentrionem in locis ſub eodem Meridiano poſitis aquarum affluxus non fiat eâdem horâ, aut etiàm quarè in quibuſdam locis magis Occidentalibus citiùs Mare intumeſcat, quàm in quibuſdam aliis magis vicinis Orienti. Etenim cùm aquarum affluxus ad Septentrionem fiat, propter preſſionem quæ fit maximè intrà Tropicos, & non procùl ab illis extenditur, ſaltèm cùm tantâ violentiâ, neceſſe eſt affluxu aquarum eas Oceani partes in Zonis temperatis priùs intumeſcere, quæ ſunt viciniores Æquatori, quàm remotiores. Non eſt tamèn exiſtimandum eas ipſas aquas, quæ intrà Tropicos preſſione impelluntur, longè versùs Septentrionem excurrere; ad tanta enim ſpatia peragenda longiore morâ opus eſſet, nec neceſſarius eſt ille aquarum immediatè Lunæ preſſione impulſarum excurſus, cùm accepta impulſio poſſit per aquas vicinas communicari remotioribus & in omnibus ſublationem promovere. Etenim ſi in extremitate longioris alvei ſemipleni ſubitò multa aqua infundatur aut magnum aliquod corpus ſolidum & grave immergatur, manifeſtum eſt aquas ſubjectas vi preſſionis impulſas pellere reliquas versùs alteram extremitatem, & in totâ alvei longitudine fieri aliquam aquarum elevationem, quæ tamèn non eſt ſenſibilis in inſtanti in partibus à loco preſſionis remotioribus; nec enim in alveo ſursùm aperto ut in clauſo tàm ſubita eſſe poteſt impulſionis communicatio, propter parvam gravitatis reſiſtentiam, quâ efficitur, ut aquæ loco preſſionis viciniores aliquantulùm elevantur, & non ita facilè communicent acceptam impulſionem aquis reliquis, donèc acceptæ impulſioni horizontali accedat vis gravitatis aquarum elevatarum, quæ nequeunt deſcendere quìn aliàs elevent & prorsùm impellant. Ad majorem tamèn aquarum propulſionem versùs Polum non parùm confert preſſio quam Luna efficit, quæ in partem non parvam Zonarum temperatarum extenditur. Eâ enim preſſione impoſito veluti operculo aquarum elevatio aliquantulum impeditur, efficiturque ut impulſio intrà Tropicos ſuſcepta citiùs longè propagetur versùs Polos.

Quià verò illa quæ à Lunâ fit preſſio ſensìm minuitur procedendo versùs Polos efficitur ut in locis à Zonâ torridâ remotioribus minor ſit ad aquarum elevationem reſiſtentia; undè in iis locis major eſſe ſolet Maris intumeſcentia

XXXV. Quarè in locis à Zonâ torridâ remotioribus minor fit aquarũ affluxus aut nullus.

in aquarum affluxu. Id tamen contingit intrà certos terminos, ultrà quos aquæ minùs elevantur aut etiàm nulla fit earum elevatio quæ fit alicujus momenti v. g. in locis Polo propinquioribus, quià quandò aquarum impulsio propagata est ferè ad terminos Zonarum temperatarum Polis viciniores, omnis cessat intrà Tropicos pressio, Luna ulterioribus versùs Occidentem partibus incumbente, & consequentèr omnis cessat in partibus in quibus fiebat, impulsio, nisi specialis causa adsit v.g. ex alveorum Oceani dispositione. Hæc enim facilè deducuntur ex iis quæ docuimus de Æquilibrio liquidorum. Hinc tamèn videtur oriri difficultas in explicandâ impulsione aquarum Oceani tàm longè à Zonâ torridâ, aut ab eo in quo Luna versatur parallelo versùs littora Europæ & Americæ Septentrionalis, & ad ostendendum quarè affluxus duret per horas sex circitèr, cùm aquæ illuc depellantur ex Oceano Atlantico, cujus latitudo non excedit gradus 60. & consequentèr totum illud Mare omni, quæ fit à Lunâ, pressioni horis quatuor subducatur suo motu versùs ortum. Verùm facilè removebitur omnis dubitatio, si advertatur maximam quidèm aquarum esse pressionem in iis Oceani partibus, quibus Luna perpendiculariter imminet, quià sub medio hemisphærii Lunaris, ad terram conversi major fit angustia alvei materiæ vorticis terreni, quàm sub reliquis; attamèn non modò sub reliquis partibus Lunæ, sed etiàm extra illas ac potissimùm ante & post corpus Lunare aliquam induci ejusdem alvei angustiam, cùm necesse sit materiæ Cœlestis quam Luna detorquet, deflectionem procul à Lunâ incipere & susceptum deflexionis impetum ultrà corpus Lunæ conservari, adeò ut angustia sit non solùm in O sed in toto spatio I O V. Eo modò fieri liquidorum deflexiones experientiâ comprobatur in profluentibus, quandò impingunt in moles in medio fluminum positas. In magno terræ spatio fieri pressionem in partibus à Lunâ aversis jam notatum est. Hinc deducitur pressionem incipere in Oceano longè antequàm Luna ipsi perpendiculariter incumbat & longè post illius recessum cessare. His addi potest tempore quo Mare Atlanticum percurrit 60. gradus versùs Orientem, Lunam percurrere duos gradus versùs easdem partes, & sic Maris sub illâ transitum fieri paulò diuturniorem. 2. Susceptum in tantâ aquarum extensione impetum non posse subitò suffla; minari, & durare necessariò ultrà tempus pressionis quam Luna efficit.

XXXVI. Objectio solvitur.

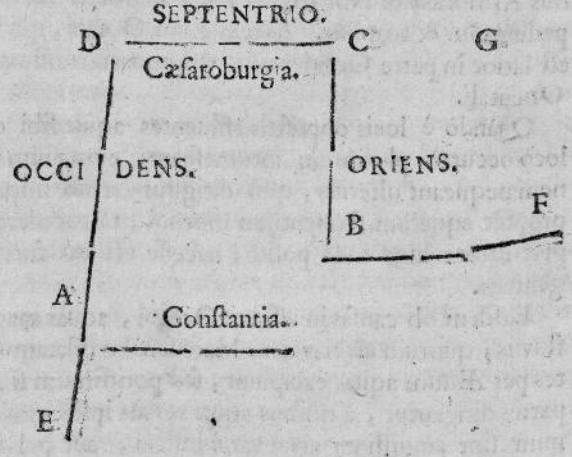
XXXVII. Propter littorũ dispositionẽ affluxus fit tardiùs in locis Orientalibus & in vicinioribus Zonæ torridæ.

Cùm itaquè fieri simùl nequeat omnium aquarum propulsio ab eo loco cui Luna incumbit versùs Polos, sed successivè ab iis, quæ immediatiùs premuntur, in alias transferantur, quàmvis satìs celeriter, propter rationes allatas, necesse est in Æstu Oceani, aquarum affluxum priùs fieri in littoribus loco, cui Luna incumbit, vicinioribus, quàm in remotioribus, si recta pateat aquis via; & pari modo necesse est citiùs fieri in locis Orientalibus quàm in Occidentalibus. Si verò aquis ita objiciantur promontoria, aut peninsulæ, aut pulvini &c. ut aquæ pervenire nequeant ad quædam littora nisi per longas deflexiones, necesse erit ob eas dispositiones in locis parallelo, in quo Luna versatur, vicinioribus, affluxum tardiùs contingere, quàm in remotioribus, & in locis Orientalibus quàm in Occidentalibus.

Hinc

Hinc deducitur in littoribus Braſiliæ, quæ magis vergunt ad Orientem quam littora Guajanæ & Caſtiliæ Aureæ citiùs fieri affluxum aquarum in Æſtu Oceani, deindè in littoribus Guajanæ, & tandèm in littoribus Caſtiliæ, quià nihil impedit aquarum liberum affluxum ab ortu versùs occaſum, adeòque aquæ in illis locis primùm intumeſcunt, quæ prima earum affluxui objiciuntur. Pari modo reſpectu motus qui fit à Zonâ torridâ versùs Polos affluxus Oceani citiùs contingit littoribus regni Feſſani quàm littoribus Luſitaniæ aut Galiciæ. Cùm nullum occurrat impedimentum aquarum motui, neceſſe eſt eas citiùs pervenire ad loca viciniora quàm ad remotiora. Contrà verò propter deflectionem viæ affluxus aquarum tardiùs fit in freto Gaditano, quod eſt Zonæ torridæ vicinius quam in littoribus Algarvæ, quæ ſunt remotiora: Et in littoribus Galiciæ quæ ſunt magis Occidentalia, citiùs Mare intumeſcit, quàm in littoribus Aquitaniæ & Armoricæ, quæ ſunt magis orientalia. Neceſſe enim eſt aquarum impulſionem & elevationem priùs pervenire ad littora Hiſpaniæ quàm ad littora Franciæ cùm ab Oceano Atlantico fiat aquarum affluxus.

XXXVIII. Explicatur in exemplo quomodò objectu peninſulæ Maris affluxus fiat tardiùs.



Stupenda videntur diſcrimina temporum quibus affluxus Oceani fit in littoribus Septentrionalibus Normaniæ non magno intervallo diſtantibus. Eſt enim in partibus Septentrionalibus Normaniæ peninſula A B C D pars Diœceſis Conſtantienſis, cujus latitudo A B ab Oriente versùs occaſum eſt leucarũ circiter octo, longitudo vero leucarum undecim aut duodecim rectà exporrigitur versùs Septentrionem. In eo peninſulæ ſitu affluxum Oceani citiùs fieri in littore A quàm in B eſt manifeſtum ex dictis, at illum fieri in B tardiùs quàm in A duabus horis & dimidiâ vix credibile videtur, niſi attentè conſiderentur ea, quæ mobilibus accidunt ex variis determinationibus & occurſibus corporum quieſcentium aut in contrarias partes delatorum. Cùm itaque in affluxu Oceani aquæ ferantur magno impetu in littora E A D, neceſſe eſt eas repelli, & tandèm, quià à ſequentibus aquis retrò urgentur, detorqueri ſecundùm directionem littorum versùs Septentrionem, & deindè ſecundùm directionem littorum D C longè versùs Orientem, adeò ut niſi magno circuitu nequeat aquarum impulſio ad B pervenire. Cùm illis aliundè faciliùs ſit vi concepti impetus excurrere versùs G quàm retrocedere versùs B

donèc eædem aquæ continuo affluxu multùm elevatæ circa G proprio pondere coganrur defluere in loca depreſſiora versùs B. Ut autèm ille impulſionis aut defluxus aquarum circuitus hoc modo peragatur longiore opus eſt morâ.

XXXIX. Quantæ eſſe debeant aquarum ſublationes in alveis ex lato orificio in anguſtum ſpatium definentibus.

Quàm magnæ eſſe debeant Maris ſublationes in illis alveis, qui ex amplioribus faucibus, aquarum affluxum accipiunt, & ſensìm in ſpatium anguſtius definunt facilè intelligitur. Cùm enim aquæ proptèr eam quam omnes simùl in longiſſimo tractu accipiunt impulſionem magno impetu ferantur, nec reperiant ſpatium earum multitudini proportionatum, & à littoribus oppoſitis in ſe invicem inclinatis aliquantulùm reflectantur, neceſſe eſt eas ad ingentem altitudinem aſſurgere. Nec mirùm id videri debet, cùm priores aquæ partes ab iis, quæ immediatè ſequuntur, & hæ à poſterioribus, & ſic reliquæ continuâ ſerie impellantur, ſuo impetu, & aliarum retrò impulſu gravitatis reſiſtentiam facilè vincant. Hìc nempè aliquatenùs ut ſolet in ſolidis, poſteriorum aquarum niſus viget aliquatenùs in primis.

XL. Hìnc deducitur ingentes ſublationes aquarum in littoribus Angliæ.

Hìnc efficitur ut in littoribus Meridionalibus Angliæ, & in Septentrionalibus Armoricæ & Normanniæ aquæ in Maris Æſtu eleventur ad altitudinem pedum 60. & ampliùs. Alveus enim Oceani, qui intrà illa littora coërcetur, eſt latior in parte Occidentali, quâ aquarum affluxum accipit, quàm in parte Orientali.

XLI. Quandò af. fluxus oppoſiti ſibi occurrunt.

Quandò è locis oppoſitis affluentes aquæ ſibi occurrunt neceſſe eſt eas in loco occursùs plurimùm intumeſcere, cùm enim proptèr mutuam repulſionem nequeant ulteriùs, quò dirigitur earum impetus, tendere, nec liceat proptèr aquarum ſequentium motum, retrocedere, nec latè diffundi, propter littora hìnc indè poſita, neceſſe eſt eas ſursùm efferri in tumorem ingentem.

XLII. Intumeſcétia cur major in quibuſdã fluviis.

Eaſdem ob cauſas in affluxu Oceani, aquas magis elevari eſt neceſſe in illis fluviis, quorum alvei versùs Mare ſensìm dilatantur & oſtio ampliore affluentes per Æſtum aquas excipiunt, ſed potiſſimùm ſi alvei fluviorum rectâ in eas partes dirigantur, à quibus aquæ versùs ipſos moventur. Si verò oſtia fluminum ſint anguſtiora alvei variè inflexi, aut pulvinis inſuliſve anguſtioris & contorti, neceſſe eſt pauciores aquas in eos irrumpere earumque impetum multiplici in littora flexuoſa & in pulvinos incurſu frangi, adeòut longè nequeant excurrere brevi illo tempore, quò impelluntur.

XLIII. In Mari libero æqualia ſint affluxûs & refluxûs tempora.

In Mari libero & latè expanſo æqualia ferè ſunt affluxûs & effluxûs tempora, reſpectu illius motus, qui fit versùs Polos, & à Polis ad eum parallelum in quo Luna verſatur, quià ob rationes ſuperiùs allatas, ea, quæ fit in aquas Maris, preſſio, durat per horas ferè ſex, & quià tempus regreſſus aquarum debet eſſe æquale tempori acceſſus, in oppoſitis enìm illis motibus eadem eſt æqualis durationis cauſa, quæ in gravium ſursùm projectorum aſcenſu & deſcenſu.

Eſt autèm inter principium affluxus & finem refluxus ac intèr principium hujus & finem illius quædam motus ceſſatio ſaltèm apparens. 1. quià in fine acceſſus minore impetu fit aquarum impulſio & minor affluxus, minor

enim fit preſſio ſub partibus vorticis terreni I & V quàm ſub ipſo corpore Lunari, ut per ſe patet. Eadem etiàm eſt differentia preſſionis in partibus vorticis terreni oppoſitis, neceſſe enim eſt Lunâ exiſtente in E terræ partem Z magis premi quandò eſt converſa ad F quàm quandò eſt converſa ad X aut R, & Lunâ exiſtente in F eamdem terræ partem Z magis premi quandò eſt converſa ad E quàm quandò ſpectat ad I aut ad V. Hinc itaquè inducitur quædam tarditas in aquarum elevatione & excurſu ad littora & in alveos fluminum in principiis & finibus affluxus & refluxus. 2. quæ affluit aqua, cùm debeat in majora ſpatia expandi ad minorẽ altitudinem aſſurgit in fine affluxus, ac conſequentèr tardior eſt illius aſcenſus & excurſus. Ex duplici itaquè illo capite aquarum motus debet eſſe inſenſibilis in fine affluxus. In principio aurèm refluxus inſenſibili motu debet incipere aquarum depreſſio, quià gravia quæ à puncto quietis deſcendunt tranſeunt ſempèr per omnes gradus tarditatis, & nunquàm poſſunt niſi morâ longiore acquirere ſenſibilem velocitatem quandò deſcendunt per lineam admodùm inclinatam, qualis eſt ea, per quam aquæ Maris defluunt. Quanta autèm ſit illa inclinatio æſtimatur ex altitudine aquarum & ex diſtantiâ loci undè incipit earum elevatio, undè quivis facilè intelliget multâ morâ opus eſſe ut ſenſibilis fiat aquarum motus in defluxu. Mirum tamèn non eſt in tantâ Maris amplitudine, & in tantâ locorum diſtantiâ tam paucis horis aquas refluere, quià continuò ſensim augetur gravium deſcendentium celeritas, & quià aquæ quæ defluunt non percurrunt multa milliaria. Sed illæ quæ loco depreſſiori ſunt viciniores factam à preſſione cavitatem implent, & aliæ iſtis vicinæ in earum locum ſuccedunt, & ſic conſequentèr uſque ad loca remotiſſima ad quæ pervenit Maris affluxus. In fine refluxus, quià diminutâ aquarum ſublimiorum altitudine minùs factum eſt earum pondus, à quo earum propulſio dependet neceſſe eſt eas minùs urgeri ad refluxum; quià præterea minor facta eſt declivitas per quam moventur aquæ, cùm expleta ferè ſit ea cavitas, quam Lunæ preſſio fecerat, ex eo etiâm capite tardiùs procedit refluxus. Si itaquè ambæ illæ tarditatis cauſæ jungantur, manifeſtum eſt in fine receſſus tardiſſimum & inſenſibilem eſſe debere aquarum motum. Quià verò in principio Æſtus exigua eſt preſſio Lunæ, neceſſe eſt parvum eſſe impulſum & tardiſſimum ac inſenſibilem aquarum motum, ac conſequentèr, eo tempore quo refluxus fini eſt proximus & novus affluxus incipit, neceſſe eſt Maris motum eſſe inſenſibilem, ſeu Mare quieſcere ad ſenſum ad breve tempus per horæ quadrantem ſcilicèt aut paulò ampliùs.

XLIV. Inter principia & fines affluxus & refluxus quies quædam apparens.

In fluviis ſecùs quàm in Mari inæqualia ſunt acceſſus & receſſus aquarum tempora; aquæ ſiquidèm ferè aſcendunt per horas quinque & deſcendunt per horas ſeptem, ut obſervatur in Garumnâ aliiſque Franciæ fluviis. Cùr autèm affluxus breviori tempore fiat, facilè eſt oſtendere. Cùm enim alvei fluminum impleantur non ſolùm aquis, quæ à Mari accidunt, ſed etiàm iis, quæ à fluviorum fontibus continuò defluunt, neceſſe eſt in alveis fluminum aquas illo confluxu citiùs aſſurgere ad ſummam quam ab Æſtu habere poſſunt altitudinem, quàm ſi ſolæ aquæ marinæ accederent, ut in littoribus Maris. Hinc de-

XLV. In fluviis tẽpora acceſsûs & receſsûs sũt inæqualia.

ducitur in fluviis defluxum diuturniore tempore perfici quàm in littoribus Maris, quià per littorum declivitatem ſolæ defluunt aquæ, quæ à Mari acceſſerunt, præter quas in fluviorum alveis eæ defluunt, quæ à fontibus deſcendunt, & quarum defluxus aquarum marinarum aſcenſu eſt impeditus per horas quinque.

XLVI. Quarè per ſiccitates lõgiùs excurrant affluxus aquarũ in fluvios quã pluviis abundantibus.

Ex dictis deducitur, quarè in magnis ſiccitatibus, quandò fluviorum aquæ ſunt admodùm tenues & depreſſæ aquarum Maris affluxus longiùs in eorum alveos excurrit, minus longè quandò aquæ abundant, & minimè in magnis exundationibus. Etenim Burdigalæ in magnis Garumnæ exundationibus vix aliqua apparent Æſtus indicia; quandò aquæ fluvii ſunt in mediocri quantitate aquarum è Mari affluxus ad Langonum pertingit, hoc eſt ad 7. leucas ſupra Burdigalam. Si aquæ fluvii ſint depreſſiores adhùc unam leucam ultra excurrunt affluxus ad Sanctum Macharium, & ad vicum Caudero, ſi aquæ Garumnæ ſint maximè tenues & depreſſæ. Scilicèt quando per exundationem aquæ in ipſis fluviorum oſtiis aſſurgunt ad altitudinem ſummam, quam in Æſtu habere poſſunt, aut ad majorem increverunt, nullus fieri poteſt in fluviorum alveos affluxus in Æſtu Oceani, quià nullus eſt ad eas recipiendas locus, cùm nequeant Maris aquæ ſupra fluviorum aquas ita auctas elevari. Sic in quocumque alvei loco ea ſit aquæ altitudo, quæ maxima eſſe poteſt in maximo Æſtus vigore, nullus ſuprà illum fieri poteſt Maris affluxus. Quià verò quandò præ ſiccitatibus aquæ fluviorum ſunt maximè depreſſæ, earum altitudo, quæ eſt æqualis ſummæ altitudini, quam Æſtus Maris efficit, longiùs ab oſtio fluviorum reperitur, longiùs etiàm pertingit excurſus aquarum Maris, quià longiùs protenditur declivitas à ſummâ Maris elevatione in oſtiis fluminum. Fluunt nempè aquæ in fluviorũ acclivitatem, donèc ad eam pervenerint altitudinem ubì non minùs ſunt elevatæ, quàm in oſtio fluminis, aut aliquantùm vi concepti impetus ulteriùs progrediuntur.

XLVII. Explicatur egregiũ phænomenon in Garumnâ &c.

In Garumnâ fluvio admirationem non mediocrem habet primus aquarum in Æſtu Oceani affluxus, prima enim quæ impellitur unda in totam fluvii latitudinẽ extenſa aliquot pedes alta, nùnc plures, nunc pauciores citatiſſimo impetu & magno ſtrepitu contra profluentem progreditur, & parva navigia facilè evertit, ſi in eorum latus impingat. Hoc periculum ut avertant cautiores nautæ, cũ primùm horrendo ſtrepitu advenientis fluctus monentur, ad eũ navigiorum proras convertunt, quibus unda ſcinditur depelliturque ad latera. Unda illa majore fertur impetu in iis locis in quibus minor eſt aquæ profunditas. Hinc in littoribus ſiccis aut in quibus pauca eſt aqua rapidior eſt illius motus.

Scilicèt ubì in magnâ alvei profunditate ingens aquæ moles occurrit, undè, quæ illam impellit impetus obtunditur, donec aquarum continuo ſubſequentium impulſu in priſtinum vigorem reſtituatur. In littoribus ſiccis, aut quorum fundus eſt ſublimior, nullum ejuſmodi aut parvum reperitur impedimentum, quod aquis excurrentibus aliquam afferat tarditatem, aëris enim reſiſtentia eſt ferè nullius momenti. Hinc ſuprà pulvinos vehementiùs effertur illa unda. Aliquandò in utroque littore celeriùs movetur quàm in medio

fluvii, proptèr æqualem eorum ſublimitatem latamque cum magnâ inclinatione declivitatem; aliquandò in medio, ſi nempè pulvinis fuerit occupatum, & in ipſis littoribus magna ſit aquæ profunditas. Aliquandò undæ profluentis impetus ab unâ ripâ ad oppoſitam propellitur, ad ea ſcilicet littora facilè detorquetur, quæ ſicca ſunt aut paucam habent aquam.

Ille contrà fluvii profluentem aquarum excurſus cum tanto impetu & cum eâ fluctuum altitudine nunquàm contingit, niſi in primo aquarum acceſſu in Æſtu Oceani. Non tamèn in omni Æſtu contingit, ſed tantùm in majoribus & potiſſimùm in ſiccitatibus, quandò fluvii aquæ ſunt maximè depreſſæ. Etenim quandò à copioſis imbribus aut à nivium liquatione fluvius exundat, rapidus ille fluxus qui ſolet ſuprà aquas elevari non apparet, abſorbetur enim in earum profunditate, aut potiùs objectâ earum ampliſſimâ mole illius impetus enervatur, adeoque ſine eâ fluctus elevatione aquæ affluunt magis aut minùs juxtà aquarum fluvii altitudinem, proptèr eas quas ſuperiùs attulimus rationes, proptèr quas affluxus modò majores modò minores eſſe diximus in Numero præcedenti.

XLVIII. Cur in affluxu prioris undæ tanta ſit altitudo & tantus impetus.

Cùr autèm in fluxio Garumnâ, in affluxu prior unda ad tantam altitudinem ſupra aquas fluvii exurgat, & tanto feratur impetu cauſa eſſe videtur diſpoſitio alvei, qui versùs Mare in fauces ampliſſimas expanditur & versùs Burdigalam efficitur ſensìm anguſtior. Cùm enim in latum orificium impulſæ cum impetu aquæ in ſpatium anguſtius ſensìm colligantur, neceſſe eſt earum latitudinem in altitudinem mutari, aut impetum augeri, aut partìm altitudinem augeri, partìm velocitatem intendi, utroque enim modo ſuppletur quod de latitudine detrahitur.

In fluvio Durario qui in Garumnam influit unda illa de quâ hîc agitur, majore impetu promovetur quàm in Garumnâ, quià ille fluvius eſt minus profundus & pauciores habet aquas, quæ fluctui obſiſtunt, quàm Garumna. Fluctus ille à vulgo vocatur *Maſcaret*, Non abſimili modo incipit affluxus aquarum in nonnullis aliis fluviis in quibus prior illa unda ſpeciali nomine deſignatur.

XLIX. Quibus è cauſis affluxus acceleratur aut retardatur.

Quod diximus de regulari & conſtanti aquarum Oceani affluxu, qui totiès recurrit quotiès Luna loci in quo fit, Meridianum attingit, & eâdem horâ, quâ ad illum pervenit, vel certo tempore citiùs aut tardiùs juxta locorum poſitum & juxta littorum diſpoſitionem, experientiâ quotidianâ comprobatur, ſilentibus ventis & nullâ aliâ causâ turbante tranquillitatem Maris. Tertius enim quilibet affluxus tardiùs fit minutis 48. quàm primus quilibet aſſignatus, ut ſolet Luna ad loci in quo affluxus fit Meridianum quolibet die minutis 48. tardiùs aſcendere. Si venti præſertìm vehementiores in eas partes ferantur, in quas aquæ in Æſtu Oceani moventur, citiùs fit earum affluxus & major eſt earum intumeſcentia ventis in partes contrarias ſpirantibus aquas tardiùs accedere & ad minorem altitudinem aſcendere eſt neceſſarium in hâc hypotheſi, cui experientia ſuffragatur.

Ex iis quæ diximus manifeſtum eſt in Æſtu Maris eſſe quemdam aquarum

L. Non ubiquè refluxus ſequitur affluxum.

è ſuo loco expulſarum refluxum â Polis versùs Zonam torridam. Etenim ſiatim atquè eæ Oceani partes, quæ à Lunâ premebantur, versùs Orientem ſunt promotæ, nec ampliùs illi Planetæ ſubjacent, neceſſe eſt aquas, quæ versùs Polos erant propulſæ & ſupra reliquas elevatæ, in loca depreſſiora recurrere, ſeu refluere. Non fit autèm ejuſmodi refluxus ab occaſu versùs ortum, niſi in illis locis, in quibus longo tractu littora à Meridie ad Septentrionem protenſa opponuntur motui, quò aquæ feruntur ab ortu versùs occaſum. In illis enim littoribus aquæ, quæ in illorum acclivitatem fuerant propulſæ, remotâ impulſionis causâ, proprio pondere recedunt refluuntque versùs ortum, ſed potiſſimùm quandò Luna ad illorum littorum Meridianum aſcendit & ſuâ preſſione, quas ad occaſum impulerat, aquas repellit ad ortum. Hinc, ut jam notavimus in fretis, quorum alvei rectâ protenduntur ab ortu versùs occaſum, Mare continuò fluit ab ortu versùs occaſum, majore tamen impetu quandò freta eo in quo Luna eſt loco fiunt vicina motu terræ diurno, minore quandò Luna verſatur in Meridiano, aut illum eſt proximè prætergreſſa. Quod de Lunâ dicitur, reſpectu ad eam preſſionem quam exercet in Oceanum, debet intelligi de parte vorticis terreni, quæ Lunæ diametraliter opponitur.

LI. Cur in Lacubus nullus ſit ejuſmodi aquarum affluxus & refluxus.

In Lacubus & in Maribus anguſtioribus cujuſmodi ſunt Mare Caſpium & Pontus Euxinus, nulli fiunt ſaltèm ſenſibiles aquarum affluxus & refluxus in Lunæ ad Meridianum acceſſu & receſſu, quià cùm, ut ſuprà oſtendimus, aquarum impulſio à preſſione Materiæ Cœleſtis ſenſim procedat & invaleſcat, ante incipit in littoribus Occidentalibus Lacuum, quàm vigorem ſenſibilem adepta ſit in littoribus Orientalibus, aut ferè ſimùl in utriſque incipit & deſinit propter littorum oppoſitorum viciniam.

LII. An Æſtus fiat in Sinibus.

Eamdem ob cauſam in Sinibus, qui cum Oceano communicant oſtio anguſto, , nullus debet eſſe Æſtus, ſi excipiantur illorum partes oſtio vicinores. Tumente enim Oceano neceſſe eſt illius aquas in Sinum depreſſiorem per illius oſtium cum impetu irruere, ſed aquæ propter earum paucitatem, & propter ſpatii in quod influunt amplitudinem, nequeunt ad altitudinem alicujus momenti elevari, & ferè tantùm ſecùs littora fluxus quidam percipitur, qui tamèn non procùl admodùm ab oſtio ſenſibiliter protenditur, quià poſt ſex horas ceſſat aquarum affluxus, & datur locus earum refluxui, ſubſidentibus aquis Oceani. In his autèm multiplex eſſe debet varietas juxta ſitum Sinuum ad parallelum in quo Luna verſatur, & juxta majores aut minores ſublationes aquarum Oceani, & juxta amplitudinem fretorum & Sinuum. His enim omnibus efficitur ut diversâ diuturnitate & diversâ menſurâ aquæ Oceani influant in ſinus & in iis magis aut minùs eleventur.

LIII. Cauſa affluxus in ſinu Adriatico & in littoribus Syriæ &c.

Hinc deduci facilè poteſt quarè in Mari Mediterraneo ſecùs littora Septentrionalia Africæ aquæ excurrant à freto Gaditano recurrantque magno intervallo & in tumorem valdè ſenſibilem non eleventur. Cùm enim fretum ſit anguſtum reſpectu Maris quod in amplitudinem ingentem expanditur inter Africam & Hiſpaniæ ac Franciæ littora, quæ per fretum infunduntur aquæ

hon ſufficiunt ad magnam elevationem efficiendam in ſpatio tam longè latèque protenſo. Non videtur tamèn indè deduci poſſe affluxus & refluxus ſinûs Adriatici, in quo circa Venetias aquæ elevantur ad altitudinem duorum aut trium pedum, nec parvus ille affluxus qui fit in littoribus Syriæ. Etenim totum illud, quod per fretum Gaditanum in Mare Mediterraneum influit horis ſex, & totidèm refluit, vix poteſt ad tres pollices mutare altitudinem aquæ in toto illo ſpatio quod inter illud fretum & Siciliam intercipitur, multoque minùs in eo quod à Siciliâ ad littora Syriæ extenditur. Affluxus itaquè & defluxus in littoribus Syriæ & in ſinu Adriatico cauſa petenda eſt ex ipſo Mari Mediterraneo, quod ab ortu versùs occaſum pluſquàm ſexcenta milliaria Germanica extenditur, & variis in locis habet latitudinem centum quinquaginta milliarum aut adhùc majorem. Proptèr longitudinem à communi Æſtuum cauſâ aquæ Maris Mediterranei propelluntur à littoribus Syriæ versùs occaſum, & quandò Lunæ ſucceſſivè ſubjiciuntur illæ terræ partes, quæ ſitæ ſunt inter longitudinis gradum quinquageſimum & quadrageſimum inter quos ampliſſima eſt Maris Mediterranei latitudo, illius aquæ pelluntur à littoribus Africæ versùs fauces ſinus Adriatici & indè Venetias. Poſtquàm illæ Maris partes Lunæ aut partis illi diametraliter oppoſitæ locum ſunt præterlapſæ, neceſſe eſt aquas refluere ad ea loca undè fuerant propulſæ. Cùr non fiat magna aquarum elevatio cauſa petitur non ſolùm ex alvei anguſtiâ, ſed etiam ex debiliore preſſione quam Luna efficit, cùm Mare Mediterraneum ſit totum in Zonâ temperatâ, in quâ minor eſt anguſtia alvei Materiæ Cœleſtis, maxima enim eſt anguſtia inter Lunam & eas terræ partes quæ ſunt viciniores lineæ rectæ ductæ à Centro terræ ad centrum Lunæ, aut per quarum medium tranſit illa linea recta.

Cùr in Sinibus, qui freto anguſto cum Mari junguntur, non fiant magnæ aquarum elevationes, & propè ipſum Fretum ſit mediocris, deducitur etiàm ex iis, quæ diximus de Maris ſublimitate in variis locis. Cùm aquæ, quæ ab Oceano in Sinum aliquem confluxerunt nequeant omnes in defluxu regredi in Oceanum, neceſſe eſt in fine defluxus aquas eſſe ſublimiores in Sinu quàm in Oceano, ac conſequentèr aquæ quæ novo affluxu in Sinum irrumpunt minorem altitudinem conferunt, quàm conferant in iis locis in quibus aquæ poſt defluxum non ſunt altiores aquâ Oceani, ut per ſe patet.

LIV. Cauſa majoris Æſtus in Pleniluniis & Noviluniis.

Cùm fluxus & refluxus Oceani ſint effectus anguſtiæ illius quam Luna efficit in alveo, ſi licet ita appellare, in quo Materiæ Cœleſtis vortex terrenus circa axem terræ revolvitur, videtur ex eâdem causâ deducendos eſſe majores illos Æſtus, qui conſtantèr in ſingulis Noviluniis & Pleniluniis obſervantur, ſunt enim iis temporibus vehementiores aquarum motus & ſublationes earum majores. In Noviluniis & Pleniluniis quàm in quadraturis anguſtiorem effici illum Materiæ Cœleſtis alveum eſt manifeſtum. Etenim cùm terrenus vortex habeat figuram Ellipticam & minor illius diameter E F ſit portio lineæ ductæ à centro Solis per centrum vorticis in quâ aut proximè Luna exiſtit, quandò Soli opponitur aut conjungitur, & cùm minor diameter ſecetur ad

angulos rectos à majore in cujus extremis aut non procul ab illis Luna verſatur in quadraturis, neceſſe eſt Lunam majorem efficere anguſtiam in Noviluniis & Plenilunìis, quàm in quadraturis, quià in illis majorem occupat alvei portionem, quàm in iſtis; habet enim idem corpus majorem rationem ad ſpatium minus, quàm ad majus, eſſe autèm minùs ſpatium diametro minore quàm in majore eſt manifeſtum.

IV. Quarè in Æquinoctiis Novilunia & Plenilunia efficiunt Æſtus longè majores quàm reliquo anno.

Quià verò quæ in punctis Æquinoxialibus aut propè illa fiunt Novilunia & Plenilunia, longè majores efficiunt Æſtus quàm reliqua, neceſſe eſt aliquâ aliâ causâ anguſtius reddi ſpatium, quo tunc temporis Materia Cœleſtis cum Luna circa terram movetur. Cùr ita fiat invenire non erit difficile conſideranti vorticis terreni ſitum ad Solem. Etenim cùm terrâ exiſtente in punctis Æquinoxialibus aut non procùl, illius Æquator & Solis ecliptica ſe ita ſecent ut ſectio coïncidat cum minore diametro vorticis terreni aut ſit illi proxima, manifeſtum eſt Materiæ Cœleſtis rivulos circulares in ecliptica exiſtentes, in quibus maximè viget vis impulſiva vorticis Solaris, toto ſuo niſu agere, in rivulos circulares Materiæ Cœleſtis in Æquatore exiſtentes ac conſequentèr ſecundùm illam lineam vorticem terrenum maximè premi in parte quæ Soli obvertitur, & in eâ, quæ ab illo eſt averſa; hoc eſt in F ubi Luna conjungitur Soli & in E ubi illi opponitur, ac breviorem effici minorem illius diametrum in principiis Arietis & Libræ quàm in reliquis ſub Zodiaco locis, ac deniquè anguſtiorem effici alveum Materiæ Cœleſtis, ex quibus ſequitur Lunâ exiſtente in punctis Æquinoxialibus aut propè illa, quandò conjungitur aut opponitur Soli, ſubjectas Oceani aquas magis deorsùm premi, majoreque impetu propelli, & Æſtus eſſe vehementiores.

Ad majores illos Æſtus non parùm confert facilè Oceani obſequium ad eam, quam Luna efficit impulſionem. Cùm enim, ut ſuprà *Diſp. 4. art. 1. num. 14.* oſtendimus ſub Æquatore major ſit velocitas partium ſuperficiei terræ ab occaſu versùs ortum, quàm in Zonis temperatis, & præterea aqua Oceani ſub Æquatore minùs impellatur ab Occidente versùs ortum, quàm ipſa terræ ſuperficies à Materiâ Cœleſti: Contra verò in partibus ſaltèm remotioribus Zonarum temperatarum aquæ Oceani magis pellantur versùs ortum quàm terræ ſuperficies, ex demonſtratis in eodem loco, manifeſtum eſt Oceanum ſub Æquatore reſpectivè ad terram moveri velociùs ab ortu versùs occaſum quàm in Zonis temperatis in iis locis ubi aquæ habent motum aliquem reſpectivum ad terram versùs occaſum. Dixi in iis locis Zonarum temperatarum ubi reſpectivè ad terræ ſuperficiem eſt quidam motus in Oceano ab ortu versùs occaſum, quià ex demonſtratis in loco mox citato, in quibuſdam locis aquæ Oceani magis impelluntur versùs ortum à Materiâ Cœleſti quam terræ ſuperficies, ac conſequentèr reſpectivè ad terræ ſuperficiem moventur versùs ortum, niſi cauſa aliqua eas aliò detorqueat aut illi directioni quocumque modo obſiſtat.

Cùm itaquè maximus ſit niſus aquarum Oceani ab ortu versùs occaſum ſub Æquatore illarum motus à causâ imbecillâ poteſt plurimùm augeri, contra

contra verò in locis ab Æquatore remotis cùm minor sit ille motus aquarum ab ortu versùs occasum, aut nullus sit, aut etiam in ortum moveantur aquæ, minus obeditur aut etiam obsistitur terræ impulsioni, aç consequentèr Æstus debent esse minores in locis ab Æquatore remotis, si reliqua sint paria.

LVI. Quarè maximi Æstus Æquinoxiorum non sunt ipso die Plenilunii aut Novilunii

Observatum est in Noviluniis& Pleniluniis quæ Æquinoctiis sunt proxima Æstum non esse maximum ipso die Plenilunii aut Novilunii, sed die posterâ aut perindie, quo tempore vortex terrenus minùs premitur à vortice Solari, quià hujus circulares rivuli Materiæ Cœlestis non agunt directè in illius rivulos eos premendo versùs centrum, sed aliquâtulum obliquè, quâ pressionis diminutione, vortice dilatato, Æstus deberet esse minor. Hujus effectus causa est ipsa vis premens aucta, quæ totum quem potest effectum non producit primo impulsu, undè die secundo & tertio aliquid adjicit, quià aqua jam impulsa magis obsequitur. Ad illud incrementum usque ad secundam aut tertiam diem à Novilunio conferre aliquid possunt venti Orientales qui sub Æquatore concitantur aut à Zonis temperatis aliquantulum detorquentur versùs Æquatorem successivâ illâ pressione Lunæ ab ortu versùs occasum, quæ determinatio non accipit totum incrementum in instanti, sed successivè.



DISPUTATIO V.

DE PARTICULARIBUS MOTIBUS MARIS.

I. Præcipuę ſpecies motuum particularium Maris.

MOTUS particulares Maris appellamus eos, qui proprii ſunt quarumdam partium ipſius, ſeu perpetui ſint ſeu interrupti, recurrantque vel certis ſtatiſque periodis, vel incertis. Præcipuæ illorum ſpecies reducuntur ad Currentes, ad Voragines, ad Vortices & ad Reciprocas quaſdam Lationes. Currentes nihil aliud ſunt quàm aquarum in aliquâ Maris parte ab unâ plagâ in aliam effluxus aut excurſus, undè Currentis nomen eſt inditum. Voragines dicuntur hiatus in fundo Maris, quibus aquæ intra terræ cavitates exſorbentur. Aquarum in gyrum motiones & circa centrum aut axem quemdam revolutiones appellant Vortices. Lationes verò Reciprocæ ſunt aquarum excurſus recurſuſque alternatim fieri ſoliti in aliquâ Maris parte quorum omnium Phænomenon cauſæ hîc ſunt inquirendæ.

ARTICULUS I.

DE CURRENTIBUS.

II. Variæ Currentium speciæ.

HIc non referemus omnes, quæ in Mari obſervatæ ſunt Currentes, longior enim & fortè tædioſa eſſet earum Hiſtoria, ſed quod Phyſici munus eſt, earum varias cauſas inquiremus, quibus benè perſpectis, facilè poſſit quivis, ſi varias circumſtantias benè perpendat, undè ſingulæ Currentes originem trahant, deducere. Sed antequàm Currentium cauſas inquirere aggrediamur notandæ ſunt variæ earum ſpecies, eæ potiſſimùm, quæ eo quo concitantur modo ſpeciale quoddam eſſe earum principium deſignant. Aliæ itaquè Currentes ſunt perpetuæ, aliæ ceſſationem quamdam habent, & per intervalla quædam recurrunt. Poſteriorum aliæ certis ſtatiſque periodis redeunt & determinata habent durationis & intermiſſionis intervalla, aliæ certa nulla habent inceptionis & ceſſationis tempora, nec certam durationem.

III. Currentium perpetuarum cauſæ, fluvii.

Currentium quæ nunquàm intermittunt cauſas eſſe perpetuas eſt neceſſe. Inter eas notiſſima ſunt ingentia flumina quorum aquæ rapido ſuo fluxu Mare impellunt in eam partem in quam ex alvei poſitu earum dirigitur impetus. Sic ſecùs littora Africæ propè fluvii *Zaïre* oſtia illius & aliorum vicinorum fluviorum aquis impulſus Oceanus movetur versùs occaſum, fluxu ſenſibili ad quatuordecim circitèr milliaria, & ita rapidè, ut naves ægrè ad illa littora appellant. Hic Oceani motus particularis juvatur à generali. Sic in littore Sinenſi, ad oſtia magni fluminis *Thoucoan* aquarum vehementi effluxu Oceanus longè repellitur versùs ortum, ſed tandèm ille impetus à motu Oceani generali victus obliteratur. Sic à fluviis, qui in Pontum Euxinum exonerantur originem ducunt perpetuæ Currentes à Boſphoro Thracio in Propontidem & in Mare Ægæum &c. de quibus ſupra diximus. Ut aquæ per fluviorum alveos in terræ ſuperficie excavatos in Mare defluentes Currentium cauſæ exiſtunt, ita aquæ fluviorum ſubterraneorum in Maris fundum effuſæ ſimiles in Mari motus efficiunt. Indubitatum enim eſt multas aquas per canales ſubterraneos in Mare influere, quo influendi modo de impellendi vi nihil detrahitur, reliquis paribus.

Motus ipſe generalis Oceani ex accidente poteſt eſſe cauſa Currentium in

IV. Et motus generalis Oceani quatenùs detorquetur objectu littorum.

varias Mundi plagas,& in Orientem etiam, directione ipſius Maris lationi contrariâ tendentium. Etenim ſi aquis Oceani ab ortu ad occaſum fluentibus objiciantur littora, neceſſe eſt, juxta varium eorum ſitum, illarum lationem mutari, & non ſolùm à rectâ, quâ tendebant, viâ parum deflectere, ſed etiàm ad alterutrum Polum detorqueri, aut ad ipſum Orientem reflecti. Sic ut jam diximus objectu littorum Americæ, Oceani impetus versùs Sinum Mexicanum primùm deflectitur, & deindè littorum curvatura ſensìm mutatâ latione versùs Europam dirigitur.

V. Et objectu ſcopulorũ ſub aquis latentium.

Quod littora, idem efficere poſſunt ingentes & longè protenſi ſcopuli ſub aquis latentes; ii enim ut ſunt tranſversìm aut obliquè poſiti ad viam, per quam dirigitur Oceani motus, ut eorum ſuperficies aquis fluentibus adverſa eſt, recta, concava,convexa & ad majorem aut minorem profunditatem protenſa, & perpendicularis aut inclinata ad horizontem, aquæ incidentes diverſimodè & majore aut minore quantitate deflectuntur. Si nempè tranſversìm poſiti ſint ſcopuli aquas dividunt, diriguntque earum partem aliam ad Boream, aliam ad Auſtrum. Poteſt autèm contingere ut aquæ, quæ unius littoris aut ſcopuli objectu fuere versùs Boream deflexæ alterius littoris au ſcopuli obliquitate detorqueantur versùs ortum, ut ſuperiùs diximus aquas Oceani Atlantici variis inclinationibus littorum Americæ versùs Europam detorqueri.

Ex his intelligitur, quomodò multiplici poſitu littorum tùm continentium, tùm inſularum, & objectu ſcopulorum ſub aquis latentium, variâque eorum figurâ, altitudine ac inclinatione motus Oceani generalis varias ſuſcipiat in ſuâ directione mutationes, ut in quibuſdam Oceani partibus non minùs flexuoſæ videantur eſſe aquarum profluentes quàm in fluviis.

VI. Currentis admiranda cauſa inquiritur.

Admirandus ille Oceani Atlantici motus versùs illam littoris Africæ curvaturam inter Guineam & Congo,quam vocant *Fernando Poo*: ubi eſt inſula ejuſdem nominis. Eo enim aquæ maximo impetu feruntur contra motum Oceani generalem, adeò ut naves rapido illo aquarum motu in Sinum illum pertrahantur, quàmvis in partes oppoſitas directæ vento utantur ſecundo, nec valeant ab eo Sinu in altum excedere, niſi indè vehementioribus, qui frequentes ſunt in eâ regione, ventis expellantur. Motus autèm ille non eſt ſenſibilis ultrà diſtantiam milliarium quatuordecim. Veroſimillimum eſt hujus motus cauſam eſſe hiatus quoſdàm in fundo illius Sinus, qui per canales ſubterraneos cum Mari Pacifico propè littus Occidentale Americæ communicant, & Oceani Atlantici aquas eò traducunt: nec enim poteſt in eum locum continuus eſſe aquarum tantus affluxus, è quo nulla datur effluxui via, ſine quo brevi plena cavitas novum aquarum acceſſum reſpueret. Eâ autèm viâ & in eum locum facilè effluere aquas, quæ ad Sinum *Fernando Poo* affluunt perſpicuum eſt ex dictis. Eſt nempè Oceanus Pacificus depreſſior ſecùs littora Chili & Peruviæ, quàm in reliquis versùs Sinam partibus, ac conſequentèr ad ea littora facilis eſt defluxus aquarum Oceani Atlantici. Nec

objiciat aliquis in littore Occidentali Africæ Oceanum esse depressiorem non secùs ac in littoribus Chili & Peruviæ; Etenim sublimiores esse aquas in littore Occidentali Africæ quam in littoribus Chili & Peruviæ deducitur 1.ex eo quod Oceano Atlantico non patet tàm lata via versùs Occidentem ac Oceano Pacifico,qui consequenter facili effluxu faciliùs & magis deserit littora Chili & Peruviæ quàm Oceanus Atlanticus littora Africæ. Unde necessariò sequitur major sublimitas aquarũ Maris Atlantici in littoribus Africæ,quã Pacifici in littoribus Americæ.Major illa sublimitas Maris Atlantici in littoribus Africæ Occidentalibus deducitur ex rapido fluxu aquarum per freta Magellanicum,*le Maire*,&c.

Cùr autèm vehemens ille aquarum impetus ad sinum *Fernando Poo* non protendatur longiùs, efficit hiatus amplitudo, quæ quò major est è longinquo magis motu sensibili trahit aquas, ut experientiâ constat in vasis ampliοribus è quibus liquor, quo plena sunt per foramen effluit, juxta illius amplitudinem, majore aut minore copiâ. Debere autèm aquarum motum juxta majorem distantiam ab hiatu minui, & tandèm penitùs evanescere patet, quià amplitudo Maris undè fit affluxus est instar vasis aut canalis, qui, quò longiùs ab hiatu protenditur, eò amplior evadit; sunt autèm vasorum amplitudines & aquæ ejusdem in illis fluentes velocitates, in ratione reciprocâ. In eâ itaquè distantiâ in quâ Maris circumfusi amplitudo adeo excedit, ut comparatè ad illam hiatus amplitudo sit insensibilis in eâ, inquam, distantiâ motus aquarum debet esse insensibilis. Si ex periphæriâ A B aquæ confluant ad foramen C. Sit autèm amplitudo foraminis C millesima pars amplitudinis A B, velocitas aquæ in periphæriâ A B erit millesima pars velocitatis in C. Consideranda autèm est non solùm latitudo, sed etiàm profunditas Maris, ex utrâque enim dimensione conflatur amplitudo alvei.

VII. Quomodò deducitur quæ in quoque loco sint Currẽtium perennium causæ.

Ex dictis deducitur Currentium perennium quarum aquis ultra eum locum in quo maximè viget earum impetus omnis excurrendi via præcluditur, causas esse canales subterraneos, quibus aquæ exsorbentur, reliquas effici vel à fluviis vel objectu littorum aut scopulorum, quæ autèm harum causarum hîc efficiant Currentes, quæ illic ex variis locorum sitibus & Currentium modificationibus aliisque circumstantiis debet investigari.

VIII. Causæ Currentium quæ certis periodis cessant & redeunt.

Currentes quæ certa stataque habent intermissionis tempora certaque fluendi intervalla nequaquàm dependent à generali Oceani motu, aut ab aquarum illius per canales subterraneos defluxu, earum enim causarum, cùm nulla sit cessatio, effectus debet esse continuus. Possunt tamèn quæ sub terris labuntur flumina ejusmodi Currentes efficere, si in illis certis temporibus abundantiore aquarum confluxu ex largioribus imbribus aut ex subitâ nivium liquatione fiat quædam veluti exundatio, ut fieri Solet in Nilo aliisque ingentibus fluminibus. Hoc si contingat manifestum est eorum fluviorum aquas ita auctas magno impetu è suis canalibus erumpere & Mare longè impellere,quamvis ante ob paucitatem placidè fluentes sensibilem nullum motum in eo excitabant.

Harum Currentium causæ esse etiàm possunt venti, qui in variis locis statis

temporibus ſpirant, ut Ætheſiæ in Ægypto, ſint autèm oportet & vehementes & diuturni; lenes enim vix poſſunt magnos in Mari motus concitare, iis autèm, qui brevem habent durationem non attenditur, niſi ſtupendo quodam effectu faciant admirationem.

Ut validæ aëris lationes in quâdam plagâ aut regione in aliam directæ hos in Mari motus valent concitare, idem præſtare poſſunt halitus è terræ penetralibus in fundo Maris magno impetu latiſſimè erumpentes progredienteſque latione horizontali aut viâ ad horizontem plurimum inclinatâ, iis enim aquas Maris ab unâ plagâ in aliam propelli non ſecùs ac aërem, & Currentes effici eſt neceſſe.

IX. Cauſæ Currentium quæ nullas ſtatas habent periodos.

Currentes quæ certas non habent periodos certaque nulla durationis aut ceſſationis intervalla ab iis cauſis dependent, in quibus nihil eſt certum & conſtans. Ejuſmodi cauſæ ſunt fluviorum tùm per alveos in terræ ſuperficie excavatos decurrentium, tùm eorum qui ſub terris labuntur exundationes, venti, halituſque magnâ copiâ è terræ viſceribus per fundum Maris effuſi. Etenim eorum omnium multa nullum habent tempus determinatum, quo fiant neceſſariò, ſed modò hâc modò illâ anni tempeſtate contingunt, modò per plures annos ceſſationem habent, modò pluriès uno anno aut pauciori-bus menſibus continguut. Quod attinet ad exundationes fluminum res eſt omnibus manifeſta eas eſſe magnas & frequentes juxta frequentiam & abundantiam imbrium, qui aliquando per annos integros rari ſunt & pauci, aliquando toto anno frequentes largi & profuſi. Quanta ſit in variis regionibus ventorum inconſtantia, quàm incerti eorum reditus & durationes inæquales norunt omnes. Nec mirùm id videri debet cum ad conſtantiam & ſtabilitatem eorum neceſſe ſit multas cauſas concurrere, quarum ſi una deficiat, mutatur effectus aut producitur tardiùs, aut omninò non producitur. Hiſtoria Currentium variarum petenda eſt ex Ephemeridibus nautarum, aut legenda apud eos Scriptores qui hanc materiam ex profeſſo rractaverunt. Currentes periodicæ celebriores ſunt una ad Javam in freto *Calappa*, quâ menſe Maïo Mare contra generalem motum fertur versùs Orientem, impellente ſcilicèt Zephyro, qui eo in loco eſt anniverſarius. Altera inter Celebes inſulam & Maduram, quâ Mare menſibus Decembri, Januario & Februario movetur ad Euro-Auſtrum. 3. ad inſulam Ceilanum quâ à menſe Martio ad Octobrem Mare fluit versùs Auſtrum reliquis menſibus versùs Boream. 4. inter Coccinum & Malacam à menſe Aprili ad Auguſtum Mare movetur ad ortum. Ad littora Sinæ & Cambojæ menſibus Octobri, Novembri & Decembri Mare movetur ad Zephyro Boream, menſe Januario ad Zephyro Auſtrum.

ARTICULUS II.

DE VORAGINIBUS.

X. Voragines.

VOragines appellantur magni in fundo Maris hiatus quibus aquæ magno impetu adducuntur exſorbenturque. Voraginum aliæ aquas tantum exhorbent, aliæ viciſsìm alternis accipiunt & reddunt. Hiatus qui aquas per canales ſubterraneos ductas in Mare ejiciunt, non debent inter Voragines cenſeri, nec enim quiſpiam appellabit eo nomine canalium oſtia, quibus fluviorum ſubterraneorum aquæ in Maris fundum ejiciuntur.

XI. Quæ aquas tantùm accipiunt.

Inter Voragines quæ aquas tantùm accipiunt potiſſimùm locum tenet ea ad quam in ſinu *Fernando Poo* aquas Oceani tanto impetu rapi diximus in *Articulo præcedenti*. Ibi eſſe Voraginem ejuſmodi videtur manifeſtum ex dictis; nec dubium eſt quìn aliæ ſint plurimæ ut per eas facilius moveantur aquæ Oceani ab ortu versùs occaſum, & ſic ei minus officiant quæ objiciuntur magnæ inſulæ.

XII. Quæ accipiùt & reddunt.

Earum Voraginum quæ aquas accipiunt & reddunt celeberrima eſt illa & maxima, quæ propè Norvegiam viſitur, cujus ambitus perhibetur eſſe milliarium tredecim, in cujus medio prominet ſcopulus. Ampliſſimo illo hiatu aquæ ſex horis exſorbentur & totidèm rejiciuntur & continuus fit aquarum motus in illâ Voragine alternis accipiendi & redeundi vicibus. Quæcumque vicina ſunt huic Voragini corpora, Balenæ, Naves, &c. Magno impetu rapiuntur, & deindè pari vehementiâ evomuntur magno cum ſtrepitu. Horum Phænomenon cauſa videtur admodùm abſtruſa. Ea tamen ex hâc hypotheſi eſt neceſſariò ſequutura, ſi nempè ex vaſto illo hiatu ampliſſimi canales deducantur ad aliquam Oceani regionem in quâ Æſtus ſint admodum vehementes & aquarum intumeſcentiæ plurimùm aſſurgant uti ſolent v. g. inter Angliam & Armoricam Franciæ provinciam ac Normanniam. Etenim quotiès in iſto Mari aquæ intumeſcent neceſſe erit eas aucto per multitudinem & elevationem pondere magis premere & propellere eas quæ in canalibus illis continentur, haſque alterâ canalium extremitate erumpere magno impetu juxta earum copiam & vehementiam impulſionis. Refluente deindè Oceano & aquis in eo quo tantoperè intumuerant lòco ſubſidentibus, aquæ quas Vorago

evomuerat neceſſariò refluent in eum undè profluxerant locum, in eo enim fluxu Oceani aquæ factæ ſunt depreſſiores iis, quæ Voragini incumbunt, & ſic aquarum illa ejectio & receptio affluxum & refluxum exactè imitatur, aut potiùs eſt verus affluxus & refluxus. Per ſubterraneos hos canales ille fluxus eò faciliùs perficitur, quò celeriùs & promptiùs per canales ſolis extremitatibus patentes communicatur ab uno extremo ad aliud extremum impulſio & aquæ defluunt celeriùs quàm in alveis toto ductu ſupernè patentibus. In illis ſcilicèt in inſtanti communicatur impulſio per totam longitudinem & ſimultaneæ ſunt per unam extremitatem infuſio & per alteram effuſio, cùm in vaſis pleni alterum extremum infundi nihil poſſit, quin altero tantundèm ſimùl effundatur. Hoc modo memorata Phænomena poſſe produci eſt manifeſtum, & ita reverà produci, ſi non eſt æquè evidens, certè eſt admodùm probabile, cùm nulla alia occurrat cauſa quæ hos omnes effectus valeat producere. Non eſt autèm neceſſe ut in utroque Marium communicantium ſint manifeſta Voraginis indicia, quià canales qui in uno Mari confluunt in foramen ingens quo aquæ magnâ copiâ & vehementi impetu erumpunt in magnâ alterius Maris amplitudine & in loco profundo poſſunt latè diſpergi in canales anguſtos, quorum nullus poteſt effectum aliquem ſenſibilem producere, nec quandò recipit aquas, nec quandò eas rejicit, ut per ſe patet. Undè deducitur quomodò aqua Oceani in ſinu *Fernando Poo* rapiat naves & magno impetu ad loca per quæ infunditur in canales quibus deducitur ad Oceanum Pacificum in quo nullum ſuæ emerſionis è terrâ præbet indicium.

XVII. Vorago inter Normanniam & Angliam.

Varenius refert inter Normanniam Franciæ & Angliam eſſe quamdam Voraginem, quæ naves ad ſe mirâ celeritate rapit, ſed jam vicinas gurgiti repellit. Iſta repulſio dubiam efficit Hiſtorici fidem, niſi fortè Vorago alternatim aquas accipiat & reddat, & contigerit aliquandò, ut cùm navis proximè ad gurgitem acceſſiſſet aquarum indè eruptio inciperet. Poteſt tamèn Voraginis oſtium eſſe impar multitudini aquarum quæ ad ipſam rapiuntur, quarum pars ultra Voraginem delata, ſi in rupem tranſverſim poſitam impingat, hinc indè ad latera deflectitur & ſecum navem quam eo deduxerat abripit, quo autem modo in ſecundâ hac hypotheſi, navis per eam, quâ acceſſerat, viam repelli poſſit certè non video. Fortè hæc Vorago ſi exiſtat cum eâ Voragine communicat, quam Norvegiæ vicinam eſſe diximus.

In quibuſcumque Maribus ſublimioribus poſſunt eſſe Voragines quæ aquas continuò recipiant tranſmittantque in Maria minus ſublimia: nullas autèm eſſe poſſe quæ aquas perpetuò tranſmittant in ea terræ conceptacula, undè per ſolam evaporationem excedant manifeſtum eſt ex iis quæ diximus de Fontibus, niſi fortè in ea loca defluant aquæ è quibus præ vehementiâ caloris earum particulæ non ſolùm in vapores eleventur, ſed etiàm particulæ ſalis aut diſpergantur aut corrumpantur.

ARTICULUS

ARTICULUS III.

DE VORTICIBUS.

XIV. Vortices & eorum causæ.

VOrtices appellant motus illos quibus aquæ in gyrum aguntur circa centrum quoddam aut axem. In magnis fluminibus quorum ampli & profundi sunt alvei frequentissimè visuntur ejusmodi Vortices, præsertim ubi aquarum profluentes inter se luctantur, aut in moles quasdam incidunt.

Ita in gyrum aguntur aquæ ob varias causas, ac primò quidem si in se incidunt & mutuò se à rectâ viâ detorquent, post quam deflectionem, si minimum occurrat offendiculum, quod profluentem magis detorqueat ad quasdam partes, aquæ facilè aguntur in Vorticem. Si in medio profluentis objiciatur scopulus aut quæcumque alia moles, & eam dividat, aquæ quæ secùs obicis latera hinc indè magno impetu feruntur ultra eum præterlapsæ in se mutuò quâdam inflectione, aquis exterioribus aliisve corporibus impellentibus, recurrunt, mutuoque repulsu versùs scopulum viâ circulari feruntur, à quo adhuc repulsæ suo motu complent circulum, & formantur in Vorticem, qui perpetuus est, quià perpetua adest causa quandiù in fluvii alveo aquæ aliquâ velocitate moventur.

Non absimili modo objectis obicibus aut in Maris profluentibus, quæ motum generalem sequuntur, aut in Currentibus nihil vetat Vortices concitari.

Subjecta Vorago quæ aquas exsorbet vorticosi motus causa existit, quandò aquæ undiquè æquali aut ferè æquali facilitate in os Voraginis confluentes sibi quodam modo obsistunt, si in aliquâ in ambitu parte paulò major aut minor sit resistentia aut impetus, motus rectus in circularem mutatur; in eam enim partem deflectuntur aquarum rivi, in quâ minùs obsistitur, & ab eâ detorquentur, quæ majorem repellendi vim habent. Qui autèm semèl cœpit ejusmodi motus diutissimè durat, quià manet eadem causa, & quià ad perennitatem motûs, circulus est maximè accomodatus. Eam Vorticum generationem probat experientia in aquâ in vase contentâ, cui si per factum in fundi medio foramen pateat effluxui via, in illud illabendo in gyrum convertitur aqua, & innatantes paleas circumagit & per spiralem lineam in foramen deducit. Dixi

Vortices excitari quandò ad Voraginem aquæ undiquè confluunt æquali facilitate, quià ſi oſtium quo fit defluxus ſit propè littus & ex unâ parte tantùm accedant aquæ, nequit, ut per ſe patet, motus ille circularis excitari. Poſſunt etiàm in Mari Vortices excitari ſi aër incumbens ventis ſibi occurrentibus aut aliter fuerit in Vorticem actus, ſed tunc aquæ in medio Vorticis elevantur quià ibi minùs premuntur, cum aër nitatur recedere à medio.

Quandò extra caſum ultimò propoſitum Vortices ſunt magni & aquæ vehementi impetu circumaguntur neceſſe eſt ab ambitu fieri quamdam declivitatem, quæ in medio interdum deſinit in foramen inſtar coni inverſi majus aut minus juxta velocitatem motus circularis, eo enim aquæ ab axe Vorticis nituntur recedere. Cùm itaqué declivis ſit ad medium Vorticis via, patet quid debeat accidere navibus quæ in Vorticis amplitudinem inciderunt, quod accidit nempe corporibus in viâ pronâ, lubricâ & planâ poſitis ad infimam partem deſcendunt ſeriùs ociùs, juxta declivitatem & alia ad deſcenſum adjumenta. Corpora tamèn naves v. g. quæ ad extremum Vorticis ambitum appellunt repelli eſt conſentaneum. Cùm aquæ Vorticis ab illius axe nitantur recedere recedantque reverà, neceſſe eſt eas in ambitu in tumorem circularem aſſurgere, quâ enim vi medium deſerunt, eâdem ſupra ambientes aquas elevantur, aut ſuo impulſu eas ſublevant, ac conſequentèr tum repulſu aquarum circumgyrantium, tùm viæ acclivitate naves ad Vorticem accedentes repelluntur, ſi verò vincant & vorticem ingrediantur ad ejus medium ob rationes allatas rapiuntur, niſi contraria ventorum impulſio ſatis valida prohibeat.

ARTICULUS IV.

DE PARTICULARIBUS ÆSTIBUS AUT motibus reciprocis Maris.

XV. Æſtus particulares.

ÆStuum particularium Maris ille, qui fit in freto, quod inter Eubœam inſulam & Atticam interjacet, olim fuit maximè famoſus, ſeu propter irregulares aquarum fluxus & refluxus, qui plurimùm habent admirabilitatis, ſeu propter raritatem, quià ſolus erat cognitus; *Euripum Calcidicum* vocant. Creditum fuit in eo freto aquas ſeptiès excurrere & totiès recurrere quolibet die. Poſterioribus, ut ferunt obſervationibus animad-

versum est in eo freto aquarum motus per octo aut novem dies post quodlibet Plenilunium & Novilunium exactè æmulari Æstum Oceani & diebus sequentibus usquè ad proximam quadraturam oppositis alternatim secundum alvei longitudinem lationibus duodeciès aut ampliùs excurrere & totidèm utrinquè vicibus recurrere. Regulares lationes Æstus Oceani æmulæ deduci facilè possent ex motu reciproco Maris Mediterranei, de quo supra diximus, quò enim tempore aquæ moventur à littoribus Syriæ versùs Siciliam & Italiam, necesse est quod earum impingit in Peloponesum & in Atticam repelli, & partim secùs littora ad Meridiem partim ad Septentrionem detorqueri, & hoc posterius partim in alveum Calcidicũ infundi, & deindè Mari subsidente refluere. Hinc, inquam, particularis ille motus facilè deducitur ex generali Maris Mediterranei ab ortu in occasum & ab occasu in ortum latione; at illæ quæ post Lunæ quadraturas fieri dicuntur lationes nullatenùs cum generali illâ cohærent, à quâ non solùm maximè discrepant, sed etiam illi sæpè contrariis nisibus adversantur. Cùm quo tempore motu generali aquæ Maris in ostium Meridionale alvei Calcidici moventur ipsius alvei aquæ pluriès ferantur à Septentrione ad Meridiem, ut per se patet.

Horum itaquè motuum causæ videntur deducendæ ex speciali constitutione loci, hoc est ex structurâ alvei, quæ ex longitudine, latitudine, profunditate variis utrinquè excavatis specubus emergit & ex naturâ soli subjecti; quæ omnia necesse est esse explorata tam admirandi phænomeni causas investigare volenti. Cùm autèm difficillimum sit hæc virum etiam solertem qui ipse exploraverit benè scrutari & eorum vim dignoscere, vix poterit quispiam ex relatione congruenter doceri, ut certò aliquid statuat, adeòque videretur parùm prudens, qui ex solâ horum Phænomenon historiâ eorum causas sollicitè quæreret. Quid autèm si historiâ fictitium aliquid habeat ad faciendam admirationem? Non ne se irridendum præberet? Admirandi sanè maximè sunt illi Æstus. Quidquid autèm suâ sagacitate quispiam invenerit, quòd variè movere aquas possit, non video quomodò illius vires omnes in Noviluniis & Pleniluniis penitùs concidant, nec valeant tantillùm obsistere generali Maris lationi, & post quadraturas ita reviviscant & invalescant, ut non modò motum generalem turbent, sed etiàm videantur illum penitùs obliterare. Quolibet enim die aquæ duodeciès aut pluriès versùs Septentrionem defluunt & totidèm vicibus refluunt ad Meridiem. Effluxus quilibet durat horam circitèr & refluxus paulò minùs tres scilicet horæ quadrantes circitèr. Motu quidèm rapido feruntur aquæ sed vix ultra pedem intumescere feruntur.

Possunt quidèm variæ & irregulares agitationes in fretis concitari propter ventorum intermissionem aut lationem inæqualem aut propter multorum ventorum inter se luctam, sed non video quomodò & in aquarum agitationibus, & in ventorum, qui eas efficiunt, impulsionibus, regularis adeò inconstantia possit reperiri, quidque efficiat certam illam connexionem Æstus regularis cum Noviluniis & Pleniluniis & Æstuum irregularium cum quadraturis Lunæ si vera narrantur de Euripo Calcidico.

XVI. Aquarũ Maris concuſſiones.

Mare interdùm patitur quamdam concutionem terræ motus æmulam qualem ſæculo proximè elapſo experti ſunt Luſitani propè littora Cambojæ referente Mafæo, quâ naves commotæ vacillabant. Propè Baïonam in loco quem appellant *Capbreton*, Mare non infrequenter ſubitò intumeſcit & mòx ſubſidet, ut narrat Varenius. Has aquarum Maris commotiones efficere poteſt halitus aut quæcumque materia in terræ ſinu fervens & ſuo motu expanſivo ſubitò per fundum Maris erumpens magno impetu, neceſſe enim eſt quâcumque materiâ ſic impulsâ aquas agitari & intumeſcere. Nec ſunt aquarum Maris ita propriæ ejuſmodi commotiones ut nuſpiàm alibì contingant. In lacu enim *Loumond* in Scotiâ à ſpiritu ſubterraneo aquæ non infrequentèr concutiuntur ſublevanturque. Imò nihil vetat ſi magnâ vehementiâ & ingenti multitudine erumpant halitus è Maris fundo, magnas excitari tempeſtates.

Ex dictis in explicatione præcipuorum Phænomenon, quæ obſervantur in variis Maribus circa motus aquarum, intelligitur ad quæ potiſſimùm debeat attendere ille, qui aliorum, quæ omiſſa ſunt, cauſas erit inveſtigaturus. Debet nimirùm conſiderare generalem Oceani motum; deindè quantùm quilibet illius alveus aut alvei pars diſtet ab Æquatore, quanta ſit illius longitudo & latitudo, quanta profunditas. Quis littorum ſit ſitus an ea ſint limoſa, an in rectum protendantur, an ſint Æquatori parallela, an inclinata & quantum &c.



SECTIO III.

DE AËRE

AUT DE

ATMOSPHÆRÂ.



E Aëre quatenus consideratur ut Elementum diximus in *Lib.* 1. *hujus partis Physicæ particularis Sect.* 1. *Disp.*3. *Art.*4. *num.*39. De illius verò situ respectivè ad terram quam ambit & cum exhalationibus & vaporibus constituit Atmosphæram : pauca tantùm attigimus in *Lib. præcedenti Disp.* 2. *Art.* 2. *num.* 14.

Nunc accuratiùs inquirendum est de illius naturâ & proprietatibus, ac de iis quæ ipsi permiscentur reliquorum Corporum effluviis, è quibus deducenda sunt innumera, quæ in Atmosphæræ amplitudine observantur Phænomena maximè admiranda.

DISPUTATIO I.

DE PRÆCIPUIS AËRIS AUT ATMOSPHÆRÆ PROPRIETATIBUS.

AERIS aut Atmoſphæræ proprietates præcipuæ ſunt gravitas, vis elaſtica ſeu diſpoſitio illa quâ Aëris pars ſi violentâ compreſſione in ſpatium anguſtiſſimum coacta fuerit, ſtatim ac impedimenta removentur in molem portentoſam expanditur. Conſideratione etiam digna eſt Atmoſphæræ altitudo, & varia illius temperies, juxta varias illius regiones quæ majoribus aut minoribus à terrâ diſtantiis diſtinguntur. De Aëris gravitate, cùm tot argumentis ſit demonſtrata, ſuperfluum eſſet plura dicere, ideòque inquirendum tantùm erit quibus cauſis modò gravior, modò levior efficiatur, quique ex auctâ aut imminutâ gravitate ſequantur effectus.

ARTICULUS I.

DE VI ELASTICA AERIS.

I. Portentosa in Aëre condensationis & rarefactionis phænomena.

EXperimentis summâ diligentiâ factis Viri solertissimi observaverunt in Angliâ Aërem terræ superficiei proximum cum eâ quam habet densitate vasis idoneis conclusum maximâ quâ fieri potuit compressione, coactum fuisse in sexagesimam partem spatii, quod, ante artificiosam illam compressionem, occupabat. Observavit etiam Parisiis D. Mariotte Aërem terræ superficiei vicinum cum eâ, quam ab incumbentis Atmosphæræ pondere habet densitatem, si ab omni Corporum ambientium pressione liberetur, latissimè expandi in spatium quater & millies majus eo, quod anteà occupabat & adhuc amplius. Stupenda sanè sunt tam portentosa condensationis & rarefactionis phænomena, & quæ omnem fidem superarent, nisi multis essent experimentis comprobata. Nec enim quis facilè credat corpus quantæcumque densitatis ita posse rarefieri, ut impleat spatium bis centiès & quadragiès milliès majus eo, quod ante rarefactionem occupat. Constat tamen tantâ rarefactione expandi Aërem ab eâ densitate, quam aquæ densitas longè superat. Est enim aqua octiès centiès aut etiam noviès centiès densior eo Aëre, qui terræ est proximus, & saltem centiès & trigesiès densior eo, quandò vi compressionis coactus est ad sexagesimam partem spatii quod anteà occupabat, quandò solo Atmosphæræ pondere premebatur; si majoris densitatis indicium est major gravitas. Certè eâ nullum est certius densitatis signum. Hinc deducitur Aërem ab omni pressione liberum esse aquâ rariorem 3200000. vicibus, & rariorem Mercurio vicibus 44800000.

Quantumvis stupenda sit illa Aëris aptitudo ad tantam condensationem & rarefactionem; illius tamen causa Physica est inquirenda, aut statuenda hypothesis ex quâ saltem cum aliquâ veri specie præcipua phænomena possint deduci.

II. Aëris rarefactio pendet â vi illius Elasticâ.

Portentosæ illius rarefactionis, quâ Aër, qui circa nos est in spatia adeò magna expanditur, quandò ab omni corporum ambientium pressione est liber, nulla alia causa assignari potest præter vim Elasticam, quâ præditæ sunt singulæ illius particulæ, aut fibrillæ ex quibus quælibet particula conflatur. Neq; me pugnantia loqui putet aliquis, quod ad Aëris rarefactionem pressio-

nis immunitatem nunc requiro, cùm ad exercitium virtutis Elaſticæ preſſionem eſſe ut plurimùm neceſſariam oſtenderim. Etenim hîc preſſionem, quæ exteriùs in toto ſit removendam eſſe cenſeo, ut detur locus Aëri nitenti ad expanſionem, quam efficit vis premens quæ interiùs Elaterem urget, quæ qualis ſit & cui ſubjecto inſideat mox dicetur. Etenim cùm corpus, quod in aliquo ſtatu ad breviſſimum tempus perſiſtit, in eo debeat perpetuò manere, Aër, à quâcumque fuerit causâ denſatus, ſuam conſervet denſitatem eſt neceſſe, niſi à causâ aliquâ illius particulæ aut particularum partes diſtrahantur. Particularum partes dico, quià Aër extrorsùm tantùm expanditur remotâ præcisè externâ preſſione, quatenùs illius particulæ expanduntur & earum fibræ diſtrahuntur. Eam autem in ſingulis particulis lationem partium interiùs extrorsùm fieri non poteſt, niſi à causâ interiùs extrorsùm pellente, ut per ſe patet. Poſſent quidem ſingularum partium particulæ ad externa niti & moveri ſine interno motore, ſi quælibet particula in gyrum agatur circa proprium centrum, fateorque vorticoſo illo motu particularum Aëris expanſionem augeri; ſed hîc agitur de eâ expanſione quæ fit independenter ab omni ejuſmodi motu vorticoſo. Etenim etiam tunc cùm removentur cauſæ motûs illius, eique ponuntur impedimenta, maximè viget niſus Aëris ad expanſionem. Etenim frigus aſperrimum & validam compreſſionem maximè adverſari motui vertiginis particularum Aëris negabit nemo. Iis tamen non impediri Aëris ad expanſionem niſum, eſt manifeſtum, cùm Aër validioribus compreſſionis cauſis eò magis renitatur, quò magis comprimitur; & frigus eſt intenſius ſeu frigus ſit majoris compreſſionis cauſa, ſeu aliter agat. Sed quomodò fiat illa Aëris expanſio clariùs oſtendetur, ſi priùs deſcripta fuerit forma aliqua particularum, quæ ad varios earum effectus producendos ſit idonea.

III. Forma particularũ Aëris ad expanſionem.

Cùm itaque certum ſit rarefactionem Aëris ex vi illius Elaſticâ dependere, videndum eſt quæ particularum illius forma ad illum effectum maximè conferat. Ex iis quæ diximus in hâc 1. *parte Phyſicæ partic. Sect.* 1. *Diſp.* 3. *Art.* 4. *Num.* 39. manifeſtum eſt rarefactionem Aëris per vim Elaſticam poſſe contingere. 1. Si illius particulæ ſint veluti faſciæ quædam rigidæ & convolutæ inſtar laminæ chalybeæ ex quâ formatur Elater Horologii portatilis, vide Fig. A. 2. Si illæ particulæ ſint conflatæ ex laminis aut filamentis oblongis in ſpiram contortis, ut in Fig. B, aut diverſimodè complicatis, ut in Fig. C. 3. Si Aëris particulæ ſint ramoſæ, & hinc inde varias ſpargant fibras inſtar ramorum exiliſſimorum, quod variis modis poteſt contingere. 1. Si rami in centro veluti uniantur & protendantur in ſphæræ ambitum viâ ita inflexâ, ut alii in alios vicinos incurventur, ut in Fig D. 2. Si ab uno quod extrà vergit puncto omnes rami ita verſus unam partem flectantur ut primùm diſpergantur & deinde convergant, ut in Fig. E, in quâ fibræ curvæ è puncto E protenduntur verſùs F & G ut deinde convergant verſùs H. Eodem modo concipiendum eſt alias fibras protendi ab E verſùs H, ut ſphæram quodammodò referant. Conſentaneum etiam eſt eas fibras circa G & F, emittere tenuiſſimas fibrillas verſùs fibras vicinas, ut ſpatia quæ ibi ſunt latiora in minores hiatus dividantur

dantur. Potest etiam mente concipi Lamina convoluta, ut in Fig. A, quæ utrinque emittat fibrillas quæ ad partes oppositas vergunt & convergunt, ut meridiani lineis ab Æquatore versùs Polos ductis in sphærâ notantur.

Nihil etiam vetat corpus conflari ex tenuissimis fibrillis v. g. quæ ut exhibentur in Fig. X omnes ab uno puncto veluti ab umbilico deriventur, & ab eo ducantur, prima quidem per 1. versùs, 2. incurvetur, Secunda per 2. versùs 3. Tertia per 3. versùs 4. & sic consequenter, & præterea singulæ illæ fibræ suam circitèr à principio suæ inflexionis proferunt fibrillam quales exprimunt lineæ curvæ 1, 7. 2, 8. 3, 9. 4, 10. 5, 11. & 6, 12. Possunt adhuc illæ posteriores fibræ cum prioribus ita inflecti, ut quemadmodum priores ab uno puncto procedunt, ita posteriorum extrema 7. 8. 9. &c. in aliud punctum ferè concurrant, & ex omnibus globi quædam species efformetur, cujus centrum sit intra puncta concursus linearum.

Jam si dentur quædam corpuscula aut corpora, quorum partes nativâ constitutione sint formatæ, ut exhibentur in figuris aut verbis fuerunt expressæ, manifestum est si ea fuerint vi quâcumque in minus spatium coacta, cùm primum removebitur vis comprimens, in pristinum statum reditura, ad expansionem cogente vi Elasticâ, quam in illis corporibus aut corpusculis suppono. Si corpusculum A sit ex laminâ convolutâ formatum, quale exhibet figura A, facilè quivis intelliget quanta in eo esse possint contractionis & expansionis discrimina juxta lamellæ tenuitatem & gyrorum multitudinem ac laxitatem. Quomodò contingat illa varietas observare quivis potest in Elatere Horologii portatilis. Si corpusculum sit formatum ex fibrillâ spirali ductu contortâ, ut exhibetur in figurâ B, major expansio fieri potest si gyri sint majores, & spiræ magis ab invicem removeantur contrariis motibus corpusculum contrahetur. Maxima contractionis & expansionis discrimina contingere posse videntur in corporibus quæ designavimus per figuras E & X, sed potissimùm in corpore per postremam figuram designato. Si enim fibræ 0, 1. 0, 2. &c. convolvantur secundum inflexionem 0, 1, 2, 0, 2, 3, &c. & pari modo fibræ 1, 7, 2, 8, &c. magis inflectantur subjicianturque prima secundæ, secunda tertiæ, & sic consequenter, & præterea ita ad interiora curventur omnes fibræ, ut globi forma servetur, manifestum est globum illum posse ad spatium maximè angustum cogi. Si autem fiat diameter globi contracti & compressi vigesima pars ejusdem expansi, & à pressione liberi, manifestum est globum expansum fore octiès milliès majorem contracto. Si diameter globi contracti fiat quinquagesima pars globi expansi, iste erit major illo centiès, vigesiès, quinquiès milliès; & sic juxta varia diametrorum discrimina indefinitè augeri potest rarefactionis aut densationis differentia. Expansionis & contractionis exempla habemus in Rosâ, & variis aliis floribus, quorum folia squammatim ita aliis subjiciuntur ut subterlabi facilè possint, quo efficitur ut juxta varias Aëris mutationes facilè expandantur & contrahantur.

Si ut in figurâ E, fibræ plures ex ambitu puncti E exortæ inflectantur, ut lineæ E F H & E G H corpus ita formatum ad minimum spatium cogetur,

Si vi preſſionis fibræ curvæ in rectum extendantur, & fiant ita contiguæ ut exhibeant ſpeciem quamdam faſciculi fibrarum, qualem exprimit figura M G I F, in quâ partes G & F quæ in figurâ E erant plurimùm remotæ ſe tangunt. Simile expanſionis & contractionis exemplum habemus in veſicâ, ſi poſtquàm Aëre fuit diſtenta, dato Aëri libero exitu, è collo & fundo in partes oppoſitas trahatur; ſic enim exigua admodùm erit illius moles, quæ portentoſa videbatur, quandò Aëre erat diſtenta.

Adversùs hæc objici poteſt primò, ſi per illam fibrarum inflexionem, expanſionem, convolutionem, evolutionem, aliamve ſitûs illarum mutationem Aëris particulæ tam portentoſas ſuſciperent condenſationis aut contractionis & rarefactionis aut expanſionis differentias, neceſſe eſſet particularum Aëris fibrillas eſſe adeò exiles, ut leviſſimo contactu frangerentur, adeoque validam nequirent ſuſtinere compreſſionem.

IV. Objectio proponitur & ſolvitur.

Reſp. primò exiliſſima corpuſcula ſi ſint ſolida, validè reſiſtere agentibus ea frangere nitentibus, ut enim jam oſtenſum eſt exiliſſima fibrilla nullis Naturæ viribus per illius extrema in oppoſita trahentibus rumpi poteſt, nec etiam ab agentibus per inflexionem eam rumpere molientibus. Reſp. 2. fibrillas illas, cùm ſint flexiles quandò non ſunt admodùm tenſæ, minimæ impulſioni facilè obſequi, quandò verò ſunt tenſæ magnam ferre preſſionem, quià tunc ſunt ſibi vicinæ, & ſe mutuò fulciunt; præter quàm quod, ut jam dixi ſingulæ illarum partes, cum ſint ſolidæ, nec tractione in oppoſita, nec inflexione rumpi poſſunt. Poſſunt tamen fibrillæ inflecti, quià particularum exiliſſimarum ſitus ad invicem mutari facilè poteſt juxta vires agentium, quæ eas in rectum extendere aut inflectere nituntur, ut patet ex iis quæ de Elatere docuimus in Phyſicâ generali.

V. Alia objectio ſolvitur.

Objici poteſt 2. in magnâ particularum Aëris rarefactione, ſi tanta ſit, quantam eſſe aſſeruimus fibrillas adeò abinvicem abſcedere, ut ſatis magna relinquant intervalla per quæ particulæ aquæ v. g. aliæve facilè poſſint intra particulas Aëris penetrare.

Reſp. in qualibet particulâ Aëris ſatis magnam eſſe poſſe fibrillarum multitudinem, ut in maximâ earum expanſione aditus prohibeatur aliis tertii quod vocant elementi particulis ad earum interiora. Veſica enim ſuilla v. g. plurimùm expanſa non permittit exitum particulis Aëris, quo diſtenditur, poſſetque majore membranæ extenuatione in amplitudinem centiès majorem extendi, nullâ conceſsâ viâ Aëri violenter intruſo. Reſp. 2. magnam illam, quæ objicitur Aëris rarefactionem in iis tantùm fieri locis in quibus præter Aëreas aliæ nullæ tertii Elementi particulæ reperiuntur. Quandò enim in infimâ Atmoſphæræ regione compreſſionis cauſæ quâcumque arte removentur, antequàm Aër ſit multùm rarefactus, quæ per illum erant diſperſæ aliæ particulæ ad loca infima deſcendunt, ſunt enim Aëre ita rarefacto graviora.

VI. Objectio tertia ſolvitur.

Objici poteſt 3. non poſſe explicari quomodò Aër remotis compreſſionis cauſis vi Elaſticâ in molem majorem expandatur, cùm in noſtrâ ſententiâ

compressione vigeat vis Elastica, & intra quamlibet Aëris particulam reliqui tertii Elementi nihil penetrare possit, quod illius fibrillas extrorsùm trudat, ut nobis placet, quæ verò ab ambiente reliquo Aëre fit in quâlibet particulâ compressio illius contractionem molitur; ac consequenter videtur admittendum vim Elasticam à Materiâ Subtili pendere.

Resp. ex demonstratis de vi Elasticâ perspicuum esse Materiam Subtilem ad illius exercitium activè conferre omninò nihil, cùm omnes poros permeet omnes quantumvis exiles cavitates sint eâ plenæ. Cùm itaque corpora & corpuscula interiùs impleantur, si sint cava, & exteriùs obsideantur à Materiâ Subtili, æqualiter ab eâ pelluntur intùs foràs, & foris intrò, adeòque quod attinet ad Materiam Subtilem, partes corporum & partium particulæ sunt in æquilibrio, nisi fortè acceptâ in poris determinatione in aliquam particulam aut ejus extrancum aliud incidat Materiæ Subtilis rivulus, eamque concutiat, ad quem effectum variæ conditiones sunt necessariæ, nempe ut particula quæ impellitur sit sejuncta ab aliis, vel ut alterâ illius extremitate extra alias protuberet, ut incidentis rivuli impulsionem accipiat. Si verò incidat v. g. ex E in hiatum A B C D, ex parte A D latiorem, & angustiorem in parte B C, tam pellet ad exteriora partes A & D, quàm partes B & C, ac consequenter non magis molietur dilatationem orificii B C, quàm orificii A D, adeòque non efficiet constrictionem orificii A D.

VII. Vis Elastica Aëris dependet à materiâ globulosâ.

Cùm itaque vis Aëris Elastica nec à Materiâ Subtili dependeat, ut ostensum est, nec à corpusculis ambientibus singulas Aëris particulas, necesse est ut dependeat à Materiâ Globulosâ. Hæc sanè est maximè commoda & efficacissima virtutis Elasticæ causa in Aëre. Potest enim facilè inter particularum illius fibras irrepere & confertissimè se se illis applicare propter insignem globulorum tenuitatem. Existimandum itaque est quamlibet fibrillam Aëris esse conflatam ex particulis, quæ, quâ parte ad convexitatem spectant, sunt latiores, ut lapides ex quibus fornices sunt extructi. Unde deducitur non posse ejusmodi fibrillas in rectum extendi, quin in parte illarum concavâ fiant hiatus, ut perspicitur in Fig. 1. & 2. & consequenter quin fibrillæ extensæ in rectum, majus spatium occupent intra Materiam Globulosam, quin eam pellant, & ab eâ repellantur, ut cogantur in spatium minimum quod possunt occupare vi illius compulsionis.

VIII. Quibus modis vis Elastica potest interire.

Si fortè è spatio illo, quod fibrillis unius particulæ Aëris concluditur, omnis Materia Globulosa excludatur, vel validâ compressione, vel aliâ quâcumque causâ, necesse est particulæ illius vim omnem expansivam interire, quæ enim in ambitu sunt particulæ, tum globulosæ, tum Aëreæ &c. fibrillas ita compressas ad maximum quantùm possunt contactum compellunt.

IX. Aëris aliquantùm permisceri aquæ.

Omnium maximam admirationem faciunt, & difficultatem habere inextricabilem videntur ea, quæ in mixtione Aëris cum aquâ & separatione ab eâdem observantur. Miscetur nempe Aëris non parùm cum aquâ, quod manifestum faciunt experimenta varia. Etenim si in machinâ Pneumaticâ vas

aquæ ſemiplenum collocetur ; quandò Aër è machinâ ſubducitur & ejus omnis ceſſat preſſio, aut eſt valdè diminuta, Aëris particulæ plurimæ cum quodam impetu excitatis bullis ex aquâ erumpunt, & quamdam commotionem & ebullitionem in eâ inducunt. Sic aqua & alii liquores liberantur à mixtione Aëris, quem etiam ſuppoſitus ignis excitatâ ebullitione extrudit.

Idem confirmatur experimento facto à D. Mariotte. Vir ſolertiſſimus implevit phialam rotundam colli anguſti aquâ per ebullitionem Aëris particulis expurgatâ, relicto in ſummitate colli ſpatio ad paucum Aërem, deindè orificium digito clauſit, illudque immerſit in aquam eodem modo ab Aëre expurgatam ; Aër in collum phialæ immiſſus aſcendit ad aquæ ſummitatem ſub formâ bullæ magnitudinis nucis avellanæ, quæ ſpatio quatuor dierum tota ferè fuit abſorta ab aquâ. Idem experimentum pluriès fuit tentatum immiſſis per intervalla pluribus Aëris bullis minoribus in eamdem phialam, compertumque eſt aquam exſugere Aërem ad certam quantitatem, ut ſolet ad certam etiam quantitatem ſalem diſſolvere.

X.

Aër aquæ permixtus vim Elaſticâ amittit.

Aërem itaquè aquæ commiſceri his experimentis fit manifeſtum, aliis etiam quæ refert in eo quem ſcripſit Libro de naturâ Aëris evinci putat idem Autor Aërem, dum aquæ commiſcetur uniturque illius particulis, non conſervare vim Elaſticam. Hanc ſententiam confirmat quod obſervatur in glacie, quam particulæ Aëris ſi ab aqueis ſeparentur, vi Elaſticâ, quam iterùm accipiunt, cum magno interdùm ſtrepitu & fragore rumpunt. Aërem quandò aquæ permiſcetur ſpoliari vi Elaſticâ ſaltèm maximam partem patet experimento facto à D. Mariotte in Libro laudato, quo compertum eſt Aërem ex aquæ guttâ per ebullitionem elicitum occupaſſe ſpatium octiès aut deciès majus quàm antea occuparet gutta integra ex aquâ & ex eo Aëre compoſita.

Quomodò adeò enervetur aut vim omnem amittat Elater Aëris, quandò aquæ miſcetur, difficillimum eſt ſtatuere ; nec enim effectus ille referri poteſt in validiorem preſſionem, quâ Aëris fibrillæ in ſingulis particulis ita fiant vicinæ aut contiguæ, ut interjectam omnem Materiam Globuloſam excludant, nequeantque propter illius preſſionem abinvicem ſejungi, & ut antea latiùs expandi, niſi validâ partium concuſſione ita incurventur, ut aperiatur via ad interiora, in quæ Materia Globuloſa ruens priſtinam reddat expanſionem. Nequit, inquam, ille effectus referri in preſſionem validiorem, cùm nulla ſit illius cauſa effectrix. Etenim quandò Aër hic infirmus cogitur in ſexageſimam partem ſpatii quod occupabat, vim Elaſticam non modò non amittit, ſed etiam eam validiùs exercet, cùm ſit in æquilibrio cum virtute comprimente, quæ ſexagiès circiter major eſt pondere Atmoſphæræ, quo ante denſationem idem Aër premebatur.

XI.

Hujus phænomeni cauſæ probabiles proponuntur.

Liceat in re adeò difficili conjecturas & cauſas probabiles aut non omninò abſurdas proferre. Virtus Aëris Elaſtica in caſu propoſito videtur poſſe interire duobus modis. 1. Si, quandò Aëris particula in aquæ meatus truditur, illius fibrilla aliqua ad latus impellatur, aut quocumque modo aperiatur aditus tenuiſſimæ cuidam particulæ aquæ aut alterius generis, quæ, dum fibril-

lis Aëris inseritur, ex earum complexu materiam omnem globulosam expellat; eâ enim expulsâ nihil est quod fibrillas ad expansionem compellat, quin potiùs, ut jam diximus, tota Materiæ Globulosæ & reliquorum ambientium vis impenditur ut eam Aëris particulam in spatium minimum cogant. 2. Propter conformationem meatuum aquæ, fieri potest quædam fibrillarum Aëris intrusi luxatio, ita ut fibrillæ illæ ad expansionem non nitantur ampliùs sed aliæ aliis adjungantur. Hæc exemplo proposito faciliùs intelligentur. Sit Elater A B in 1. Fig. compositus ex partibus quæ omnes in convexitate Elateris latiores sint, in concavitate angustiores, perspicuum est cum Elaterem, si in rectum vi extendatur, remoto agente, quod vim infert, iterùm incurvatum iri; si verò illius partes ita contorqueantur ut alternis earum pars latior ad opposita convertatur, ut exhibentur in Fig. 2. perspicuum est, inquam, ex iis formatum iri corpus oblongum, rectum aut ferè rectum. Quid vetat in fibrillis particulæ cujusque Aëris non absimilem fieri contorsionem, aut totas fibras in principio à quo deducuntur ita luxari, ut omnium convexitas ad eamdem partem spectet, & aliæ veluti inserantur aliarum cavitatibus. Quocumque modo id fiat, manifestum est Aëris particulas longè minùs quàm ante spatium occupare, & ad majorem expansionem esse ineptas. Ejusmodi particularum luxationes faciliùs effici posse quàm totiùs partis inflexiones patet ex iis, quæ accidunt in corporibus Animalium. Si validâ concussione aquæ particulæ fibrillis Aëris insertæ excutiantur, aut partes luxatæ restituantur in situm pristinum, necesse est statim restitui vim Elasticam, & Aërem ad expansionem majorem niti.

XII. Aër reperitur in omnibus mixtis.

Cùm Elementorum partes antè in aquâ aut alio liquido dissolvantur quàm ex iis formentur mixta, necesse est in mixtionis societatem Aërem ab aquâ convehi, adeò ut nullum mixtum Aëre careat, quem varii effectus manifestum faciunt. Hinc si asperiore frigore corpora etiam dura interiùs gelascant, Aëre obrigescente rumpuntur, non secùs ac glacies, arbores scinduntur, & ipsi aliquandò lapides, si erant interiùs aliquâ humiditate perfusi, in pulverem dissolvi contingit non rarò. Ex humido enim concrescente in glaciem faciliùs separantur Aëris particulæ & in moleculam aut bullam collectæ vim Elasticam potentissimè exercent. Hinc infertur Aërem qui cum aquâ corporibus se immiscuit majorem habere densitatem eâ, quam in illo Atmosphæræ pondus efficiebat, aliter enim idem pondus corporum in quibus se restituit ruptionem impediret, cùm sub eo pondere nequeat magis expandi, quandò aliis corporibus est permixtus, quàm antequàm aquæ misceretur.

XIII. Aëris vis Elastica diuturnâ tensione non minuitur.

Hæc est vis Elateris Aëris, ut corpora, inter quæ est conclusus, premat extrorsùm, quantùm premeret vis à quâ est tensus. Est enim illi æquale cum eâ æquilibrium nisuum oppositorum Aëris ad expansionem & Atmosphæræ ad compressionem. Hæc est admiranda Aëris proprietas ut quantâcumque diuturnitate validissimè tensus maneat, de vi illius Elasticâ nihil decedat, & eadem celeritate ac robore expandatur, si vis comprimens removeatur, ac si per tempus brevissimum fuisset tensus; quià scilicet illius particulis inter-

jici nihil potest, quod earum reditum in statum pristinum impediat.

XIV. Ubi & quo modò formãtur Aëris particulæ.

Quæret aliquis quomodò & ubi formentur Aëris particulæ, quarum structura est adeò singularis. Resp. difficilè quidem esse hâc de re aliquid certò statuere, omnes formationis modos designare, & varias quæ ad opus illud concurrunt causas detegere. Verum quantumvis implicitæ sint fibræ particularum Aëris, non fuit difficile Deo Supremo Opifici condere modulos aut proplasmata idonea, in quibus ex confluxu Materiæ Subtilis formentur illæ particulæ, indèque à certis causis extrudantur ad eos, quos sibi proposuit, fines. Imò cùm Aëris particulæ quibusvis corporibus duris misceantur, nihil vetat eas ipsas particulas inter eas mixtorum partes, quibus coërcentur quandò inde extruduntur, relinquere loculos, in quibus similes aliæ particulæ fugantur.

XV. Quomodò Aër permisceatur aquæ.

Quæret 2. quî fieri potest ut Aër intrà aquam supernè deorsùm penetret, eique se immisceat, cùm aqua sit gravior Aëre octiès centiès & ampliùs, & cùm præterea Aër difficillimè societur cum aquâ, quod ostendit rotunditas bullarum Aëris in aquâ concluſi, & rotunditas guttarum aquæ inter Aërem. Resp. ad primum levia infra gravia descendere, quandò inter hæc reperitur cavitas, quæ possit illa recipere, quià ejusmodi descensui non obsistunt gravia. Imò licet non detur sufficiens cavitas intra gravia, dummodò pateat aliquatenùs via, in eam descendunt levia aut minùs gravia, si vi aliquâ externâ trudantur, & intra gravia, potissimùm hærent, si fiant minùs levia, evadantque idonea ut cum particulis gravium societur. Ex his deducitur Aëris particulas posse non difficulter in aquæ meatus insensiles penetrare, quià incumbentis Atmosphæræ pondere truduntur; si potissimùm eæ partes Aëris quæ deorsùm feruntur in medium meatûs insensilis orificium incidant eâ sui parte, è quâ illius rami derivantur. Etenim si eo modo fiat intrusio, facilis est fibrarum Aëris compressio, ut patet ex iis quæ docuimus de Cuneo, facilè etiam fieri potest fibrarum laxatio, quibus omnibus adjicitur gravitas Aëris, & structurâ mutatâ inducitur quædam aptitudo, ut illius partes cum aquæ partibus societur.

ARTICULUS II.

QUIBUS CAUSIS AERIS AUT ATMOSPHÆRÆ pondus mutatur.

XVI. Ex quibus cõstat Aër.

ANtequàm agatur de causis quibus Aëris gravitas augetur aut minuitur, inquirendum, videtur, an Aër constituatur ex certo genere particularum, an sit mixtum quoddam conflatum ex effluviis quæ erumpunt è terrâ, ex aquis reliquisque, quæ intra & circa terram sunt corporibus crassioribus. Hanc Aëris partem quæ terræ superficiei est proxima esse plenam ejusmodi effluviis est manifestum; cùm neminem lateat ex illis omnibus corporibus continuo fluxu exilissima corpuscula effundi, an autem ad supremam Atmosphæræ regionem ascendant subtilissima illa effluvia non est ita certum, si præter illa effluvia existit specialis aliqua materia Aëris.

Esse autem aliquod genus particularum ex quibus Aër in specie dictus constituitur suadent quæ toti Atmosphæræ communes sunt istæ qualitates, vis Elastica, perspicuitas, maxima fluiditas, quæ corporum effluviis accidentibus aliquam subeunt mutationem, ut patet ex variis Meteoris de quibus dicetur inferiùs. Deinde secessus effluviorum, quæ eas mutationes efficiunt, quandò cessant causæ, quibus fuere è crassioribus corporibus elicita, manifestum est indicium esse speciale quoddam fluidum terræ circumfusum, quod illa effluvia recipit, sustentat, deponit, juxta varias circumstantias. Quas ob causas autem fit ut Aër illa corpuscula aut moleculas corporum crassiorum modò sustentet & in sublime elevet, modò dimittat sinatque in terram delabi dicetur inferiùs. Sunt quidem alia liquida capacia rarefactionis & condensationis, sed modo diverso. Etenim Aër internâ partium structurâ aptus est ut licet illæ eumdem inter se situm servent, tam stupenda suscipere possit raritatis & densitatis discrimina, cùm reliqua liquida non rarescant nisi eorum particulæ agitentur motu vertiginis aut vibrationis aut quocumque alio modo loco moveantur. Corpuscula Elastica â particulis Aëris diversa, quæ in certis circumstantiis subitam & validam habent expansionem non redeunt ad statum pristinum, nec possunt habere condensationis & rarefactionis vicissitudines

BIBLIOTHEQUE TOULOUSE UNIVERSITAIRE

quales habet Aër, ſed corrumpuntur in primo virtutis Elaſticæ exercitio, quod notiſſimum eſt in pulvere pyrio aut in partibus ex quibus componitur, & in aliis nonnullis.

XVII. Quarè Aër eſt levior aquâ.

Quamvis Aër gravis ſit, neceſſe eſt eum longiùs à centro gravium removeri quàm terram & aquam, non, ut putant aliqui, quià ſuo motu circulari circa centrum terræ nititur ab eo recedere; etenim partes ſupremæ terræ ſub Æquatore celeriùs circuitum ſuum ab occaſu versùs ortum peragunt quàm Aër, ac conſequenter ſupra Aërem efferri deberent. Vera itaque ratio elevationis Aëris ſupra terram & aquam peti debet ex majore illius raritate, quâ efficitur, ut, ſi ponantur duæ moles æquales terræ & Aëris, iſta minùs deorsùm trudatur à Materiâ Cœleſti quàm illa, Materia enim Cœleſtis, quæ nititur contra terram eſt milliès circiter major eâ, quæ nititur contra Aërem, ac conſequenter terra validiùs deorsùm trudiitur quàm Aër, ut ſatis liquet ex iis quæ de gravitate ſunt demonſtrata, poſitis nempe æqualibus terræ & Aëris magnitudinibus, terrea moles milliès plus Materiæ Terreſtris continet quàm moles Aëris Materiæ Aëreæ.

Ex his deducitur Aërem majore denſitate à quâcumque causâ proveniat fieri graviorem & raritate leviorem: eadem enim moles denſa plus materiæ continet quàm rara, ac conſequenter à pluribus Materiæ Cœleſtis partibus truditur, ac gravitate vincit molem æqualem, ſed raram contra quam paucior Materia Cœleſtis nititur.

XVIII. Aër inferior denſatur preſſione Aëris incumbentis.

Denſatur autem Aër preſſione, cùm maximè omnium corporum ſit capax compreſſionis. Hinc efficitur ut Aër in infimâ regione Atmoſphæræ ſit denſior quàm in ſupremâ, hæc enim cùm illi incumbat, eam ſuo pondere premit & denſat, ipſa verò rarior eſt cùm magis liberam habeat expanſionem ſursùm.

XIX. Et à ventis luctantibus & à frigore, à cauſis contrariis fit rarior.

Fit etiam quædam Aëris compreſſio, quandò duo venti è plagis diverſis ſpirantes mutuò in ſe ruunt; hinc tota quæ in locum luctæ incumbit Atmoſphærâ fit gravior & Mercurius altiùs aſcendit in Barometro. Frigus etiam denſat Aërem quatenus intenſiore frigore Aëris minùs agitantur particulæ, tum motu prorsùm, tum motu vertiginis aut vibrationis, quià Materia Cœleſtis quæ eſt illorum motuum effectrix, tunc eſt tenuior & tardiùs movetur. Quià verò vigente calore Materiæ Subtilis particulæ ſunt craſſiores & celeriùs moventur, validiùs agitant particulas Aëris eaſque diſpergunt & Aërem rarefaciunt. Minuitur etiam non quidem Aëris gravitas, ſed gravitatis effectus, quatenùs illius deſcenſus impeditur, aut retardatur per ventos, qui horizontaliter aut ſursùm feruntur, ſed potiſſimùm hoc ſecundo modo. Etenim venti, qui horizontaliter moventur, pellunt Aërem per lineam quæ tangit terræ globum, ac conſequenter eum à terræ globo removere nituntur, ejuſque gravitati adverſantur: quod validiùs efficiunt illi venti, qui per lineam ad horizontem inclinatam ſursùm moventur, eòque magis quò linea delationis illorum magis accedit ad perpendiculârem horizonti, ut per ſe patet. Si verò venti ſupernè deorſum ferantur, effectum contrarium producunt. Quæ enim

ab

ab illis supernè deorsùm fit impulsio nisui gravitatis accedit ejusque vim auget. Infernè sursùm movetur Auster, Aquilo verò supernè deorsùm. Hinc partìm fit ut spirante Austro Mercurius sit depressior in Barometro, & spirante Boreâ sublimior.

XX. An Aër fiat gravior permixtione effluviorum.

An permixtione effluviorum quæ è crassioribus corporibus emanant Aër efficiatur gravior, an levior, ambiguum est, potest enim modò hoc, modò illud contingere. Aërem eorum effluviorum accessu fieri leviorem videtur manifestum, quià cum nequeant per Aërem sublevari nisi ea quæ Aëre sunt leviora (reliqua enim si vi externâ sursùm efferantur suo pondere statìm decidunt) necesse est eorum accessione Aërem fieri leviorem. Aër enim purus habet plùs materiæ, quàm æqualis moles conflata ex Aëre & Materiâ quâcumque leviore, ac consequenter rariore. Mixtum hoc esse posse Aëre puro levius constat quidem hoc ratiocinio; at contrarium non repugnare, potest demonstrari. Ex mistione gravioris cum leviore emergit semper corpus levius graviore puro, si moles corporis mixti sit æqualis moli eorum ex quibus compositum est, non sit minor. Molem mixtione formari posse minorem mole eorum, quæ miscentur, facilè patebit consideranti mixtionem ex modio v. g. nucum juglandium,& ex modio milii, quorum, ut patet, simul sumptorum moles non erit dupla mole cujuslibet ex illis, nec implebit duos modios, cùm possit bona pars milii in nucum intervallis contineri.

Si corporum quæ permiscentur particulæ habeant eamdem figuram & molem æqualem, necesse est molem quæ ex eorum mixtione conflatur æqualem esse eorum moli simul sumptorum extra mixtionem, non verò si figura particularum sit diversa, & moles inæqualis. Ex mixtione duorum modiorum milii fit moles æqualis duobus modiis milii, id accidit de nucibus, non verò si nuces cum milio commiscentur. Quoties itaque particularum magnitudo & figura sunt tales, ut alteri ex mixtione alterius plus accedat materiæ quàm molis, accedit etiam major densitas, si accedat plus molis quàm materiæ inducitur major raritas. Hinc in mixtione eorum corporum, quorum particulæ, cujus sint figuræ & molis ignoratur, nequit statui an augeantur densitas & gravitas, aut minuantur nisi à posteriori per effectus qui mixtionem sequuntur.

Ea quæ in Aëris gravitatione aut gravitandi exercitio fit inæqualitas in mixtorum, sed præcipuè viventium corporibus potest efficere mutationes non parvi momenti. Etenim cùm Aër, qui illis corporibus est permixtus, non secùs ac reliquus, qui illis est circumfusus ab incumbentis Atmosphæræ pondere prematur, tendaturque, eo pondere minuto, necesse est illius non secùs ac istius Aëris particulas magis expandi, & corpora intra quæ coërcentur relaxari, nisi firmior sit eorum compages. Certè in Plantis & Animalibus, quorum corpora sunt molliora, necesse est vasa, humoribus cum Aëre, quem continent, expansis, dilatari, & eorum dilatatione vias efficaciores & commodiores ad humorum fluxum & expirationem. Quæ ex mutato Atmosphæræ pondere alternatas sequuntur vasorum dilatationes & contractiones, ad pro-

movendum nutritionis negotium, aliaſque viventium functiones ſuo modo conferunt, officiunt etiam aliquandò, ſi mediocritatem excedunt. Hinc partim efficitur ut in vertice montium excelſorum Animalia brevi intereant, vel ſpiritibus per laxatos cutis meatus expirantibus, vel vaſis nimiâ dilatatione ruptis, aut comprimentibus canales in quibus Aëris parùm aut ferè nihil continetur, & ſic impedientibus humorum fluxum. Imò credibile eſt corpora dura prope ſummitatem Atmoſphæræ, ubi omnis ferè abeſt externa compreſſio, Aëris interni dilatatione diſſolutum iri, ſi interni Aëris elater, qui erat exolutus à quâcumque causâ reſtituatur. Etenim veſicula Carpionis, cujus collum eſt vinculo conſtrictum in vaſe Pneumatico poſtquàm ſubductus eſt Aër, pauci, qui in illâ relictus eſt, Aëris dilatatione rumpitur.

XXI. **Magna eſt vis Aëris ad mutanda corpora**

Ex permiſtione effluviorum, quæ è corporibus adeò diſcrepantibus erumpunt, intelligitur quanta ſit vis Aëris ad mutanda corpora, in quæ infert modò corpuſcula inſigni vi diſſolvendi prædita, modò ad coagulandum idonea, modò ea quæ meatus relaxant tantùm, modò alia quæ meatus implendo & in iis hærendo majorem ſoliditatem & ſtabilitatem conferunt. Animalibus præcipuè noxæ inſignes inferuntur halitibus venenatis, qui expirant è mineralibus, è plantis exitialibus, & è putridis quibuſcumque corporibus expirant, aut etiam halitibus ſalubribus, ſi ea ſit eorum natura, ùt mixtione aut unione fiant letiferi. Hinc intelligitur quare in quibuſdam locis Aër ſit hominibus pernicioſus, in aliis maximè ſalubris.

ARTICULUS III.

DE ALTITUDINE ATMOSPHÆRÆ.

XXII. **Altitudo Atmoſphæræ nó poteſt cognoſci per refractionem lucis Siderum.**

EX iis quæ diximus in *Lib. præcedenti Diſp.* 2. *Art.* 2. *num.* 14. & ſequentibus perſpicuum eſt per varias, quæ circa refractionem lucis Siderum in Atmoſphærâ fieri poſſunt obſervationes, nequaquàm dignoſci poſſe quanta ſit Atmoſphæræ altitudo, certioraque illius indicia haberi poſſe ex diversâ Mercurii elevatione in Barometro; ſi in locis diverſæ altitudinis obſervetur v. g. in littore maris ad montium excelſorum radices, in eorum vertice, & intermediis aliquot altitudinibus. Etenim neceſſe eſt in locis infimis Mercurium maximè elevari, in ſublimioribus magis deprimi, quià in illis lo-

cis à majore, in illis à minore Atmosphæræ altitudine ac pondere premitur, ut per se patet. Hinc si æqualis ubique esset Atmosphæræ densitas & partium ipsius æqualium æquale pondus, facile esset invenire quanta præcisè sit illius altitudo, quam certò designaret diversa Mercurii in Barometro elevatio in altitudinibus diversis. Cùm autem, ut refert D. Mariotte, deprehensum sit mutatâ altitudine locorum in quibus fiebant experimenta spatio pedum 220. altitudines Mercurii in Barometro discrepare tribus ferè lineis, in illâ hypothesi æqualis gravitatis pro quibuslibet tribus lineis Mercurii in Barometro tribuendi essent Atmosphæræ 220. pedes altitudinis, & pro quolibet pollice Mercurii 880. pedes, ac consequenter in iis locis in quibus Mercurius elevatur in Barometro ad altitudinem 28. pollicum, Atmosphæræ altitudo esset pedum 24640. eam enim summam reddunt 880. multiplicata per 28. quæ summa, si dividatur per 6. reddit hexapedas 4106. ac consequenter altitudo Atmosphæræ in iis locis esset duorum milliarium & paulò ampliùs, si cuilibet milliari concedantur hexapedæ 2000. in iis verò locis in quibus Mercurius elevatur in Barometro ad altitudinem pollicum 30. ut in Angliâ ad littora maris, altitudo Atmosphæræ est pedum 26400. hoc est milliarium duorum cum quintâ parte milliarii.

XXIII. Quomodò cognosci potest ope Barometri.

Ex altitudine Mercurii in Barometro ità certò deduceretur quanta sit Atmosphæræ altitudo, si eadem ubique esset illius densitas, idemque pondus in specie. Verùm quià, ut ostensum est, quædam est Aëris gravitas & aptitudo ut plurimùm à causis comprimentibus densetur & iis remotis rarescat, necesse est partes illius inferiores à superioribus premi cogique in spatium angustius ac densari, superiores verò illius pressionis defectu latiùs expandi. Unde patet, quò magis à terrâ remotæ sunt Atmosphæræ partes, in iis raritatem & expansionem esse majorem, & gravitatem minorem, ac consequenter æqualibus Mercurii in Barometro partibus inæquales secundum profunditatem correspondere in Atmosphærâ Aëris partes, quæ cùm illis consistant in æquilibrio. Sic licet in infimâ Atmosphæræ parte 73. pedes altitudinis Aëris sint in æquilibrio cum unâ lineâ altitudinis Mercurii, in vertice montium excelsiorum ad illud æquilibrium constituendum longè major necessaria est Aëris altitudo. Scilicet ut in parte infimâ Atmosphæræ Mercurii altitudo minuatur una linea in Barometro, Barometrum est transferendum ad altitudinem priore majorem pedibus 73. vt verò propè montis verticem eadem fiat diminutio, Barometrum est transferendum ad altitudinem priore majorem & quæ illam excedat plusquàm pedibus 73.

XXIV. Si priùs perspectũ sit quãta sit Aëris densitas & raritas juxta virtutuâ premitur.

Ut autem statui certò possit quanta ad ejusmodi æquilibrium constituendum necessaria sit Aëris altitudo in datis Atmosphæræ altitudinibus, inquirendum priùs est quanta ex dato pondere incumbente emergat in Aëre densitas aut contractio, & eo remoto, quanta sit illius raritas aut expansio, seu quæ in variis pressionibus sit ejusdem Aëris secundùm altitudinem dimentio. Hæc discrimina nequeunt deduci ex differentiis ponderum, cùm non sit necesse corpora Elastica juxta rationem magnitudinis eorum contrahi, aut juxta ra-

rationem parvitatis eorumdem expandi : poteſt enim ea eſſe elateris ſtructura, ut ad illius contractionem in ratione duplâ vis dupla major ſit adhibenda, aut minor ſufficiat.

XXV. Solâ experientiâ poteſt detegi quantam data virtus inducat denſitatem in Aëre quæ enim ſunt in ratione virtutũ denſantiũ & ſpatia ab Aëre occupata, ſunt in ratione earum virtutum reciprocâ.

Cùm itaque ex ſtructurâ particularum Aëris, quæ ignoratur, nequeat deduci quanta vis ſit adhibenda ad datam denſitatem in eo inducendam, experimentis ſolis poteſt detegi quanta ſit illius reſiſtentia adverſus virtutem quamcumque comprimentem. His comprobatum eſt à D. Mariotte Aërem à virtute duplâ ſeu à duplo pondere ad ſpatium ſubduplum, à quadruplo ad ſpatium ſubquadruplum cogi. Sit enim Sypho A B C D, cujus duo crura A B & C D, ſint parallela & ad horizontem perpendiculatiter erecta : ſit autem crus A B duodecim pollices altum, crus verò D C ad libitum protendatur. Mercurii ea quantitas infundatur, quæ ita impleat fundum B C ut infimâ parte utriuſque cruris eadem ſit illius altitudo, unde ſequitur Aëris eamdem eſſe denſitatem in crure A B & in cruris D C parte E C æqualis altitudinis cum crure A B, cum uterque ab eâdem Atmoſphæræ altitudine comprimatur cum quâ Mercurii cylindrus 28. pollices altus conſiſtit in æquilibrio. Si itaque Mercurii ea quantitas infundatur in crus D C, quâ elevetur ad 28. pollices ſupra Mercurium in crure B A contentum, Aër in crure A B contentus comprimetur virtute duplâ illius, quâ comprimebatur ante infuſionem Mercurii in crus D C ; comprimetur nempe totâ altitudine Atmoſphæræ ut antea, & præterea Mercurio 28. pollices alto, cujus pondus eſt æquale ponderi columnæ Aëris ejuſdem cum Mercurio craſſitiei, & protenſæ uſque ad ſummitatem Atmoſphæræ, cogiturque in ſpatium A F quod eſt ſubduplum ſpatii F B : ac conſequenter ſpatia occupata ab Aëre compreſſo ſunt in ratione ponderum aut virtutum comprimentium reciprocâ. Si infuſo jam Mercurio in crus D C, adjiciantur novi Mercurii pollices 56. ut cum priore Mercurio ſit ſumma pollicum 84, Aër cruris A B cogetur in ſpatium A G, quod eſt ſubduplum ſpatii A F, & ſubquadruplum ſpatii A B, hoc eſt ſpatium A F eſt duplum ſpatii A G ut vis premens, & cogens ad ſpatium A G eſt dupla illius, quæ cogebat ad ſpatium A F, vis enim aut pondus 84. pollicum Mercurii cum pondere Atmoſphæræ eſt duplum ponderis 28. pollicum Mercurii cum pondere Atmoſphæræ. Et ut ſpatium AB eſt quadruplum ſpatii A G, ita pondus 84. pollicum Mercurii & totius altitudinis Atmoſphæræ quo Aër coactus eſt in ſpatium A G eſt quadruplum ponderis Atmoſphæræ quo Aër continebatur in ſpatio A B.

Ut Aër magis denſatur ſeu cogitur in ſpatium minus juxta rationem ponderum comprimentium reciprocè, & ab eâ, quam habet, denſitate in majus ſpatium expanditur juxta rationem detracti ponderis, ita ut ſemper ſpatia ab Aëre occupata ſint in ratione ponderum comprimentium reciprocè ; ſi enim è Mercuriò in crus DC immiſſo detrahantur pollices 56. Aër qui erat coactus in ſpatium AG occupabit ſpatium A F, ſi reliquus Mercurius detrahatur, Aër magis expandetur, & occupabit ſpatium AB ut antea. Si ulteriùs detrahatur de pondere Atmoſphæræ, Mercurius qui ab eo comprimetur adhuc magis dilatabitur juxta rationem ponderis detracti. Poteſt autem hæc do-

tractio fieri ad quamcumque partem ad medietatem v.g. hoc modo in iis locis ubi Mercurius consistit in Barometro in altitudine pollicum 28. Sit tubus vitreus æquabilis amplitudinis pollices quadraginta, & unum longus, altero extremo clausus hermeticè, qui ita impleatur Mercurio, ut eo vacua relinquatur longitudo pollicum 13. deinde claudatur digito orificium apertum, quod tubo erecto perpendiculariter immergatur in vas Mercurio plenum ad profunditatem unius pollicis, & sic tubi extra Mercurium stantis altitudo erit pollicum 40. Remoto digito sinatur defluere Mercurius in vas subjectum, qui residuus erit in tubo consistet in altitudine pollicum 14. & Aër qui occupabat tantùm 13. pollices expandetur ad spatium pollicum 26. qui cum pollicibus 14. à Mercurio occupatis reddunt pollices 40. supra Mercurium in subjecto vase contentum. Etenim cùm 14. pollices Mercurii consistant cum mediâ parte ponderis Atmosphæræ illud pondus detrahunt, & Aër in tubo contentus premitur tantùm mediâ parte ponderis Atmosphæræ, quo antea premebatur, ac consequenter debet expandi in spatium duplo majus & occupare pollices 26. Quandò autem Aëris expansio est subdupla cum subduplo tantum pondere consistit. Cùm itaque Aër relaxatus medietatem ponderis Atmosphæræ sustentare possit & Mercurius 14. pollices altus etiam cum illius ponderis medietate consistat, ambo agentia simùl consistent in æquilibrio cum totâ altitudine Atmosphæræ. Sic in majore proportione quacumque promovebitur Aëris expansio, si conveniens Aëris paucitas relinquatur in tubo vitreo, ita ut Aër in eo possit proximè assequi maximam quam potest habere expansionem.

XXVI. Aër compressus tantū pellit & resistit quantùm potentia comprimens.

Ex his patet elaterem Aëris magis tensum cum majore potentiâ consistere, & majus pondus sustentare, & ejus potentiam esse virtuti prementi & tendenti æqualem, quod de quovis elatere debet intelligi. Unde deducitur Aërem in infimâ parte Atmosphæræ esse densiorem aut magis tensum, & quò magis à terrâ recedituir, illius tensionem & densitatem minui, ac consequentet gravitatem in specie, adeò ut in summitate Atmosphæræ Aër sit reliquo quocumque inferiore levior & rarior, & in variis altitudinibus Aëris partes raritate discrepare inter se ut incumbentis supernè Aëris pondere reciprocè.

XXVII. Atmosphæræ altitudo.

His ita constitutis circa vim Elasticam Aëris ejusque densitatem aut contractionem & rarefactionem aut expansionem in ratione reciprocâ ponderum aut virtutum quârumcumque à quibus Aër comprimitur, non erit difficile investigare quanta sit altitudo Aëris eamque invenire; Si non præcisè, saltem ita ut non multùm à verò aberretur. Ad hanc autem inquisitionem instituendam revocandum est in mentem quod suprà attigimus, in quibusdam locis Parisiis v.g. totam Atmosphæram seu cylindrum ex illâ conflatum, qui à terrâ seu ab infimâ Atmosphæræ superficie ad supremam protenditur consistere & esse ejusdem ponderis cum columnâ Mercurii ejusdem basis & altâ 28. pollices. Advertendum est etiam experimento superiùs exposito deprehensum esse in altitudine pedum 220. supra terræ superficiem Mercurium in Barometro constitisse in altitudine pollicum 27. & linearum 9. unde deducitur Aërem hunc

infimum totius ſuperioris Atmoſphæræ pondere compreſſum & 220. pedes altum conſiſtere cum columnâ Mercurii quæ habeat eamdem baſim, & ſit alta tres lineas. Si 28. pollices Mercurii multiplicentur per lineas duodecim dabunt lineas 336. in quibus reperiuntur linearum ternariâ 112. quæ ſingula æqualiter gravitant. Cùm autem tota Atmoſphæræ altitudo conſiſtat cum 28 pollicibus Mercurii, poterit ea etiam dividi in partes 112. quæ ſingulæ æquiponderent aut conſiſtant cum tribus lineis Mercurii (ſupponimus autem ſemper eamdem baſim in columnis aut cylindris Mercurii & Atmoſphæræ.) Quià verò ex demonſtratis in diverſis altitudinibus Aër præmitur inæqualiter, idem illius pondus ſpatia occupat inæqualia, quæ ſi in ſingulis partibus Aëris ejuſdem ponderis in totâ Atmoſphæræ altitudine cognoſcantur, manifeſta erit totius Atmoſphæræ altitudo. Ea autem inquiſitio ſi non omninò exquiſita, commodè ſaltèm fiet hoc modo.

Dividatur tota altitudo Aëris in partes 112. quarum quælibet conſiſtat ſeu habeat æquale pondus cum tribus lineis Mercurii poſitâ eadem baſi columnarum. Cùm pars infima, quæ premitur 333. partibus ſupernè incumbentibus quæ æquiponderant cum 333. lineis aut 111. ternariis linearum Mercurii. Cùm, inquam, illa pars occupet 220. pedes altitudinis: Pars Aëris ſuperior immediatè ſed pondere æqualis cui incumbunt partes Atmoſphæræ 110. quæ ſingulæ habent pondus trium linearum Mercurii, occupabit 222. pedes altitudinis & aliquid amplius: Pars pondere æqualis, quæ proximè ſequitur, occupabit pedes 224. altitudinis & paulò ampliùs, & ſic conſequenter ſpatia occupata erunt majora, & erunt inter ſe in ratione ponderum Aërem comprimentium reciprocè, & ſic in mediâ altitudine Atmoſphæræ eadem pars Aëris occupabit pedes 440. altitudinis, circa ſummitatem ſpatium ferè quater milliès majus eo, quod occupat in parte infimâ Atmoſphæræ. Si ita accipiantur ſingula ſpatia, quæ in altitudine Atmoſphæræ correſpondent ſingulis ternariis linearum altitudinis Mercurii, deprehendetur quanta in ſingulis ſit Aëris expanſio, quæ omnes expanſiones aut altitudines ſimùl ſumptæ dabunt altitudinem Atmoſphæræ circiter pedum 190000. ſeu milliarium 16. circiter ſi cuilibet milliari concedantur bis mille hexapedæ.

XXVIII. Quæ non poteſt præciſe ſtatui.

Hoc modo poteſt utcumque dignoſci altitudo Atmoſphæræ, nec enim hîc exigi poteſt ἀκρίβεια Geometrica, cùm eorum, quæ ſupponuntur in hoc calculo, qui ab omnibus facilè poteſt inſtitui, non habeatur certa notitia. Ac 1. quidem qui obſervaverunt Mercurium in ſummitate turris altæ pedes 220. deprimi tribus lineis magis quàm in infimâ parte turris, non affirmant eam depreſſionem fuiſſe præcisè trium linearum integrarum; deinde non ſatis perſpectum habemus an Aër inferior propter mixtionem effluviorum terreorum ſit gravior quàm ſi eſſet purus. 3. Suppoſuimus Aërem indefinitè contrahi juxta rationem virtutum premientium, quià in paucis compreſſionibus inæqualibus nihil ſenſibile apparuit, quod contrarium ſuaderet, cùm tamèn certum ſit eam Aëris denſationem non poſſe continuò augeri, nec enim poteſt Aër ad punctum redigi. Denique quamvis compertum ſit experimento ſuprà

citato Aërem hunc infimum, remotâ omni vi comprimente, expandi in spatium quater milliès ampliùs, non modò non constat eum non pati majorem expansionem, sed etiam eodem experimento evincitur eum non habuisse totam, quam, remoto omni impedimento, habere potest.

Ea propter non abhorret à vero eorum sententia qui Atmosphæræ tribuerunt altitudinem 25. aut ampliùs milliarium, quorum quodlibet habet hexapedas 2000. cùm potissimùm eâ datâ altitudine demonstretur quarè crepusculum manè apparere incipiat, quandò Sol pervenit ad gradum 18. infra horizontem, in eâ enim altitudine concurrere possunt radii qui primi mittuntur manè à Sole in partem Atmosphæræ nobis conspicuam, & qui inde reflectuntur ad spectatorem per lineam horizontalem. Sit enim magni circuli terræ peripheria C A D, extima verò Atmosphæræ superficies E F G, illius altitudo erit I F; sit spectator in superficie terræ in C. Quandò Sol est in H, octodecim gradibus infrà horizontem in H, illius radius H F tangit terræ superficiem in A & partes Atmosphæræ in F positæ reflectunt radium horizontalem F C, ac consequenter necesse est Atmosphæram pertingere ad F. Cùm autem angulus A K C sit graduum octodecim, & secetur bifariàm recta F I K, angulus I K C est tantùm graduum novem, & recta F K est secans graduum novem, cujus pars F I mensura altitudinis Atmosphæræ est excessus supra radium aut semidiametrum terræ, qui excessus major est altitudine quam tribuimus Atmosphæræ. Hæc quidem Geometricè deducuntur si certa & indubitata essent omnia quæ supponuntur. Verùm nova adhuc hîc oritur dubitatio, quià nescitur quanta fiat refractio in Atmosphæræ parte G A per quam radius traducitur ad partem F nobis conspicuarum remotissimam, & dum à parte illâ reflectitur ad spectatorem. Prior refractio quæ fit in radio H G A obliquè tendente ad interiora videtur aliquatenus emendari in transitu à parte Atmosphæræ densiore A versùs rariorem F. Sed iterùm ob rationes oppositas in transitu versùs C videtur quamdam fieri debere radii inflexionem ad perpendicularem. Deinde incertum est, an in parte supremâ Atmosphæræ Aëris particulæ, quæ sunt omnium tenuissimæ & defectu compressionis maximè expansæ possint aliquam lucem saltem sensibilem reflectere versùs terram. His addi potest incertum esse an lux propagetur ad F per radium H G A F, cùm lux possit traduci ad F, aliis radiis infra G incidentibus per varias refractiones & reflectiones. Etenim Aër juxta particularum illius situm radios ex unâ parte profluentes quaquàversùs reflectit dispergitque. Unde quantacumque adhibeatur diligentia, nequit statui præcisione Geometricâ quanta sit Atmosphæræ altitudo. Verùm illa præcisio tanti non est, sufficit enim ad explicanda præcipua phænomena, nosse illius altitudinem esse circiter 20. aut si ita placet 25. milliarium quorum quodlibet habet hexapedas bis mille.

ARTICULUS IV.

DE PRÆCIPUIS ATMOSPHÆRÆ regionibus.

XXIX. Atmoſphæra dividitur in tres Regiones

ATmoſphæra dividitur ſecundùm altitudinem in tres partes aut Regiones, quæ diſtinguntur frigiditate & caliditate, itemque partium inſenſilium craſſitie ac denſitate & tenuitate ac raritate. Regio infima calidior cenſetur reliquis habetque partes craſſiores, ſuprema eſt maximè frigida & ſumma eſt partium illius tenuitas. Quæ inter illas medium locum occupat harum qualitatum mediocritatem obtinet, quam neceſſe eſt ex oppoſitarum actione in eâ emergere.

XXX. Quæ ſingularum ſit amplitudo nequit ſtatui.

Qui ſint earum Regionum termini nequit ſtatui, quòuſque quòuſque ſe extendat caliditas in parte infimâ & quæ ſpatia occupet intenſa frigiditas in ſupremâ ignoratur. Imò in aliis locis à cauſis potentioribus longiùs à terrâ ſe extendit caliditas, in aliis propiùs deſinit propter cauſarum calefacientium imbecillitatem.

XXXI. A quibus cauſis pars infima Atmoſphæræ eſt calidior reliquis.

Caliditatis in parte infimâ cauſæ ſunt halitus: quos cum terra interno fervore effundat, neceſſe eſt eſſe calidos, præterquàm quod ſunt ad maximam partem ſulphurei aut aliter diſpoſiti ut facilè incaleſcant. Illi autem halitus ad certam tantùm altitudinem aſcendunt, ut oſtendetur inferiùs. Potentiſſima calefactionis cauſa eſt ipſa terra, tum propter internum fervorem, cùm potiſſimùm ob eum calorem quem à radiis Solaribus accipit juxta majorem aut minorem illius moram ſuper horizonte, & juxta conſtitutionem corporum in ſuperficie terræ, quorum alia aliis magis incaleſcunt, & diutiùs conſervant calorem, quibus addi poteſt major aut minor radiorum Solis inclinatio ad terræ ſuperficiem. Hinc in regionibus arenoſis, ſaxoſis aut rupeis & ſterilibus Aër eſt fervidior, & conſequenter illius calor longiùs propagatur quàm in locis terreis feracibuſque plantarum, quæ terram obtegunt, & propter particularum ex quibus conſtant mollitiem & laxiorem contextum calorem amittunt facilè. Corporum nempe craſſiorum & rigidiorum particulæ à cauſis calefacientibus concuſſæ validiùs & diutiùs vibrantur, & utpote ſolidiores validiùs verberant Aëris particulas ipſis contiguas, & per has movent remotiores, in quibus quò magis à terrâ diſtant agitatio fit ſenſim

sim languidior, & tandem nulla fit in remotioribus. In Zonâ torridâ cæteris paribus necesse est Aërem esse quàm in reliquis calidiorem, quià in eâ circa meridiem radii magis perpendiculares in terram vibrantur, eamque potentiùs feriunt.

Necesse est etiam Aërem esse calidiorem in illis locis in quibus erumpit è terrâ major copia halituum sulphureorum, ubi Vulcani continuò flammas eructant & quocumque modo excitatæ in terræ visceribus efferyescentiæ ejus superficiem & Aërem viciniorem calefaciunt.

XXXII. Cur suprema Regio Atmosphæræ est frigida.

Superior Atmosphæræ Regio est maximè frigida, quià ab illâ procul absunt caloris causæ memoratæ; Etenim à Solis radiis vix potest calefieri, quià propter summam raritatem in superficie, pauci in illius particulas incidunt Solis radii, qui propter summam Aëris perspicuitatem in illius poris nullum aut ferè nullum offendiculum inveniunt, in quod vim suam exerant, ac consequenter nihil aut ferè nihil ad inducendum vibrationis motum conferunt. Præterea ipsæ Aëris particulæ, cùm sint in eo loco tenuissimæ & mollissimæ, etiamsi agitarentur, vix possent crassiorum corporum particulas concutere.

Aliqui putant supremam Aëris Regionem esse frigidam, quià radii Solis à terrâ reflexi nequeunt ad eam usque protendi, cùm calor à lucis reflexione dependeat. Istius sententiæ falsitas statìm patebit detectis erroribus quibus innititur. Etenim terram calefieri à radiis directis non à reflexis est manifestum, ab iis enim terra incalescit à quibus illius particulæ concutiuntur agunturque in motum vertiginis aut vibrationis; illius autem motûs causam esse radios directos à quibus particulæ terræ verberantur, non reflexos, quorum ipsæ particulæ quodammodo causæ sunt, quatenùs repellunt directos, est manifestum. Deinde cùm existiment lucem directam propter rationes mox allatas non calefacere Aërem, admittant necesse est lucem reflexam, quæ eodem modo agit ac directa, esse ineptam ad calefaciendum Aërem. Falsum etiam est Solis radios à terrâ reflexos non pervenire ad summitatem Atmosphæræ, cùm iidem radii à Lunâ reflexi ad terram usque longiori viâ producantur. Verum quidem est radios reflexos in summitate Atmosphæræ esse imbecilliores, sed eorum vis non tam dissolvitur viæ longitudine, quàm dispersione: cùm enim terra sit corpus sphæricum qui à Sole in illam mittuntur radii in sphæræ ambitum disperguntur; ita ut si partes æquales inæqualiter distent, radii reflexi pauciores incidant in partes remotiores, quàm in viciniores, ac consequenter debiliùs agunt in illas quàm in istas.

XXXIII. Mediæ Regionis temperies.

Cur media Atmosphæræ Regio in his omnibus quamdam habeat mediocritatem patet ex dictis. Hinc in eâ frequentissimæ & maximæ mutationes fiunt: Ubi enim fit contrariorum concursus necesse est frequentes contingere pugnas, & modò has, modò illas partes vincere. Cur autèm vapores halitusque, à quibus tot tumultus excitantur, non valeant ad supremam Regionem ascendere dicetur inferiùs. Hinc putant in supremâ Regione summam esse Aëris serenitatem & tranquillitatem, adeo ut creditum sit summum montis Olympi verticem ultra mediam Aëris Regionem assurgere, quià in

ejus vertice; Teſte Ariſtotele, exarati in pulvere caracteres poſt annos aliquot inventi ſint integri, tanta ibi eſt Aëris tranquillitas. Qui montes celſiſſimos conſcenderunt in eorum verticibus experti ſunt Aërem maximè ſubtilem & frigidiſſimum, quod comprobatur Hiſtoriâ Militum Hiſpaniarum, qui cùm ex provinciâ *Necaraguâ* ad Peruviam iter facerent in celſiſſimis montium interjectorum Jugis frigore ſubitò cum equis obriguerunt, & ſociis redeuntibus in eodem ſtatu reperti ſunt. Certè ii montes mediam Aëris Regionem non tranſcendunt quorum vertices perpetuò aut ſaltem aliquandò nive teguntur. Cùm denſiora ſint graviora neceſſe eſt partes Atmoſphæræ denſiores in loco infimo hærere, & raras ad ſummitatem efferri.



DISPUTATIO II.

DE VAPORIBUS ET EXHALATIONIBUS,

AC DE PRÆCIPUIS CONCRETIS

QUÆ EX ILLIS IN ATMOSPHÆRA FORMANTUR.

NUbes, Nebulæ, Pruina, Nix & reliquæ quæ in Atmosphærâ fiunt concretiones, quià ex pauciori- I. Meteora aut mixta imperfecta.
bus constant Elementis mixta imperfecta vulgò appellantur, quià creditum fuit eorum corporum pauciores & minùs excellentes esse proprietates ad quorum constitutionem pauciora Elementa concurrunt. Eadem corpora quià in sublime feruntur & in mediâ Aëris Regione aut saltem in infimâ parte Supremæ conspiciuntur, vocantur Meteora. Quià verò illorum corporum materia sunt Vapores & Exhalationes, priùs de istis quàm de illis agere est consentaneum.

ARTICULUS I.

DE VAPORIBUS ET EXHALATIONIBUS.

II. Qualis eſt natura Vaporum & halituum, quæ differentiæ.

HOc commune eſt Vaporibus & Exhalationibus ut ſint exiliſſimæ particulæ in quas craſſiora corpora reſolvuntur aut ex paucis illarum conflatæ moleculæ admodùm exiguæ, quæ per Aërem facilè diffunduntur & volitant. In hoc diſcrepant quod Vapores ex aquæ, aut ex liquorum aquæ affinium particulis exiliſſimis aut eorum moleculis conflantur; exhalationes verò ex particulis corporum ſiccorum aut pinguium componuntur. Unum ferè eſt genus illarum particularum quarum eadem eſt quæ particularum aquæ ſtructura, aut parùm ab eâ diſcrepat, ut meritò illæ omnes particulæ aqueæ poſſint appellari. Conſtitutio & ſtructura particularum halituum eſt admodùm diverſa. Aliæ enim sũt illæ quæ ex oleis aliiſque corporibus pinguibus extrahuntur, alię ſunt ramoſæ & molles, cujuſmodi ſunt illæ quæ ex oleis aliiſque corporibus pinguibus extrahuntur, aliæ ſunt quidem ramoſæ & vi elaſticâ inſigni præditæ & Aëreis affines; hæ ex corporibus durioribus eliciuntur. Aliæ denique ſunt exiliſſimæ oblongæ & rigidæ & ægrè flexiles, quales cenſentur eſſe ſalium volatilium particulæ. Præterea particulæ aqueæ tùm à ſe invicem tùm ab aliis, quibus permiſcentur, facilè ſeparantur. Hoc confert earum lævitas & flexilitas, cùm particulæ halituum iis quibus immixtæ ſunt corporibus adhæreant pertinaciter, quià ſcilicet, qui mutuò ſibi aut aliis particulis aut moleculis inſerti ſunt halitũum rami, ſuâ rigiditate potenter reſiſtunt agentibus eos avellere nitentibus; adeò ut, niſi corporum ſiccorum compages plurimùm laxetur & pœnè ſolvatur, non obſequantur eorum impulſioni, ut conſtat experientiâ.

III. Quantùm ſe expandant halitus à preſſione liberi.

Quantæ autem rarefactionis ex intrinſecâ conſtitutione capaces ſint plerique halitus oſtendunt effluvia ſubtiliſſima, quæ expirant v. g. è metallis ab affuſo menſtruo ferventibus, & à corporibus ſiccioribus quandò igne urgentur aut aliter diſſolvuntur. Illa enim effluvia amplum admodùm ſpatium occupant, & vas Pneumaticum Aëre vacuum non minùs diſtendunt aut interiùs extorsùm pellunt quàm antea Aër toto Atmoſphæræ pondere preſſus, exiguamque à frigore patiuntur contractionem, ſecùs quàm Vapores, qui, ſi refrigerentur, in ſpatium anguſtiſſimum coguntur, quod aliud eſt inſigne inter Vapores & halitus diſcrimen. Ex magnâ illâ halituum expanſione, quæ valido elatere adeò viget duratque, deducitur eorum particulas ab Aëreis parùm diſcrepare. Ex

his deduci potest particularum, quæ à corporibus durioribus & siccioribus eliciuntur, non paucas esse Aëreas, cùm elatere restituto non secùs ac Aëreæ magnâ vi se expandant, spatiumque occupent admodùm amplum. Adde quod, ut jam diximus, in corporum durorum materiam, antequàm concrescat, aqua convehit aliquid Aëris. Attamen halituum particulas omnes non esse Aëreas ex variis earum effectis deducitur, cùm certa in Aëre Phænomena non excitentur, nisi ubi certum halituum genus illi commiscetur.

IV. Halituum elevatio facilius explicatur quàm elevatio Vaporum.

Hinc potest deduci non difficilem esse halituum per Aëra sublationem, quam efficere potest particularum expansio, si superet Aëris dilatationem. Quomodò autem vapores in Aërem eleventur ad ingentem altitudinem explicare videtur magis arduum. Etenim cùm vapores nihil aliud sint quàm exilissimæ aquæ particulæ dispersæ, aut moleculæ ex pauciſſimis aquæ particulis conflatæ, Vapores non possunt magis in Aëre sustentari quàm magna aquæ moles, cùm utrarumque sit eadem gravitas in specie, & non sit major ratio excessùs gravitatis in magnâ aquæ mole ad æqualem molem Aëris, quàm in unicâ aquæ particulâ aut guttulâ ad parem mole particulam aut guttulam Aëris; unde Vaporum in Aëre sustentatio adversatur iis, quæ statuimus de Æquilibrio Liquidorum.

V. Causa sublationis Vaporum in Aëre.

Hæc cùm perpenderem aliquandò, perspiceremque Vaporum in Aërem elevationem nullatenùs referri posse vel in rarefactionem à calore in aquæ particulis inductam, vel in quamdam vim tractivam Solis, aliorumve Siderum, ut existimasse videntur nonnulli Philosophi, eas opiniones refellendas esse duxi. Quod peregi in prælectione pro Lucali studiorum instauratione in Scolâ Liberalium Artium an. 1683. cùm interpretarer locum Aristotelis ex cap.10. Lib.1. Meteororum, cujus hæc sunt verba. *Ex eo quod in die evaporat, quantumcumque in sublime non sublatum fuerit propter paucitatem ducentis ipsum sursùm ignis ad eam quæ elevatur aquam, rursùm deorsùm delatum, cùm refrigeratum per noctem fuerit vocatur ros & pruina.* Unde mihi videor deduxisse causam sublationis Vaporum in Aërem. Demonstrationem fusiùs exposui in Dissertatione Gallicè scriptâ, quæ edita fuit an. 1687. quam hîc paucis complectar, postquàm monuero commune esse vitium interpretum Aristotelis ut in versione verba & sententias suis præjudiciis accommodent: sic Duval, quià cõmunis erat opinio Vapores rarefactione per calorem inductâ in Aërem sublevari, has Aristotelis voces, διολιγωτητα ἀναγοντος αὐτῶ πυρὸς τὸ ἀναγόμενον ὕδος, vertit *ob caloris ipsum elevantis paucitatem ad aquam quæ elevatur*, cùm vertendum sit, *ob ignis paucitatem.* Hinc itaque acceptâ occasione, Aristotele, ut videtur, favente aut saltem non repugnante, demonstravi ignem elementarem aut Materiam Ætheream Vaporum particulis circumfusam eas in sublime elevare & sustentare in medio Aëre. Etenim cùm propter substantiæ Aëris & aquæ diversitatem, & pororum inæqualitatem ac positum varium, Materia Ætherea non facilè commeet ex Aëre in aquam, & viciſſim ex aquâ in Aërem, necesse est eam effluviorum illius partem, quæ utrinque repellitur inter Aërem & aquam sibi viam quærere aut facere, & ea corpora sejungere.

Hinc, ut alibi oſtenſum eſt, pauca aqua in Aërem immerſa in globum colligitur; quod idem accidit Aëri ab aquâ obſeſſo, quià quæ circumfluit & undique illa corpora æqualiter premit Materia Ætherea non patitur partem aliquam aquæ Aëre obſeſſæ magis quàm reliquas extuberare, quod idem accidit Aëri, quandò undique aquâ involvitur. Ex his ſequitur quamlibet aquæ guttam in Aëre obduci involucro veluti Materiæ Æthereæ, quod in quibuſvis guttis licet inæqualibus craſſitiem habet æqualem aut parùm diſcrepantem. Cùm itaque æqualis ſit ſemper illius involucri craſſites, neceſſe eſt illius involucri molem habere majorem rationem ad parvam aquæ guttam quàm ad magnam, cùm quantumvis minuatur craſſities aquæ, nihil detrahatur de craſſitie involucri illius. Hinc ſi guttæ diameter ſupponatur eſſe duarum linearum & diameter globi ex aquâ & Materiâ Æthereâ compacti quatuor linearum, globus aquæ erit ad globum ex aquâ & Materiâ Æthereâ, ut duo ad ſexdecim, ac conſequenter globus aquæ erit ad Materiam Ætheream circumfuſam, ut duo ad quatuordecim. Si verò diameter globi ex aquâ ſolâ ſit tantùm decima pars diametri globi ex aquâ & Materiâ Æthereâ, globus ex aquâ ſola erit ad globum ex aquâ & Materiâ Æthereâ compoſitum ut unum ad 1000. & aqua erit ad Materiam Ætheream ipſi circumfuſam ut 1. ad 9999. ac conſequenter globus in eâ ratione ex aquâ & Aëre compactus erit milliès levior quàm æqualis aquæ moles. Cùm autem Aër ſit tantùm octiès centiès levior aquâ, manifeſtum eſt illum globum ex aquâ & Materiâ Æthereâ in expoſitâ ratione conflatum eſſe leviorem Aëre, ac conſequenter debere per Aërem in ſublime elevari, multoque magis, ſi major ſit ratio Materiæ Æthereæ ad aquam. Si verò aqua habeat majorem rationem ad molem ex ipsâ & Materiâ Æthereâ compoſitam quàm 1. ad 800. totum ex ambobus complexum erit gravius Aëre, ac conſequenter non poterit in ſublime ferri in Aërem, niſi à ſpeciali aliquâ causâ impellatur.

VI. *Quâ etiâ bullæ ex aquâ in Aëre ſuſtentantur.*

Ex his facilè intelligitur quomodo bullæ illæ, quas pueri ex aquâ ſapone imbutâ, intra illam ſpiritu per calamum immiſſo, excitant, in Aëre ſuſtententur, quià ſcilicet in illis exilis adeò eſt aquæ, quâ conſtant, lamina, ut cum illâ, quæ ei interiùs & exteriùs applicatur Materiæ Æthereæ cruſtâ conſtituant molem pari Aëris mole leviorem.

VII. *Quarè Vapores modò magis modò minùs elevantur in Atmoſphærâ.*

Cùm autem partes Aëris in parte infimâ Atmoſphæræ ab incumbentibus ſupernè partibus magis premantur, denſenturque, ſunt etiam in ſpecie graviores ſublimioribus, adeòque Vaporum particulæ infimo hoc Aëre in ſpecie leviores continuò ſurſùm feruntur, donec ad eam altitudinem venerint, in quâ Aër minùs compreſſus eamdem cum illis habet gravitatem in ſpecie. Quià verò Aëris gravitas modò major eſt modò minor in eâdem altitudine Atmoſphæræ, neceſſe eſt eoſdem Vapores, modò magis elevari & modò deprimi. Præterea quià exiliores guttulæ, cùm in illis Materia Ætherea circumfuſa majorem habeat rationem ad aquam, quàm in majoribus, ſunt leviores in ſpecie quàm majores, neceſſe eſt eas ad loca Atmoſphæræ ſublimiora deferri, ubi Aër eſt levior, & cum illis æqualis in ſpecie gravitatis.

Hinc patet Vapores non præcisè consistere in Atmosphærâ quandò suum motum Aëri communicarunt; nec ad tantam altitudinem accepto undecumque impetu contra Aëris renitentiam ascendere, sed ab ambiente Aëre in specie graviori sursùm impelli, ut quæcumque corpora è quocumque liquido in specie graviore sursùm emergunt liquidi impulsione, ex demonstratis in *Art.ult. Disp.1. Sect.1. hujus Libri.*

Terra quidem, Aqua, Aër suo circa axem terræ motu nituntur ab eo recedere, & recederent reverâ nisi à Materiâ Cœlesti, cujus est major nisus, prohiberentur. Eo autem remoto impedimento, si illa corpora ad locum remotiorem occupandum toto suo impetu conscenderent, terra quæ solidior est vinceret reliqua, & aqua Aërem. Eâ tamen soliditate efficitur ut terra ad locum infimum detrudatur, quià scilicet, cùm illius particulæ plus habeant Materiæ sub eâdem mole, quàm particulæ aquæ & Aëris, à majore Materiæ Cœlestis mole deorsùm pelluntur quàm particulæ aquæ & hæ quàm particulæ Aëris. Hinc sequitur aquam majore vi, quâ deorsùm truditur, pellere Aërem sursùm, & eamdem ob causam terram pellere sursùm aquam, quæ aliter vi gravitatis in locum terræ descenderet.

VIII. Rarefactio nō est causa elevationis Vaporum

His ita constitutis non opus est magno aliquo conatu ad refellendam eorum sententiam qui existimant Vapores rarefactione elevari, cùm potissimùm constet aquæ particulas nec densari, nec rarefieri saltem sensibiliter, & nihilominùs singulæ seorsìm magis in sublime feruntur quàm plures in moleculam collectæ, & præterea qualemcumque aquæ molem nunquàm servato partium contactu ita rarefieri posse vt sit Aëre levior in specie. Aliundè experientiâ compertum est Hyeme asperrimâ Vapores plurimos ex aquis elevari, & ipsam glaciem ingentem eorum copiam fundere. Nec sola exilitas particularum aquæ est causa suspensionis Vaporum in Aëre, ut volunt aliqui, quià, inquiunt, cum ratione molis habeant magnam superficiem habent parùm gravitatis ad faciendam sibi viam deorsùm, & à multo Aëre repellitur earum nisus. Etenim si eas ob causas guttulæ nequeunt Aërem dividere nisu gravitatis, dicant velim, qui ita sentiunt, quî fit ut eædem guttulæ Aërem dividant, & in eo ascendant, quamvis eadem gravitas renitatur, nunquam eum effectum profectò deducent ex solâ parvitate guttularum aquæ.

IX. Quà vi particulæ aquæ transeunt ex aquâ in Aërem.

Cognitâ causâ sustentationis Vaporum in Aëre quærendum est, quâ vi illorum particulæ ex aquâ aut corporibus quibuscumque humidis emergant insiliantque in Aërem, quæ inquisitio non parùm videtur habere difficultatis, cùm illa fluida ægrè misceantur, videanturque mutuo contractui obsistere. Nec generalis causa delationis Vaporum ex aquâ in Aërem censeri potest illa particularum agitatio quam efficit calor, qui non rarò dissimillima commiscet, cùm, ut mox diximus, sæviissimo frigore vigente, aqueæ particulæ ex aquâ & ex ipsâ glacie in Aërem erumpant. Hujus effectûs causam tetigi in præcedentibus. Sufficit nempe, motus particularum fluidorum in omnem loci differentiam, ut earum nonnullæ è corporibus fluidis erumpant, & in corporum

vicinorum poros irruant. Ille autem illapſus facilis eſt in corpora liquida laxiora, qualem eſſe Aërem oſtendimus, ſed potiſſimùm ſi particulæ, quæ ex aquâ excidunt, in eas incidant Aëris particulas, quæ ad illius interiora remeant, ſic enim latiorem ingreſſæ viam, vix ullum reperiunt offendiculum. Sic ubi varii hominum ordines alterni ad terminos oppoſitos procedunt, qui poſtremo unius ordinis ſe adjungit, vix ullam experitur reſiſtentiam in vicinis ordinibus, quamvis in partes oppoſitas tendat tota colluctatio, aut certè maxima eſt in primis, qui viam in turbam aperiunt aut faciunt. Ubi aquæ particulæ aut particularum illius exiliſſima molecula aut guttula intra Aërem eſt illapſa, cùm circumfuſione Materiæ Æthereæ Aëre levior ſit facta, ab eo ſublevatur ad eam altitudinem, in quâ amborum eſt eadem in ſpecie gravitas.

X. Quomodò calor confert ad aſcenſum Vaporum.

Quamvis eo motu aquæ particulæ in Aërem facilè & ingenti multitudine ſubeant eleventurque, plurimùm tamen earum delationem adjuvat ea agitatio, quam calor efficit. Aquæ enim calentis particulæ, quià majore impetu prorsùm moventur, faciliùs objecta impedimenta ſuperant, & quià vibrantur, aut etiam revolvuntur ſingulæ circa proprium centrum, & Materiam Ætheream circumfuſam in motus vorticoſi conſenſum trahunt, cum ea majus ſpatium occupant intra particulas Aëris & molem leviorem in ſpecie conſtituunt, ac conſequenter celeriùs ſurſùm moventur & loca ſublimiora petunt, donec motu vorticoſo ſufflaminato, reſiſtentiâ Aëris ulteriùs aſcendere prohibeantur, aut etiam repellantur deorsùm: quià calore extincto fiunt in ſpecie graviores. Ex his intelligitur quare tempore calido tanta fit ex aquis elevatio, magis autem in ſublime feruntur Vapores, quià vehementi particularum agitatione aqua in minores guttulas dividitur aut diſſolvitur in minimas particulas ipſius, quæ ſingulæ ſeorsìm volitant, &, ut jam oſtenſum eſt, leviores ſunt in ſpecie quàm conflatæ ex pluribus particulis moleculæ aut guttulæ cùm Materiæ Æthereæ involucro, de quo ſuprà diximus.

Aqua vi caloris per ejuſmodi partium ſeceſſum expanſa occupat ſpatium ter aut quater milliès majus quàm antea, cùm Aër vi ejuſdem caloris ad ſpatium quater circiter majus rarefiat.

XI. Quandò Aër Vaporum mixtione fit gravior, quandò levior.

Quandò aquæ particulæ ſeorsìm ſingulæ motu vertiginis aguntur rariorem efficiunt Aërem & plus ad molem illius conferunt quàm ad gravitatem, ac conſequenter efficiunt Atmoſphæram leviorem: quandò verò nihil habent motûs vorticoſi, nihil vetat aquæ particulas plùs conferre ad gravitatem, quàm ad molem Atmoſphæræ augendam. Cùm enim Aëris particulæ habeant figuram ſphæricam aut ſphæræ affinem, & occupent majus ſpatium quàm ſingulæ aquæ particulæ, poteſt aquæ particula in eo, quod inter quatuor aut plures Aëris particulas relinquitur ſpatio, ita collocari, ut earum ab invicem diſtantiam non augeat aut parùm admodùm augeat, ut ſuprà diximus, milii multa grana ità poſſe interjici granis hordei, ut ambo recipiat eadem menſura, quam hordeum ſolum implebat. Hoc poſito neceſſe eſt Atmoſphæram

fieri

fieri graviorem, cùm manente eâdem illius expansione accesserit materia gravis.

XII. Tempore sereno Atmosphæra est gravior quàm nubilo.

Hinc tempore sereno Atmosphæra est gravior, cæteris paribus, quàm nubilo; tempore enim nubilo plures particulæ aquæ sunt in guttulas exilissimas collectæ, unde propter varias quæ in illis fiunt reflexiones & refractiones quibus lux dispergitur, quædam inducitur in Aëre opacitas, non tempore sereno, quo aquæ particulæ seorsim singulæ volitantes non officiunt Aëris perspicuitati, ut salis particulæ per aquam diffusæ illius perspicuitatem non videntur minuere.

XIII. Quibus causis Vaporũ iisdẽ sed validiùs agentibus Exhalationes elevantur in Aëre.

Quibus causis Vaporum, iisdem pleræque Exhalationum particulæ in Aërem efferuntur, sed validiore conatu opus est ad particulas ramosas à corporibus duris evellendas, aut actione diuturniore, sic particulæ oleosæ, salinæ, spirituosæ debili sed diuturnâ fermentatione ac maceratione ferè non minùs benè separantur à corporibus duris & siccis quàm vehementi effervescentiâ & igne, ut observare licet in officinis Chymicorum. Adjungunt se tamen non rarò Exhalationes particulis aqueis, sed præcipuè sales volatiles & spiritus, & nonnunquàm partes ipsæ oleosæ, ut observare licet in separatione olei, quod è plantis per macerationem in aquâ calidâ à reliquis partibus extricatur, & deinde in distillatione cum aquâ ascendit in alembici capitellum.

XIV. Diversa sunt genera Exhalationum.

Exhalationum diversa sunt genera, aliæ enim pertinent ad sales volatiles, aliæ ad sulphura, aliæ ad spiritus acidos, aliæ ad acutos &c. quæ genera in diversas species subdividuntur. Sales enim volatiles qui è mineralibus eliciuntur, qui è plantis, qui ex animalibus sunt genere diversi, & adhuc in varias species subdividuntur, & sic reliquæ Exhalationes. Exhalationes habent differentias accidentales crassitiei majoris, minoris & mediocris, seu illæ qualitates necessariò sequantur earum materiam, seu illi adveniant extrancarum particularum accessione, aut detractione propriarum. An Vapores ad majorem Atmosphæræ altitudinem eleventur quàm Exhalationes, difficile est statuere. Certè sales volatiles plantarum & animalium latissimè & celerrimè per Aërem disperguntur; & ipsæ quæ è mineralibus extrahuntur Exhalationes quæ reliquis crassiores & densiores censentur ad magnam altitudinem ascendere evincunt effectus qui ab illis solis in Atmosphæræ locis valdè sublimibus producuntur. Plusquàm probabile tamen est Vapores ope caloris altiùs ascendere quàm Exhalationes, cùm calor longè magis dilatet Vapores quàm Exhalationes & ipsum Aërem, ut experientiâ constat.

XV. Aër diversimodè afficit corpora per Vapores & halitus.

Aër juxta multitudinem Vaporum aut Halituum quos continet diversimodè afficit corpora. Exhalationibus potentissimè agit in corpora Plantarum & Animalium, in quæ sales potissimùm volatiles & partes spirituosæ & sulphureæ penetrant, eorum succos agitant, dissolvunt & variis modis corrumpunt, aliquandò eos efficiunt præstantiores. Vapores se se insinuando in corporum poros, ea ut plurimùm relaxant emolliuntque, si partes eorum parùm inter se cohæreant, aliquandò in iis tensionem & duritiei speciem inducunt, ut observare licet in funibus quandò humectantur. Aliquando corpora ab Aëre humi-

do fiunt tumida in omnem dimenſionem, præcipuè ſi ſint ſpongioſa & quæ nullas habeant fibras, ut medulla ſambuci. Aliquandò ſecundum unam tantùm dimenſionem aut duas intumeſcunt, ut aſſeres ex abiete, quiâ quæ fibris denſioribus ſecundum longitudinem porrectis, quæ humore affuſo non extenduntur aut contrahuntur, interjicitur ſubſtantia ſpongioſa, quæ humorem multùm ebibit, ab eoque expanditur, & conſequenter laminas fibroſas ab invicem magis amovet. Hinc tabulæ abietinæ quâ parte humectantur fiunt convexæ, & alterâ concavæ, ſi utrinque æqualiter humeſcant æqualiter etiàm extenduntur in latitudinem. Ea propter in tabulis abietinis junctura quæ per ſiccitates hiant, quandò Aër humeſcit tabulis dilatatis arctiſſimè occluduntur.

XVI.
Aëris humiditas dignoſcitur ex mutatione Hygroſcopiorum.

Quanta ſit Aëris humiditas utrumque dignoſcitur ex mutationibus quorumdam corporum, quæ eâ de causâ Hygrometra poſſunt appellari, inter quæ præſtat feſtuca illa quæ alteri ſeminis avenæ ſilveſtris extremitati adnaſcitur, cujus meminit P. Maignanus in ſuâ Perſpectivâ Horariâ. Hæc feſtuca eſt inſtar funiculi conſtatque duabus fibris lignoſis ſpirali ductu contortis, ut exhibetur in Figurâ A B, è cujus extremitate protenditur veruculum A C fibrarum A B, partes interiores & ſibi contiguæ ſunt ſolidiores quàm externæ. Hinc efficitur ut quandò ab Aëre exteriùs humectantur, partes exteriores fiant longiores interioribus, & cùm nequeant curvari in arcum, contorquentur ut funiculi filamenta: ſic enim partes exteriores ad majorem longitudinem nitentes ſibi debitum ſpatium occupant, nullatenùs aut parùm mutatâ partium interiorum extenſione, ut per ſe patet. Ea propter quandò illa humiditas propter caliditatem, aut ſiccitatem Aëris exhauritur, partes fibrarum exteriores contrahuntur cogunturque ſitum mutare converſione oppoſitâ ut ſint parallelæ partibus interioribus quibus fiunt longitudine ferè æquales. Motum autem illum ſequitur & modò in has, modò in illas partes converſum veruculum A C inſtar indicis deſignat an Aër humidus ſit, an ſiccus. Ex hac itaque feſtucâ poteſt fieri Hygroſcopium ſi illius extremitas B firmetur in medio B fundi Pyxidis C D, ita ut index A C extat ſupra Pyxidis operculum, cujus ambitus, ſi in partes æquales dividatur, motus indicis deſignabit, an Aër ſiccior, an humidior evadat, & quantus ſit humiditatis aut ſiccitatis exceſſus.

Aliqui conſtituunt Hygroſcopium ex duobus ſegmentis tabulæ abietinæ tenuioris tranſverſim reſectis, quæ è directo conſtituuntur ut in Figurâ exhibentur A B E G eorumque extrema A & G in ſubjectâ tabulâ firmantur ut ſint immota. Prioris ſegmenti extremo B aptè adjungitur rota dentata C quæ ſuis crenis excipit dentes laminæ ferreæ aut cupreæ D F quæ parte E colligatur cum extremitate F ſegmenti E G ex axe rotæ producitur index C H. Ex hac partium ſtructurâ ſequitur ſegmentis abietinis per Aëris ſiccitatem contractis & eorum extremitatibus abinvicem ſecedentibus hinc rotam amoveri versùs A & laminam D F versùs G, ac conſequenter rotam C circumagi circa proprium axem, & indicis extremum H moveri versùs E propter mutuam inſertionem dentium rotæ & laminæ in crenas, & majore circuitu in-

dicare majorem Aëris siccitatem, minore, minorem. Si verò ab Aëris humiditate illa segmenta humectentur & consequenter fiant longiora, necesse est eorum extrema B & E ad se mutuò accedere, ac consequenter index movebitur ab E versùs H & juxta majorem aut minorem excursum designabit majorem aut minorem Aëris humiditatem aut copiam Vaporum. Ex cordis cytharæ & aliis corporibus quæ magis aut minùs extenduntur aut contrahuntur juxta majorem aut minorem Aëris humiditatem aut exsiccationem fabricari possunt varia Hygrometra, verùm in omnibus hæc occurrunt incommoda, quod ab iis Aëris proximi tantùm humectatio aut exsiccatio indicantur, non remoti. 2. illa corpora tandem ità mutantur ut huic muneri reddantur inepta. 3. quià eorum dispositio ad expansionem & contractionem est admodùm limitata, adeòque nequeunt designare quoscumque earum qualitatum excessus. Certiùs cognoscuntur gradus caliditatis & frigiditatis Aëris saltem vicinioris ope Thermometrorum, certissimè incumbentis Atmosphæræ pondus dignoscitur ope Barometri. Varia quæ ad eas observationes adhibentur instrumenta sunt jam notissima.

XVII. Hygrometrorum incommoda.

ARTICULUS II.

DE NEBULIS ET NUBIBUS.

EX vaporibus & exhalationibus varia formantur concreta potissimùm in infimâ & mediâ Atmosphæræ regione, quorum generatio ex iis, quæ hactenùs diximus, facilè deducitur. Cùm enim aquæ particulæ eò altiùs ascendant, quò sunt in minores guttulas aut moleculas collectæ, & omnium altissimè in Atmosphærâ eleventur particulæ quæ seorsim volitant, cognitis causis, quibus in Aëre sejunguntur, disperguntur, aut in moleculas aut guttulas congeruntur, intelligetur quibus in locis & quibus occasionibus major aut minor fiat vaporum collectio ac densatio aut rarefactio & dispersio, & qui indè sequuntur effectus.

XVIII. Quæ causæ conferunt ad elevationem Vaporũ & ad eorum dispersionem.

Si vapores caloris vi ex aquâ è terrâ aliisve corporibus in Aërem eleventur, eâ, quam à calore habent, agitatione se mutuò repellunt, dissolvuntque in particulas exiliissimas, adeòque altissimè ascendunt, si potissimùm illæ particulæ agantur in motum vortiginis. Ex demonstratis idem evenit si vapores in guttulas majusculas concreti in Aërem fervidum incidant à quo citissimè

incalescunt, ac dissolvuntur. Sursùm etiam impelluntur vapores à vento infernè sursùm flante, & quæ alia est elevationis causa ab eo attenuantur, quià qui è terrâ sursùm fertur ventus omnis ferè est calidus. E particulis aquæ seorsìm volitantibus nulla Nebula procreatur, nulla Nubes inducitur in Aëre calido, ex demonstratis in *Articulo præcedenti, num.* 12.

XIX. Quibus causis particulæ aquæ formãtur in Vapores & Nebulas.

Ut itaque Aër aquæ particulis per eum diffusis obscuretur necesse est eas colligi in guttulas, hasque addensari & compingi in Nebulas aut Nubes; hæ in mediâ aut paulò suprà, illæ in infimâ Atmosphæræ regione formantur. In utrisque ea esse debet guttularum parvitas cui competit eadem in specie gravitas cum Aëre, in quo sustentantur, in totâ congerie ea debet esse raritas seu guttularum adinvicèm situs aut distantia, quæ levitatem inducat Aëris, in quo sustentantur, levitati æqualem. Ut autem illæ concretiones fiant, necesse est particulas aqueas Aëri esse satis confertìm immixtas, & quæ potissima est dispersionis causa earum caliditatem depelli frigiditate circumfusi Aëris; hìnc enim efficitur ut aquæ particulæ leviter fluitantes non se repellant, sed ut mutuò sibi adhæreant, & sensìm plures aut pauciores adjungantur juxta earum multitudinem. Ea propter Hyeme & quocumque tempore infima hæc Atmosphæræ regio est frigida, & terra interno fervore ingentem fundit vaporum copiam, Aër citissimè impletur Nebulis. Deinde cum vaporum illa, quâ se mutuò pellunt, agitatio frigidi Aëris occursu sufflaminetur, necesse est eas segniùs elevari, & eas quæ sequuntur in priores incidere, iis adjungi, earum molem ac gravitatem augere, ita ut his duabus causis majores & graviores factæ cogantur in infimâ regione Atmosphæræ consistere, in quâ Aër cum illis est ejusdem in specie gravitatis. Unde deducitur quotièscumque è terrâ, stagnis, fluminibus, aliisque aquarum receptaculis particularum aquæ magna vis erumpit, ex iis necessariò Nebulas procreari, quià priores nequeunt ad magnam altitudinem ascendere, quià posteriores in eas incidunt, quò enim altiùs ascenditur, eò magis levitas respectiva ad Aërem minuitur, & motus fit tardior; unde sequitur particulas aquæ esse confertiores, cùm major sit earum affluxus quàm effluxus, nisi specialis aliqua causa guttulas attenuet, & earum motum sursùm promoveat. His addi potest vaporum particulas, quæ sunt ejusdem in specie gravitatis in eâdem Atmosphæræ altitudine confluere, & propter ingentem altitudinem densari in Nebulas, quandò particulæ sunt crassiores, aut in Nubes quandò sunt exiliores. Confertiores etiam fiunt illæ aquæ particulæ, & aliæ aliis junguntur, quandò vento hòrizontaliter impelluntur versùs montium Juga, ubi cùm non liceat ulteriùs progredi, vapores posteriores assequuntur priores. Idem evenit si ventus supernè deorsùm fluens vapores superiores deprimat in inferiores. Sed citissimè fit ea vaporum densatio quandò venti è plagis oppositis spirantes interceptos vapores comprimunt.

XX. In montibus fiunt frequentes & subitæ Nebularũ generationes.

In montibus frequentes & subitæ observantur Nebularum generationes, quià ampl issima quæ sunt sub illis aquarum receptacula, unde tot fontes scaturiunt, uberrimam suppeditant vaporum & Nebularum materiam, quam commovet & foràs propellit qui in terræ sinu frequenter invalescit calor, pro-

pter, varias, quæ ibi excitantur, efferveſcentias. Vapores etiam excitant radii Solis, quorum inter excelſas & præruptas rupes factæ hinc indè reflexiones multiplices ſunt cauſæ caloris admodùm intenſi, qui aliquantum in ſpecus penetrans inde evocat vapores plurimos, & è nivibus quas eliquat. Quià verò illæ cauſæ nec perpetuæ ſunt, nec ſemper æqualiter agunt, incerta ſunt tempora eruptionis & inæqualis multitudo vaporum, qui tantâ interdùm copiâ undique erumpunt, ut in inſtanti mons obtegatur Nebulis denſiſſimis.

XXI. Nebulæ cur modò elevantur, modò deprimuntur.

Poſtquàm formatæ ſunt Nebulæ in eo in quo ſunt infimæ hujus regionis Aëris loco conſiſtunt aliæ ſublimiores, aliæ depreſſiores, quandiù ita moderata eſt particularum agitatio ut non patiatur eas in majores guttulas coaleſcere, aut guttulas diſſolvi in partes exiliſſimas; quæ enim guttulæ fiunt majores, fiunt etiàm graviores eo in quo fluitant Aëre, & deſcendunt, quæ verò de mole aliquid deperdunt fiunt leviores & magis aſcendunt. Poſſunt tamen Nebulæ horizontaliter moveri & è loco in locum migrare, ſervatâ eâdem altitudine ſi aurâ leni impellantur, ut per ſe patet.

XXII. Quomodò Nebulæ à ventis transferuntur, diſpergũntur, &c.

Quià verò in infimâ hâc regione continuæ ſunt caloris & frigoris viciſſitudines, ac ventorum mutationes, nequeunt Nebulæ in eodem ſtatu diù conſiſtere. Si enim lenis aura ſpiret, è loco in locum totâ ſuâ mole transferuntur, ut dictum eſt, ſi verò ventus ſit validus, diſperguntur diſſipanturque, ſed potiſſimùm ſi ventus ſit alicujus caliditatis particeps. Si Aër vel à radiis ſolaribus, vel à terræ fervore halitus calidos protrudente incaleſcat, neceſſe eſt Nebulas attenuari, & in particulas exiliſſimas reſolvi, quibus longè latèque per Aërem diffuſis, Nebulæ evaneſcunt.

XXIII. Quid accidit Vaporibus à condenſatione per frigus.

Ita quidèm Nebulæ per rarefactionem majorem aut partium abinvicem ſeparationem diſperguntur exolvunturque, per nimiam verò condenſationem junctâ gravitate ſub formâ multiplici decidunt. Potiſſima autém & frequentiſſima condenſationis vaporum & Nebularum cauſa eſt Aëris frigiditas, ut jàm diximus. Hinc vapores & halitus qui per diem vi caloris è terrâ fuere ſublati, per noctem decidunt, quià Aëre per Solis abſentiam refrigerato, denſantur. Decidunt autem alii celeriùs & ſtatim ferè poſt Solis occaſum, illi ſcilicet qui non multùm in ſublime fuere elevati in iis locis, in quibus, quià terra per diem non multùm incaluit, Aër ipſi vicinus Occidente Sole citiſſimè refrigeratur. Hinc vere ineunte potiſſimùm, quià multi vapores elevantur, & Aër parùm incaleſcit per diem, ſtatim à Solis occaſu Aër humiditate multâ perfunditur, magis quidem in locis illis, unde multa fit evaporatio.

XXIV. Ros, Pruina & Aë ſerotinus quomodò formantur.

Quod verò in ſublime magis delatum eſt reliquâ nocte ad ortum Solis decidit, & æſtate quidem manè tantùm Aër infimus humeſcit, quià cùm terra diuturnâ Solis ſuper horizonte morâ plurimùm incaleſcat, ad multam noctem, Aëris calorem fovet, qui vaporum concretionem impedit. Vapores autem illi quià non ſunt valde ſublimes, non poſſunt in brevi viâ multarum

particularum concurſu multùm augeri, ſed concreſcunt in guttulas inſenſiles, quarum illæ, quæ in plantarum folia incidunt, & aliæ aliis adjunguntur evadunt in guttas ſenſibiles, quæ Ros appellantur. Vapores, qui altiùs aſcenderunt, quia in deſcenſu longiore viâ in plures particulas incurrunt quibus junguntur, in terram decidunt ſub ſpecie pluviæ ſenſibilis quidem, ſed cujus guttulæ ſunt exiliſſimæ. Si autem Aër ſit frigidior exiliſſimæ illæ guttulæ congelantur, aut etiam ipſæ ſensìm particulæ vaporum rigeſcunt, & aliæ aliis adhærentes inſtar breviorum filaminum varias induunt formas, adhæreſcuntque arboribus. Hæ poſtremæ concretiones appellantur Pruina & manè decidunt, quia eo tempore propter longam ſolis abſentiam Aër factus eſt frigidior. Rori & Pruinæ permiſcentur halitus præſertim Nitroſi, & Alcalici volatiles, qui vires habent inſignes. Vapores etiam illi, qui ſole inclinante aut poſt illius occaſum decidunt, habent admixtos halitus plurimos è plantis, è terrâ, è mineralibus etiàm effuſos, qui propter majorem gravitatem parùm elevantur, & citò decidunt: Aër illis corpuſculis refertus vocatur ſerotinus; quia horis ſerotinis ſole occidente aut paulò poſt illius occaſum vapores illis exhalationibus gravidi decidunt, & pravis eorum qualitatibus infimum hunc Aërem efficiunt noxium hominibus. Particulæ enim ſalinæ diverſi generis, aliæque inſignibus viribus præditæ per cutis ſpiracula, & per organa reſpirationis penetrando variorum morborum cauſæ exiſtunt, vias reſpirationis & glandulas ſubcutaneas conſtringendo, & Lympham ac ſanguinem juxta variam eorum pravitatem diverſimodè afficiendo. Hinc variæ oriuntur ægritudines Gravedo, Rheumatiſmus, Dentium dolores, &c. Eſt tamen Serotinus Aër in quibuſdam locis ferè innoxius, quia quod è terrâ elevatur nullam habet pravitatem, quæ ſit alicujus momenti.

XXV. Nubes conſtât partibus exilioribus quàm Nebulæ.

Quibus cauſis Nebulæ, iiſdem ferè Nubes procreantur ex vaporibus, & deindè diſſolvuntur. Sunt tamèn conſideratione digna diſcrimina inter Nebulas & Nubes. Has enim, cùm ad tantam altitudinem in Atmoſphærâ eleventur, neceſſe eſt conflari ex particulis exiliſſimis, quæ ejuſdem ſint in ſpecie gravitatis cum eo Aëre, in quo conſiſtunt. Aërem enim adeò ſublimem hoc infimo, eſſe longè rariorem conſtat ex demonſtratis, in eoque non poſſe ſuſtentari; niſi exiliſſimas Aquæ guttulas, aut particulas ſingulas ſeorsìm volitantes.

XXVI. Nubes ſublimiores habent pauciores exhalationes.

Quia verò juxta Aëris temperiem vaporum moleculæ, quæ elevantur, magis aut minùs diſſolvuntur, aut quæ diſperſæ ſunt particulæ ad novam unionem, & contractionem in exiles moleculas compelluntur, neceſſe eſt vapores alios in infimâ parte mediæ regionis Atmoſphæræ, aut etiam infra illius limites hærere, alios ad ſublimiores mediæ regionis partes elevari; alios in locis intermediis in variis altitudinibus conſiſtere juxta magnitudinem aut parvitatem partium ex quibus conſtat, & juxta Aëris raritatem, adeoque neceſſe eſt Aquæ particulas quæ ſeorſim volitant omnium maximè in ſublime ferri, & Nubes quæ ex illis formantur ſi ex illis ſolis poſſint formari eſſe merè aqueas aut paucas admodùm exhalationes continere. Cùm enim exhalationes

ut eleventur egeant vaporum adminiculo, & ab iis propter earum agitationem excutiantur, necesse est in longâ viâ maximam earum partem à vaporibus sejungi, & inferiùs hærere, & colligi in Nubes, quæ vapores pauciores habent.

XXVII. Quomodò vapores concrescant in Nubes.

Concrescunt autem vaporum particulæ & coguntur in Nubes seriùs ociùs, seu in majore aut minore altitudine Atmosphæræ juxta molecularum earum magnitudinem & multitudinem, & juxta frigiditatem Aëris majorem aut minorem. Moleculæ majores quia sunt in specie graviores inferiùs consistunt, & exilissimæ guttulæ si sint confertæ plurium conjunctione fiunt brevi majores. Has concretiones & con unctiones citissimè efficit Aëris frigiditas quæ in mediâ regione Atmosphæræ saltem in supremâ illius parte est adeò intensa, ut vaporum guttulæ ibi statim in glaciem mutentur, & quæ seorsim volitant particulæ obrigescant, quod idem censendum est de exhalationibus, quæ ad eam altitudinem pervenerunt.

XXVIII. Quomodò ampliſſimæ Nubes in sũmitate Atmosphæræ consistant & diù conserventur.

Nubes ampliſſimas in eâ altitudine consistere & diù permanere non mirabitur quisquis advertet quanta esse debet earum raritas, cùm conflatæ sint ex guttulis exiliſſimis congelatis, quas consequenter uniri & mutuâ accessione augeri est difficile. Adde quod earum contactus impeditur interjectu exhalationum tenuissimarum, & particularum Aquæ, quæ seorsim singulæ obriguerunt. Hæ enim cùm antè obrigescere cæperint quàm se tetigerint, non potuerunt in guttulas formari, sed ex plurium concursu facta sunt veluti filamina, aut corpuscula diversimodè hispida porrectis hinc indè Pilis, juxta variam plurium particularum incidentiam in unam quamdam, ex quâ formâ quanta emergat raritas, quanta aptitudo ad prohibendum circumstantium guttularum mutuum accessum in Nubibus est perspicuum. Materiam ita congelatam in loco frigidissimo diù conservari, & in Aëre leviſſimo corpus æquè leve consistere, nihil habet admirationis, in eo autem loco frigus esse intentissimum jam ostensum est, convincuntque nives perpetuæ, quæ celsissimorum montium vertices obtegunt sub ipso æquatore. Quia verò in regione infimâ Atmosphæræ Aër ut plurimùm est minùs frigidus, ibi Nubes ex solis Aquæ guttulis aut vaporum particulis non gelatis, & exhalationibus constant ut plurimùm, eas tamen obrigescere, ut Nubes in regione mediâ sublimiores, & non absimilem adipisci consistentiam est necesse, cùm in locis inferioribus ad eum effectum satis intendi frigus comprobant Pruinæ, Nix, &c.

XXIX. Nubes aliæ altiores, aliæ depressiores.

In variis à terrâ distantiis vapores in Nubes compingi juxta magnitudinem particularum quibus constant, deducitur ex demonstratis in *Art. præcedenti*, evinciturque frequenti experientiâ, cùm videamus non rarò. Nubes in plagas oppositas à ventis contrariis impelli; & quandò sunt ambæ in eâdem lineâ ab oculo spectatoris ductâ aliam ab aliâ occultari, quod manifestiùs adhùc deprehenditur in montibus excelsioribus, ubi spectator alias Nubes supra alias infra se prospicit, multosque interdùm earum Ordines distinguit, quod referente Varenio contigit Davidi Frœlichio in uno è celsissimis

montibus Carpathicis Hungariæ, cùm ad illius ſummitatem obſervandi gratiâ conſcendiſſet.

XXX. Quę mutationes accidunt Nubibus à ventis.

Nubibus variæ accidere poſſunt mutationes ad diſſolutionem & ad depreſſionem aut elevationem ratione impulſionis à ventis, ratione caloris ab iiſdem, & à radiis Solaribus. Venti infernè ſurſùm fluentes Nubes elevant, eaſque deprimunt, ſi ſupernè deorsùm moveantur, horizontali latione eas prorsùm impellunt; quocumque modo in eas incidant apti ſunt ex illis aliquid decerpere, aut majores etiàm partes diſtrahere aut transferre. Hinc procul dubio oritur quæ in Nubibus non magno temporis ſpatio obſervatur multiplex figuræ mutatio, & quæ ſensìm fit diſſipatio aut in majores partes diviſio.

XXXI. Quid à radiis Solaribus.

Solis radii è congelatis Nubibus aliquid exſolvunt, ſed inſignior fit mutatio glaciei liquatione quâ in parte illuſtratâ ſuperficiei major inducitur denſitas, & deinde appulſu Aëris frigidioris per partis liquatæ congelationem formatur glaciei cruſta tenuiſſima. Quomodò calore denſetur nix & rarum quodvis corpus nivi ſimile, oſtenſum eſt in Phyſicâ generali, quià ſcilicet calor molliendo rigiditatem particularum exiliorum Nubis, tollit impedimentum, quo major earum contactus prohibetur. Cùm inductâ denſiore cruſtâ Nubes fiat in ſpecie gravior, neceſſe eſt eam aliquantulùm deprimi, donèc occurrat Aër majore incumbentis Aëris preſſione denſior, & cum Nube æqualis in ſpecie gravitatis. Eo modo poſſe obduci cruſtam Nubibus comprobat experientia in nive, in cujus ſuperficie frigus nocturnum indurat ex parte quod Solis radii per diem eliquarunt, ita ut tota nivis compages aliquandò fiat firmior.

XXXII. Aër calidus eſt cauſa potiſſima diſſolutionis Nubiũ in pluviam.

Ad Nubes diſſolvendas maximam vim habet Aër calidus; is enim ſi ad Nubes appellat non ſolùm partes in earum ſuperficie poſitas eliquat, ſed etiã interiores ad quas pertingit. Applicatur autem Aër calidus Nubibus quotiès auctâ earum gravitate in ſpecie deſcendunt ad regionem infimam Atmoſphæræ, in quâ Aër eſt calidior aut ad partes infimas mediæ regionis, vel quandò Aër hic inferior ad regionem Nubium elevatur, quod contingit quandò venti infernè ſurſùm fluunt, qui ipſi etiam ſunt calidi, & quandò ingens exhalationum multitudo è terræ ſinu concepto fervore in Aërem extruditur, quibus Aër calidior efficitur, & versùs Nubes impellitur. Quocumque ex illis modis Aër calidus ſe ſe applicet in infimâ ſuperficie Nubis tenuiſſimas glaciei fibrillas eliquat, propellitque quod liquatum eſt versus particulas quæ ſunt majores, aut quibus fibrillæ liquatæ magis adhærent, ſicque formantur nivis moleculæ aut flocci, qui cùm à reliquis partibus ſint ſejuncti & graviores in ſpecie quàm Aër, ſeorsìm ſinguli deſcendunt. Eà liquatione aperiuntur Aëri viæ ad partes Nubis interiores, ſi ante non erant ſatis latæ, & ſic partium aut flocculorum ordines alii poſt alios ſejunguntur, deprimunturque. Si totâ quam flocculi percurrunt viâ Aër ſit calidus, glaciei flocculi omninò liquantur, mutanturque in guttas aquæ majores aut minores juxta magnitudinem ſingulorum floccorum, aut multitudinem eorum qui in deſcen-

ſu

su quâcumque causâ junguntur. Harum guttarum ingens multitudo quæ in terram decidit, vocatur Pluvia.

XXXIII. Quomodò guttæ pluviæ fiant majores & cõfertiores.

Si ventus calidus, qui sursùm est evectus, efferatur supra nubes, & deinde à quâcumque causâ deorsùm reflectatur impingatque in partes Nubis superiores, in iis incipit eliquatio, & supremæ particulæ priores densantur ac descendunt. Cùm autem superiores partes primæ graviores fiant descendantque, necesse est eas incidere in inferiores, & earum multas sibi adjungere, adeòque necesse est pluviæ guttas esse majores & confertiores, quàm si infernè incipiat particularum Nubis liquatio. Fiunt etiam guttæ majores & confertiores juxta rationem profunditatis Nubis, longiore enim viâ plures particulæ adjunguntur guttis descendentibus, quàm breviore.

XXXIV. Cur imbres sint majores æstate quàm hyeme.

Quià æstate potissimùm ob insignem terræ fervorem multi halitus expirant ventique calidi & vehementes sursùm efferuntur tantâ vi, ut possint ultra Nubes assurgere, & in eas reflecti, aut etiam undique eas complecti; celeri Nubium liquatione fiunt imbres maximi guttis magnis & confertis. Hyeme verò pluviæ sun magis lenes, quià debili Aëris caliditate Nubes per inferiora tantùm, & tardè dissolvuntur, adeoque necesse est guttas quæ ex iis decidunt esse parvas & parùm confertas, cùm potissimùm brevem viam percurrant, sunt enim Hyeme Nubes depressiores, & vix infimæ regionis Aëris limites transcendunt, aut potiùs infrà subsistunt.

XXXV. Quæ regiones sint pluviis obnoxiæ & quarè.

Ex dictis intelligitur cur illæ regiones sint pluviis obnoxiæ, in quibus sunt stagna, paludes, flumina aliaque aquarum receptacula magna aut multa, & quibus Maria adjacent aut non procul absunt. Necesse enim est incumbentem iis regionibus Aërem vaporibus adeò oppleri, ut ex iis à causis levissimis formentur Nebulæ, aut Nubes admodùm densæ, in quibus particulæ nimis confertæ aliæ aliis necessariò adjunguntur formanturque in guttulas majores, quæ nequeunt in Aëre sustentari. Sed maximè frequentes & largæ sunt pluviæ in iis regionibus in quas vernaculi & frequenter recurrentes venti è vicinis Maribus, Lacubus &c. vapores devehunt. Magna potissimùm est pluviarum copia, si in illis regionibus sint montes excelsi aut magna declivitas versùs Maria & Lacus &c. unde vapores deducuntur. Etenim cùm quod proximè è Mari aut Lacu &c. elevetur, statim versùs terras impellatur in eas deponitur antequàm illi liceat ad magnam altitudinem assurgere. Sit v.g. Mare AD, quod alluat regionem ABE, cujus versùs Mare declivitas sit BA, sint vapores è Mari elevati BADC qui à vento pellantur versùs BE, manifestum est eos, qui propè littus elevantur in littore hærere, cùm impellente vento celeriùs in illud ferantur quàm suâ levitate sursùm. Quià verò vapores qui è partibus remotioribus Maris erumpunt, continuò sursùm elevantur, cùm pervenere ad littus, ad aliquam altitudinem ascenderunt, ii in littus aut propè ipsum non decidunt, sed in loca à Mari remotiora. Vapores v. g. qui elevantur è Maris parte F deferuntur in locum H, qui è parte G ad locum I, qui è parte D ad locum B. Si vapores non ascendant ultrà C quià sunt Aëre superiore graviores in specie, aut si citiùs transferuntur ad B quàm possint ulte-

XXXVI. Quid ad pluvias conferat locorum declivitas ad Maria, &c.

riùs aſcendere, nihil illorum vi illius venti defertur, nullæ decidunt pluviæ ultra B, ſed etſi aliquid aſcenderit ſupra B, non eſt neceſſe pluere versùs K, præſertìm ſi regio ſit declivis versùs L: cùm enim quod aſcendit ſupra B ſupponatur levius in ſpecie Aëre, debet adhùc aſcendere. Cùm præterea liber ſit vaporum effluxus versùs K, liberum ad expanſionem ſpatium, non eſt neceſſe eos denſari in Nebulas aut Nubes, niſi priores à vento eorum motui oppoſito ſiſtantur repellanturque in poſteriores.

XXXVII. Cur pluviæ ſint frequentiores in montibus.

Ex dictis intelligitur propter eas cauſas, quas ſuperiùs aſſignavimus, frequentiores eſſe pluvias in montibus. Undecumque enim venti defluunt versùs montes, in eos impellunt vapores, quos deferunt, quos neceſſe eſt comprimi & cogi primùm in Nubes aut Nebulas, & deinde abire in pluviam, cùm non poſſint ulteriùs promoveri,

XXXVIII. Cur multæ pluviæ in Aquitaniâ à vento Occidentali & in Occitaniâ à vento Auſtrali.

Ex dictis etiâm intelligitur quare à littore Oceani Aquitanici ad urbem Carcaſſonem imbres profluant copioſi quandò ſpirat ventus Occidentalis aut Zephyroboreas, & à littore Maris Mediterranei Occitanici ad eamdem urbem ſpirante Auſtro: eſt enim Carcaſſonis ſitus maximè ſublimis inter illa duo Maria. Unde Auſter qui ab inferiore Occitaniâ ad Carcaſſonem vaporibus quos è Mari devehit omnia humectat, ab hâc urbe versùs Aquitaniam inferiorem exſiccat, uritque aliquandò plantas & animalibus eſt admodùm incommodus. Ceſſante Auſtro ferè pluit in Aquitaniâ præſertìm ſi ventus contrarius ſuſcitatur, quià vapores copioſiſſimi, qui à vento calido fuerant per Aërem latiſſimè ſparſi, ceſſante caliditate denſantur ſuperioribus decidentibus in inferiores, & tandem multarum particularum conjunctione, auctâ cum mole gravitate in ſpecie, guttæ decidunt.

Ex dictis ſi ſpectetur locorum ſitus, declivitas, vicinia Marium &c. & venti cuique regioni vernaculi, haud difficulter dignoſcetur quomodò quælibet regio ſe habet ad pluvias.

XXXIX. Cur tempore ſereno aliquàndò guttæ majores ſparsìm decidãt & quę cauſæ pluviæ rubræ.

Quæret aliquis quam ob cauſam aliquandò tempore ſereno antequàm ulla Nubes appareat, magnæ guttæ decidunt. Reſpondetur id neceſſariò contingere poſtquàm præ calore intenſiore multi in ſublime vapores ſunt elevati, ſi venti è regionibus oppoſitis delati interceptos vapores comprimant in partibus Aëris ſuperioribus, tùnc enim neceſſe eſt multas vaporum particulas confluere in guttulas majores, quæ auctâ gravitate deſcendunt, & in longiore viâ multas in quas incidunt particulas ſibi adjungunt; unde patet guttarum magnitudo & caſus ante Nubium concretionem. Quià verò vi caloris intenſioris exhalationes multæ è terrâ fuere ſublatæ, earum plurimæ grandioribus illis guttis ſociantur prayamque illis impertiuntur qualitatem quâ non rarò exurunt folia plantarum in quæ decidunt. Exhalationum permixtione non rarò Nebulæ ſunt ſegetibus pernicioſæ, varioſque morbos inferunt rubiginem &c. Ab exhalationum mixtione varii oriri poſſunt colores in pluviâ, cùm experientiâ conſtet varios induci colores in aquâ juxta proportionem ſalium alkalicorum, ſulphurum, ſpirituum acidorum quæ illi commiſcentur, & juxta mixtionis & connexionis modum, adeò ut non mirum ſit aliquandò viſam fuiſſe pluviam

permixtione exhalationum nebulæ segetibus noxiæ

rubram, quam sanguinem crediderunt, referente Georgio Agricolâ.

XL. Nix.

Postquàm calidi Aëris appulsu Nubes divisa est in floccos Nivis qui moderatâ densatione facti sunt Aëre graviores in specie, si illi flocci decidant per Aërem frigidum non liquantur in descensu, sed Nivis formam servant, quæ etiàm diù in terrâ constanter permanet, quandiù infimus Aër est intensè frigidus, & terræ fervor intermissus calidas exhalationes non extrudit, hinc perpetuæ sunt Nives in excelsiorum montium verticibus, in quibus omnia frigore perpetuo rigent.

XLI. Grandinis generatio.

Quandò Aër calidior ad Nubem appellit aut decidentes nivis floccos excipit eos omninò liquat, cogitque in guttas aquæ, quæ majores fiunt aut minores juxta multitudinem aut paucitatem floccorum aut guttularum, quæ in descensu confluunt in unam molem. Si illæ guttæ naneiscuntur Aërem inferiorem ventò aliquo Boreali aut alter intensè refrigeratum indurantur in glaciem caduntque sub formâ Grandinis ferè rotundæ, & perspicuæ, nisi in principio concretionis multæ ejusmodi guttæ mutuo occursu & contactu fuerint conjunctæ, earum enim conjunctione ita factâ necesse est emergere molem exteriùs variis prominentiis asperam.

Si flocci Nivis, quandò eorum extima tantùm pars est eliquata, transeant ab Aëre calido in frigidum, quod liquatum est in glaciem cogitur: reliquum verò versùs medium susceptâ per calorem agitatione liquescit; & mòx urgente frigore mutatur in glaciem, quæ cohæret cum glacie ambiente à quâ concretio propagatur ad interiora. Quià verò pars, quæ prima in ambitu est concreta, propter eam quam habet rigiditatem & duritiem, nec comprimi potest nec inflecti, & quià varii partium interiorum orbes, quandò concrescunt, densantur, contrahunturque adhærendo orbi externo necesse est eos in variis locis findi, ut per se patet. Observatum autèm est in Grandinibus quibusdam interiorem partem fuisse divisam in partes octò æquales & similes tribus sectionibus quæ referunt sectiones Æquatoris & Colurorum in Sphærâ, adeòque quælibet illarum partium habet figuram pyramidis, cujus basis est pars octava superficiei sphæræ quas sectiones necessariò fieri in Grandinibus quarum interiora successivè liquantur calore, & frigore concrescunt modo exposito est manifestum. Aliquandò sectiones sunt plures & quodlibet illorum in quatuor minora segmenta dividitur, & sic quælibet Grando dividitur in pyramides.

Insignis varietas potest contingere in Grandinibus ratione molis, figuræ, & perspicuitatis juxta rationem altitudinis ex quâ decidunt, & vaporum ac halituum per Aërem dispersorum, juxta rationem majoris aut minoris caliditatis in Aëre & frigoris succedentis &c. Qui enim è sublimiore loco descendunt flocci & subitò liquantur, transeuntquè per Aërem vaporibus refertum, brevi magna capiunt incrementa. Si in loco inferiore fiat liquatio floccorum, Grandines sunt minutiores. Si tantùm pars exterior floccorum Nivis liquescat & mox rigescat, Grandines non erunt ità pellucidæ, quià quod non est interiùs liquatum suam servat opacitatem.

Infinitarum figurarum concretiones ex vaporum partibus in glaciem obſervant curioſiores, quarum generationem non erit difficile explicare, ſi conſideretur quàm variis modis poſſint conjungi exiliſſimi vaporum globi, & tenuiſſima glaciei filamina quandò congelantur, quæ illis accidere poſſint mutationes à ventis illas moleculas portantibus, trudentibus, lambentibus, & radentibus, quæ à mutuâ inter ſe colliſione aut compreſſione, aut in Nubes exteriùs induratas incurſu.

Quæ frequentiſſimè obſervantur ejuſmodi concretiones ſunt laminæ tenuiſſimæ glaciei, quæ in ambitu in ſex cuſpides deſinunt, ſimileſque ſunt illis figuris, quibus ſtellæ deſignantur, qualis eſt figura A, aut ſunt inſtar roſæ quæ habet ſex folia obtuſa, ut in figurâ B prioris concretionis generatio hoc modo fieri poteſt. Cùm Nivis flocci in eodem Aëre ſuſpenſi ſint æquales aut vix mole differant, ſi à vento impellantur alii in alios commodiſſimè ità conjungi poſſunt ut uni flocco ſex alii circumſtent & in eo ſitu permaneant. Primum eſt manifeſtum propter molis æqualitatem, ſecundum etiàm facilè intelligitur, quià quamvis uni flocco plures quàm ſex poſſint adjungi, ii tamen ſi venti impulſu conflata ex illis moles, infernæ Nubis ſuperficiei ventorum fluxu lævigatæ affricetur qui ſupernæ adjuncti ſunt globi abraduntur, qui inferni ſiti ſunt etiàm vèl à vento vèl à reliquis floccis fluitantibus facilè avelluntur, adeòque qui in eodem plano poſiti ſunt ſex flocci, cùm in medio ſint maximè concuſſionibus compreſſi, magis firmantur. Quandò illæ ex ſeptem floccis moleculæ in Aëre jactantur, neceſſe eſt varia quæ in Aëre fluitant glaciei filamina illis adhæreſcere. His moleculis ità formatis manifeſtum eſt appulſu Aëris calidi filamina liquari & ſingula confluere in extremitates floccorum, quibus adhærent & formam cuſpideam induere, & perſeverante calore quemlibet floccum denſari magis, & ſuccedente frigore rigeſcere ſub forma ſtellæ. Si verò calor magis urgeat extremas cuſpides, eæ magis versùs centrum contrahentur, & acumen fiet obtuſum & ſubrotundum, & forma ſtellæ in formam roſæ mutabitur. Sic pro varietate conjunctionis floccorum Nivis & filaminum glaciei, quam variæ circumſtantiæ determinant, infinitæ eſſe poſſunt figurarum varietates in illis concretionibus.

Quæret aliquis an guttæ pluviæ ſint exactè rotundæ. Reſp. guttis in Aëre cõſiſtentibus idem accidere, quod accidit guttis ſuper plantarum folia inſiſtentibus, quæ ſi ſint admodùm exiles apparent exactè rotundæ, ſi verò ſint grandiores, ſunt ſupernè & infernè depreſſæ, propter gravitatem, quæ ſupernè deorsùm adjungitur cauſæ, quæ undiquè aquam æqualiter ad rotunditatem compellit, non autem horizontaliter, unde guttæ etiàm majores ad horizontalem ſectionem ſunt exactè rotundæ. Guttæ verò pluviæ quæ deſcendunt fiunt oblongæ propter majorem reſiſtentiam Aëris latera ambientis.

DISPUTATIO III.

DE

VENTIS.

I.
Quid sit Ventus.

VEnti nomine alii intelligunt motum Aëris, ut videre est apud Aristotelem *Lib. de Mundo cap.* 4, *&* *Lib.* 1. *Meteor. cap.* 14. ubi Philosophus dicit ex sententiâ veterum Ventum nihil aliud esse quàm Aërem fluentem & motum. Non tamen quovis Aëris motu aut fluxu excitatur Ventus ex eorum mente, sed eo tantùm, quo Aër ab aliquâ Mundi plagâ versùs oppositam impellitur à causâ aliquâ validâ & continuò per aliquod tempus agente. Qui enim lenis est Aëris motus Aura appellatur aut Spiritus, qui est insensilis aut in parvâ Aëris parte non vocatur simpliciter Ventus. Alii Ventum appellant Exhalationem quamcumque aut spiritum per Aëra fusum, qui suo motu Aërem impellit ab aliquâ Mundi plagâ versùs oppositam. Ita Aristot. *Lib. de Mundo cap.* 4. ex propriâ & aliorum quorumdam sententiâ appellat Ventum Flatum aut Spiritum in Aëre spirantem. In Meteoris verò & Problematis dicit Exhalationem calidam & siccam esse Ventum. Nos Venti nomine intelligi volumus in hac tractatione Aëris Motum aut Fluxum ab aliquâ Mundi plagâ versùs oppositam, eumque durantem per aliquod tempus: id verò quodcumque magnam Aëris mo-

lem ab aliquâ Mundi plagâ in oppoſitam impellit, aut quocumque modo ad lationem illam Aëris conducit Venti cauſam appellabimus. Si quis velit qualemcumque motum Aëris & quantulæcumque illius partis Ventum appellare per nos licebit. Quandò dicimus Ventum moveri ab aliquâ Mundi plagâ in oppoſitam conſideramus illius lationem reſpectivè ad acceptam impulſionem vi cujus nititur recedere ab unâ plagâ versùs aliam diametraliter in horizonte oppoſitam. Omne enim quod in Terræ ſuperficie prorsùm impellitur, per magnum circulum horizonti perpendicularem impellitur, ut vi impulſionis non excidat è plano illius circuli, quamvis à cauſis repellentibus aut de novo impellentibus poſſit mutare directionem. Quod autem Venti ferantur lineâ horizontali ſeu ad horizontem inclinatâ perinde eſt ut dicantur tendere ab unâ plagâ ad oppoſitam. Si fortè aliquis Ventus perpendiculari ad horizontem viâ feratur ſursùm aut deorsùm nihil vetat ratione illarum lationum, alias admittere Ventorum differentias. Priores tamen erunt potiſſimùm conſiderandæ propter eorum Ventorum frequentiores reditus & notiores effectus.

ARTICULUS I.

DE DIFFERENTIIS VENTORUM.

II. Ventorũ differentiæ præcipuæ unde ſunt petendæ.

CUm Ventus nihil aliud ſit quàm Aër motus aut fluens quatenus præcipuè ab unâ Mundi plagâ fertur in oppoſitam, præcipuæ Ventorum differentiæ deſumendæ ſunt à terminis à quo & ad quem, & Ventus, qui à Septentrione ſpirat cenſendus eſt diverſus non ſolùm ab eo qui contrariâ latione movetur ab Auſtro versùs Septentrionem; ſed etiam à reliquis. Quiâ verò in infinitum creſceret plagarum Mundi oppoſitarum numerus, & conſequenter infinitæ aſſignandæ eſſent Ventorum differentiæ, ſi in ambitu horizontis ad minima fieret dividendi progreſſus, quod confuſionis plurimùm, utilitatis nihil afferret ad dignoſcendum quæ ſint Ventorum dotes; eæ tantùm differentiæ conſiderandæ ſunt, quæ faciliùs poſſunt deſignari, inſignioreſque habent proprietates & uſus præſtantiores.

III. Qui Véti fuere primùm nocati.

Ea propter inde acceptâ inquirendi occaſione vetuſtiores Philoſophi, dùm advertiſſent frequentiſſimum eſſe & vehentiſſimum Aëris fluxum à Septentrione versùs Auſtrum, & ab Auſtro versùs Septentrionem, illis primùm Ven-

tis attenderunt, eosque appellaverunt Boream & Austrum. Reliquos ut potentiores aut debiliores & qualitatum excessu minùs sensibiles aùt alias ob causas neglexerunt. Quià deinde animadversum est flatus qui spirant ab Oriente & Occidente, ad Boream & Austrum propè satis accedere vehementiâ, frequentiâ & caliditate aut frigiditate, aut quædam afferre commoda aut incommoda, eos inter Ventos recensuerunt posteriores Philosophi. Cùm adhùc observatum est Ventos à variis aliis plagis moveri ad oppositas & saltem ad navigationem usus habere, sensim crevit Ventorum numerus apud Physicos.

IV. Quâ ratione primùm designatæ sùt plagæ Ventorũ.

In statuendis autem differentiis Ventorum & designandis plagis à quibus moventur, habita fuit ratio insigniorum in Cœlo locorum respectivè ad ortum & occasum Solis, aut ad quosdam circulos quorum Periphærias Sol motu diurno certis temporibus percurrit, aut quas Ecliptiæ Poli describunt, & respectivè ad Polos, quià fortè Solis ad ea loca accessu & recessu inde Ventos validiores aut frequentiores moveri observatum est, quandò major cœpit esse usus navigationis. Fortè etiam Medicis data est occasio distinguendi illos Ventos & inquirendi originem, quod insignibus qualitatibus distinguantur. Hinc duodecim Ventorum differentias recensèt Arist. *Lib.2. Meteor. cap.6.* Ventus itaque qui movetur ab Oriente Æquinoxiali seu ab eâ horizontis parte, in quâ Sol oritur quandò versatur in Æquatore vocatur Apeliotes, seu Eurus, Latinis Subsolanus: illi verò oppositus qui spirat ab Occidente Æquinoxiali vocatur Zephyrus, Latinis Savonius. Ventus qui spirat ab Oriente Æstivo seu ab eâ parte in quâ Sol oritur quandò versatur in Tropico Cancri vocatur Cæcias & Hellespontius: illi opositus qui spirat ab Occidente Hyemali seu ab eâ parte in quâ Sol occidit quandò occupat Tropicum Capricorni vocatur Lybs, Latinis Africus. Qui moventur ab Oriente Hyemali seu ab eâ parte in quâ Sol oritur quandò est in Tropico Capricorni vocatur Vulturnus vel Eurus, cui opponitur Argestes dictus, vel Olympias vel Scyron, vel Caurus à quibusdam, qui movetur ab eâ parte in quâ Sol occidit quandò est in Tropico Cancri. Ventus qui spirat ab eâ parte Orientis ad quam terminatur circulus Polaris Borealis vocatur, Aqui seu Meses, cui opponitur Lybonotus seu Leuconotus, qui spirat ab eâ parte Occidentis ad quam pertingit circulus Polaris Australis. Thrascias spirat ab eâ parte Occidentali ad quam desinit circulus Polaris Borealis, cui opponitur Phœnicias, qui spirat à parte Orientali ad quam pertingit circulus Polaris Australis. Illæ autem differentiæ octo postremæ habent tantùm locum in Sphærâ rectâ & parùm obliquâ, non in eo illius situ in quo circuli Polares & Tropici non secant horizontem, multòque minùs in Sphærâ parallelâ.

Ad hos Sphæræ situs non attenderunt Physici qui primi Ventorum differentias inquisiverunt, quià ipsi in Zonâ torridâ fortè degebant. In hâc designatione locorum, unde Venti moventur in locis latitudinis diversæ

ortus & occaſus Solis Æſtivi & Hyemalis inæqualiter diſtant ab ortu & occaſu Æquinoxiali, & reſpectu quorumdam locorum, locus in quo Sol Æſtate oritur eſt proximus illi in quo occidit, quod eſt maximè incommodum in navigationibus, ſi longiùs eatur ab Auſtro ad Boream, aut contra, quod cùm animadverſum eſt, plagæ unde Venti ſpirant, retentis eorum nominibus, æqualibus inter ſe diſtantiis fuere deſignatæ, in ambitu horizontis. Ventus qui à Polo Septentrionali ſpirat vocatur Boreas, vel Arpactias, cui opponitur Auſter dictus aut Notus, qui movetur à parte Meridionali aut Auſtrali versùs Septentrionalem. Hos Ventos ſpeciatim conſideraverunt Phyſici & Medici, quià illorum quilibet alicujus qualitatis exceſſu reliquis præcellit.

V. Ventorũ differentiæ 32,

Ad commodiorem navigationis uſum ſtatutæ ſunt triginta duæ Ventorum differentiæ, diviſo horizontis ambitu in partes 32. æquales à quarum quâlibet unus ſpecialis Ventus versùs oppoſitam ſpirat. Eorum Ventorum quatuor vocantur Cardinales, quià à quatuor Mundi plagis cardinalibus ſpirant, à Septentrione ſcilicet, à Meridie, ab occaſu & ab ortu, vocanturque Boreas, Auſter, Zephyrus, Subſolanus, & è locis intermediis totidem alii ſpirant Venti, qui ſinguli Ventorum Cardinalium conjunctis nominibus deſignantur, vocanturque Secundarii. His octo Ventis interjiciuntur totidem alii, quos vocant Ternarios, & deſignantur ſinguli conjunctis nominibus, eorum, quibus interjiciuntur. His ſexdecim adhuc interjiciuntur alii ſexdecim, qui vocantur Quaternarii, & deſignantur conjunctis collateralium nominibus, ut clariùs intelligitur inſpectione Figurarum in quarum ambitu ſcripta ſunt Ventorum nomina Belgica & Italica, quià illis potiſſimùm utuntur qui in Oceano, iſtis verò, qui in Mari Mediterraneo navigant.

ARTICULUS

ARTICULUS II.

AN SOL SIT CAUSA VENTORUM & Quomodò.

EOrum quæ Ventos efficiunt alia eorum Causæ per se, ut loquuntur, existunt, quatenus Aërem impellunt; alia verò quatenus aliud quidpiam efficiendo dant occasionem lationi Aëris ab unâ plâgâ in aliam, vel causam motricem excitando, vel motionis impedimenta removendo. Manifestum est Solem non esse Causam Ventorum priore modo, cùm non applicetur immediatè Aëri, ut illud impellat.

VI. Causæ Ventorũ aliæ immediatæ & per se, aliæ remotæ & per accidens.

Ut autem intelligatur an aliud quidpiam efficiendo possit esse Causa remota, aut per accidens, Ventorum, in mentem revocanda sunt ea, quæ *de vi Aëris elasticâ* diximus, considerandumque est quantam laxum illud corpus rarefactionem subeat à calore, & quantùm condensetur à frigore. Perpendendum præterea est, quid accidere debeat Aëri, si in quâpiam Atmosphæræ parte notabilis extensionis major inducatur densitas & gravitas secundum totam altitudinem Atmosphæræ, dum pars aliqua vicina fit rarior & levior. Cùm enim ab iis Aëris dispositionibus quædam necessariò sequantur illius translationes, illarum causa censendus est Sol, si illas in Aëre densitatis & gravitatis inæqualitates inducit. Solem suâ præsentiâ efficere Aërem rariorem est manifestum, & certum æquè est Aëris pondus minùs effici in parte Atmosphæræ rarefactâ quàm in eâdem densatâ. Cùm enim nequeat columna quædam Atmosphæræ rarefieri quin ejus aliquid efferatur supra columnas vicinas, ut per se patet, & consequenter quin in illas ut pote depressiores id defluat, quod supereminet, manifestum est è columnâ Atmosphæræ rarefactâ aliquid Aëris detrahi, ac consequenter pondus illius minui & contrà vicinarum illi columnarum pondus augeri novâ illâ Aëris accessione.

VII. Quomodo Sol potest esse Causa motus Aëris.

Si itaque Aër alicui regioni v. g. toti Franciæ incumbens rarefiat, nullâ factâ in vicinis regionibus mutatione, necesse erit eum Aërem in summitate Atmosphæræ juxta rarefactionis magnitudinem in tumorem elevari, & suâ qualicumque gravitate defluere in partes depressiores in ambitum, & sic tolli æquilibrium, quod ante erat inter Aërem Franciæ incumbentem, & partes Aëris incumbentes Hispaniæ, Germaniæ & Maribus vicinis, tum quia his

VIII. Quomodò parte Aëris rarefactâ Ventus excitatur.

partibus Aëris novum acceſſit pondus, tum quià illi cum quâ conſiſtebant, aliquid eſt detractum.

Cùm itaque æquales Atmoſphæræ columnæ in ambitu poſitæ præponderent columnis Franciæ inſiſtentibus, neceſſe eſt columnam Aëris Franciæ incumbentis elevari, & in illius locum ſuccedere columnas in ambitu poſitas, partes ſcilicet harum infimæ in locum partium illius infimarum confluent, & ſic Aër horizontaliter movebitur versùs medium Franciæ à regionibus vicinis, excitabunturque Venti ab omnibus plagis, ſi eorum lationi nullum impedimentum objiciatur.

IX. Exemplo oſtenditur.

Sic quandò Aër in camino ab igne ſubjecto incaluit, & factus eſt levior Aëre externo, ſublato æquilibrio ſurſùm movetur, & ſuccedente in illius locum Aëre externo, qui gravior eſt, excitatur Ventus ſeu fluxus Aëris continuus versùs caminum, qui rapidus eſt, ſi ignis luculentus magnam in Aëre rarefactionem efficiat, ut conſtat experientiâ. Eſt autem continuus ille fluxus, quià Aër denſior & gravior, qui continuò ad focum movetur citiſſimè ab igne valido fit rarior & levior.

X. Aliter movetur Aër jam rarefactus quã qui rarefit.

Ita quidem moveri Aërem eſt perſpicuum, quandò aliqua illius pars aut columna Atmoſphæræ eſt rarior & levior, quàm columnæ in ambitu poſitæ. At in ipſo rareſcendi actu, ſi licet ita loqui, ſeu in primâ rarefactionis effectione, præcipuè ſi ſubito fiat, fiatque magna, longè aliter ſe res habet. Etenim partes Aëris non rarefactæ non modò non moventur versùs locum illius, qui rarefit, ſed etiam iſte, ſubitâ ſuâ expanſione ambientem Aërem magno impetu impellit, removetque quaquàverſum in ambitum horizontis, & ſurſùm & deorsùm, ut obſervare licet, in accenſione ingentis molis pulveris pyrii. Cur ita fiat facilè demonſtratur.

XI. Diverſitatis illius cauſa oſtenditur.

Sint columnæ Aëris A B, C D & E F ab imo ad ſummum Atmoſphæræ protenſæ, ſupponatur columnæ C D partem D G ita ſubitò rarefieri ut ſpatium prioris duplum occupet. Dico partem D G, dum rarefit expandi non ſolùm ſurſùm, ſed etiam ad latera, & movere extrorsùm infimas partes B & F columnarum vicinarum. Cùm enim nondum quidquam deceſſerit à columnâ D C, pondus ſupernè incumbens & pondera columnarum utrinque ad baſim prementia ſunt ſingula ſingulis æqualia, ergo pars D G, quæ rarefit, cùm in omnem dimenſionem æqualiter nitatur ad expanſionem, æqualiter agit contra pondera æqualia, & ea æqualiter vincit. Sed etſi ſupponatur per totum tempus quo perficitur rarefactio, columnam C D ſurſùm aliquantulùm fuiſſe productam, hinc nihil deceſſiſſe de pondere & reſiſtentiâ ejuſdem columnæ in partes infimas patet: quià quod ita ſubitò elevatur, eidem columnæ reſiſtit, nec poteſt tam brevi tempore ad latera defluere, cùm potiſſimùm oſtenſum ſit expanſione partis D G non ſolùm columnam D C ſublevari, ſed etiam vicinas, in quibus æqualis fit impulſio ac in mediâ, ut eſt demonſtratum.

In vehementibus rarefactionibus non ſolùm in omnem loci differentiam removentur, quæ in ambitu debiliter reſiſtunt, ſed ea etiam vincuntur, quæ

renituntur longè potentiùs, ut observare licet in æneis majorum tormentorum fistulis, quæ subitâ pulveris pyrii incensione & expansione aliquandò diffringuntur, quamvis eorum resistentia longè superet resistentiam globi ejaculandi, hæc enim ad illam nullius est ferè momenti. Quià scilicet quæ igni patet ad exitum via non sufficit ad rarefactionem, quæ tam subitò fieri nequit, nisi in omnem dimensionem detur expansioni locus.

XII. Subitis & magnis rarefactionibus, evertuntur corpora, quæ maximè resistunt.

Objiciet aliquis quandò columna C D rarefit, efficitur in specie levior columnâ A B ac consequenter quamvis ex columnâ C D nihil decedat per efluxum Aëris supernè in columnas vicinas, tollitur illius æquilibrium cum columnâ A B. Respondetur post rarefactionem columnam D C esse quidem leviorem in specie, sed retinere idem pondus, quod antèà habebat: in columnâ enim eâdem rarefactâ & non rarefactâ moles & gravitates in specie sunt in ratione reciprocâ ac proinde servant æquilibrium. Etenim columnæ A B & D C tantùm deorsùm nituntur, quantùm pelluntur seu quanta est moles Materiæ Cælestis quæ in illas agit, tanta autem est illa moles quanta est materia Aëris propria in quâlibet columnarum ex demonstratis *de Gravitate Art.* 4. In Aëre quidem aliisque liquidis aliter se res habet; in iis enim idem corpus rarum minùs descendit quàm densum & mutat æquilibrium in aquâ v.g. quià corpori raro opponitur major aquæ moles, quæ à majore mole Materiæ Cœlestis deorsùm trudi tur, quod non contingeret si aqua in poros corporis rarefacti & in ipsam immersi penetraret. Sic enim eadem esset ad aquam gravitas in specie ejusdem corporis rarefacti ac densati; Materia autem Cœlestis penetrat omnes tum Aëris tum aliorum corporum poros, ac consequenter illius in corpora gravia actio nec augetur nec minuitur eorum rarefactione & condensatione.

XIII. Objectio solvitur.

His ita constitutis, ut clariùs intelligatur quid & quomodò Sol suo calore conferat ad Ventos, supponendum est totam terræ superficiem esse unius modi, & in eâdem Atmosphæræ altitudine easdem esse dispositiones Aëris, quæ à Sole tantùm accipiunt aliquam mutationem: præcisis enim per mentem affectionibus, quas reliqua agentia possunt inducere, quid Sol efficere possit perspicuè deducetur.

XIV. Quid supponendũ in hoc examine.

Sit itaque (1. Fig.) Terræ globus A, illius Æquator B C D E, Atmosphæræ exterior periphæria F G H I, Sol sit in Æquatore & occupet medium Cœli seu Meridianum in K. Sit horizontis sectio G A I. Cùm Sol statimatque super horizontem emersit, suos radios emittere cœperit in partem superficiei Terræ B, eosque continuò vibraverit, necesse est eum impensè calefeciſſe partem Terræ B quandò ad Meridianum pervenit, quo tempore maximam calefaciendi vim habet, quià ejus radii ad eam Terræ partem sunt magis perpendiculares. Augetur tamen in eo loco calor usque ad horam primam aut secundam post Meridiem, licet Solis radii fiant sensim magis obliqui, & consequenter debiliores: quià vibrationes partium elasticarum & corpusculorum quorumcumque agitationes quocumque modo inchoatæ à mediocribus viribus augentur, ut observare licet in Funependulis. Etenim non vehementiâ

XV. Quomodò Terra & Aër à Sole incalescant.

ſed frequentiâ percuſſionum à radiis Solaribus commoventur Terræ particulæ, augeturque earum motus, donec ad eam ventum ſit agitationem, quam augere nequeat radiorum impulſio tardior aut debilior. Hinc quià ex demonſtratis de Reflexione, radii Solis quò magis ſunt inclinati eò ſunt debiliores, ſenſim Sole ad occaſum vergente, fiunt inepti non modò ad augendum, ſed etiam ad conſervandum in terrâ calorem, quem Sol Meridianus excitavit.

A Meridie itaque ad horam primam aut ſecundam aut tertiam maxima eſt caliditas in parte Terræ B, ac conſequenter in parte Atmoſphæræ EF, quæ illi loco incumbit. Cùm autem Aër juxta caloris intenſionem rarefiat, eum in eâ parte Atmoſphæræ ſpatium majus occupare & longè latius quàm ante expandi eſt neceſſe. Calorem quem Sol efficit eſſe intenſiorem à meridie ad horam circitet ſecundam aut tertiam experientiâ comprobatur, ex quâ major Aëris rarefactio certò deducitur.

XVI. Et quomodò abſente Sole refrigerantur.

Ut Terra ad præſentiam Solis eo, quem expoſuimus modo incaleſcit, ita eo abſente refrigeratur partim ſponte ſeu ex propriâ indole; partim ab Aëre, qui ſenſim priſtinum reducit frigus, cùm pars illius ſuperior ſit maximè frigida, ut jam demonſtratum eſt, ac conſequenter Aër infimus qui Terræ caliditate incaluerat, poſt Solis receſſum aut occaſum refrigeratur priùs quàm Terra, & ſimul denſatur. Cùm ex Aëris affectiones Solis abſentiam ſequantur, eò major erit illius frigiditas majorque denſitas, quò diutiùs ab eo Sol abfuerit. Terræ verò partes à Sole illuſtratæ eò minùs calent, quò radios illius accipiunt magis obliquos, & magis calefiunt, ubi radii ſunt magis perpendiculares, exceptis locis, quæ Sol ab unâ aut alterâ horâ deſeruit, & ad quæ, cùm mittuntur radii, à perpendicularibus parùm diſcrepant, ob rationes mox allatas.

Sole itaque exiſtente in K maxima eſt in ſpatio B L tum in Terrâ tum in Aëre illi contiguo caliditas, quæ ſenſim minuitur progrediendo versùs C D & E juxta diuturnitatem abſentiæ Solis; adeòque maxima frigiditas eſt in E. Etenim Sol in K exiſtens, è locis quæ non illuſtrat, primum deſeruit E, deinde D, incipitque ultimum deſerere C. Ut frigidiſſimus ita denſiſſimus eſt Aër in E, quià Solis illuſtratione caruit diutiſſimè, deinde in D ac in C, in iiſque augetur continuò frigus & denſitas, donec cum Sole calor redeat.

XVII. Pars tantū infima Aëris multùm incaleſcit ad præſentiam Solis.

Notandum hîc eſt Aërem Terræ contiguum aut illi proximum ad certam altitudinem Solis præſentiâ maximè incaleſcere partes illius remotiores aut nullam accipere caliditatem, aut parvam admodùm, ut inferre licet ex perpetuis nivibus quæ celſiſſimos montium vertices obtegunt, adeò ut in mediâ Atmoſphæræ regione nubes à Ventis tantùm calidis ex infimâ regione delatis aut ab exhalationibus ferventibus liquentur in pluvias.

XVIII. Quomodò illa viciſſitudo inducitur.

Inquirendum nunc eſt, an ex illis caliditatis & frigiditatis perpetuis viciſſitudinibus quædam ſequantur Aëris ex unâ regione in aliam tranſlationes & quomodò. Certum eſt Sole exiſtente in puncto K, Terræ regionem B L eſſe maximè calidam & ipſi proximè incumbentem Aërem fervidum, & hinc inde

juxta majorem ad Orientem vel Occidentem ab hoc Meridiano distantiam, calorem esse debiliorem; æqualibus tamen distantiis minùs calidas esse partes Occidentales quàm Orientales, quià istæ ab horis duodecim circa Æquatorem aut sex minimum Solis præsentiâ gaudent, cùm inter illas viciniores puncto B per sex tantùm horas à Sole fuerint illustratæ, reliquæ minore tempore juxta majorem earum distantiam, ita ut in E primus fiat lucis appulsus.

XIX. Quæ inde sequentur Aëris motum.

Ab eâ, quæ circa B est, caliditate necesse est magnam in Aëre excitari rarefactionem, maximam quidem circa B L, in reliquis locis versùs C & E minorem pro ratione caloris; ac consequenter necesse est Aërem niti ad expansionem in ambitum & moveri in eam partem in quâ illius lationi minùs resistitur, versùs E scilicet ubi illi ultrò locum cedit, qui ibi est Aër. Etenim Aër ab E versùs D crescente frigiditate magis densatur, contractò sque singulis illius particulis, facilè cogi potest in minus spatium, non solùm secundùm altitudinem, sed etiam secundùm longitudinem & latitudinem. Etenim pars Aëris quæ condensatur non solùm ab incumbente supernè, sed etiam à laterali undique premitur, & æqualiter propter æquilibrium inter utramque causam pressionis.

XX. Et quomodò excitetur Venti Orientalis & Occidentalis.

Cùm autem in amplo admodùm spatio Aër rarefiat, & omnium partium, quæ rarefiunt & se mutuò trudunt à B versùs E impulsio vigeat in partibus à B remotissimis, quæ feruntur versùs E, necesse est ibi Aëris motum esse rapidum seu excitari Ventum Orientalem vehementem.

Propter eamdem rarefactionem Aër movetur ab L versùs C fitque ad partes C Ventus Occidentalis, sed minùs rapidus quàm Orientalis, tum quià minor est distantia à primæ impulsionis loco, tum quià Terra adhuc in C Aërem rarefacit & vapores & exhalationes effundit, quibus resistitur Aëri à parte B impulso. Vi autem illius caloris & rarefactionis nullus fit Ventus sensibilis circa L & B, quià cùm utrinque facta partium Aëris propter dilatationem impulsio & delatio inde incipiat, & cùm ibi paucarum partium expansio Aëris fluxum efficiat, tardus est illius motus; quò enim plures in eâdem serie partes dilatantur eodem tempore, eò celeriùs moventur extremæ, quæ à reliquis pelluntur. Exemplo proposito res fiet clarissima. Si per rarefactionem baculus quadripalmaris fiat sexdecim palmorum spatio unius minuti secundi, successivè factâ hinc inde expansione à medio stabili, utraque pars extrema baculi percurret sex palmos spatio minuti secundi, & cùm anteà distaret à medio baculi duos palmos, post extensionem distabit octo palmos. Quià verò duo palmi intermedii eâ extensione fiunt octo palmorum, quælibet illorum extremitas exterior percurret tres palmos tantùm, quià cùm cujuslibet distantia à medio ante rarefactionem esset unius palmi post rarefactionem erit quatuor palmorum & sic reliquæ partes medio viciniores servatâ proportione distantiæ à medio tardiùs movebuntur, ipsum autem medium erit immotum. Undè manifestè patet quò regio aliqua magis distat à Sole versùs Orientem, eò Ventum in eâ esse rapidiorem, cæteris paribus, minùs tamen in partibus Oc-

cidentalibus, in hypotheſi juxta quam hoc examen inſtituitur, quam experientia confirmat. Nec obſtat quod aliquandò aliter eveniat propter cauſas ſpeciales de quibus dicetur inferiùs.

XXI. Reſpondetur objectioni.

Objiciet aliquis in noſtrâ Hypotheſi magis conſentaneum eſſe rationi, ut Aër moveatur ab Oriente & Occidente versùs eum locum, cui Sol eſt verticalis, à C videlicet & ab E versùs B, ſed magis ab E. Etenim cùm in hemiſphærio C D E propter Solis abſentiam Atmoſphæra ſit frigidior, ac conſequenter denſior quàm in oppoſito, & maximè frigida ac denſa circa E, quià ibi longiorem paſſa eſt Solis abſentiam: & cùm aliunde gravitas in ſpecie cum denſitate augeatur, & quod calidius ſit & rarius, fiat etiam in ſpecie levius, neceſſe eſt partem Atmoſphæræ C D E eſſe graviorem reliquâ, potiſſimùm circa E & ſublato ita æquilibrio, eam vincere ac cogere ad aſcenſum ſed præcipuè partem circa B, quæ reliquis eſt rarior & levior, ac conſequenter neceſſe eſt moveri Aërem, ſeu Ventum excitari à C, & ab E, ſed ab hoc potiſſimùm loco propter majorem Atmoſphæræ gravitatem versùs B ubi Aër eſt leviſſimus in ſpecie & maximè impotens ad reſiſtendum. Reſpondetur augeri quidem gravitatem in ſpecie auctâ denſitate, & levitatem auctâ raritate, non autem gravitatem aut levitatem abſolutam, ac conſequenter ad conſervandum æquilibrium nihil intereſt ſeu unus liquorum qui in Syphone contranituntur fiat rarior ſeu fiat denſior. Liquoris quidem alterius qui rareſcet, major in Syphone erit altitudo, qui minuetur ſi fiat denſior, at ille liquor qui nec rareſcet, nec denſabitur in eâdem altitudine conſiſtet. Conſiſtunt enim liquores in altitudine reciprocâ gravitatum in ſpecie, & conſequenter in ratione reciprocâ denſitatum aut raritatum. Unde inferri tantùm poteſt majorem eſſe altitudinem in parte Atmoſphæræ B F, quàm in E &c. non majorem aut minorem vim tendendi deorsùm.

XXII. Reſpondetur inſtantiæ.

Contra hæc opponet aliquis cùm Atmoſphæræ pars, quæ denſatur, deprimatur, & ea quæ rareſcit fiat ſublimior, neceſſariò quod in hujus ſummitate ſuperſtat in depreſſiorem partem defluere, eamque aucto pondere efficere non ſolùm in ſpecie ſed etiam abſolutè graviorem, ac ſic inter illas duas partes tolli æquilibrium. Hinc dicet manifeſtò deduci partem denſatam vincere rariorem & versùs illam fluere, & ſic Ventum excitari à parte denſatâ versùs rarefactam ab E & C ſeu ab ortu & occaſu versùs B cui loco Sol eſt verticalis. Adverſus hæc reſpondetur, cùm Aër in infimâ aliquâ Atmoſphæræ parte rareſcit expanſionis illius niſum fieri in Sphæræ ambitum, ac conſequenter circumfuſum Aërem omnem ſimul pelli ſurſùm & ad latera à B ad F & versùs E ac C, ac conſequenter priùs excitari Ventum Orientalem & Occidentalem quàm ejus quod eſt elevatum versùs F aliquid defluere poſſit versùs E & C in ſubſidium ad reſiſtendum aut vincendum; quæ enim exercitui victo adveniunt auxiliores copiæ non poſſunt efficere ut non ſit victus. Cùm autem Sol moveatur celerrimè ab ortu versùs occaſum & celerrimus ſit, qui Solem ſequitur, rarefactionis Aëris progreſſus, vix credibile eſt, id quod ad illius præſentiam in aliquibus partibus in ſummitate Atmoſphæræ elevatur in partes

vicinas depressiores posse defluere, cùm istarum elevatio priorum elevationem proximè antecedat aut sequatur. Sed quamvis è partibus sublimioribus aliquid defluat versùs depressiores viâ parùm declivi, quantulùm illud est, quod brevissimo tempore illis potest accedere? Vix certè resarcire potest ponderis detrimentum, quod pars Atmosphæræ per noctem refrigerata passa est vaporum & halituum depositu, cùm Aëri per diem rarescenti accidant novi è terrâ halitus & vapores. Denique quocumque modo se res habeat celeritas expansionis in tam vastâ amplitudine sufficit ad impulsionem Aëris versùs ortum & occasum, etsi in istis locis Atmosphæra sit paulò gravior, ut patet ex demonstratis superiùs *num.*12. Si fortè in partibus per noctem densatis fiat aliquis gravitatis excessus, cum esse admodùm exiguum potest facilè colligi ex dictis, adeò ut nequeat immobiliter Aëri rarefacto resistere. Quæ dicta sunt de locis C B & E intelligi debent de omnibus reliquis in Æquatore Terræ locis quæ Sol diurno circuitu illustrat & in quibus efficit alternatim Ventos Orientales & Occidentales.

XXIII. Respondetur objectioni & generatio Vētorum Borealis & Australis explicatur.

Objicitur 2. ex iis quæ diximus deduci ex quocumque in Æquatore loco cui Sol est verticalis Aërem moveri debere versùs utrumque Polum, & in Zonis temperatis sub eodem Meridiano fluere Ventos rapidos quod tamen experientiæ adversatur, cùm frequentissimè Venti contrarii observentur. Respondetur, longè diversum esse Atmosphæræ statum circa Polos & circa Æquatorem; cum enim circa Polos Solis radii incidant admodùm obliquè in Terræ superficiem, illam parum admodum calefaciunt; unde in illis locis Aër est maximè frigidus ac consequenter cæteris paribus gravis & densus cum insigni altitudine, quià continuò ex Zonâ torridâ & temperatâ illùc defluit, quod calore vehementissimo suprà reliquum Aërem elevatur, adeoque in Zonis frigidis & in vicinis temperatarum partibus Atmosphæra non solùm est gravior in specie, sed etiam absolutè quàm in reliquis, nisi ingens vaporum multitudo, quibus Aër abundat in illis locis ad mediocritatem reducat quam frigus inducere potest densitatem & gravitatem, Aër enim nebulosus est rarior & levior seipso puro. Hinc efficitur ut Aër infimus quando in Zonâ torridâ ad Solis præsentiam rarefit, non possit moveri versùs Zonas frigidas, in quibus Aëris pondus illius impulsioni validè obsistit.

Sint enim in 2. Fig. Terræ globus A B C D, Polus Borealis A, Australis B, Æquator C D, Zona torrida E F G H, Zonæ frigidæ Borealis I A K, & Australis verò L M B, Atmosphæra Terræ circumfusa N O P Q, Sol autem sit in Æquatore in R. Cùm Sol continuò revolvatur in Zonâ torridâ & radios magis perpendiculares vibret in Terræ superficiem, eam vehementiùs calefacit, quàm in reliquis Zonis, adeò ut etiam per noctem caloris à Sole accepti aliquid conservetur in Terrâ & Aëri contiguo communicetur, ac consequenter in Zonâ torridâ diu noctuque Aër est calidior & rarior & sublimior, quàm in reliquis, in quibus Aëris illa caliditas est remissior juxta majorem ab Æquatore distantiam. Equidem Aër Zonæ torridæ est calidior & rarior & Atmosphæra sublimior in iis locis, quibus Sol est verticalis aut quorum Ze-

nith ab unâ aut duabus horis pertransivit ; sed in Zonis etiam temperatis sub eo Meridiano in quo Sol versatur aut quem ab unâ aut alterâ horâ deseruit, Aër fit calidior rarior & sublimior juxta rationem distantiæ à Sole in eodem hemisphærio.

Sole itaque existente in R maxima est sublimitas Atmosphæræ in illius parte C O, deinde in parte D Q, sub Polis minima, in locis intermediis media, juxta rationem viciniæ ad Polos & Æquatorem, ac consequenter continuus esse debet defluxus Aëris, qui ad loca sublimiora elevatur versùs utrumque Polum. Unde patet in Zonis frigidis Aërem esse non solùm respectivè propter densitatem, sed absolutè etiam propter partium altitudinem graviorem quàm in reliquis. Adeo ut inde illi accedat vis non solùm ad resistendum expansioni Aëris Zonæ torridæ, sed etiam ad illam vincendam & ad expellendum Aërem impensè rarefactum & levem, ut per se patet singula perpendenti. Hinc necesse est circa Meridiem, quo tempore Aër est maximè rarus & levis in Zonâ torridâ, versùs eam suo pondere moveri cum impetu à Zonis frigidis & excitari Ventos hinc Borealem, inde Australem.

Ita quidem necesse est moveri Aërem circa Meridiem ; noctu verò in partes oppositas, nempe à Zonâ torridâ versùs utrumque Polum, quæ lationes à mutato Aëris statu facilè deducuntur. Etenim Sole existente in R necesse est Atmosphæræ partem oppositam refrigerari, densari & graviorem effici ex demonstratis superiùs. Quià tamen Terra susceptì per diem caloris multum retinet & calefacti interiùs succi fervent, multi vapores & halitus elevantur quorum accessu si in minimas particulas dividantur augetur gravitas Aëris, cujus, cùm depressior sit factus, nihil aut parum admodum supernè defluere potest ad latera postquàm hac accessione aucta est Atmosphæræ gravitas, qui continuò elevantur vapores & halitus, cùm nequeant Aërem incumbentem & graviorem factum sublevare ad faciliorem exeundi viam versùs Zonas frigidas aut loca illis vicina hinc inde detorquentur, ubi minorem efficit resistentiam, quæ tempore diurno præcessit subductio ponderis per Aëris effluxum ab illis locis versùs Æquatorem.

XXIV. Boreas movetur obliquè supernè deorsù Auster verò infernè sursùm obliquè.

Ex dictis intelligitur Ventum Australem moveri ab Æquatore versùs Polos obliquè infernè sursùm tendendo; Cùm enim primò eruptionis vaporù impetu sursùm feratur, & ipsâ vaporum dilatatione versùs Polos impellatur, necesse est ex binis illis impulsionibus & determinationibus oriri motum per lineam obliquam, ut dictum est. Pari modo necesse est Ventos qui spirant ab utroque Polo versùs Æquatorem moveri supernè deorsùm obliquè, cùm circa Polos Aër densior rectâ viâ suâ gravitate deorsùm nitatur & detorqueatur versùs Æquatorem, ubi Aër rarior & levior minùs resistit, necesse est eos Ventos obliquè moveri versùs Æquatorem.

Non tamen existimandum est omnes Ventos Boreales moveri à locis sub Polo Boreali existentibus, & Australes à locis sub Æquatore, sed Boreales fluere à locis Polo Boreali vicinioribus in loca remotiora, & Australes à locis

Meridiano

Meridiano vicinioribus ab Æquatore ad remotiora ; in quâvis enim distantiâ ab Æquatore ab Boream saltem in Zonâ torridâ & temperatâ potest esse prima origo Venti Australis per vaporum elevationem è terrâ aut ex aquâ, & Borealis per Aëris delationem in loca Australia, ubi Aër est rarior, quod dictum est de Ventis qui spirant à Boreâ & ad Boream debet intelligi de iis qui moventur à Polo Australi & versùs ipsum.

XXV. Non omnes Venti Boreales à Polo Boreali movétur & locis sub Polo.

ARTICULUS III.

AN EX MOTU TERRÆ DIURNO SEQUATUR Ventus Orientalis, & an Vapores & Exhalationes sint Causæ Ventorum, & Quomodò.

EX iis quæ in Sectione præcedenti *Disp.4 Art. 1. num.3.* diximus de motu perpetuo Oceani ab ortu versùs occasum, facilè deducitur perpetuam esse Aëris lationem ab ortu ad occasum saltem inter Tropicos. Cùm enim globus terrenus propter eam quam habet duritiem nequeat circa proprium axem revolvi, quin partes illius axi viciniores tardiùs moveantur quàm remotiores, & cùm præterea partes viciniores nequeant ad motum circularem impelli, quin motoris actio in remotiores refundatur, si in omnes agat idem motor æquali nisu, certum est partium remotiorum motum fore velociorem & vicinorum tardiorem, quàm si partes illæ nullam haberent inter se connexionem, quià viciniores axi, sublato quod à remotioribus affertur impedimento motoris impulsioni obsequerentur, & remotiores solâ immediatâ illius actione pellerentur. Est autem idem agens materia scilicet Cœlestis, à quâ omnes Terræ partes in gyrum aguntur. Cùm in Aëre nulla sit partium connexio, earum singulæ pro ratione virtutis motoris celerius aut tardius moventur, nullâ factâ impulsionis ab aliis in alias translatione, ac consequenter eæ quæ magis distant ab axe circa quem fit motus, suum circuitum, cùm fit longior, peragunt longiore tempore quàm partes axi viciniores.

XXVI. Ex motu Terræ diurno sequitur Ventus perpetuus ab ortu versùs occasum inter Tropicos.

Cùm itaque inter Tropicos Aër moveatur ab occasu versùs ortum solâ actione Materæ Cœlestis illius partibus immediatè applicatæ, Terræ verò superficies impellatur tum à Materiâ Cœlesti immediatè applicatâ, tum ab eâ, quæ agit in omnes illius partes usque ad axem ipsius, necesse est Aëris motum

circularem ab occasu versùs ortum esse tardiorem motu superficiei terreni globi inter Tropicos, ac consequenter necesse est Aërem respectivè ad Terram aut apparenter moveri ab ortu versùs occasum. Hinc ex Vento, qui perpetuò inter Tropicos spirat ab ortu versus occasum deduci putant validum argumentum ad probandum motum Terræ diurnum circa proprium axem.

XXVII. Venti continui debent spirare ab occasu in partibus Zonarū temperatarum à Zonâ torridâ remotioribus.

Ex eâdem hypothesi sequitur in Zonis temperatis, aut saltem in earum partibus ab Zonâ torridâ remotioribus Aërem non solùm absolutè, sed etiam respectivè ad Terram moveri ab occasu versùs ortum. Cùm enim Aër obsequatur sui motoris impulsioni secundùm totam illius vim, non autem partes Terræ illius axi viciniores, in quas quæ fit impulsio partim refunditur in remotiores, unde tardior fit illarum motus quàm si non essent cum remotioribus colligatæ: Cùm, inquam, hæc ita sint, continuus debet esse in illis regionibus Aëris motus ab occasu vertus ortum spectato motore à quo Terra & Atmosphæra motu diurno revolvuntur, cujus tamen impulsionis effectus possunt à variis causis impediri. Et sanè Materiæ Cœlestis in Aërem impulsio potest minui determinationibus quibus varios illius rivulos ferri ab uno Polo ad alium viciſſim diximus superiùs *Sect.* 1. *Disp.* 1. *de Gravitate*, quos rivulos esse confertiores circa Polos, & consequenter reliquos qui moventur ab occasu versùs ortum pauciores est manifestum.

XXVIII. Quanta esse possit rarefactio vaporum.

Ut intelligatur faciliùs quæ sit vis vaporum ad Ventos concitandos perpendendum priùs est quantùm vapores per rarefactionem possint expandi & quæ ex eorum expansione sequatur in Aëre mutatio aut dispositio ad agendum vel patiendum. Cùm constet aquam esse densiorem infimo hoc Aëre octiès centiès & quinquagiès aut paulo ampliùs, certum est crassiores vapores, qui nihil aliud sunt quàm aqua in parvas moleculas divisa, esse aquâ rariores octiès centiès & quinquagiès circiter, cùm consistant in Aëre ejusdem raritatis. Cùm verò illi vapores si calore aut quocumque alio modo attenuentur, ad superiores Atmosphæræ partes eleventur, manifestum est eos fieri leviores & consequenter rariores. Si itaque ad eam Atmosphæræ altitudinem ascendant in quâ Aër decuplo rarior est & levior, manifestum est eos vapores factos esse octiès milliès & quingentiès rariores quàm aqua. Vi caloris aquam posse in tam portentosam molem expandi facilè intelligitur ex iis quæ observantur in Æolipylâ.

XXIX. Æolipyla.

Est autem Æolipyla Vas rotundum ex cupro aut alio metallo conflatum, quale exhibet Figura A, in cujus parvo collo B est exile foramen. Vas illud postquàm est calefactum expulsaque est per rarefactionem magna pars Aëris in eo contenti, foramine deorsùm vergente in aquam immergitur, Aër in vase contentus eâ immersione refrigeratur contrahiturque in minus spatium, & statim aqua per foramen ingreditur, occupatque loca quæ Aër deseruit. Si deinde Æolipyla igni ita admoveatur ut valdè incalescat, aqua vi caloris solvitur in vapores, quorum particulæ motu vorticoso se mutuò ita repellunt tantâ vi, ut continuus fiat earum per foramen effluxus sub specie Venti rapidi & sensibili, donec tota aqua fuerit exhausta. Non potest autem tam diutur-

nus esse & tam rapidus ille effluxus, quin vapores in molem portentosam expandantur in Æolipylâ.

Quæ per calorem fit in Aëre rarefactio longè abest ab eâ quæ fit in aquâ; cujus discriminis causa esse videtur, quòd fibrillæ particularum Aëris sint ferè in orbem dispositæ, & valdè flexiles, ut patet ex eâ, quam patiuntur compressione, adeòque facilè possunt circa proprium axem rotari, quin multò magis expandantur; cùm particulæ aquæ, quæ sunt magis rigidæ nequeant earum extrema circa proprium centrum rapidè revolvi, quin magnum spatium occupent, à quo singulæ reliquas expellere nituntur.

XXX. Unde deducâtur vapores

Postquàm ostensum est quàm magnæ expansionis capaces sint vapores, inquirendum est an multa sit eorum copia.

Vapores in Aërem effunduntur è mari, è fluviis, è lacubus, è quibuscumque aquarum receptaculis, è nive, è glacie, è nubibus, è mistis quibuscumque corporibus in quibus humoris particulæ non sunt arctiùs inter reliquas conclusæ. Ex illis, inquam, omnibus continuus fit particularum fluidarum effluxus, sed potissimùm ex aquis, ex nive & glacie ipsâ, è quibus, experientiâ teste, quovis tempore etiam maximè frigido excidunt particulæ. In actu fluidis, fluiditatis motus sufficit ad earum effluxum, ut superiùs est notatum. Ex nive & glacie, vel interni Aëris elater continuo nisu ad expansionem eas extrudit, vel Materia Cœlestis per poros rapidè excurrens eas foràs devehit. Si verò illa omnia corpora incalescant, uberiùs profundunt ejusmodi particulas, ut inferre licet ex magno per æstatem decremento fluviorum & lacuum præcipuè eorum qui nullum fluvium aut rivum recipiunt, nullam in fundo habent aquarum scaturiginem. Maximam vaporum copiam in Aërem elevari convincunt qui toto anni decursu decidunt imbres, ros, pruina, nives, &c. Quià verò potentissima sublationis vaporum causa est calor, maximè necesse est eorum plurimùm elevari è patentibus aquarum receptaculis, quæ à Sole plurimùm calefiunt, cujusmodi sunt maria, lacus, flumina &c. quæ in Zonâ torridâ aut non procul sunt sita & è subterraneis receptaculis ea quæ montibus subjiciuntur, quià circa ea à variis fermentationibus calor intensior excitatur.

Cùm vapores è tot scaturiginibus profluant, perspicuum est Aërem illis abundè repleri, modò tamen magis, modò minùs. Maximus vaporum affluxus fit ope fermentationum quæ sub terrâ excitantur, quibus quandò aqua calescit, illius particulæ cum impetu erumpunt per quoscumque terræ hiatus, & per ipsos meatus insensiles, quod terræ interiùs exsiccatio commonstrat.

XXXI. Quomodò vapores è terræ poris exeuntes efficiunt Ventos.

Eos effluxus esse aptissimos ad concitandos Ventos evincunt vapores, qui ex Æolipylâ calefactâ erumpunt. Nec dicat aliquis debiliores esse exilissimos effluviorum per poros terræ rivulos. Magna enim ex parvorum concursu conflantur, ut magna flumina ex parvis rivulis. Unde nihil vetat magnos & validos ventos è quantulìscumque constare flatibus, si sint multi, & in progressu densentur.

Quomodò illi Venti & velocitate & vaporum denſitate inſignem vim ad impellendum conſequantur intelligetur facilè, ſi conſideremus quod accidere debet vaporibus in totâ aliquâ regione è terrâ erumpentibus. Cùm primùm nempè è terrâ erupere finguli illorum rivuli non ſolùm prorsùm aut ſursùm nituntur, ſed etiam expanduntur ad latera, & ſe mutuò pellunt, ac conſequenter neceſſe eſt eos moveri à centro illius regionis in illius ambitum, ſi æquè libera ſit in omnes partes ad effluxum via, & ſic ex demonſtratis in Articulo præcedenti celerrimus erit Aëris motus in extremis regionis illius finibus, quià in illis locis viget, quæ ab omnibus partibus à medio illius regionis ad ambitum fit impulſio. Quià verò magna pars effluviorum quæ ſursùm ferebantur ad motum horizontalem determinantur, neceſſe eſt aliis in alia decumbentibus ea denſari, ac conſequenter velocitate & denſitate roborata validiùs impellere.

XXXII. Quandò Véti in ipsâ vaporũ origine ſunt vehementes.

Si ab ipsâ origine vapores ſint conferti & determinentur ad motum horizontalem in ipsâ origine totam obtinebunt vehementiam, quod accidit in illis montibus, è quibus per magnos hiatus magna vaporum vis cum impetu erumpit. E montibus etiam, quandò nives vel à Sole vel aliter ſolvuntur in vapores, deducuntur Venti rapidi & frigidi.

Magno vaporum è terrâ effluxu & ſubitâ eorum expanſione moveri Ventum quâ datur viâ ſecundum horizontem eſt manifeſtum ex demonſtratis in *Art. præc. num.*10. & ſequentibus de effectis ſubitæ rarefactionis. Ut autem inveſtigemus an vaporibus leniter in Aërem effuſis Venti debeant excitari & quomodò, videndum priùs eſt quæ ex vaporibus hoc modo illabentibus fiunt in Aëre mutationes ſecundum gravitatem & levitatem.

XXXIII. Quandò & quomodò acceſſione vaporum Aër non fit rarior.

Quandò vapores Aëri permiſti non dilatantur amplius, & in eâdem Atmoſphæræ altitudine conſiſtunt, nec augent nec minuunt illius raritatem aut gravitatem. Cùm enim in eâdem altitudine conſiſtant, eamdem habent cum circumfuſo Aëre gravitatem in ſpecie, aliter aut aſcenderent aut deſcenderent; corpus enim additum corpori ejuſdem in ſpecie gravitatis, cum eo conſtituit totum ejuſdem in ſpecie gravitatis. Hinc deducitur vi illius mixtionis vaporum, nihil mutari in æquilibrio Aëris cum Aëre vicino, niſi quatenus auctâ mole Aëris vaporum acceſſu, neceſſe videtur Atmoſphæræ altitudinem in eâ parte elevari & graviorem effici gravitate abſolutâ. Verùm columna Aëris cui vapores tardè immiſcentur tardè ſursùm & ad latera æqualiter expanditur, cùm æqualis ferè ſit utrinque reſiſtentia, ac conſequenter & columna Aëris quæ vapores recipit & vicinæ æqualiter aut ferè æqualiter ſursùm protenduntur, nullaque ſit mutatio in æquilibrio, quæ ſit alicujus momenti; & quamvis una columna magis ſursùm protenderetur, tam tardus eſt incrementi progreſſus, ut quod ſupra reliquas elevatur, antè in illas defluat, quàm factum ſit augmentum, quod habeat pondus ſenſibile.

XXXIV. Quãdò fit rarior & levior & quomodò inde ſequitur Ventus.

Si verò vapores in primâ è corporibus emerſione ſint ita attenuati ut ſint in inferiore Atmoſphæræ parte longè leviores, eorum acceſſu Aër fit levior, ut per ſe patet, idem accidit ſi vapores craſſiores in ipſo Aëre, quià calidior eſt,

attenuentur, aut si admistas habeant exhalationes, quæ effervescentiâ susceptâ rarefiant. Eorum vaporum accessione Aërem fieri rariorem & leviorem est manifestum, ac consequenter, sublato cum reliquâ Atmosphærâ æquilibrio, necesse est Aëris gravioris columnas descendere, leviorem sublevari, & consequenter infimum Aërem horizontaliter moveri a gravioribus columnis versùs leviorem, hoc est excitari unum aut plures Ventos, ut satis intelligitur ex dictis, quatenùs scilicet ex uno aut ex variis locis ad unum quemdam Aër impellitur quâ datur viâ. Unde posita rarefactione Aëris in aliquâ regione cognitis impedimentis v. g. montium qui fluenti Aëri objiciuntur dignoscitur ex quâ parte aut ex quibus partibus & in quas partes futura sit Aëris delatio.

XXXV.

In Vento qui dependet à sublato Aëris æquilibrio Aër movetur à columnis gravioribus ad leviores in parte infimâ, & contrà in parte supremâ.

Ut in parte infimâ Atmosphæræ Aër movetur à columnis absolutè gravioribus ad leviores, ita in parte supremâ Aër defluit à columnis levioribus & rarioribus in densiores & graviores, unde sequitur in omni Vento quem efficit æquilibrii defectus Aëris, esse motum quemdam circularem.

Quamvis plerùmque vaporum accessione Atmosphæra fiat rarior & levior in specie aut saltem de illius raritate & levitate nihil detrahatur, nihil tamen vetat augeri illius densitatem & gravitatem in specie. Etenim si à calore quem in ipsâ origine acceperunt aut accipiunt transeundo per Aërem fervidiorem exilissimæ particulæ agantur in motum vorticosum, certissimum est eas, maximam, quam possunt, conferre Aëri levitatem & raritatem, & ad ingentem altitudinem evehi, donec tandem occursu Aëris frigidissimi earum motus vorticosus extinguatur, quo tempore illæ particulæ, cùm singulæ seorsìm volitent, facilè possunt inter particulas Aëris ita locari, ut illius augeant densitatem & gravitatem in specie, ut jam est insinuatum & consequenter gravitatem absolutam, cum eâ particularum accessione plus adjiciatur gravitati quàm expansioni Aëris, adeò ut non sit necesse illius columnam supra reliquas protendi, & nihil inde defluat, aut minùs defluat quàm accessit. Columna Aëris hoc modo gravior facta reliquis ambientibus præponderat, easque vincit sublevatque sui parte infimâ versùs eas defluendo.

XXXVI.

Nihil vetat accessu vaporum Aërem fieri graviorem, quamvis contrarium plerumque contingat.

XXXVII.

Nubium casus aliquandò efficit Ventos.

Nubes ex sublimioribus mediæ regionis partibus aut etiam ex remotioribus decidentes, Ventos vehementes & procellas horrendas interdùm excitant. Casum autem illum hoc modo contingere est verosimile. Cùm nubes illæ sint adeò sublimes, ut, quamvis sint ampliſſimæ, cùm primùm apparent, videantur parvæ instar oculi Bovis ut dicunt, unde nomen illis est impositum, in locis in quibus frequentissimè observantur; cùm, inquam, illæ nubes sint adeò sublimes, necesse est vapores ex quibus fuere conflatæ è terrâ fuisse elevatos calore vehementissimo, cujus vi multæ etiam exhalationes è terrâ elici fuit necesse & vaporibus ac nubibus immisceri. Cùm exhalationum particulæ diversæ naturæ nequeant diu coërceri, impedirique ne sibi occurrant fermententurque, ac incalescant & nubes in quibus continentur calefaciant liquentque, necesse est nubes densari & graviores effici & descendere magno impetu auctâ sensim earum gravitate, cùm potissimùm liquatio incipiat in partibus

superioribus in quibus radii solares nivis particulas liquant aut solvunt & exhalationes concitant ad primos motus, nondùm solutâ connexione partium inferiorum nubis.

XXXVIII. Aliquandò cũ imbribus præruptis.

Si in nubis descensu augeatur exhalationum effervescentia necesse est nubem celerius liquari & cum majore impetu descendere & efficere Ventum vehementissimum & imbrem maximè præruptum profundere. Venti vehementiam augent conjunctæ impulsiones quæ fiunt & à nubis descensu & à vaporum incalescentium expansione.

Si effervescentiæ vehementiâ exhalationes incendantur horrendus efficitur nubis aspectus erumpentibus hinc inde flammarum globis. Quàm subitus tunc sit nubis delapsus, quàm abundans pluvia & vehemens procella facilè intelligetur ex dictis.

XXXIX. Quæ probantur exemplis.

Ab his causis crebrò excitantur procellæ in Oceano Æthiopico ad Caput bonæ Spei ad terram *de Natal*, aliisque in locis, de quibus Varenius Geographiæ *Lib.* 1. *c.* 21. *Prop.* 9. hæc habet. *Nubecula & interdùm Nubeculæ aëreæ & subnigræ plures à nautis manifestò consticiuntur coïre paulatim & augeri, & quidem cœlo serenissimo, antequàm prorumpat Ventus. Atque ideò cùm eas vident, illicò vela colligere & navem contra mox affuturam sævitiam munire debent. Sed antequàm Nubecularum illarum prognosticum discerent nautæ pelagus istud ingressi, pluribus navibus exitio fuit, quod primi experti sunt Lusitani.* Et postquàm retulit ex Maphæo quomodo Classis Lusitanæ naves quatuor subortâ subitò hujusmodi procellâ obrutæ fuerunt. Hæc subjicit. *Est non procul à littore excelsus mons non in apicem desinens, sed habens in fastigio planitiem instar mensæ. Ab eo fastigio Ecnephias frequentissimè prorumpit ingenti cum impetu & mirabili prognostico. Etenim cœlo serenissimo existente & mari placido, nubecula conspicitur super illâ montis mensâ consistere, quæ adeò parva est ut vix granum hordei deinde juglandem nucem æquare videatur, undè Belgæ vocant Oculum Bovis, quoniam illi simulis dicitur illa Nubecula. Deinde augetur atque extendit sè super totam planitiem montis. Tunc verò ecnephias prorumpit è montis illo fastigio tanto quidem impetu, ut naves imparatas & non munitas, præsertim si vela expansa sint, obruat & in tartara præcipitet. Sed nautæ jam cautiores facti, ubi Oculum illum Bovis vident, statim recedunt à littore quantùm possunt, & vela deinde colligunt, aliisque utuntur ad tuendas naves artificiis, neque enim unquam fallit hoc prognosticon.* Ita Varenius qui ejusmodi procellarum quæ in aliis locis maris Æthiopici frequenter excitantur historiam prosequitur, ut refert è lacu in fastigio cujusdam montis non procul è Viennâ oriri non rarò procellas; *inde effertur*, inquit, *exhalatio nebulosa quæ statim futura tonitrua & imbres prænuntiat.*

XL. Aër movetur ab eo loco in quo fit rarefactio & quâdò

Ex procellâ illâ quæ oritur è nebulâ, quæ propè Caput bonæ Spei in fastigio montis sensim emergit, manifestò deducitur quod suprà docuimus in subitis & magnis Aëris aut vaporum rarefactionibus Aërem moveri, & Ventum fluere ab eo loco in quo fit rarefactio.

Eum verò Aëris motum, qui efficitur à nebulâ, quæ Aëre sereno in sublimi primùm parva apparet, videturque brevi in molem ingentem augeri à veloci illius nebulæ descensu magnam saltem partem pendere est manifestum, cùm enim illius nebulæ moles apparens citissimè maximum capiat incrementum, necesse est celerrimum esse illius descensum & ab eâ Aërem vehementer impelli. Potest tamen ille qui eo modo Aëri imprimitur impetus plurimùm augeri partium inferiorum nubis rarefactione subitò factâ seu à Vento calidiore seu ab exhalationibus internè ferventibus.

XLI. Quomodò à Nube cadêre.

Objiciet aliquis Arist. *Lib.2. Meteor. cap.4.* expressè docere Vapores seu Exhalationes humidas esse principium pluviarum: Exhalationes verò siccas esse causas flatuum & Ventorum & annum esse pluvium, quandò multi Vapores elevantur, ventosum verò quandò Solis calor Exhalationes siccas plurimas è terrâ elicit. Resp. Arist. ibi distinguere Vapores & Exhalationes siccas discrimine ducto non à propriâ illorum naturâ, sed ab eorum effectis. Etenim vapor crassus seu aqua in crassiores particulas divisa & per Aërem diffusa sive illum moveat, sive non moveat, ea corpora humectat in quæ impingit Aër, præcipuè si tardus sit illius motus. Si verò Vapores fuerint in tenuissimas particulas soluti ac pauci, & Aërem cum impetu moveant, ille Aër exsiccat corpora humida in quæ impingit. Etenim rapidâ illâ latione corporum obviorum particulas concutit, illisque insertas humoris particulas excutit ripisque & aliò devehit. Ventum autem etiam eum, qui siccissimus esse creditur, Vaporum aliquid habere & excedentem tantùm humiditatem exsorbere experientiâ fit manifestum: Lintea enim ad ignem benè siccata, si illi exponantur, brevi humescunt. Eam fuisse mentem Aristot. patet ex Cap. citato paulò infra medium, ubi ait à Polo Septentrionali & Meridionali spirare Ventos plurimos, quià Hyeme terræ in illis locis aquis plurimis humectantur, & in iis colliguntur, ex quibus necesse est per Solis accessum exhalationes plurimas elevari, sicut, inquit, necesse est ex viridibus lignis fumum excitari. Idem Philosophus *Lib.2. Meteor. cap.5.* Dicit Ornithias qui à Septentrione spirant paulò post Solstitium Hyemale esse lenes, quià propter magnam Solis distantiam ab illis locis modica est quæ ibi fit nivis liquatio, quâ illi Venti concitantur. Æthesias verò qui spirant post Solstitium Æstivum esse vehementes, quià excitantur magnâ nivium liquatione, quam Sol vicinior efficit. Quid quæso fundunt nives dum liquantur præter Vapores, quid è lignis viridibus igni impositis præter aquam extillat. In utrisque tamen halitus non paucos contineri & particulas Aëris est indubitatum.

XLII. An Exhalationes non Vapores sint Causæ Ventorum.

Possunt quidem Exhalationes esse Causæ Ventorum, sed non adeò facilè; Etenim Exhalationes minùs rarescunt, nec possunt à corporibus siccis elici nisi calore vehementiore urgeantur, cùm Vapores calore leni in spatia ampliss. ma expandantur, unde Venti vehementissimi à Vaporum rarefactione dependent, possunt tamen Exhalationes, si effervescentiæ motu agitentur magis subitò expandi & majore impetu, quàm Vapores, & effectus magis horrendos producere. Quidquid sit de mente Aristot. ex dictis superiùs de Ecnephiâ, &

XLIII. Exhalationes sunt Causæ Ventorum & quomodò.

ex variis obſervationibus quibus compertum eſt ex iis locis in quibus nives diſſolvuntur Ventos vehementes oriri, certum eſt Vapores dum rarefiunt eſſe Cauſam Ventorum & præcipua caloris inſtrumenta ad Aërem impellendum. Nobiliſſimus Dygbæus cùm eſſet Claſſis Anglicanæ Præfectus in Mari Mediterraneo obſervavit aliquandò ex eâ Alpium parte in quam Sol radios magis directos vibrabat & nives eliquabat Ventum rapidum moveri.

XLIV. Inter aſtra, Sol habet magnas vires ad Ventos concitãdos

Quæret aliquis utrum Luna & Stellæ ad Ventos concitandos aliquid conferant. Reſp. ea aſtra pro modulo ſuæ lucis poſſe Vaporum rarefactionem promovere & earum expanſione Aërem impellere aut aliquam Aëris partem rarefaciendo Atmoſphæræ æquilibrium tollere, & dare occaſionem delationi Aëris ab unâ columnâ in aliam. Verum quantulum illud eſt quod ipſa Luna poteſt præſtare. Et ſanè inter aſtra ſolus Sol poteſt magnas in Aëre & in Vaporibus rarefactiones efficere, ex quibus ſequuntur Venti, qui ſunt interdum rapidi.

XLV. Potentiſſimæ Ventorũ Cauſæ ſunt effervescentiæ quę intra aut extra terram cõſtituntur.

Potentiſſima & frequentiſſima Ventorum Cauſa eſt rarefactio Vaporum quam efficit ſuccorum quorumdam aut Exhalationum effervescentia, quandò in ſinu terræ permiſcentur aut in ipſo Aëre. Quantus hinc excitetur calor manifeſtum faciunt, quæ è fontibus thermalibus erumpunt aquæ fervidæ, adeò ut in variis fontibus tangentium manum urant. Intenſo adeo calore Vapores plurimos elevari & citiſſimè plurimùm rarefieri eſt neceſſe, & quidem aſſiduè in locis, in quibus perpetua eſt caliditas, per intervalla eaque incerta, in iis locis in quibus principiorum fermentationis concurſus nullis ſtatis temporibus contingit.

Ab ejuſmodi effervescentiis dependent Venti quam plurimi vagi & incertis temporibus recurrentes, ſeu quatenùs è terrâ effuſi confertim Vapores & halitus Aërem validè impellunt, ſeu quatenùs ſenſim in Aërem emiſſi illum efficiunt rariorem & leviorem, ut facilè poſſit à columnis Aëris gravioribus è loco pelli modo ſuperiùs deſcripto; unde ſequitur Ventus magis aut minùs rapidus juxta gravitatis inæqualitatem in Aëris columnis contra nitentibus.

XLVI. Vulcanorum ignes conferũt ad Ventos excitandos.

Magnorum Vulcanorum ignes ſuo modo ad Ventos concitandos conducere eſt manifeſtum, aut quatenus incumbentem Atmoſphæræ partem rarefaciunt, aut quatenus ingentem halituum multitudinem effundunt, qui varias in Aëre mutationes inducunt.

ARTICULUS

ARTICULUS IV.

DE DIFFERENTIIS VENTORUM desumptis ab eorum extensione duratione continuâ, interruptâ &c.

XLVII. Ventorũ Differentiæ desumptæ ab extensione, duratione &c.

PRæter Differentias Ventorum, de quibus actum est in *Art.*1. insignes aliæ desumuntur ab eorum extensione majore vel minore, ab eorum perennitate, aut intermissione, à statis eorum periodis & incerto reditu &c. Venti qui ad plures regiones extenduntur vocantur Generales, qui in unâ tantùm spirant, vocantur Particulares. Omnium maximè generalis & simpliciter ita nuncupatus est ille, qui in Zonâ torridâ movetur ab Oriente versùs Occidentem, ille enim totum id, quod inter Tropicos continetur & paulò ultrà, suo circa terram circuitu perflat. Reliqui Venti alii ad pauciores regiones extenduntur, aut unius limites non excedunt.

XLVIII. Venti perennes & intermittentes.

Perennes dicuntur illi Venti, quorum continuus est & sine intermissione motus, qualis est Ventus ille, qui inter Tropicos spirat, cujus perpetua est à partibus Orientalibus ad Occidentales delatio, reliqui omnes habent aliquam cessationem, dicunturque intermittentes aut non perennes.

XLIX. Periodici & irregulares.

Ventorum non perennium illi dicuntur Periodici, qui statis temporibus, redeunt, qui verò incerta habent durationis & cessationis intervalla vocantur Irregulares. Tum periodici, tum irregulares alii magis, alii minùs durant. In quâlibet illarum specierum varia observantur vehementiæ aut tarditatis & extensionis discrimina, aliaque, de quibus hîc est agendum sigillatim.

L. Venti generalis causa.

Venti qui simpliciter Generalis appellatur, causa est in Systemate Copernicano-Cartesiano motus terræ diurnus circa proprium axem. Eum Aëris motum referunt Peripatetici in diurnam Cœlorum revolutionem circa Terram ab ortu ad occasum. Cùm autem perennis sit illa Terræ vel Cœlorum vertigo, necesse est nullam esse Venti illius cessationem.

LI. Durationis illius mutatio modò ad Austrum, modò Boream.

Dixi Ventum illum generalem, perpetuum moveri à partibus Orientalibus ad Occidentales, quià non in omnibus locis directè spirat ab ortu Æquinoxiali ad occasum Æquinoxialem, nec in iisdem locis eadem semper est illius latio. Etenim in plerisque regionibus declinat ab ortu in his quidem ad Au-

strum, in illis ad Aquilonem, & non semper æqualiter, sed modò magis, modò minùs.

LII. Illarum mutationum causa.

Harum diversitatum causa deducitur ex iis quæ diximus in *Art.* 2. Cùm enim in Zonâ torridâ Aër sit longè rarior & levior, quàm in Zonis frigidis & iis partibus temperatarum, quæ sunt viciniores Polis, necesse est ab istis Atmosphæræ partibus, continuum esse Aëris fluxm versùs Zonam torridam modò majore, modò minore impetu, ob rationes allatas in Art. citato. Cùm autem corpora quæ eodem tempore in duos diversos terminos impelluntur, neutrum earum determinationum, sed mediam quamdam recipiant, necesse est Aërem in parte Boreali Zonæ torridæ nec versùs Meridiem, nec versùs occasum simpliciter moveri, sed versùs plagam quamdam inter Meridiem & occasum sitam, veluti ab Euro-Borea aliove Vento ab aliquâ plagâ inter Boream & Eurum spirante impelleretur. Idem dicendum est de Aëre partis Meridionalis Zonæ torridæ respectivè ad impulsiones à Meridie & ab Oriente susceptas.

LIII. Quandò Eurus spirat sub Æquatore & quandò alius Ventus.

Hinc intelligitur circa Æquinoxia Aërem sub Æquatore rectà moveri ab Oriente versùs Occidentem, & in neutrum latus deflecti, quià æqualiter utrinque ab Austro scilicet & Boreâ accipit impulsionem. Quandò autem Sol versatur circa Solstitium Cancri, necesse est Aërem sub Æquatore detorqueri versùs Boream. Etenim cùm Aër sub Tropico Cancri sit rarior & levior quàm sub Æquatore, necesse est Aërem suo pondere hinc illùc moveri & illius determinationem ab ortu versus occasum paululùm mutari, & loco Euri excitari Euro-Nothum aut alium ab Euri origine magis aut minùs remotũ versùs Austrum. Præterea propter majorem Solis à Polo Australi recessum in totâ Zonâ temperatâ Australi Aër est frigidior & gravior ac consequenter suo pondere ad motum versùs Æquatorem magis inclinatur, eòque impellit interjectum Aërem, quibus impulsionibus non satis resistit Aër Zonarum Borealium rarior factus. Pari modo circa Solstitium Hyemale ob similes rationes sub Æquatore loco Euri debet spirare Euro-Boreas aut alius Ventus inter Eurum & Boream interjectus.

LIV. Unde accidũt mutationes in Vento generali.

Eos debere esse Aëris motus in Zonâ torridâ & Euri lationem mutari magis aut minùs modò ad Boream, modò ad Austrum suppositâ eadem dispositione in totâ terræ superficie est manifestum. Quià verò propter diversam corporum naturam tum in terræ superficie tum in illius partibus interioribus variæ causæ illos motus Aëris turbant, præcipuè in magnis continentibus. Illi Venti variis mutationibus sunt obnoxii, primò in continentibus, deinde in locis ubi sunt insulæ majores, aut minorum ingens multitudo. Constantiores sunt Venti in magnis maribus, sed potissimùm in mari Pacifico, quod est omnium ampliſſimum, ac consequenter ferè immune ab iis, quæ Aëris constitutionem mutant in continentibus, unde quæ illis accidunt, mutationes Aëris sunt maximè regulares.

LV. Quarè Venti non servant certas leges.

Venti non servant generales illas leges mox expositas, quià à quâcumque causâ etiàm maximè constanti Aër impellatur, in variis locis impulsionis di-

rectionem mutant. 1. montium celsissimorum Juga Aëris lationi obliquè opposita. 2. Venti excitati vel in regionibus in quibus Aër movetur vel in vicinis per Vapores è terrâ interiùs fervente erumpentes, vel per eos qui in montibus è nivibus liquescentibus effunduntur. 3. Solum à radiis Solis validiùs calefactum & Aërem calefaciens. 4. Aër per Solis absentiam refrigeratus & densatus. Etenim, ut patet ex dictis, Ventus facilè detorquetur ad eas partes in quibus Aër est rarior & repellitur ab iis in quibus Aër est densior : imò solo majoris gravitatis Aëris nisu Ventus movetur directè à parte Atmosphæræ leviore ad graviorem supernè & à graviore ad leviorem infernè.

LVI. Quarè Venti sunt maximè constantes in Mari Pacifico & tuta navigatio.

Quià præcipuæ mutationum causæ procul absunt ab eâ Oceani Pacifici parte, quæ jacet inter Tropicos, in eâ Eurus & ejus collaterales Venti Orientales regulariter & æquabili ferè fluxu moventur, ita ut quæ in illis fiunt mutationes sint parvæ & ferè in solâ vehementiâ aut celeritate. Hinc qui in illo mari navigant ab Americâ ad Philippinas Insulas tantâ velocitate feruntur, ut totam illam maris amplitudinem, quæ est milliarium 1650. intra dies sexaginta & aliquandò breviore tempore emetiantur. Adeo est tuta ea navigatio ut referant, nullam hactenùs navim in eo mari periisse. Unde Nautæ dicunt in eo itinere licere sibi dormire neglectâ navis gubernandæ curâ, cùm Ventus eam rectâ ad optatum portum deducat viâ.

LVII. Navigatio maximè tuta in Mari Pacifico

LVIII. Et deinde in Mari Æthiopico inter Africam & Brasiliam.

Eadem proximè Ventorum constantia reperitur in eâ maris Æthiopici parte, quæ comprehenditur inter Caput bonæ Spei aut Africæ procurrentem & Brasiliam, eadem navigantium securitas & lationis celeritas ab Africâ versùs Brasiliam. Postquàm ventum est ad altitudinem insulæ Sanctæ Helenæ, quæ jacet sub gradu 15. latitudinis Australis & distat à littoribus Africæ mil. circiter 350. Ad eam Insulam tendunt Nautæ æquationis gratiâ, quam si prætervehantur, quod facile est propter illius parvitatem, cùm non detur regressus adversantibus Ventis Orientalibus, magno itineris dispendio, coguntur ad Brasiliam appellere.

LIX. Ventus generalis plurimùm interpellatur inter Africam & Insulas Philippinas.

In eâ parte Oceani quæ comprehenditur inter Africæ procurrentem & Insulas Philippinas spirat quidam Ventus generalis, sed ut plurimùm interpellatur per Ventos potissimùm periodicos, & non rarò per Ventos irregulares.

LX. Malaciæ sub Æquatore ad Guineam.

Hæc sunt tria magna Maria in Zonâ torridâ, in quibus Ventus generalis dominio potitur. Attamen ad Guinea littora sub ipso Æquatore in magno Maris spatio perpetuæ ferè sunt Malaciæ, adeò ut Naves ex Europâ Indiam petentes, si per illud Mare iter suscipiatur, ibi retineantur non rarò per mensem integrum, aliquandò per tres, nec licet inde excedere, nisi ope procellarum vehementissimarum, quas in eo Mari frequentes esse diximus. Ea propter Nautæ illa littora sollicitè fugiunt, & ut temporis brevitati longiore sed faciliore viâ consulant, ad littora Brasiliæ navis cursum dirigunt, ut propter Ventos obliquè saltem incidentes celeriùs transvehantur ultra Zonam torridam, ut in temperatâ Australi Ventos nanciscantur secundos.

LXI. Causæ exponuntur.

Hæc Maris adeò vasti differentia ab aliis quæ in Zonâ torridâ comprehen-

duntur habet plurimùm admirationis, ejuſque cauſam invenire videtur maximè arduum. Varennius exiſtimat in eâ parte Africæ, quæ jacet inter Guineam & Barbariam deficere Vapores, qui ſuâ expanſione Aërem impellant versùs occaſum, quià ibi nulli ſunt montes, ac conſequenter nullæ nives, ex quarum reſolutione Vaporum ingens copia prodeat. Meliùs illius differentiæ cauſa deducitur ex naturâ Soli illarum regionum, quas diligentiſſimus harum rerum inveſtigator Hallei Anglus dicit eſſe Petroſas aut Arenoſas. Ea corpora maximè à Solis radiis incaleſcere & ſuſceptum calorem diu conſervare norunt omnes. Neceſſe itaque eſt illarum regionum ſolum non modò interdiu, ſed etiam noctu hoc eſt ſemper eſſe maximè fervidum, & Aërem incumbentem maximè calidum, rarum & levem. Quid inde ſequi debeat facilè ex poſitis principiis deducitur, ſcilicet Aër, qui à partibus Orientalibus generali motu eò defertur incaleſcit, rareſcit, & ita ſurſum effertur, ut parùm illius ad Oceanum perveniat. Præterea circumfuſus Aër vicinior partibus Occidentalibus, Meridionalibus & Borealibus majoris ſuæ gravitatis impulſu eò confluit, adeòque ex concurſu & luctâ Ventorum oppoſitorum oritur illa Malacia.

LXII. Procellæ Malaciam interpellant.

Eum Ventorum concurſum in eo Mari fieri arguitur etiam ex nebulis, quæ in maximè ſublimi Atmoſphæræ parte ibi formantur, ad quam Ventis ſurſùm reflexis Vapores efferuntur, & propter ingentem eorum copiam ex continuo affluxu formantur nubes ampliſſimæ, quæ tamen propter magnam diſtantiam apparent parvæ inſtar nucis aut Oculi Bovis, quarum caſu excitantur immanes illæ procellæ de quibus ſuprà diximus. Eas quantumvis horrendas exoptant Nautæ, quos diuturnior Malacia retinet, quià illis ſolis poſſunt ex illo Mari excedere.

LXIII. Cur naves diſpergunt.

Procellæ, quæ illarum nubium caſu excitantur, Naves, ſi plures ſubjaceant, diſpergunt & in partes diverſas & interdùm oppoſitas abigunt veluti à centro ex eo loco in horizontis ambitum Aër violenter moveretur, orirenturque plures Venti. Ita ex nubis caſu aut ex Vaporibus ex eâ deorsùm prorumpentibus neceſſe eſt fieri Aëris propulſionem. Poteſt etiam in diverſa aut oppoſita loca fieri ea navium delatio, quià ſublato per nubis caſum Ventorum luctantium æquilibrio, aut eorum directione mutatâ, in partes oppoſitas effluxum ſibi mutuò concedunt, hicque ad dextram, ille ad ſiniſtram magis tendit.

LXIV. Cauſæ iſtius malaciæ ſunt cauſæ procellarum.

Cauſæ, quas attulimus Malaciæ tam ſtupendæ mirè conſentiunt cum frequentiâ procellarum in eodem Mari; Etenim neceſſe eſt ab iis cauſis aut Ventis luctantibus in Atmoſpheram quæ illi Mari incumbit convehi ingentem Vaporum multitudinem, & ex iis formari magnas illas & ſublimes nubes, quarum caſu procellæ excitantur, ut oſtenſum eſt, & ſic quod Malaciam efficit, confert remedium ſine quo ex diuturniore tranquillitate tetræ in eo Mari corruptelæ orirentur.

LXV. Venti periodici.

Periodici dicuntur Venti non perennes qui ſtata habent reditûs & ceſſationis tempora. Illi Venti à periodorum longitudine aut durationis diturnita-

te ferè nomen habent, dicunturque Anniversarii, Diales, Menstrui aut plurium mensium, ut Ætheſiæ vulgò dicti, quòd ſingulis annis ſtatis diebus recurrant. Ventorum ſtato tempore redeuntium certa debet eſſe cauſa, quæ Aërem moveat ſtatis temporibus in eâ regione in quâ Ventus periodicus ſpirat. Hinc deducitur Solem ſuo per eclypticam circuitu, quod ad utrumque Polum quolibet anno ſemel accedit & ſemel ab iis recedit, Ventos excitare Anniverſarios: eo enim acceſſu & receſſu alternis ultra & citra Æquatorem calefacit, rarefacitque & refrigerat ac denſat Aërem, unde ex demonſtratis ſequitur Aëris latio alternatim ex illis regionibus versùs iſtas & ex iſtis versùs illas. Eſt autem neceſſe illum Aëris motum eſſe vehementiorem aut tardiorem juxta naturam Soli in regionibus à quibus & ad quas Ventus movetur. Etenim ſi ſolum ſit ſaxoſum, rupeum aut arenoſum, & nudum intenſiorem calorem accipit à Sole quandò ad verticem acceſſit, & calidiorem ac rariorem efficit Aërem quàm ſi eſſet terreum & ericoſum. Magis autem & ad majorem altitudinem incaleſcit Aër ſi ſolum ejuſmodi latiùs extendatur. Si Sol fiat ejuſmodi cuipiam regioni verticalis, neceſſe eſt Aërem è regionibus à quibus longiùs abeſt, ut pote refrigeratione factum denſiorem & graviorem versùs illam defluere celeriùs aut tardiùs juxta majorem aut minorem illius refrigerationem & gravitatem, quibus cauſis oſtendimus juxta Solis hinc inde ab Æquatore receſſum modò Ventos Boreales modò Auſtrales Euro collaterales illius motum detorquere, modò versùs Auſtrum, modò versùs Boream, magis aut minùs.

LXVI. Ultra citraque Æquatorem quales excitãtur & quomodo per caliditatem & frigiditatem.

Poteſt etiam Sol aliâ ratione Ventos Anniverſarios excitare, ſi nimirùm, quandò ad partes Boreales & Auſtrales accedit, nives, quæ in illis regionibus per Hyemem fuerunt collectæ, aut glaciem, eliquet & in Vapores diſſolvat: horum enim expanſione Aërem impelli & Ventum excitari, qui versùs Æquatorem feratur, eſt neceſſe, tum quiâ quod celeriter expanditur; in omnes in ambitum partes nititur, tum quiâ minor fit reſiſtentia lationi Venti ad eas partes in quibus Aër rarior & levior facilè locum cedit. Si illa omnia concurrant, ut Aër à Sole verticali incaleſcat augeaturque calor ratione Soli arenoſi, & è regionibus frigidis, nivibus liqueſcentibus Vapores erumpant, major erit Venti impetus, quem etiam poſſunt augere efferveſcentiæ, ſi quæ in terræ viſceribus excitentur, præcipuè ſi, qui inde erumpunt vapores & halitus, in ſuo è terrâ exitu eamdem cum Vento periodico aut non multùm diſſimilem accipiant directionem. Verùm poſtrema hæc cauſa, ut poteſt Venti periodici impetum augere, ita poteſt illum turbare, aut interpellare omninò, ſi in partes oppoſitas vapores moveantur æquè magno aut majore impetu.

LXVII. Et per nivium liquationem.

Sola nivium aut glaciei liquatione & vaporum inde eductione poteſt Sol excitare Ventos anniverſarios ſpeciales, qui per diem ſaltem ſpirent. Etenim ſi montium Juga in partibus Septentrionalibus v. g. ſint ita diſpoſita, ut alterum eorum latus ad Orientem ſpectet, alterum ad Occidentem, ex priore quandò Sol verſabitur circa Tropicum Cancri mane & paulò poſt Meridiem

LXVIII. Quid confert ſitus montium ad Ventos.

Ventus Occidentalis spirabit, à posteriore Orientalis post Meridiem. Si illa montium series sit obliquè posita ad Meridiem, ex eo latere quod verget ad Meridiem, quià illud solum à Sole poterit satis calefieri, Ventus movebitur in eas partes ad quas spectat illud montium latus.

LXIX. Ætheſiarũ genus duplex.

Cum iis quæ diximus de Ventis periodicis apprimè consentiunt ea, quæ observantur circa Ventos Boreales, qui, quià omnium Ventorum anniversariorum exactissimè servant stata reditûs tempora, Ætheſiæ simpliciter seu Anniversarii appellantur. Horum Ventorum duæ sunt species, alii enim spirare incipiunt uno circiter mense post Solstitium Æstivum, perflantque Thraciam, Macedoniam, Græciam, Ægyptum &c. & quià propter vehementiam sunt celebriores, Ætheſiæ simpliciter appellantur: alii verò sunt debiliores, vocanturque Ornithiæ seu Aviculares & Chelidonii, quià post Solstitium Hyemale eo tempore spirant, quo quædam Aves quæ regionem mutant, præcipuè hirundines, quas Græci vocant χελιδονας migrant à partibus Meridionalibus ad Septentrionales.

LXX. Ornithiæ aut Venti Chelidonii cur debiliores.

Incipiunt autem post septuaginta dies à Solstitio Hyemali, teste Aristotele, *Lib. 2. Meteor. cap. 5.* Ventos Chelidonios leniores esse putat Aristoteles, quià quo tempore illi Venti spirant, Sol est adhuc valdè remotus à Septentrione, ac consequenter parùm liquat & resolvit nives quæ in illis locis per Hyemem fuere congestæ, aut tantùm quod in illis est subtilissimum resolvit à paucis autem vaporibus rarefactis non potest magna fieri in Aërem impulsio. Possunt etiam illi Venti esse leniores, quià propter magnam à Septentrione distantiam, vix Sol potest aliquantulùm calefacere regiones magis Boreales Zonæ temperatæ, cùm itaque propter caloris paucitatem, pauci vapores evocentur, & cùm à locis quæ perflantur non procul absit Ventorum origo, necesse est eos esse leniores. Etenim quemadmodum flumina, eò majora fiunt rivorum accessione, quò magis à suis fontibus elongantur, ut suprà diximus, ita Venti novis vaporibus continuò advenientibus in longiore viâ evadunt validiores.

LXXI. Quarè Ætheſiæ sunt vehementiores.

Ætheſiæ autem Æstivales, cùm spirare incipiant uno circiter mense post Solstitium Æstivum, quo tempore regiones Septentrionales sunt maximè fervidæ tum propter Solis viciniam, tum propter dierum longitudinem, ob quam à quatuor circiter mensibus terræ Polo subjectæ fuerunt ferè perpetuò à Sole illustratæ, quià, inquam, eas ob causas regiones Septentrionales impensè calent, necesse est ex nivibus, quæ in earum montibus & sylvis perpetuò servantur, vapores plurimos excitari, & eos qui per Aërem sparsi sunt rarefieri & moveri in eas partes in quibus Aër calidior & levior earum expansioni & lationi minùs resistit, necesse est illorum Ventorum vehementiam esse majorem in Macedoniâ, Græciâ, Ægypto &c. quià illorum Ventorum origo, cùm incipiat ab ipso Polo est remotior quàm origo Ornithiarum, & longiore illâ viâ fit major vaporum accessio & major eorum rarefactio.

Ætheſiæ itaque spirare incipiunt circa diem 21. mensis Julii, durantque dies quadraginta, hos præcedere solent Venti Aquilonares debiliores, quos

vocant Prodromos, qui spirant per dies octo. Notarunt Veteres eos Ventos incipere cum Canis ortu, qui eos à Prodromis dirimebat: censentur autem maximè salubres potissimùm in Ægypto, ubi eorum adventu morbi pernicioſi qui circa Solstitium Æstivum solent grassari cessant: iis mollitur Solis ardor vehementissimus. Venti illi spirant tantùm per diem, noctu intermittunt, nec manè surgunt, unde dicti fuere Somniculosi & Delicati. Hoc mirè congruit cum iis, quæ diximus de Causis illorum Ventorum: cùm enim noctu cessset nivium liquatio & vaporum rarefactio, aut fiat admodùm parva, necesse est eos Ventos eo tempore omninò quiescere aut debiles adeò esse ut vix sentiantur, aut potiùs Ventos contrarios excitari ex dictis superiùs, nisi specialis aliqua causa obsistat.

LXXII. Quo tempore Ætheſiæ & Prodromi incipiãt spirare, & quæ cõmoda conferant.

Quæret aliquis quarè Venti Aquilonares non spirant continuò à principio Ornithiarum ad finem Ætheſiarum, & quare Ætheſiæ non sunt anniversarii in Franciâ v. g. aliisque Europæ regionibus. Ad primum respondeo illos Ventos non omninò desinere inter Ornithiarum & Ætheſiarum tempora, sed esse ut plurimùm debiliores & per intervalla evadere vehementiores & cessare omninò. Primum accidit quià postquàm quod subtilissium aut Zonæ torridæ vicinius est resolutum, tempore opus est, ut parres Polo viciniores incalescant, & ibi nives satis liquentur, & magnam effundant vaporum copiam. Ad secundum respondeo intermissionem Ventorum Borealium contingere posse propter Ventos alios à causis subterraneis excitatos, vel etiam à resolutione nivium in quibusdam montibus, quorum situs vaporum motum dirigit vel ad Orientem, vel ad Occidentem vel versùs Septentrionem. Ex his deduci potest quare Venti Aquilonares non habent in Franciâ statos reditus & certa durationis tempora, quamvis tum Vere tum Æstate sunt satis frequentes. In Franciâ variæ sunt montium series & ad Mundi plagas diversimodè positæ, sub iis montibus continentur varia mineralia, aliaque ad insignes effervescentias excitandas idonea: in aliis sunt perpetuæ nives, quæ in aliis ad tempus tantùm servantur, nonnulli continuò flammas fundunt aut fumant, ex aliis profluunt aquæ calidæ, quarum aliæ sulphure, aliæ aliis mineralibus sunt fætæ. Ex quibus omnibus variæ derivantur causæ Ventorum quæ nulla habent stata tempora.

LXXIII. Quarè Venti Aquilonares non spirãt cõtinuò à principio Ornithiarum ad finẽ Ætheſiarũ.

Ille Aëris fluxus à Septentrione versùs Meridiem non potest ultra Tropicum Cancri excurrere: necesse enim est Aërem ita impulsum, quandò in fluvium Venti generalis incidit, ab eo à cœptâ viâ detorqueri versùs occasum & ex duabus illorum Ventorum directionibus emergere tertiam excitarique Ventum Euro-Boream qui ad Eurum aut ad Boream magis aut minùs inclinat juxta majorem Euri aut Boreæ impetum.

LXXIV. Ætheſiæ non possunt excurrere ultra Tropicũ Cancri.

In eâ parte Oceani Australis quæ comprehenditur inter Africæ procurrentem & Insulas Philippinas observantur Venti periodici anniversarii diversi, qui per sex menses circiter ab unâ Mundi plagâ spirant & per sex alios ab oppositâ. Illorum Ventorum reditus vocant Motiones, quarum historia videri potest apud Varenium & apud Hallei Anglum.

LXXV. Venti Periodici Anniversarii varii inter Africę procurrẽtẽ & Insulas Philippinas.

LXXVI. Obſervationes circa Ventos illos.

Ex poſterioribus obſervationibus quæ creduntur magis accuratæ, inter decimum & trigeſimum gradum latitudinis Auſtralis in eo Mari, toto anno regulariter ſpirat Euro-Nothus ad Eurum paulo declinans, quem vocant vulgò *Sud Eſt Quart Deſt* non ſecùs ac in mari Æthiopico. Ille Ventus ſpirat ſpatio duorum graduum ab Æquatore à menſe Junio ad Novembrem uſque, quo tempore inter tertium & decimum gradum latitudinis Auſtralis propè Meridianum extremitatis Borealis Inſulæ Madagaſcar, & inter ſecundum & duodecimum gradum ejuſdem latitudinis propè Sumatram & Javam ſpirat Ventus contrarius ſcilicet Zephyro-Boreas, aut alius inter Zephyrum & Boream medius, à principio Decembris ad Maïum. Eadem motio obſervatur uſque ad Inſulas Moluccas. In parte Boreali tertii gradus latitudinis Auſtralis à menſe Octobris ad Aprilem in Sinubus Arabico & Perſico & in toto Mari Indico, inter Sumatram & Africæ littora, ſpirat Euro-Boreas; reliquo anni tempore à parte oppoſitâ movetur Zephyro-Nothus, aut Ventus inter Zephyro-Nothum & Nothum medius, majore quàm ille impetu, nubibus Aërem opplet, magnaſque concitat tempeſtates, cùm Euro-Boreas ſerenitatem affert. In Sinu Bengalenſi nec eodem ſemper tenore aut impetu, nec ab eâdem plagâ conſtanter moventur Venti, ut in Mari Indico, in quo magis æquabilis eſt Venti certi & ſtati latio & terminus idem.

Advertendum eſt in illis Maris partibus Ventum Zephyro-Nothum magis vergere ad Nothum in locis Africæ proximioribus, in Indiis verò magis ad Zephyrum.

Non abſimiles excitantur motiones in eâ parte Auſtrali, quæ comprehenditur inter Africam & Inſulam Madagaſcar, indeque ad Æquatorem extenditur, ubi à menſe Octobri ad Aprilem ſpirat Ventus à Zephyro-Notho parùm vergens ad Notum, vulgò *Sud Sud Oüeſt*, qui quò magis acceditur ad Boream, deflectitur ſenſim ad Zephyrum, mutaturque in eum Ventum, quem vulgò vocant *Oüeſt Sud oüeſt*. Ventos qui in illis locis reliquo anni tempore ſpirant non licet obſervare.

Ad partes Orientales Sumatræ & Malacæ; ad partes Boreales Æquatoris, ſeu littoris Cambaïæ & Sinæ, motiones magis vergunt ad Boream & ad Auſtrum. Regio in quâ illi Venti moventur extenditur versùs Orientem uſque ad Philippinas & versùs Boream uſque ad Japoniæ latitudinem. Motiones Boreales in his Maribus incipiunt menſe Octobri aut Novembri, Auſtrales verò menſe Maïo. In his regionibus Venti minùs conſtanter ſpirant ab eâdem Mundi plagâ, quàm in aliis, de quibus mox diximus. Etenim ab Auſtro, ſeu Notho interdùm ſubitò fit tranſitus ferè ad Euro-Nothum hoc eſt ad Ventum quem vulgò vocant *Sudeſt Sud* aut *Sudeſt quart de Sud*, quin ullus ſpiret ex reliquis plagis inter Nothum & Euro-Nothum; & à Borea pari modo fit per ſaltum tranſitus ad Zephyro-Boream, quarum quæ hoc modo fiunt mutationum cauſam eſſe putant terrarum in Mare procurrentium aut Inſularum multitudinem. Et ſanè licèt v. g. à plagis inter Nothum & Euro-Nothum ſpirent ſucceſſivè Venti, eorum effluxus poteſt impediri aut detorqueri à celſioribus

ribus continentium aut insularum montibus. Sub eodem Meridiano ad Austrum Æquatoris inter Sumatram & Javam ad occasum, & novam Guineam, ad ortum eædem fiunt motiones Septentrionales & Australes, cum hoc tamen discrimine, quòd motio Borealis magis vergit ad Zephyro-Boream & Australis ad Euro-Nothum, sed in illis locis Ventorum lationes non minùs variant quàm in jam memoratis, & motiones uno mense aut sesquimense tardiùs contingunt quàm in mari Sinensi.

LXXVII. Quomodò contrariæ motiones sibi succedunt.

Illi porrò Venti contrarii non sibi mutuò immediatè succedunt, sed unius principium ab alterius fine disjungitur in quibusdam locis Malaciâ quâdam; in aliis Ventis irregularibus.

LXXVIII. Tempestates ad Sinam & Coromandel.

In fine motionis Occidentalis, quæ fit ad Regnum Coromandel, & duobus posterioribus mensibus motiones Australes ad Sinam adjacentia illis regionibus maria sævissimis tempestatibus commoventur, & quæ navigationem efficiunt maximè particulosam.

LXXIX. Cautio Navigantium.

Propter eas Aëris lationes, quæ alternatim fiunt in partes oppositas, ea debet esse sollicitudo Nautarum, qui iter longius in illis maribus sunt susceptur, ut vela faciant initio illius motionis, quâ Ventus ad ea loca dirigitur, ad quæ est eundum; contraria enim discessum impedit, & eos, qui è portu solverunt, retrocedere cogit & aliam motionem expectare.

LXXX. Quomodò inquirendę sunt causæ illorum Ventorum.

Illarum adeo diversarum motionum causæ deduci debent ex iis quæ hactenùs diximus de causis generalibus & particularibus Ventorum, seu mediatè vel immediatè, seu per se aut per accidens illos efficiant. Considerandum itaque est quid per varias anni tempestates debet contingere in qualibet regione, ratione situs ad Æquatorem & Polos Terræ, ubi Aër ob specialem soli naturam est calidior, rarior & levior, ubi frigidior, densior & gravior, ubi montes altissimi nives diutissimè servant, ubi perpetuæ sunt planities, quam in partem & quàm longâ serie montium Juga protendantur, quæ loca sunt nuda saxosa, arenacea, quæ terrea, ericosa &c. ubi mineralia multa conduntur quæque sunt illorum species &c. Ex his enim si sint benè perspecta deducentur Venti quicumque, præsertim illi, qui cùm diuturnam habeant lationem, constantem aliquam habent causam, & quæ non magno labore à veris peritis potest detegi. Sigillatim singularum motionum & varietatum, quæ in illis contingunt, causas inquirere fortasse videretur absurdum; cum enim de illis non satis constet, nec satis sit explorata regionum illarum remotissimarum dispositio, quod attinet ad soli naturam, montium situm &c. posset accidere ut rei, quæ non est, causa quæreretur, & ut quod non est, pro causâ assignaretur. Hanc itaque inquisitionem ne leviùs & temerè susceptam videatur prætermittere, cùm potissimùm, si aliquandò accurata tradatur & Ventorum & locorum historia ex dictis omnium ejusmodi Phænomenon causæ possint facilè deduci.

LXXXI. Venti semestrales periodici.

Ut in Zonis temperatis fiunt mutationes anniversariæ, quæ Ventos inducunt anniversarios, propter eum, qui semel in anno fit Solis accessum & recessum, ita sub Æquatore, quià Sol bis illum in anno pertransit, necesse est

bis fieri quaſdam mutationes in Aëre, ex quibus quædam ſequuntur Ventorum varietates, neceſſe ſaltem eſt, Sole verſante circa Æquinoxia, Eurum ſpirare, hoc eſt Ventum Orientalem rectà ferri ſub Æquatore, niſi ſpeciale aliquod ſit impedimentum: tunc enim æqualis eſt vis Ventorum, qui ab utroque Polo ſpirant versùs Zonam torridam, ac conſequenter Ventus generalis & perpetuus, nec ad Boream nec ad Auſtrum detorquetur vi cauſarum generalium.

LXXXII. *Venti Periodici Diales & Menſtrui.*

Periodici Diales appellari poſſunt illi venti, qui ſpirant mane ab ortu, & veſperi ab occaſu, niſi ventus aliquis accidentarius eam lationem impediat: certè vi cauſarum generalium illi Venti debent ſingulis diebus redire. An ſint aliqui Venti, qui bis in die recurrant & bis in quolibet menſe, bis in quolibet anno mutationem notabilem patiantur poteſt non immeritò diſceptari. Etenim quamvis, quod ſciam ſaltem, non ſit deprehenſum Ventum aliquem eas ſervare periodos, videtur tamen rationi conſentaneum, ut ad Lunæ præſentiam in Aëre iidem ac in Mari motus excitentur: ex uno enim alius deducetur. Ita quidem videtur, nec obſtat quod illæ Aëris lationes, quas Lunæ præſentia poteſt efficere, non obſerventur, poſſunt enim à validioribus impediri. Poſſunt præterea quæ in Atmoſphærâ ab eâ causâ contingunt Aëris lationes in partibus illius ſuperioribus perfici, ita ut impulſionis, quod ſit ſenſibile, nihil ad partem infimam perveniat. Sic veriſimile eſt in fundo Marium profundiorum aut nullum eſſe aut exiguum, aquarum motum in affluxu & refluxu Maris.

Hoc potiore jure dici poteſt de Atmoſphærâ propter ingentem illius altitudinẽ & propter Aëris laxitatem, quibus efficitur ut partes Aëris deorsùm magis quàm anteà impulſæ ad latera faciliùs moveantur in partibus ſuperioribus Atmoſphæræ, unde non eſt cur partes inferiores ad latera aut prorsùm moveantur, ſaltem ſenſibiliter.

LXXXIII. *Venti vagi & irregulares.*

Venti vagi aut irregulares & incerti ſunt illi, qui ſtata non habent ſpirandi tempora, quorum conſequenter cauſæ nullum habent ſtatum tempus agendi. Ejuſmodi Ventorum cauſæ præcipuæ ſunt vapores & halitus, quos è terræ ſinu extrudunt efferveſcentiæ, quæ fortuito corpuſculorum occurſu excitantur: deinde liquatio nivium, quæ non conſtanter ſed fortuitò in certis regionibus coacervantur, & reliquarum, quæ fortuitò etiam vel à Sole vel ab Auſtro aut halitibus è terrâ erumpentibus vel ab his omnibus efficitur. His addi poſſunt nubium reſolutio & fermentationes quæ fiunt in ipſo Aëre.

LXXXIV. *Venti proprii & communes.*

Venti alii dicuntur aliqui regioni Proprii, alii Communes. Priores in unâ aliquâ regione ſpirant à causâ ſpeciali conſtanti, non à causâ communi. Horum alii ſunt perpetui, ut Auſter paulò ad Zephyrum vergens, qui continuò ſpirat ſecus littora regni Chili, alii ſunt Periodici, quales ſunt nonnulli de quibus mòx diximus, alii frequenter ſed nullo ſtato tempore redeunt. Communes ſunt illi qui ad plures regiones extenduntur. Venti Auſtralis ad Zephyrum vergentis qui continuò ſpirat in Mari Chilenſi cauſam eſſe putat Varenius

liquationem nivium in montibus terræ Australis. Verùm incertum est an in terris illis incognitis sint montes, an nives perpetuæ. Ad illam Aëris lationem sufficit major Aëris gravitas versùs Polum Australem. Inclinationis Nothi ad Zephyro-Nothum multiplex potest esse causa. 1. Aër calidior & levior in regno Chili aut in interioribus Americæ Australis partibus. 2. Altissima illa montium Juga, quæ ab Austro ad Boream protenduntur, & Chili dirimunt ab Americæ parte Orientali: illi enim montes Ventum generalem Orientalem possunt ibi interpellare, aut eum ad superiores Atmosphæræ partes dirigere, quod quantùm faveat memoratæ Aëris lationi est perspicuum. Confirmatur hæc conjectura ex eo quod ille Zephyro-Nothus spirat tantùm secus littora Chili & procul ab illis regnat Eurus cum suis collateralibus vicinioribus.

LXXXV. Venti subitanei Præster & Ecnephias.

Venti quidam subitò & cum vehementi impetu concitantur, cujusmodi sunt 1. Præster qui cum Fulgure erumpit. 2. Ecnephias, de quo jam suprà diximus. Hic Ventus frequentissimè sævit ad Caput bonæ Spei, in Mari inter Americam & Africam, in vicinià Æquatoris præcipuè mensibus Aprili, Maio & Junio. Hinc potissimùm ad littora Guineæ atrociſſimæ tempestates excitantur, quæ aliquandò bis aut ter in die recurrunt durantque sesquihoram circiter, sed vehementissimus est primus eorum Ventorum impetus. In variis aliis Maribus varia habent reditus tempora illi Venti quæ nosse debent Nautæ, ut quod inde impendet periculum devitent.

LXXXVI. Et Exhydrias.

3. Exhydrias. Hic Ventus è nube erumpit cum maximo impetu & cum pluviæ copiâ largissimâ, quæ perpendiculariter ferè decidit, differt à nimbo majore pluviæ copiâ. Quomodò hic Ventus progignatur, insinuatum est superiùs. Cùm scilicet ingenti multitudine vapores in Aëre æstuante, aut in Ventorum confluxu ad superiores Atmosphæræ partes elevantur & ob continuum affluxum in densas nubes compinguntur, quarum partibus earum superioribus in inferiores decidentibus easque comprimentibus, ita augetur pondus, ut nubes ampliſſimam pluviam confertissimam eliquata cum maximo impetu decidat. Si halitus vaporibus permisti in actum effervescentiæ concitentur possunt efficere subitam liquationem nubis. Ab Ecnephiâ parum discrepat Exhydrias, hinc utræque illæ procellæ in Mari ad Guineam sunt frequentissimæ, ubi cur vapores multùm evehantur superiùs diximus.

LXXXVII. An nubium casus eas procellas efficere possit.

Videri fortè cuipiam posset horrendas adeo procellas nubium casu, qui tardus admodùm est propter earum levitatem, minimè posse excitari. Verùm cùm nubes illæ, ut suprà ostendimus, ex insigni altitudine decidant, necesse est eas sensim adipisci magnam velocitatem, cujus, ex eo adhuc, majora sunt incrementa, quòd partes superiores assequendo & comprimendo inferiores, quas Aëris resistentia moratur, eas efficiunt in specie graviores. His addi potest à casu etiam tardo nubis admodùm amplæ Ventum vehementissimum posse concitari, cùm enim ab eâ plurimùm Aëris propellatur, necesse est celerem esse illius effluxum. Hanc sententiam confirmat brevis illarum procellarum duratio.

LXXXVIII. Typho.

4. Typho. Hic Ventus vehementiſſimus in locum aliquem ſucceſſivè ab omnibus plagis ita movetur, ut videantur omnes Venti alii aliis ſibi vicinis ſuccedere. Hic Ventus eſt frequentiſſimus, ut refert Varenius, inter Japoniam & Malacam, incipitquè plerumquè à plagâ Occidentali, & totum horizontis circulum peragit horis 20. circiter vehementiſſimo impetu & horrendâ fluctuum jactatione. Hinc in illo Mari maximè periculoſa eſt navigatio eſt naufragia frequentia ſunt præcipuè Autumno. Frequens etiam eſt ille Ventus in Mari Indico ad Inſulas Antillas, Caribbæas, Sancti Chriſtophori &c. Illæ procellæ ſunt in quibuſdam Maribus periodicæ, in aliis nulla habent ſtata reditûs tempora. Non ſolùm in Mari, ſed etiam in terris maximas ſtrages edunt ædificia enim evertunt & magnas arbores evellunt. Quia illarum procellarum cauſæ communes ſunt turbini, cùm de eo agemus in Diſputatione ſequenti, earum omnium ſimul invaſtigationem aggrediemur.

LXXXIX. An quandò & quibus cauſis Ventus longè excurrat.

Quæri poteſt ad quantum ſpatium ſe extendat Ventus, aut Aëris impulſi latio. Reſp. Aërem vi acceptæ impulſionis quantacumque ſit illius vehementia, non poſſe longè excurrere; cùm enim ſit admodùm rarus in eum qui illi objicitur Aërem & in reliquum, quem ſuo motu mediatè impellit, citiſſimè tranſmittitur illius impetus, rem comprobat experientia in projectione ſtupæ aut lanæ carptæ. Et ventus flabellis aut follibus excitatus qui ſtatim & in breviſſimo ſpatio interit. Hinc Ventorum qui à nubium caſu excitantur breves ſunt excurſus & duratio brevis, non ſecùs ac procellarum, quas efficit ſubita halituum & vaporum, quæ citò deſinit efferveſcentia. Neceſſe itaque eſt totâ ferè quæ percurritur viâ Aërem impelli ut Ventus ad loca, à ſuâ origine, multùm remota pertingat. Hinc illi Venti, qui à vaporibus & halitibus dependent diu durant & longè excurrunt, quandò ab eorum origine continuò halitus funduntur, præcipuè ſi poſt eruptionem è terrâ, aquâ, nivibus &c. adhuc magis rareſcant. Longiſſimè excurrit propulſus Aër, ſi intra montium Juga longè protenſa coërceatur. Sed maximè augetur Ventorum impetus & vis ut longiùs promoveantur, ſi in viâ longo tractu novi accedant halitus & vapores. Hinc deducenda eſt Auſtri vehementia & longior excurſio.

XC. Vétiqui à Polis ad Æquatorem moventur diuturni ſunt & longâ percurrût viâ.

Inter Ventos, qui ab inæquali Aëris gravitate dependent, illi qui à Polis versùs Æquatorem moventur debent eſſe continui, vehementes, & longa ſpatia emetiri. Etenim cùm, ex dictis ſuperiùs, graviores ſint Atmoſphæræ partes Polis viciniores, quàm intra Zonam torridam, neceſſe eſt continuam inde oriri impulſionem, quæ ipsâ continuitate & longo ſpatio vires acquirit. Totum enim id, quod gravius eſt nititur contra levius, & illud vincit. Illius autem, quod cœpit moveri, velocitas, quàm facilè continuâ, quamvis ſit leviſſima, impulſione poſſit augeri, patet ex acceleratione gravium in eorum deſcenſu.

XCI. Quarè in Zonâ torridâ Ventus ſpirat perpetuò ab ortu versùs occaſu.

Ventus ille qui inter Zonam torridam ſpirat eſt perpetuus, quià continuam habet cauſam lationis circa terram. Non ideò tamen terram circuit ille Ventus, ab ortu verſus occaſum, quià ipſe movetur, ſed quià terra celeriùs

quàm Aër revolvitur ab occasu versùs ortum, quod perinde est ac si Aër terrâ existente immobili moveretur ab ortu versùs occasum respectivè ad Phænomena, quæ ex terræ revolutione sequuntur. Hinc Aër dicitur circa terram moveri ab ortu versùs occasum, nec hallucinatur, qui ita concipit. Nec obstat quod ille Ventus Malaciâ ad littora Guineæ, & in littoribus Chili objectu montium altissimorum interpellatur, paucum enim illud est & accidentarium propter specialem locorum dispositionem, de quâ superiùs diximus. Imo non interpellatur illa Aëris latio, sed tantum detorquetur ad superiorem Atmosphæræ partem.

XCII. Quærè eodem tempore in diversis regionibus aut in eâdē spirāt Venti diversi.

Quæret 2. quarè eodem tempore diversi Venti spirant non solùm in diversis regionibus, sed etiam in eâdem. Resp. nihil mirum esse quòd ab eodem loco aut à duobus locis valdè vicinis, duo Venti in partes oppositas prorumpant, aut à duobus locis ad unum aliquem intermedium moveantur. Etenim si montis alti & longè protensi latus aliud spectet ad ortum, aliud ad occasum, quandò intra illum excitabitur insignis effervescentia, qui inde per latera prorumpent halitus & vapores alii ad ortum, alii ad occasum dirigentur, Ventosque efficient, qui in illas partes oppositas movebuntur. Idem accidit, si eodem tempore in utroque montis latere nives liquentur. Si verò in planitiei extremis oppositis sint duo montes, quorum latera quæ sibi mutuò sunt adversa, sint parallela, qui ex iis deducentur vapores vel per effervescentiam partium interiorum vel per nivium liquationem ad planitiei medium movebuntur, progredienturque ulteriùs si in occursu & luctâ à viâ cæptâ tantillùm detorqueantur, hic ad dextram, ille ad sinistram. Si alter Ventorum aut materiæ gravitate aut aliter magis dirigatur deorsùm, alter propter levitatem aut collis occursum magis sursùm efferatur, alter sub altero labetur, nec sibi mutuò multùm officient. Quod dictum est de duobus Ventis oppositis potest pluribus accommodari. Cùm autem in eâdem regione duo Venti simul possint spirare, mirum non est eos simul in diversis regionibus excitari.

XCIII. Ad quam altitudinē pertingant Venti.

Quæret 3. an Venti ascendant ad magnam Atmosphæræ altitudinem. Resp. statui minimè posse quæ sit summa altitudo, in quâ Venti moventur. Quamvis enim creditum olim fuerit montem Olympum esse excelsiorem eâ Atmosphæræ regione in quâ Venti excitantur, & credatur adhuc Peruviæ montes eam altitudinem excedere, & quamvis David Frælubius anno 1615. cùm ad summum verticem pontis Carpathi ascendisset, tranquillum adeò ibi deprehenderit Aërem, ut ne pilus quidem moveretur Aëris impulsione, ut refert Varenius, inde tamen inferri nequit in eâ altitudine nullos unquam esse Ventos. Etenim ex iis quæ hactenus diximus patet in superioribus Atmosphæræ partibus continuam esse lationem à Zonâ torridâ versùs Polos ac consequenter nullam regionem esse omninò à Ventis immunem. Id quidem videtur statui posse eos esse vehementiores in infimâ regione propter magnas, quæ in illâ contingunt mutationes.

Quæret 4. cur interdiù Venti moventur à maribus ad terras, noctu

XCIV. Quarè interdiu Venti moventur à Mari ad Terrâ, noctu à Terrâ ad Mare.

verò à terris ad maria, ad lacus & paludes &c. Resp. per diem aquas Solis præsentiâ calefactas majorem vaporum copiam fundere quàm terras, ac consequenter eorum expansione, quæ post eruptionem etiam augetur Aërem impelli versùs terras. Contrà verò quià terra diutiùs servat susceptum calorem quàm aqua, causâ calefaciente remotâ, necesse est è terris per noctem plures vapores elevari & ab iis Aërem versùs aquam propelli, ubi Aër, qui densatur, videtur locum cedere. Hinc efficitur ut noctu ignes fatui si in terris lacuum vicinis excitantur, ad lacus ferantur. Hinc etiam efficitur ut naves per diem ad portum faciliùs appellant quàm per noctem saltem in iis locis in quibus illarum Aëris lationum vicissitudines à Ventis irregularibus aliisve causis non interpellantur.

XCV. Quarè Ventorũ impetus est adeo inæqualis.

Quæret 5. unde fit ut Ventorum latio non sit æquabilis, sed modò major sit eorum impetus modò minor, & quædam fiat veluti fluctuatio. Resp. varias esse illius inæqualitatis causas inter quas primum locum tenet inæqualis vaporum & halituum eruptio. 2. inæqualis eorum rarefactio ob inæqualem effervescentiam postquam eruperunt, quandò Venti à vaporibus aut halitibus dependent. 3. nubium major aut minor depressio quibus Vento modò latior modo angustior efficitur via. 4. mutatum Aëris pondus. 5. quæ Vento objiciuntur impedimenta ex positu montium, ædificiorum, sylvarum, à quibus impossibile est non induci quamdam fluctuationem quales excitantur in medio fluviorum profluente, si aquarum cursui magna quædam moles opponatur. 6. duorum Ventorum concursus; si enim in Ventum aliquem alius à dextrâ vel à sinistrâ vel supernè incidat, tendendo ad easdem partes necesse est eo concursu amborum Ventorum directionem mutari, & impetum augeri. Quià verò impossibile est ut duorum fluidorum quorum directio tam facilè mutari potest, concursum perpetuò fieri in eodem puncto & eâdem inclinatione necesse est etiam post concursum, & directionem & velocitatem mutari.

ARTICULUS V.

DE QUALITATIBUS VENTORUM.

XCVI. Ventorũ qualitates.

VEntorum qualitates potissimùm considerandæ, sunt eorum Vehementia & Tarditas, item Caliditas, Frigiditas, Humiditas & Siccitas, aliæque quas habent ab halitibus & vaporibus, qui è terrâ aliisque corporibus eliciuntur, permiscenturque Aëri, & eum efficiunt Hominibus, Bestiis & ipsis etiam Plantis salubrem aut insalubrem.

XCVII. Vehementia.

Vehementes sunt illi omnes Venti, qui à causis potentibus excitantur, quæ scilicet Aërem validè & subitò aut magnâ celeritate impellunt. Ejusmodi autem causæ sunt magnæ, quæ in terræ visceribus excitantur effervescentiæ, magnas verò ratione multitudinis materiæ quæ fervet, & ratione celeritatis agitationis & expansionis; his enim positis, necesse est magnum fieri effluxum, eumque rapidum, si præcipuè non ampla admodùm pateat via. Causæ potentes sunt etiam halitus intra nubes coacti & subitâ efferveſcentiâ expansi & per partem debiliorem quam effringunt, cum impetu effusi, ut patet ex dictis, & magis patebit ex dicendis.

Augetur etiam vehementia quandò duo Venti cum quâdam ad se invicem inclinatione ad eumdem terminum delati in se mutuò incidunt, ex eo enim concursu tertius oritur Ventus, qui mediâ incedit viâ inter eorum directiones & majore fertur impetu. Ex eo etiam concursu major sequitur Aëris densitas & major angustia spatii in quo movetur. Hinc adhuc rapidior efficitur Ventus cùm ex alveo latiore transit in angustius, non externorum terminorum approximatione, sed directionum convergentiâ.

XCVIII. Necesse est Aërem multũ comprimi ut magnos effectus producat suo motu.

Potest quidem Ventus esse vehementissimus ratione celeritatis solius, si in circuitu v. g. ita moveatur, ut ejus lationi nihil obsistat, verum ut magnos effectus producat, ædificia v. g. evertat, sylvas prosternat, arbores è terrâ evellat &c. necesse est eum plurimùm densari. Etenim partes Aëris quæ immediatè corporibus, in quæ incidunt, applicantur vix per se solas eum possunt commovere cùm sint exiles & molles admodùm, adeoque necesse est ad magnum aliquem effectum producendum, cum illis eas, quæ retrò sequuntur concurrere, & prægressas validè

comprimere, nec enim ante poſteriores per priores impellunt, quàm harum elater validâ compreſſione validè tenſus fuerit, mollis enim & laxus elater molliter & laxè premit ea in quæ truditur, nec antè fortiter pellit quàm tenſione ſit ſatis rigidus. Aër in tubo v.g. ſummâ quam ab agente aliquo poteſt accipere compreſſione, cum eo conſtituitur in æquilibrio, nec ab eo poteſt magis comprimi. Si itaque Aër ita denſatus ab aliquâ aliâ causâ potentiore retrò prematur repellit primum agens, ut per ſe patet. Unde fit manifeſtum mediante Aëre non poſſe corpus aliquod ante everti quàm Aëris elater preſſione ſit ita tenſus, ut corporis in quod impingit reſiſtentiâ nequeat magis tendi.

XCIX. Cauſæ Caliditatis Ventorũ.

Quod attinet ad primas Qualitates Venti diverſimodè ſe habent juxta loca, unde ſpirant & per quæ tranſeunt, & juxta cauſas à quibus concitantur. Hinc, qui à regionibus calidis ortum habent, & per loca calida feruntur ſunt calidi, calidus enim eſt Aër, qui ex illis locis transfertur, & in viâ adhuc incaleſcit, aut ſaltem quem habet calorem conſervat. Venti Caliditatem auget illius cauſa ſi ſit calida v. g. effervescentia halituum in terræ ſinu aut in ipſo Aëre, ſed caliditatis augmentum confert etiam materia quæ Aëri permiſcetur. Sic Ventus qui excitatur ab halitibus rarefactis eſt calidior, cæteris paribus, quàm ille quem efficit vaporum ratefactio. Hinc neceſſe eſt eum Ventum eſſe maximè calidum, qui ſpirat è magnis continentibus, in quibus ampliſſimæ regiones ſunt rupeæ, aut ſaxoſæ, aut arenoſæ; in iis enim Aër eſt maximè fervidus, cujus calor nullis vaporibus temperatur, quin potiùs halituum permiſtione efficitur acrior. Ventus inæqualiter fluens cæteris paribus eſt magis æſtuoſus; inæqualibus enim impulſionibus, quæ in particulis Aëris excitantur vibrationes, à quibus non abſimiles efficiuntur in corporibus in quæ Ventus impingit. Adde quod ejuſmodi inæqualitatis plerumque cauſa eſt inæqualis halituum effervescentia, quæ calorem efficit. Ventus calidus eſt, qui tardè admodùm movetur inducit Æſtum ſuffocantem, calorem enim temperat motûs celeritas, ut mox dicetur.

C. Cauſæ Frigiditatis.

Ob rationes contrarias illi Venti ſunt frigidi, qui oriuntur à locis frigidis & tranſeunt per loca frigida, & à causâ frigidâ dependent v. g. ab Aëre loci frigiditate denſato & facto graviore. Hinc Venti qui à Polis versùs Æquatorem ſpirant ſunt frigidi, augetur autem eorum frigus, ſi loca, per quæ tranſeunt, ſint nivibus obſita. Imò Venti ab origine & à ſuis cauſis calidi, ſi per loca tranſeant nivibus operta fiunt frigidi, & qui pruinæ ſupervenit Auſter eſt impensè frigidus; effluvia enim quæ è nive & pruinâ expirant, plurimùm refrigerant Aërem, cui permiſcentur. Vehementia auget frigus & caloris quamdam moderationem inducit. Primum efficit quià quò rapidior eſt Venti motus, plus Aëris frigidi ſucceſſivè applicatur corporibus, ac conſequenter ea magis refrigerat: ſecundum verò, quià quò major eſt Venti impetus, magis comprimuntur Aëris particulæ, ac conſequenter aliquid deperit de motu illarum vibratorio aut vorticoſo, & præterea validus, continuus & æquabilis niſus in ſuperficiem corporum non modò non auget earum motum vertiginis

aut

aut vibrationis, sed etiam cum sufflaminat, qui antea erat. Quod diximus de extinctione aut diminutione motûs vibrationis aut vertiginis in particulis Aëris facta à velociore illius latione prorsùm non potest dici de quibuscumque liquidis, nec enim in illis, quorum particulæ sunt solidæ & incompressibiles ita se res habet.

CI. Causæ Siccitatis.

Illi Venti sunt sicci qui spirant à locis siccis, & per loca sicca transeunt & habent causas exsiccantes; etenim necesse est Aërem esse siccum in locis siccis, cùm inde vaporum nihil elici possit à quibus humectetur, quin potiùs Solis calor ex illis locis elicit halitus, qui vim exsiccandi insignem habent. Exsiccat Aër siccus quià cùm sit vaporum omninò vacuus eorum plurimùm exsorbet præsertim si sit calidus, & possit è corporibus humoris particulas evocare caliditatis communicatione. Vehementia etiam confert ad exsiccationem, quatenùs Venti vehementes validè comprimendo corpora, aut ea concutiendo ex iis eliciunt humorem eumque exsolvunt in vapores, quos aliò devehunt. Venti frigidi quoque per accidens exsiccant densando corpora, & humoris particulas figendo aut extrudendo.

CII. Causæ Humiditatis.

Illi Venti sunt humidi qui è maribus, stagnis, lacubus, paludibus, aliisque locis humidis spirant transeuntque per loca, quæ sunt humida aut quocumque modo vapores multos largiuntur, qui denique à causis humidis dependent. Manifestum est eos Ventos esse maximè humidos in quibus hæc omnia concurrunt, minùs humidos quibus adsunt pauciora. Ut autem Ventus in regione aliquâ sit humidus necesse potissimùm est, ut proximè transeat per regionem humidam, quamvis enim ratione originis & causarum Ventus sit maximè humidus potest tamen in vastâ aliquâ regione totum id quod devehit vaporum deponere & siccus ad reliquas regiones accedere. Sic Venti Occidentales qui humidi sunt & pluvii in Aquitaniâ ibi omnem humiditatem deponunt, & sicci veniunt ad Occitaniam; & contrà Venti Meridionales, qui humidi sunt in Occitaniâ, sunt sicci in Aquitaniâ.

CIII. Dignoscere quæ Qualitas in quovis Vento præpolleat.

Ad dignoscendum quæ primarum Qualitatum in quolibet Vento præpolleat considerandum est, quis sit illius terminus à quo & ad quem, quæ viæ, quæ causa, quis modus fluendi, quod anni tempus. Etenim varia est Aëris & locorum temperies juxta varias anni tempestates, Hyeme & ad mediam partem Veris in Europâ ferè dominio potiuntur humiditas & frigiditas, reliquo tempore ad medium Autumni siccitas & caliditas. Vere Venti sunt vehementiores, quià è nivibus ab Hyeme superstitibus & à terrâ multo humore perfusâ solis accessu multi vapores elevantur, Æstate verò & Autumni principio, quià terra exsiccata paucos vapores largitur, Venti sunt mitiores ut plurimùm.

CIV. Causa dissensus Scriptorũ circa Qualitates Ventorum.

Cùm tanta possit esse varietas in terminis & in viâ Ventorum & in eorum causis, quæ in illis insignes efficiunt mutationes, mirum non est

Autores graviſſimos de Ventis contraria ſcripſiſſe, & à ſe ipſis diſſenſiſſe aliquandò. Hinc Ariſtoteles in Problematis modò teſtatur Ventos Occidentales eſſe moderatiſſimos & jucundiſſimos, modò aſſerit eoſdem congregare nubes, & maximas pluvias concitare. Utrumque verè, ſed in diverſis temporibus, veris nempe initio illi Venti congregant nubes, & pluvias maximas concitant, propter vaporum multitudinem, Autumno autem ſunt mitiores, quià pauca eſt vaporum copia. Sic quivis Ventus in diverſis regionibus habet Qualitates diverſas propter varias locorum per quæ tranſit diſpoſitiones &c. de quibus fusè ſatis diximus, & idem Ventus in eâdem regione diverſimodè ſe habet in diverſis anni tempeſtatibus propter diverſas, quas ab iis terra accipit, mutationes in caliditate & frigiditate, &c.

CV. Venti fiunt inſalubres pravorũ halituũ permiſtione.

Quod dictum eſt de primis Qualitatibus debet accommodari Salubritati & Inſalubritati Ventorum ratione effluviorum, quæ Aëri permiſcentur. Illi enim Venti ſunt inſalubres, qui ex iis locis ſpirant aut per ea loca tranſeunt, in quibus terra fundit halitus tetros, Arſenicales, Mercuriales, aut ex quibuſcumque mineralibus eductos, qui per ſe ſoli aut miſtione ſunt noxii, & eo tempore major eſt Inſalubritas, quo major fit pravorum halituum effluxus, ſeu propter majores in terræ ſinu efferveſcentias, ſeu propter vehementiorem Solis calorem, qui terræ poros aperit, aut in partibus exterioribus efferveſcentiam concitat. Noxii etiam ſunt Venti, qui ſpirant è locis ubi aquæ diuturnâ ſtagnatione & quiete putruerunt, aut quævis alia ſuborta eſt corruptela plantarum, cadaverum, &c. Qui iis omnibus immunes ſunt Venti, debent cenſeri ſalubres.

CVI. Ventorum neceſſitas ad ſalubritatẽ Aëris.

Ut aqua ſtagnatione & quiete, ita Aër diuturnâ tranquillitate corrumpitur, etenim qui è terrâ erumpunt halitus magnam partem pravi in Aëre tranquillo confertim congeruntur, alii aliis copulantur, craſſiorem efficiunt Aërem, fermentum Aëreum implicant & obtundunt, corruptelas inducunt &c. unde patet quanta ſit Ventorum neceſſitas ad Salubritatem. His enim prava miaſmata quæ per Aërem ſunt fuſa diſperguntur, atteruntur, diſſolvuntur, ſurſùm evehuntur & pravitate tandem ſpoliantur. Hinc cæteris paribus ea loca ſunt ſalubriora, quæ Ventis magis perflantur, ſublimia ſcilicet, quàm profunda, adeo ut ſalubrior ſit regio ſublimis Ventis etiam inſalubribus obnoxia, quàm valles depreſſæ ab omnibus Ventis tutæ, & in quibus perpetua eſt Aëris tranquillitas.

CVII. Auſter calidus & humidus ferè Quomodò pluvius.

Quod attinet ad Ventos in ſpecie Auſter cenſetur communiter calidus & humidus, & re verâ talem ſe prodit in Europâ ſaltem in iis regionibus quæ Mari Mediterraneo ſunt finitimæ. Harum Qualitatum cauſæ ſunt manifeſtæ; cùm enim ille Ventus ſpiret ex Africâ ubi propter Solis viciniam & Soli naturam exhalationes craſſæ & maximè fervidæ elevantur, neceſſe eſt eum eſſe admodùm calidum: Humiditatem con-

ferunt vapores, qui è Mari Mediterraneo continuò erumpentes, quos Aër excipit devehitque in Europam, eorumque partem deponit in regionibus Mari proximioribus, quas plurimùm humectat, sitientesque plantas recreat. Quod reliquum est suo calore attenuat & ad mediam Aëris regionem evehit, cujus frigiditate sistitur attenuatio, & sensim qui continuò affluunt vapores confertiores facti, & se mutuò comprimentes concrescunt in nubes, quæ tandem aucto vaporum concursu, ex particularum unione, augetur gravitas in specie, unde sequuntur pluviæ, à quibus Austrum sedari communiter creditur, cùm tamen Austri cessatio possit esse causa pluviæ. Cessante enim Vento cessat vaporum sursùm impulsio, cessat nimius calor, qui vapores attenuabat, impediebatque eorum coalitum. Conjecturam firmat effectus: Si enim Auster ingentem Vaporum copiam evehat, pluviæ decidunt Austro non cessante. Austri Caliditas potissimum dependet ab effervescentiâ halituum salinorum aliorumque è terræ sinu expirantium.

CVIII. Auster aliquandò est frigidus & siccus & quandò.

Attamen Auster est aliquandò frigidus; quandò nimirum loca à quibus spirat, & per quæ transit sunt frigida & tecta nive aut pruinâ. Est etiam aliquandò siccus, quandò nimirùm spirat à locis siccis è quibus halitus tantùm elevantur, & postquàm longo à mari & lacubus, &c. progressu, quos inde acceperat vapores deposuit. Quocumque modo se res habeat Auster regionum quas perflat frigus temperat, & calorem emollit in illis locis, in quæ pluvias adducit aut vapores multos è mari, lacubus aliisve locis humidis devehit, quibus stirpes recreat, ut notat Aristot. *Lib.* 1. *Meteor. cap.* 11.

CIX. Effectus Austri in corpora Animalium.

In iisdem circunstantiis Auster magis calefacit quàm alii Venti, & Animalium corpora magis quàm reliqua, potissimùm si per magnam halituum agitationem fuerit concitatus. Illius calore partes molles rarescunt laxioresque fiunt, & halitibus intrò penetrantibus sanguinis effervescentia augetur, omnes humores commoventur, expanduntur ac vasa distendunt, & in ipsas partes laxatas irruunt. Hinc à sanguine cerebri vasa distendente, gravitatis sensus in capite excitatur, induciturque auditus hebetudo & oculorum caligo à vasorum compressione, quâ spirituum distributio impeditur. Adde quod humorum agitatione omnia turbantur, quod crassum est spiritibus commiscetur, eorum distributionem impedit, ipsaque sensuum organa laxata humores recipiunt, reddunturque ad suas functiones inepta; nec enim quandò ita affecta sunt facilè objectorum impressiones accipiunt traducuntque ad cerebrum.

Eadem ob causas necesse est Animalium corpora ab Austro exsolvi, pigra, languida & ad motum inepta reddi. Etenim ad roboris firmitatem & ad alacritatem ad motum, necesse est moderatam esse partium mollium consistentiam liberumque spirituum influxum, & partes

humorum affluxu non eſſe diſtentas. Virium exolutionem inducit potiſſimùm Auſter per laxitatem pororum cutis, quibus nimius fit ſpirituum effluxus. Varia hæc Auſtri incommoda hoc uno commodo penſantur, quod alvum humectet. Cùm enim ab eo Vento omnes humores agitentur, bilis, quæ eſt omnium maximè mobilis non hæret immota, ſuccus pancreaticus & pituita defluunt in inteſtina, quæ illis omnibus ad excretionem excitantur. Quæ dicta ſunt de Auſtro debent intelligi reſpectivè ad regiones Boreales & accommodari Boreæ reſpectivè ad regiones Auſtrales.

CX. Boreas eſt frigidus, ſiccus & vehemens ſerenitatem adducit. Eſt frigidus quià ſpirat à locis à Solis viâ plurimùm remotis & plerùmque devehit nivis effluvia, & Materiam Ætheream tenuiſſimam, quæ procul ab Æquatore versùs Polos propellitur, ob rationes alibi allatas: tenuiſſima autem illa materia ad calorem excitandum aut fovendum eſt parùm idonea. Idem Ventus eſt ſiccus, quià ſuâ frigiditate vaporum ex aquis, & è corporibus quibuſcumque eruptionem impedit, & eorum qui per Aërem ſparſi ſunt extenuationem & agitationem ſiſtit. Hinc neceſſe eſt ſequi ſerenitatem depulſis vaporibus, adeòque non immeritò Boreas appellatur *Scopa Cœli*. Eſt tamen aliquandò humidus, & ut refert Ariſtot. pluvias adducit in Heleſpontum, per accidens ſcilicet quandò Auſter qui præceſſit ingentem vaporum multitudinem eò devexit, quos Boreas ſuo frigore denſat, in nubes cogit, & tandem in pluviam præcipitat. Exſiccat etiam propter eum quo movetur impetum eumque continuum & æquabilem. Talis autem eſt illius latio, quià à gravitate potiſſimùm dependet Aëris impulſio, quæ ferè eadem ſemper eſt, & quæ velocitatem auget nivium & vaporum reſolutio fit æquabiliter aut ejus incrementa & decrementa æquabili tenore procedunt juxta Solis acceſſum & elevationem ſuper horizontem. Contingit tamen multiplex mutatio ab exhalationibus, quas terra interiùs fervens effundit, quarum motus itregularis eſt, & à locorum per quæ tranſitur natura, &c. ſed cæteris paribus Boreas eſt reliquis Ventis ſemper frigidior.

Boreas eſt frigidus, ſiccus & vehemens ſerenitatem adducit.

CXI. Ut Boreæ Qualitates ſunt contrariæ Qualitatibus Auſtri, ita & effectus. Ille itaque Ventus refrigerat & ſiccat, molles Animalium partes denſat, firmat & robuſtiores efficit: tranſpirationis vias ita conſtringit, ut ſolis tantùm excrementis tranſpirabilibus ritè ſubactis attenuatiſque & ab iis, quæ utilia ſunt, probè ſeparatis pateat exitus. Hinc maximus accedit vigor ad functiones animales & ad humorum coctiones, quarum præcipui opifices ſunt ſpiritus & propria cujuſque viſceris fermenta. Hinc oritur ſanguis laudabilis, qui florido vultûs colore ſe prodit. Quià visûs & auditûs organa ab omni ſuperfluo humore ſunt libera, magna adeſt perſpicacia & auditûs facilitas. Firmum corporis ro-

Effectus Boreæ in corporibus Animalium.

bur & calorem internum vividiorem sequitur quædam morum feritas: qui enim exquisito sensu sunt præditi à levibus causis offenduntur & internos aliunde habent ad iram stimulos acriores. Audaciam confert, robur ad impetendum secundùm iracundiæ impulsiones. In locis, quæ assiduus Boreas perflat, homines habent interiùs variarum noxarum principia bilis fervorem & acrimoniam & expirationes ab excrementis in alvo siccâ & durâ retinentur, eam constringente & siccante istius Venti temperie. Boreas præterea suâ frigiditate est infensus partibus nervosis & exquisito sensu præditis, fauces & bronchia pulmonum exasperat, quià continuò respirationis usu partes illas potissimùm afficit Aëris frigiditas.

CXII. Euri Qualitates.

Eurus seu Subsolanus in Zonâ torridâ, in quâ perenniter spirat, debet esse vehemens & siccus, in Caliditate & Frigiditate temperatus, manè tamen frigidus. Vehementiæ causa patet ex dictis: ea enim viget non solùm propriis Euri viribus, sed etiam Ventorum collateralium accessione fit major, unde sequitur vis exsiccandi. In reliquis Zonis Eurus non dependet à causâ generali, sed potissimùm à Sole supra horizontem emergente & calefaciente & expandente Aërem & vapores ac halitus in eo contentos. Eum qui ita concitatur Ventum frigidum esse est necesse, quià ab ortu propellit Aërem nocte refrigeratum. Si Ventus ille supra Maria deferatur acceptis inde vaporibus humescat est necesse, & humectet terras ad quas primùm appellit. Hic Ventus censetur omnium saluberrimus, & loca saluberrima efficit, quæ illius flatibus patent & à reliquis Ventis sunt tuta.

CXIII. Zephyri Qualitates.

Zephyrus seu Favonius in Caliditate aut Frigiditate non multùm excedit, sed ad hanc aut illam Qualitatem facilè deflectit juxta tempestates anni, aut loca per quæ transit. Est minùs vehemens quàm Eurus, sed est humidus. Minoris vehementiæ causa patet, cùm enim excitetur à Sole ad occasum vergente, non potest esse valdè vehemens, quià quæ in Aëre per diem jam multùm rarefacto fit rarefactionis accessio non potest esse multa. Ad Caliditatem vergit ille Ventus tum defectu vehementiæ tum quià jam calefactus est Aër qui movetur. Humiditas illi advenit à vaporibus, quorum ingentem multitudinem Eurus adduxit, quos repellit & cogit. De Zephyro hæc dicuntur, qui à Sole Occidente concitatur, possunt enim esse causæ particulares, quæ illum efficiunt vehementissimum & magis aut minùs humidum. Potentissimæ vehementiæ causæ sunt vapores & halitus magno impetu è terrâ interiùs æstuante prorumpentes aut è nubibus subitâ halituum in iis conclusorum effervescentiâ exsolutis. Potest idem Ventus à nivibus solutis originem ducere & intensi frigoris causam inde deferre. Hic Ventus censetur omnium minimè salubris ac consequenter insalubria sunt ea loca, quæ Zephyri flatibus objiciuntur & ab Euro sunt tuta; in iis insalubritatem auget declivitas ad Occidentem ver-

gens, quâ efficitur ut terra mane Solis radios non excipiat antequàm ſidus illud aſcenderit ad magnam altitudinem ſuper horizontem, unde neceſſe eſt ad multam diem Aërem ibi eſſe craſſum & vaporibus oppletum & inquinatum, à quibus multiplex oritur noxa, potiſſimùm in reſpiratione, in quâ quæ fieri ſolet tranſpiratio minuitur, impediturque fermenti Aërei traductio in pulmones, poris multitudine vaporum craſſorum obſtructis aut parvâ eorum qualitate aliter vitiatis.

Quæ dicta ſunt de Ventis cardinalibus applicari utcumque poſſunt Ventis eorum collateralibus, attendendo ſemper ad cauſas tum generales tum particulares à quibus Venti varias mutationes accipiunt. Qui plura volet de Qualitatibus Ventorum, videat Hippocratis Aphoriſmos & Librum de *Aëre, Aquis & Locis.*



DISPUTATIO IV.

DE

METEORIS

IGNITIS ALIISQUE.

ARTICULUS I.

DE TONITRU, FULGURE ET FULMINE,

QUIA hæc Meteora simùl ferè generantur & in causis aliquam habent connexionem, de illis simùl agemus in hoc Articulo, initio sumpto à Tonitru, quod sine illis saltèm sine Fulmine existere potest, cùm tamen Fulmen non soleat sine Tonitru excidere.

I. An Tonitru fiat collisione nubium.

Est autèm Tonitru horrendus ille Strepitus aut Fragor, qui in nubibus excitatur, quem plerùmque Fulgur antecedit aut comitatur aut sequitur. Hujus strepitûs originem inqui-

renti variæ ſe fiſtunt cauſæ. Ac primò quidèm videtur ſonum illum poſſe excitari colliſione nubium in ſe mutuò incurrentium, aut ex caſu nubis ſuperioris in inferiorem decidentis, ſeu enim nubes ſolo ad latera allapſu ſe mutuò fricent aut collidant, ſeu unius in aliam incurſu aut caſu confringantur, neceſſe eſt ſonum ingentem excitari. Etenim quàmvis nubes ſint corpora rara admodùm & laxa, habent tamen particulas rigidas, quæ nequè colliſione, nequè compreſſione aut alitèr confringi poſſunt, quìn ſtridor aliquis exoriatur, qui innumeris, quæ in nubium lacunis & interſtitiis fiunt ſoni reflexionibus auctus in fragorem horrendum increſcit. Sic qui percuſſione aut fractione corporis rigidi in vaſtâ planitie editur parvus ſonus, intra montes præcelſos & longo tractu vicinos, fragoſus & horrendus apparet, & diù ob multiplices tùm ſimùl ſucceſſivè repetitas ſoni reflexiones cum longis excurſibus incurſibuſque juxta rupium ſitum & formam accommodatam ad reflexionem diverſimodè dirigendam. Sic in Sylvis ex parvo clamore multi ingenteſque veluti reboatus audiuntur.

Hoc modo excitari Tonitru non videtur abſurdum alitèr tamèn fieri eſt veroſimile, quandò poſt longa intervalla recurrit bombus, cujus reditum referre in novum nubium incurſum aut caſum non eſt probabile, præſertìm quandò per plures horas interjectis longis ceſſationum intervallis Tonitru durat, recurritque pluriès.

II. An Aëris intra nubes intercepti expulſione & quomodò.

Ex communi & jàm receptiſſimâ opinione magnum illum Tonitru ſonum efficit nubes, quandò è ſublimiore Atmoſphæræ loco in nubem ſubjectam decidit, non percuſſione, ſed Aëris quem intercipit & comprimit valida extruſione & veluti exploſione modò mòx explicando. Quandò ſcilicèt Aër plurimùm incaleſcit, vèl à multâ halituum & vaporum effuſione è terrâ interiùs fervente, vèl à Sole potiſſimùm Meridiano & Æſtivo, vèl utroque modo, neceſſe eſt vapores & halitus, quantùm fert ſingulorum natura, plurimùm attenuari & magnam eorum partem ad ſublimiora Atmoſphæræ loca evehi, reliquum in locis magìs aut minùs depreſſis, pro ratione craſſitiei & gravitatis ad gravitatem Aëris, conſiſtere, & variis, quæ ibi excitantur, Aëris motionibus aut alterationibus in nubes colligi, ut ſatìs patet ex iis quæ diximus de *Concretione Vaporum in nubes*.

III. Quomodò nubes ſuperior cadat in inferiorem.

Quandò itaquè nubes aliæ aliis ſubjiciuntur, ut nubes A v. g. ſit verticalis nubi B. Si nubes A perfletur vento calido, qui quomodò ſurſùm è terrâ fervente efferatur, dictum eſt ſuperiùs, neceſſe erit tenuiſſima glaciei filamina, quæ craſſiorum partium contactum impediunt, liquari, & eo obice remoto partes magìs ad ſe accedere & augeri nubis denſitatem & gravitatem, quarum adhùc majora fiunt incrementa, ſi iſtæ partes craſſiores emollitæ in majores moleculas coaleſcant. Sic auctâ gravitate in ſpecie, cùm nubes A nequeat in Aëre rariore ſuſtentari deſcendit aucto ſensim impetu. Quià verò Aër minùs reſiſtit partibus extremis nubis, quibus, breviſſimâ ad exitum viâ, facilè & citò ſubducitur, partes nubis extremæ celeriùs deſcendunt, quàm quæ

ſunt

sunt in medio : aut potiùs quià partes in nubis ambitu Aëri calido magìs objiciuntur, magis etiàm densantur, & graviores fiunt, celerior est earum descensus. Hinc necesse est nubem A incurvari in modum fornicis, ut exhibetur in Fig. 2. potest etiàm contingere ut partibus concavitatis nubis A descendentis suam impulsionem ad unum quoddam punctum aut locum dirigentibus, nubes B magìs prematur in medio quàm in extremis & incurvetur, ut exhibetur in Fig. 3. Necesse autèm est nubem superiorem attingere inferiorem, quià huic, licèt aliquantulùm descendat, magis resistit subjectus Aër, & quià ita acquisito per descensum impetu celeritèr movetur. Superiorem autèm nubem magìs densari quàm inferiorem, etiàm si fortè ambæ eodem vento calido perflentur, est manifestum, quià ventus calidus rariorem nubem faciliùs pervadit & tenuiores particulas celeriùs emollit & liquat.

His ita positis manifestum est Aërem intra duas nubes in spatio C comprehensum & compressum ad majorem expansionem niti, & quâ datur viâ impetum facere. Dari autèm non unum exitum, sed plures plerumque in extremis D & E, & in aliis in toto ambitu partibus est manifestum, tùm quià nubes non ita formatæ sunt ut earum partes adversæ sibi mutuò exactè applicentur, tùm quià expulsus Aër rapido suo motu è nubium ambitu, quod laxius est aut minùs cohæret decerpit, facitque viam quâ erumpat.

IV. Quomodò sonus excitatur in nubibus

Quià verò Aëris effluxus fit cum quodam impetu urgente nubis superioris gravitate & velocitate in descensu acquisitâ, quidam sonus editur magìs aut minùs gravis juxta amplitudinem viarum & cavitatum in nubibus, & juxta multitudinem Aëris expulsi, ut accidit in Organis musicis pneumaticis. Quantulusumque autèm sit ille sonus potest replicatis reflexionibus ita increscere, ut metuenda videatur terrarum subversio & Cœlorum ruina, quæ soni non admodùm magni incrementa observantur intra montes.

V. An Fulgura sint causa Tonitru.

Aliis videtur veram & unicam Tonitru causam esse Fulgura seu ignes illos, qui in medio nubium ex halitibus subitò incensis emicant, & Fulgorem latè in nubes & nebulas circumjectas ad terras directè & reflexè diffundunt. Tanti enim & tàm subiti qui sæpè in nubibus auditur fragoris causa est vehemens & subita Aëris extrusio, quàm vix efficete potest nubis superioris in inferiorem lapsus, cum corporis rari descensus nequeat esse admodùm celer, & quantacumque illi concedatur celeritas non possit satis validè & confertìm Aërem impellere. 1. quià ampliſſima ad excundum spatia patent Aëri in nubium ambitu ante earum conjunctionem. 2. quià faciliùs est nubem subjectam deorsùm pelli, quàm Aërem inter ipsam & nubem decidentem adeò comprimi, ut Aëris fluxus fiat cum sonitu valido, subito & fragoso. 3. quià sonus quem efficit Aër per compressionem expulsus debet esse æquabilis & continuus, non interruptus & per incerta intervalla recurrens, modò cum bombo aut boatu, modò cum fragore. Majora saltèm Tonitrua & subita ab iisdem causis pendere à quibus Fulgura videtur manifestum. 1. quià simul excitantur. 2. & potissimùm quià halituum in nubibus incensio est similis incensioni pulveris pyrii, quæ maximè subita est & magnam efficit pulveris incensi rarefactionem cum validâ

Aëris impulſione & horrendo boatu. Hæc ſententia confirmatur, quià exhalationum materia eſt pulveri pyrio valdè analoga aut ſimilis, & apta ſimiles effectus producere, ſi incendatur; exhalationes enim continent partes ſulphureas, nitroſas & variorum alkalium volatilium plurimùm, ex quorum omnium mixtione emergit materia facilè inflammabilis, & capax ſubitæ & magnæ expanſionis, quæ poſſit ſonos horrendos edere & magnas ac ſtabiles moles evertere.

VI.

An incenſio halituum fiat per compreſſionem.

Difficultatem tamèn non levem habet incenſionis modus, an fiat vi compreſſionis, quâ halituum particulæ ita fiunt aliæ aliis vicinæ, ut ex earum interſtitiis Materia Globuloſa omninò extrudatur: undè efficitur ut illæ particulæ puræ Materiæ Subtili innatantes agantur in gyrum & in conſenſum trahant ſubtiliſſimum illud liquidum, cujus motu vorticoſo tantâ vehementiâ revolvuntur ſingulæ, ut ſe mutuò longè abigant, & latiſſimè tota earum moles expandatur, inflammeturque & ſplendeat. Hæc ſunt quidèm ſubtilitèr excogitata, verùm rem ſeriò perpendenti videntur non ſatìs benè ſtabilita. Etenim quandò Aër hic infimus cogitur in ſexageſimam partem ſpatii, quod ſolet occupare, illius partes non aguntur in gyrum nec inflammantur, nec incaleſcunt, longè tamèn magis comprimitur iſte Aër, quàm ille qui intra nubes intercipitur. Scimus validâ compreſſione ferrum & alia corpora calefieri independenter à Materiæ Globuloſæ expulſione, alitèr enim non ante ceſſaret calor, quàm eſſet remota vis comprimens, quod experientiæ adverſatur. Illorum nempè corporum calor dependet ab intruſione particularum inſenſilium intrà alias, quod fieri nequit ſine quâdam earum vibratione, quæ brevi ceſſat, etſi vis premens non removeatur, dummodò non urgeat ulteriùs. Deindè vis quæ ſufficit ad extrudendam Materiam Globuloſam ab interſtitiis exhalationum, ſufficit ad inducendum eodem conatu majorem particularum contactum, imò minore conatu, poſtquàm ſublatum eſt illud globulorum impedimentum, quo in particularum fibrillis quædam rigiditas inducebatur, ob quam ad exactum contactum nequibant exactè aliæ aliis applicari. Præterea undè vis major accedit Materiæ Subtili ad efficiendum motum vorticoſum? An à majore particularum ipſius multitudine, quibus ſingulæ halituum particulæ ambiuntur? Sed quomodò, cùm eâdem vi ex illarum interſtitiis globuli expellantur, quâ halituum partes ipſæ compelluntur ad contactum? Imò globuli propter majorem acceſſum earum & contactum expelluntur. An quandò globuli exeunt, hæret ſuſpenſa & iners vis quæ halitus premit donec Materia Subtilis locum occupaverit? Deniquè ſi plùs Materiæ Subtilis circumfluat ſingulas particulas, quæ ſuas contra vim preſſionis ſervant ſtationes, veluti vereantur contactum, quid fiet? Agentur, inquiunt, in motum vorticoſum, Materia Subtilis revolvet particulas. Sed cur non revolvebat antea, quandò majus habebat ſpatium ad facilem illarum revolutionem, quam potuiſſent validiorem efficere globuli ſuâ ſoliditate & mole non eam impedire? Certè ego non benè perſpicio, quomodò ſolâ abſentiâ globulorum Materia Subtilis ad motum vorticoſum determinatur, qui deberet præcedere ad illorum expulſionem

moliendam. Motu partium vorticoso & rapido expelli Materiam Globulosam patet ex demonstratis *de Luce*, non patet autèm ex absentiâ globulorum sequi motum vorticosum particularum insensilium, imò contrarium non repugnare patet.

VII. Quæ vera est causa illius incensionis.

Verùm frustrà laboratur circa illam Aëris compressionem, ut deducatur exhalationum incensio, cùm sine illâ exhalationes inflammari possint, & sine illâ vehementes fiant explosiones, ignes enim fatui sine compressione incenduntur, sine compressione ex halitibus excitantur illæ flammæ, quæ Æstate post vehementes calores in Aëre sereno excurrunt instar pyrobolorum, undè Stellæ discurrentes vulgò appellantur. Sine compressione etiàm fit explosio pulveris fulminantis. Posse autèm halitus in Aëre accendi si partes illorum nitrosæ, sulphureæ, & alkalicæ volatiles [illegible] neris multiplicis & acidæ concurrant & convenientèr commisceantur, est indubitatum. Earum enim mixtione necesse est excitari quamdam effervescentiam, quæ si major fuerit & subita, efficit explosionem & incensionem, si conveniens adsit partium sulphurearum dispositio.

VIII. Quomodò dispositiones ad incensionē halitum promoventur aut impediuntur.

Illæ autèm ad effervescentiam, ad expansionem, ad incensionem, & ad fulminationem dispositiones variis modis possunt impediri & promoveri. Impediuntur quando halitus illi pauci multis vaporibus permiscentur; promoventur verò, quandò halitus à vaporibus sejunguntur & copulantur inter se. Sic Aër, quandò aquæ permiscetur, amittit vim expansivam elasticam, & eamdem recuperat quandò ab aquâ separatur. Illa halituum à vaporibus separatio potest fieri in superiore Aëris regione in ipso actu congelationis vaporum, ut fieri solet Aërearum particularum separatio ab aquâ, quandò concrescit in glaciem, in quâ separatione vis elastica restituitur Aëri. Quid vetat halitus cùm sint Aëri maximè affines similia pati, & cùm essent vaporum conjunctione emolliti, earum separatione rigescere, & aptos effici ad maximam expansionem. Si igitur postquàm ità fuere dispositi, omninò separentur à vaporibus, per eorum solutionem, facilè varias inter se inibunt syzygias, & ab ipso Aëre calidiore, quo vapores & nubes solvuntur, deducentur in actum fermentationis, incensionis & explosionis, juxta variam eorum naturam. Ita quidèm halitus, qui vaporibus sursùm ascendentibus fuere sociati, possunt restitui pristinæ naturæ & congenitas vires recuperare, adeò ut, intra nubes modo expositò coëuntes, materia inflammabilis reperiatur. Non tamen indè deducenda est maxima copia halituum, quorum incensione Fulgura generantur: Etenim cùm plurimi halitus non socientur facilè cum aquâ, necesse est eos magnam partem impermixtos ascendere, & quià inæqualis sunt gravitatis seorsim colligi in nebulas aut saltèm cum paucis vaporibus, adeòque necesse videtur halitus puriores consistere inter nubes sublimiores, quæ formatæ sunt ex vaporibus maximè attenuatis, & inferiores quæ constant vaporibus crassioribus. Quidni puriores halitus seorsim à vaporibus congregentur inter illas nubes? cùm infra eas congregentur ob specialem inter se convenientiam, ut ostendunt Stellæ currentes, aliaque Meteora ignita. Nec mirum est res diversæ naturæ, quas

motus permiscuit, motu separari: motus nempè rectus & vorticosus separant ea quæ motus conturbatus confudit. In motu recto quæ minùs obsequuntur pelluntur ad latera, in vorticoso ad centrum.

IX. Quomodò exhalationes incalescant & rarescant inter nubes.

Quià verò in memorato nubium concursu ob inæquabilem earum superficiem, & propter cavitatis amplitudinem necesse est varios fieri Aëris intercepti in partes oppositas excursus, aut circumvolutiones & veluti vortices; Necesse est etiàm halitus in illis circumvolutionibus, cùm sint diversæ naturæ ab Aëre & vaporibus, vel ad centrum vel ad ambitum illorum vorticum amandari longiùs à centro aut propiùs, juxta conceptum impetum & particularum soliditatem, & præterea illorum partes juxta variam illarum cognationem variè inter se copulari aut disjungi &c.

Quàmvis ex nubium collisione oriri quidam possit sonus & major adhùc ex Aëris compressi expulsione validâ, eò quo diximus modo, probabilius tamèn est quandò sonus editur fragosus subitus & vehemens quandam inter nubes intercedere halituum incensionem & fulminationem.

Ex his Aëris & halituum & vaporum circuitibus, undulationibus, & quomodocumquè factis agitationibus & fluctuationibus necesse est fieri quamdam collisionem, & consequentèr indè oriri quemdam particularum motum vibrationis aut vertiginis, & Aërem & halitus & vapores incalescere, magisque rarefieri,

Præterea necesse est interiores nubium partes sensìm exsolvi in vapores eosque attenuari ac expandi, adeòque eam, quæ ex nubium conjunctione emergit, cavitatem esse instar Æolipylæ, intra quam vapores calefacti magno impetu exitum quærunt, & quâ datur viâ erumpunt.

X. Quomodò incendùrur & erumpunt è nubibus.

Perspicuum itaquè est vapores & halitus ita calefactos eam nubium partem, quæ debilior est perrumpere & effluere. Maximus verò fit ad eruptionem conatus halituum incensione, quæ sequitur varios illos motus: variorum enim halituum mixtionem & calefactionem sequitur eorum effervescentia, effervescentiam inceusio & explosio: Nec mirum! cùm halituum partes aliæ sint fermentationis, aliæ inceusionis, aliæ fulminationis materia maximè idonea.

XI. Effectus incensionis exhalationum.

Tanto ad expansionem nisu si nullus ex conjunctione nubium relictus est vento & flammis exitus, nubes, quâ parte aut quibus partibus sunt debiliores, diffringuntur, effluuntque Aër & ignis cum strepitu majore aut minore, juxta impetûs vehementiam, multitudinemque materiæ effluentis. Hìnc modò ex unâ parte, modò ex pluribus flammas evomunt, modò magno Fulguris splendore circumfusæ totæ igneæ videntur esse nubes.

Si flamma vel propter paucitatem, vel propter debiliorem impulsionem, vel propter nimis patentes nubium hiatus, per quorum amplitudinem tardior fit effluxus, vel propter materiæ raritatem non procùl à nube expellatur, & Fulgore ac coruscationibus tantùm se prodat, vocatur Fulgur juxta varios velocitatis gradus & materiæ densitatem & illius fulminationem. Fulgur erumpit, modò cum bombo & murmure graviore, modò cum crepitu, modò cum

fragore, estque sonus modò continuus, sed inæqualis, modò intercisus, supervenientque crepitus alii aliis & coruscationes aliæ alias excipiunt. Illarum in coruscationibus & strepitibus inæqualitatum causa est inæqualis & interrupta halituum incensio & fulminatio, quarum manifesta signa sunt inæqualis & interrupta coruscatio, quæ necessariò sequitur incensionem inæqualem, ejusque vehementiæ est proportionata. Ejusdem inæqualitatis signum est, quàmvis non ità certum murmuris & fragoris interruptio aut remissio, quià enim murmur & fragor non solùm renovari, sed etiàm augeri & à loco in locum transferri possunt per varias soni reflectiones, ut observare licet quandò Sclopetum intra montes præcelsos & flexuosos exploditur, murmuris & fragoris inæqualitas non est necessariò conjuncta cum inæqualitate incensionis exhalationum.

XII. Fulmen quid est, & quæ illius causæ.

Si flamma propter materiæ quæ incenditur multitudinem, & proter incensionis celeritatem aut propter fulminationis vehementiam longiùs protrudatur & terram feriat, vocatur Fulmen. Ad tam longum flammæ excursum necessariam esse materiæ incensæ multitudinem, incensionis celeritatem & fulminationis vehementiam est manifestum, nèc enim tàm longo tractu extendi posset flamma nisi multa, nec in viâ conservari, nisi illam celeritèr pertransiret, parvâ nempè morâ res adeò dissipabilis dissolveretur & evanesceret: ad celerem impulsionem necessaria est celer multæ materiæ incensio aut subita fulminatio.

XIII. Magna Tonitrua an fiunt sine casu nubis unius superioris in inferiorem.

Ex his statui posse videtur Tonitrua horribili fragore & magnis ac frequentibus coruscationibus stupenda, Fulminisque ejaculationibus formidanda nunquàm contingere, nisi quandò nubes aliqua in aliam sibi subjectam cadit eo, quo diximus modo; alitèr enim non posset satis magna halituum multitudo confluere, tamquè subitò incendi & esse causa effectuum tàm stupendorum. Videtur, inquam, ita statui posse; nec enim implicat illa omnia ita fieri in una aliquâ sed magnâ nube.

XIV. Cur non possunt excitari ab halitibus in unâ nube collectis.

Certum quidèm est in maximis Æstatis ardoribus ingentem halituum copiam è terrâ elevari, eorumque non parùm vaporibus sociari & cùm iis concrescere in nubes; non videtur tamen inde inferri posse collectos in medio unius nubis halitus posse incendi & esse causa Tonitrui, Fulguris & Fulminis, si advertat halitus quandiù sunt vaporibus copulati esse ad incensionem prorsùs ineptos & enerves ad expansionem, nèc posse nisi aliquâ morâ & successivè à vaporibus disjungi & pristinas dispositiones ac robur recuperare, accedente scilicèt vento aliquo calido, cujus actio ad liquandas nubes non est admodùm prompta, præterquàm quod ab exterioribus partibus incipit liquatio, undè illud halituum quod exsolvitur à vaporum nexibus statim in vastum Aëra diffusum evanescit, nèc potest colligi in unam molem ut ferveat & incendatur fulminetque. Adde quod nisi à multâ materiâ validè se expandente in magnâ cavitate per angustum foramen fiat impulsio, valida esse & longè protendi nequit flammæ jaculatio, ut patet ex impetu venti per angustum Æolipylæ foramen erumpentis, cujus tardus est motus, si ex eâdem aquâ in latâ & aperta

pelvi bulliente iidem vapores diffundantur. Quamvis majora Tonitrua nequeant excitari sine descensu nubis superioris in inferiorem, indè tamèn deduci non potest totiès tonare, fulgurare, &c. quotiès nubes superior cadit in inferiorem. Potest enim tàm tardus esse descensus nubis superioris, ut interceptus inter eam & inferiorem Aër effluere possit sine strepitu. Idem contingere potest etiàm si rapidus sit nubis superioris lapsus, si nubes ipsi subjecta æquali ferè velocitate descendat; tunc enim nubis superioris versùs inferiores motus respectivus est admodùm tardus, potestque Aër inter illas interceptus leni effluxu excedere sine strepitu, sine sono.

Ex iis quæ dicta sunt in duobus postremis numeris deduci tantùm potest ex casu nubis superioris in inferiorem eo, quo expositum est, modo sequi posse, Tonitrua, Fulgura & Fulmina; sed infirmiora videntur ut ex iis certò statui possit hoc tantùm modo ea Phænomena posse procreari. Etenim nihil vetat in unâ nube colligi ea omnia, quæ necessaria sunt, ut excitentur Tonitrua maximè horrenda, Fulmina ejiciantur & Fulgura emicent. Imò necesse est ea in nubibus colligi, iis potissimùm temporibus, quibus frequentiora sunt Tonitrua. Per totam enim Æstatem, præcipuè si fuerit fervidior, è terrâ expirant halitus sulphurei & salini diversi generis, & particulæ mineralium validâ fulminanti virtute præditæ, quæ vaporibus facilè immiscentur adjunguntur que, & cum iis in nubium concretione retinentur. Earum particularum aliquas in patenti & aperto Aëre incendi & fulminare per Æstatem experientiâ non infrequenti notum est. Halitus qui erumpunt ex puteis excavatis ad effosionem carbonum petræ, & intra ipsos puteos & extra in aperto Aëre cum ingenti strepitu fulminant. Possunt autèm illi halitus in fulminationis actum deduci, tum calore subito superveniente per appulsum venti calidi, tum congelatione vehementiore. Utroque sopita vis elastica Aërisrestituitur, & ad fulminationem concitantur particulæ alkalicæ metallicæ, si præsto adsint particulæ cum quibus fervent, ut patet ex dictis, & magis patebit ex dicendis. Si quocumque modo fiat leviissima fulminatio facilè in consensum trahuntur, quæ in vicinia factæ sunt ejusmodi partium collectiones, & latè extenditur incensio, fitque major aut minor, juxta multitudinem materiæ inflammabilis non procul positæ, Non enim credibile est halitus minerales æquabiliter per Aërem dispergi, cùm debeant in ea loca confluere, quæ viciniora sunt terræ hiatibus ex quibus expirant.

Nec insufficiens est una nubes ut in eâ diu durent Tonitrua fragis & iteratis boatibus renoventur, cùm possint fieri multæ collectiones materiæ fulminantis quæ successivè majoribus aut minoribus intervallis, ut conjicere licet ex fulgurationibus sibi succedentibus, ad quas non est necessarius unicus nubis in alias dilapsus. Longi & repetiti possunt excitari fragores post unicam fulminationem aut fulgurationem per varias sonorum reflexiones si multæ nubes sint circumjectæ, aut si ea, in quâ, fit fulguratio aut fulminatio multas & magnas habeat protuberantias aut hiatus profundos ita dispositos, ut ex his in illos & viciissim fieri possit sonorum reflexio.

XV. Effectus Fulminis.

Hi Fulminis effectus stupendi narrantur observanturque non infrequentèr. Fulmen arbores ingentes sternit aliquandò, aliquandò contorquet & findit, aliquandò confringit, aliquandò à summo ad imum corticis fragmentum fasciæ instar exscindit, ædificia concutit, magnos ex illis lapides evellit, muros dissolvit & dejicit, modò ligna frustulatim comminuit, modò ea secundùm fibrarum ductum dividit in fragmenta, nùnc crassiora, nùnc graciliora singula æqualis crassitiei in totâ longitudine, nunc breviora, nunc longiora, à perito opifice sectionem factam putares. Illæsâ crumenâ nummos in eâ contentos in unam molem conflat. Intactâ vaginâ ensem fundit interdùm, filamenta ænea, argenteaque dissolvit, dum lineis & sparteis parcit. Interdum ligna, linum aliaque inflammabilia incendit, reliqua non corrumpit.

XVI. Artificiosa varia vim Tonitrui & Fulguris æmulatur.

Phænomena adeò admiranda dubias efficere possent quas assignavimus eorum causas, nisi effectus non minùs admirandos non rarò in mixtis artificiosis liceret observare, quos ab iisdem pendere principiis à quibus Fulmen non est difficilè demonstrare. Effectus pulveris pyrii in cuniculis & in tormentis bellicis incensi fragorem in Tonitrui, Fulguris coruscationes, & quas Fulmen efficit domorum concussiones, eversionesque æmulantur aut superant. Phosphorus D. Lipnits Germani pulverem pyrium accendit & cartam consumit. Sed longè majorem admirabilitatem habet. Phosphorus Kunkeli, quià quæ alii ignes comburunt corpora, intacta relinquit, & ea incendit quæ aliis ignibus resistunt: quædam quibus alii ignes extinguntur hunc Phosphorum accendunt, & vicissim quæ accendunt alios ignes, hunc Phosphorum extingunt. Ejusdem Phosphori viciniâ spiritus vini inflammatur, contactu non inflammatur. Illius flamma acriùs urit quàm flamma ligni, & subtilior est quàm flamma spiritùs vini. Illius flamma tantâ celeritate sursùm movetur lambitque corpora dura, & rara pervadit, ut ea, licet sint maximè inflammabilia, relinquat integra. Si istius Phosphori frustum juxta globum è sulphure conflatum confringatur, eum non incendit, si confringatur cum pulvere sulphuris, eum incendit, cartam integram illæsam penetrat, eamdem contusione attritam & lanuginosam comburit, pari modo per pannum lineum novum nullâ illius læsione penetrat, eumdem usu attritum & lanuginosum comburit. Alia multa maximè admiranda præstat ille Phosphorus juxta varietatem corporum quibus applicatur, & quod maximam admirationem facit, in corpore inflammabili, illius virtus in spiritu vini enervatur extinguiturque, & illibata conservatur in aquâ. Variorum liquorum permixtione validissimæ efferveſcentiæ concitantur, undè sequuntur aliquandò incendia. Pulveres fulminantes moderato calore subitam patiuntur expansionem cum magno sonitu, & validâ circumstantium corporum impulsione.

XVII. Communes illorum effectuum causæ.

Si hi effectus benè perpendantur, cessabit omnis admiratio circa Fulminis portenta, cùm potissimùm non difficultèr demonstrari possit utrorumque eadem esse causas, quæ à variis circumstantiis ut modo diverso agant determinantur. Communes scilicèt causæ sunt sulphura, nitra, sales volatiles, spiritus acidi, mineralium effluvia, quorum omnium plurimùm efferri ad mediam

Atmoſphæræ regionem per magnos Æſtatis fervores eſt manifeſtum; cùm experientiâ conſtet, ea omnia moderato calore aut ſaltèm diuturno in alembicis elevari, & aliundè conſtet eorum magnam vim è terrâ effluere. Cùm autèm eorum elemẽtorum mixtione artifices conficiant corpora à quibus tàm portentoſi effectus produci poſſunt, aut qui etiàm in ipſo elementorum concurſu producuntur, efferveſcentiæ ſcilicet, incenſiones, expanſiones, exploſiones ex quibus ſequuntur corporum expanſioni obſiſtentium everſiones, jaculationes &c. nihil certè eſt quod miremur, quod in Meteoris videtur maximè admirandum; cùm in Aëre tam multa reperiantur effluvia corporum, ex quibus convenienti coïtu compingi poſſint mixta ſtupendæ virtutis, eaquè admodùm diverſæ naturæ, propter innumeras, quæ in ampliſſimis Atmoſphæræ ſpatiis fieri poſſunt, corpuſculorum ſyſygias & ſyſygiarum varias modificationes. Sed omnia fient clariora explicatione Phænomenon maximè admirandorum.

XVIII.

Quare Fulmina frequentiùs feriũt corpora excelſiora.

Quæritur 1. quarè Fulmen turres & quæ excelſiora ſunt corpora ut plurimùm feriat. Hujus effectûs cauſa facilè perſpicietur, ſi advertatur Fulmen per debiliorem nubium partem erumpere, quæ ſi in ſuperiore ſit nubis parte, Fulmen ſurſùm effertur & longo excurſu tandèm diſſolvitur in Aërem. Si verò pars debilior ſit in ambitu nubis, Fulmen vibratur per lineam horizontalem aut inclinatam ad horizontem, & tùnc manifeſtum eſt ea quæ ſunt excelſiora majore citiùs amplitudine occurrere Fulmini quàm depreſſiora, ſi in ejus viâ ſint poſita. Si verò nubes inferior circa medium ita aperiatur, ut Fulminis ejaculatio ſit ad terram perpendicularis, vi illius lationis non magis debet ferire corpora excelſa quàm depreſſa. Imò rariſſimè debet in turres decidere, quià ſpatia à turribus occupata, ad ea in quibus nullæ ſunt turres, pro nihilo ſunt computanda, niſi ob ſpecialem aliquam rationem nubes aperiatur in vertice turrium aut montium. Ruptionis nubium in turrium lineâ verticali cauſam communitèr eſſe dicunt paucitatem Aëris inter nubem & turrim, quâ nubi vis quædam infertur, & ejus ruptio promovetur. Ego ſanè non benè perſpicio quomodò paucitate illâ Aëris aut turris altitudine vis quædam infertur parti inferiori nubis, quin potiùs exiſtimo eâ Aëris paucitate nubis ruptionem impediri. Sint enim nubes A B ad turris D verticem poſitæ, in quarum cavitate C Aër nitatur ad expanſionem: Sit autèm altitudo turris 20. hexapedarum, altitudo nubis ſupra E 40. hexapedarum. Supponamus nubem inferiorem B non poſſe rumpi in parte B, niſi ea pars expanſione Aëris incluſi promoveatur verſùs turrim ſpatio duarum hexapedarum, quâ conſequentèr delatione Aër inter turrim & nubem redigetur ad altitudinem hexapedarum octodecim, hoc eſt ad octodecim vigeſimas partes ſpatii quod priùs occupabat. Si verò nubes immineret parti terræ E, à quâ diſtat hexapedas 40, in ruptione nubis Aër redigeretur ad hexapedas 38. altitudinis, hoc eſt ad novemdecim vigeſimas partes ſpatii quod priùs occupabat, ac conſequentèr minùs comprimeretur quàm Aër inter nubem eamdem & turrim interceptus, ac conſequenter Aër minùs reſiſtit ruptioni nubis inter E & nubem, quàm inter turrim & eamdem nubem; ad majorem enim compreſſionem major vis eſt

adhibend

adhibenda, ac consequentèr Aër qui magis comprimitur magis resistit. Si fortè aliquandò Fulmen perpendiculariter ejicitur in turrim aliquam, mihi videtur turrim illius ejaculationis causam esse posse hoc modo. Si ventus deferat nubem ab Occidente F v.g. ad Orientem G, is impingendo in turrim reflectetur sursùm, non rectâ viâ, quià cùm ventus, qui inter nubem & turrim movetur, in illum incidat, amborum directione mutatâ excitatur tertius ventus, qui obliquè sursùm fertur, inciditque in partem nubis H, quam validè ad interiora propellit, eâque impulsione reliquis partibus vis infertur intùs foràs, ut per se patet, cui minùs resistet pars B, quàm reliquæ. quià minora habet ab Aëre externo fulcimenta: partes enim posteriores nubis à vento propellente firmantur, partes anteriores à reflexo, superiores per impetum in descensu acquisitum, qui ita dirigitur in partes nubis inferioris per interjectum Aërem, ut maximè vigeat contra medium nubis inferioris, ut ostensum est. Dixi si fortè Fulmen perpendiculariter vibratur, quià potest contingere, ut perperàm creditum ità sit, quià Fulmen à summitate turris ad imum viâ ad horizontem perpendiculari descendit aliquandò, cùm tamèn prima illius latio fuerit obliqua, facilè enim detorquetur Fulmen à viâ quâ movetur.

XIX. Quomodò & quâ vi Fulmen agit in corpora in quæ impingit.

Fulmen agit in corpora in quæ impingit vel solo exhalationum incensarum impetu, ut fluminis profluens in obvia quæcumque, totâ aquarum mole impingit, eaque abducit aut evertit &c. vel agit speciali singularum particularum activitate, vel utroque modo, quas diversas Fulminis vires perpendere debet Physicus, quandò circa Fulminis effectus meditatur, inquiritque quomodò producuntur.

XX. Quomodò vi impulsionis.

Quod ad primum attinet, perspicuum est tunc máximas esse Fulminis vires, quandò flamma, quæ prima erupit, continuo exhalationum quæ intra nubes incenduntur effluxu ad terram usque retrò truditur; sic enim non modò conservatur, sed etiàm augetur illius impetus; & præterea quod non parùm roboris confert flamma utrinquè & ab eâ quæ retrò urget, & ab Aëre renitente compressa densatur, & majore sui mole agit in corpora in quæ impingit. Etenim quæ maximè densa sunt corpora totâ suâ mole agunt, & primo incursu exercetur in corpora objecta non solùm vis partium contingentium, sed etiam remotissimarum per intermedias, ut per se patet. Eorum verò corporum quæ laxa sunt & rara partes posteriores non antè toto suo nisu agunt, quàm partes anteriores oppositi obicis resistentiâ satis compressæ sint & tensæ, ut nequeant magis comprimi & tendi; quin obicis resistentiam vincant, & eum evertant. Dùm autèm ea fit compressio partium anteriorum impetus sensim minuitur, aut etiàm omninò interit, quæ enim obicem tangunt quiescunt aut tardiùs moventur, reliquæ etiam dùm tenduntur tardiùs moventur, ac consequentèr earum vis minuitur. Hinc efficitur ut moles laxa lanæ carptæ v.g. ne commoveat quidèm corpus quod densata & validè compressa potest evertere primo ictu, positâ utriusque molis & laxæ & compressæ eâdem velocitate.

XXI. Quomodò speciali vi particularum.

His benè perpensis manifestum est flammam validè compressam tantoque impetu irruentem posse prosternere ingentes arbores, & ædificiorum muros

non modò concutere, ſed etiam evertere, potiſſimùm ſi flammæ particulæ vi ipſis propriâ murorum compagem laxare, & lapidum aut laterum nexum diſſolvere poſſint: poſſe autèm eſt indubitatum. Etenim cùm illius flammæ partes ſint tenuiſſimæ facilè illabuntur in meatus inſenſiles arenati, quo lapides aut lateres glutinantur, ſed præcipuè facillimè penetrant in murorum meditullium, quod compactum eſt ex fragmentis lapidum & laterum confusè congeſtis, & ex arenato negligenter injecto, ita ut plerùmque ibi hiatus pateant manifeſti; exacta enim cura adhibetur tantùm in benè ordinandis glutinandiſque partibus murorum externis, quæ Aëris injuriis aliiſque ſunt magis obnoxiæ. Si itaque Fulminis flammâ eo quo ruit impetu in inſenſiles & in patentes illos meatus illabatur, facilè poterit murorum partes à medio ad latera impellere & illorum compagem ſolvere, adeò ut perſeverante exteriùs Fulminis impulſione etiàm non admodùm magnâ, neceſſe ſit muros corruere ex demonſtratis *de Æquilib. Liquid.* Prætereà cùm certum ſit in exhalationibus, quæ in nubibus incenduntur contineri plurimùm eorum ſalium qui fulminandi vim habent, quâm non ſubitò ſemper exerunt, ſed poſt majores aut minores alterationes aut quaſcumque determinationes ab extrinſeco acceptas. Si, inquam, ejuſmodi patticulæ in murorum interiora defluxerint, ex ſolæ fulminando muros divellent, dejicientque.

XXII. Fulminis delatio nec æquabilis eſt, nec rectâ fit viâ.

Fulminis ad terram delatio non eſt æquabilis, nec via quam percurrit omninò recta. Inæquabilitatis cauſa eſſe poteſt. 1. inæquabilis exhalationum intrà nubes incenſio, quam teſtantur crepitus, quorum alii alios excipiunt; undè ſequitur inæquabilis flammæ effluxus & impulſus in eam, quæ prima prodiit. 2. quæ in ipsâ flammâ, quæ fluit, fiunt de novo halituum incenſiones aut fulminationes: nec enim totum id quod, quandò fulminat è nubibus effunditur, eſt flamma, ſed illi commiſcentur variæ halituum particulæ, quæ ſucceſſivè incenduntur aut fulminant. Nequit autèm major fieri in illâ flammâ expanſio, quin illius motus prorsùm concitetur. Poſſent 3. ambæ illæ cauſæ ſimùl concurrere.

Fulmen poteſt variis cauſis à rectâ viâ detorqueri, ac primò quidèm ab inæquali Aëris reſiſtentiâ quam efficit inæqualis denſitas, ſed potiſſimùm illius motus, ſi habeat aliquam fluctuationem à ventis inæqualibus aut contrariis. 2. ipſa Fulminis flamma continet cauſas illius deflectionis à rectâ viâ in partibus, quæ de novo incenduntur, aut fulminant. Si enim in parte dextrâ fiat nova incenſio aut fulminatio, neceſſe eſt flammam ad ſiniſtram depelli & viciſsìm, ut per ſe patet.

XXIII. Quomodò extinctus Fulminis impetus reſtituitur.

Si flammæ è nubibus effluxus ceſſet, neceſſe eſt Fulminis celeritatem minui & ferè etiàm extingui, ſi in illâ omnis ceſſet incenſio & fulminatio. Hinc viſum, ferunt, aliquandò ejuſmodi flammæ globum in amplæ domûs porticibus tardè admodùm progredi, & deindè concepto impetu longè latequè excurrere, ſi nempe in flammæ globo nova fiat & ſubita incenſio aut fulminatio, neceſſe eſt eam de novo vibrari aut celeriùs impelli, ut accidit in Pytobolis.

XXIV. Quomodo Fulmen arbores torquet & findit.

Quià Fulminis flamma facilè à rectâ viâ deflectitur, contingit aliquandò, si attingat parte sui profluentis arboris ramos extrorsùm, ut post arborem detorqueatur & circà ipsam revolvatur, ut solent fluminum profluentes, præter lapsis molibus, quibus allabebantur, retrò eas in gyrum agi & in ipsas recurrere, & si liceat eas circuire. Contingit aliquandò ut arbores etiam ingentes hâc flammæ Fulminis circà ipsas revolutione torqueantur & scindantur secundùm longitudinem in duas aut plures partes, contorsionem sequitur illa scissio propter fibrarum structuram. Sic minores rami contorsione majore aut minore in partes plures aut pauciores scinduntur.

XXV. Fulmen agit diversimodè vi cõcepti impetûs juxta duritiem & rigiditatẽ corporum in quæ impingit.

Fulmen vi concepti impetûs agit diversimodè juxtà diversam figuram corporum in quæ impingit, aut juxtà eorum rigiditatem aut flexilitatem; incidentia enim diversa est secundùm diversas flammæ partes, quandò Fulmen impingit in corpus angulosum, cujus superficiebus diversimodè inclinatis Fulmen in partes diversas reflectitur, & in diversos flammæ globos aut rivos dispergitur. Ab unicâ superficie planâ totum quod obliquè incidit ad easdem partes reflectitur. Si corpora quæ impetuntur sint flexilia ferè, nec rumpuntur nec dissolvuntur, si sint rigida & parvæ resistentiæ franguntur, ut per se patet.

XXVI. Effectus Fulminis dependent à speciali virtute partiũ, quibus cõflat. Cur metalla liquat intactis corporibus facilè inflammabilibus.

In effectus, quos speciali virtute Fulminis particulæ producunt, sunt maximè admirandi tùm ratione varietatis, tùm ratione magnitudinis & insolentiæ. Hìc enìm linum & lana incenduntur reliquis intactis, illìc metalla liquantur, lino & lanâ integris. Aliquandò subito Fulminis ictu Animalia intereunt sine sensibili corporis læsione, aliquandò cute exustâ, artubus confractis, aut vulneribus inflictis intereunt. Verùm illorum omnium causæ ex halituum naturâ facilè deducuntur. Etenim quandò Fulmen partibus sulphureis abundat linum, paleas & alia inflammabilia facilè incendit. Quandò spiritus acidi, nitrosi aut vitriolici copiosè immiscentur, metalla quædam dissolvit, ferrum v. g. si salis ammoniaci aut marini aliquid adjunctum sit, aurum; si salis alkalici, cuprum facilè solvitur Fulminis contactu, eòque citiùs quò partes illius subtiliſſimæ in metallorum meatus insensiles vi concepti impetûs & sequentis flammæ impulsione rapidè se insinuant, ibiquè interdùm ad quamdam fulminationem aut ipsæ aut ipsis sociatæ aliæ particulæ determinantur, & subitâ expansione solutorum metallorum particulas dispergunt, affiguntque interdùm vicinis corporibus, eaque tingunt variis coloribus juxta metalli & partium solventium aut fulminantium naturam. Dixi particulas Fulminis quæ metalla solvunt aut alias illis sociatas intra metalla determinari ad fulminationem, quià inter metalla excitatur quædam fermentatio, quâ particulæ disperguntur aut ad nova conjugia compelluntur: utroque modo potest vis fulminans communicari, aut quæ jam inest in actum deduci, ut patet ex præparatione & explosione pulverum fulminantium, qui ex mineralibus aut metallicis elementis potissimùm conflantur. Hinc intelligitur quomodò Fulmen illæsâ vaginâ ensem dissolvat, & intactâ crumenâ liquet aurum, & tam diversimodè agat.

XXVII. Cur Animalia enecat Fulmen illæſo ad ſenſum corpore aut contrà.

Aliquandò homines ictu Fulminis enecantur ſubitò ſine ſenſibili corporis læſione, quià cum reliquis Fulminis partibus permixtæ ſunt exhalationes arſenicales aut aliæ maximè exitiales, quæ ſubtiliſſimæ flammæ vehiculo in ſanguinem alioſque humores delatæ eorum craſim ſubitò ſubvertunt, & caloris nativi principia deſtruunt; undè neceſſariò ſequitur ſubitanea mors. Si Fulminis flamma convehat halituum particulas acriores & ſolidiores cutem exurit exſiccatque, aut etiam carnes exedit aut corrumpit, interdùm livores inducit. Hæ omnes externæ læſiones aliquandò in eodem corpore obſervantur; undè inferre licet exhalationes diverſi generis non miſceri ſemper per minima, ut dicunt, in Fulmine, ſed tantùm confundi per moles modò majores, modò minores, quæ in flammæ progreſſu diſſolvuntur, & novas efficiunt efferveſcentias, incenſiones & fulminationes; undè illius impetus per intervalla augetur, & cùm ferè eſt extinctus, de novo ſuſcitatur, ut ſuperiùs diximus.

XXVIII. Halitus minerales ſint præcipuæ cauſæ effectuũ Fulminis.

E mineralibus maximam partem elevari halitus, qui ſunt præcipuæ cauſæ effectuum ſtupendorum Fulminis, evincunt effectus ipſi: ſed potiſſimùm, quod obſervatur in Angliâ in fodinis carbonum petræ, quarum mentio fit in 5. & 6. *volumine Ephemeridum eruditorum Gallicarum*. Ex puteis enim ad extractionẽ carbonum petræ excavatis continua eſt eruptio halituum ſulphureorum, quos prodit 1. odor ſulphuris, 2. eorum incenſio, quæ non rarò contingit quandò lampades admoventur, & aliquandò ſponte fit & independenter ab omni alio igne. Undè deducitur cum halitibus ſulphureis alios commiſceri, qui mutuâ in ſe invicem aut in acidum ſulphuris actione vehementèr efferveſcunt, rapidâque agitatione incenſionis cauſa exiſtunt. Sed quod adhuc effluviorum mineralium præſentiam & vim demonſtrat, illi halitus aliquandò tanto impetu expanduntur & fulminant, ut erumpant è puteis cum horribili fragore, qui ad quindecim circitèr milliaria auditur, nec illi cedit, quem edunt majora tormenta bellica, aut Tonitrua. Hâc halituum ſubitâ eruptione aliquandò Opifices à fundo putei fuerunt foràs ejecti, earumque veſtes conciſæ & latè diſperſæ, machinæ divulſæ & earum partes extra puteos procùl ablatæ. Ad tam ſubitam expanſionem & fulminationem maximè idonei ſunt halitus nitroſi, deindè halitus minerales alkalici aut alkalibus affines: quod ut jam diximus, manifeſtum fit ex præparatione & incenſione aut exploſione Phoſphororum & pulverum fulminantium, adeò ut, quæ Fulminis appulſu fiunt metallorum liquationes reliquorum corporum durorum diſſolutiones, liquidorum concretiones &c. ſi comparentur cum effectibus quos effluvia mineralia producere poſſunt, nihil habeant admirationis, cùm poſſint ab ejuſmodi halitibus deduci, ſi perſpecta ſit corporum Fulmine percuſſorum conſtitutio.

XXIX. Lapis Ceraunius fabuloſus

Fabuloſum eſſe puto quod vulgò dicunt de lapide Ceraunio, cùm nunquàm obſervata ſit illius jaculatio; quamvis abſolutè non ſit impoſſibile ſubitò in Aëre generari corpus durum ex concurſu halituum ſulphureorum, nitroſorum &c. cum ſimiles concretiones ſubitò arte efficiantur. Ut

accidit quandò nitrum, & tartarum, pulverata & mista incenduntur.

XXX. Quarè Tonitrua æstate sūt frequentia, Hyemale rara

Quæri potest 1. quarè Tonitruâ Æstate sunt admodùm frequentia, Hyeme verò admodùm rara. Respondetur Æstate caloris vehementiâ, quâ terrâ variis in locis dehiscit, non modò multos vapores & halitus elevari, sed etiàm ad loca Atmosphæræ sublimiora ascendere, hincquè effici ut multæ formentur nubes in variis altitudinibus, in quibus frigus adveniens vel post Solis occasum, vel propter ventum aliquem Borealem vapores illos & halitus densat, disponitque ut in magnas moles admodùm ratas quas Nubes appellamus colligantur. Hyeme verò propter telluris & Aëris frigiditatem pauci vapores & halitus elevantur, nec ad multam altitudinem efferuntur; adde quod Hyeme rarò venti calidi è terrâ sursùm feruntur ad eam regionem in quâ sublimiores nubes consistunt: iis enim ventis, ut dictum est, nubes sublimiores densantur reddunturque graviores, & consequenter in eas quæ sibi subjectæ sunt cadunt. Tonat tamèn aliquandò circa ipsam brumam, quandò scilicet è terrâ halitus calidi multi effluxerunt, & adjuvante Australi aliquo vento ad loca Atmosphæræ superiora evolarunt. Particulæ halituum, quæ fragores fulminationisque causæ existunt sunt sales & mineralium particulæ quæ non elevantur extra terram & multò minùs extra aquas nisi urgeantur.

XXXI. Malacia aliquādò indiciū Tonitrui brevi futuri.

Quæri potest 2. Quarè Æstate malacia cum Æstu suffocante est indicium Tonitrui brevi futuri. Resp. quia malacia vel fit à vento, cujus prima origo est in eâdem regione ab ingenti copiâ vaporum & halituum calidorum, ex quibus nubes & Tonitrui causæ gignuntur; in iis enim locis non sentitur ventus, in quibus fit vaporum & halituum effluxus, à quo dependet, ex demonstratis; vel malacia dependet à ventis luctantibus & in æquilibrio existentibus, qui mutuo in se ipsos nisu determinantur, ut moveantur sursùm. Utroque modo vapores & halitus ad superiorem Atmosphæræ regionem magnâ copiâ evehuntur, & partìm in nubes densantur, partìm disponuntur ut fiant idonea materia & causa Fulguris & Fulminis &c.

XXXII. Quarè coruscationes excipit imber profusior.

Quæri potest 3. Quare post singulas coruscationes aut Fulminis jaculationes largior imber prorumpat, qui plerumquè citò desinit. Resp. quamlibet coruscationem & fulminationem dependere ab halitûs intrà nubes concluſi quâdam effervescentiâ & calore, qui nubem eliquat præsertim eas illius partes quæ diffringuntur. Si profusior & diuturnior sit imber, cessat Tonitru, quià tota nubes inferior in pluviam solvitur; adeòque patentibus undiquè viis concluſi intra nubes halitus facilè dissipantur.

XXXIII. An Tonitrua & sono campanarū & tormentorum explosione dissipentur.

Quæri potest 4. Quarè campanarum sono aut majorum fistularum bellicarum explosione Tonitrua dissipantur. R. communitèr nubes remotas campanarum v. g. sono longiùs abigi aut ne magìs accedant prohiberi. Excitantur quidèm in corporibus facilè mobilibus quædam à majore sono vibrationes, verùm ad sistenda aut repellenda magna corpora, quæ quodam impetu moventur, ut nubes, exiguas admodùm esse puto soni vires, aut nullas. Nec

me movet quod afferri ſolet exemplum nivis, quæ clamoribus concuſſa è celſis montibus decidit, & ſuis in deſcenſu volutationibus eam in quam incurrit nivem ſibi adjungit & ſenſim in molem ingentem excreſcit.

XXXIV. Quâ ratione nix clamoribus decutitur è montibus.

Etenim nix non vi clamorum ex præruptis montium declivitatibus devolvitur, ſed gravitatis impulſione, quam in actum hoc modo deducunt clamores. Nix poſt moram aliquot dierum, poſtquàm ſcilicet partes illius quæ terræ aliiſque corporibus inſiſtebant aut adhærebant, effluxu halituum è terrâ ſunt exolutæ, hæret velutì ſuſpenſa, eam per longa tantùm intervalla ſubfulcientibus herbarum ſummis apicibus aut feſtucis &c. nec mirum cùm gravia quieſcentia à minimâ quâcumque virtute ſuſtineantur, ut oſtendimus in Diſputatione *de Gravitate*. Quià verò nix aut nivis ingens cruſta in locis præruptis ita ſuſpenſa à causâ leviſſimâ poteſt commoveri, extra fulcimentum propelli, deorsumque protrudi, & quià gravia in deſcenſu brevi tempore acquirunt impetum, nihil mirum eſt, ſi in deſcenſu nix tantas vires adipiſcatur, & cum iis quas aſſumpſit molibus objectas quaſcumque arbores proſternat & domos conterat &c. Quæ à ſono in nubem fit impulſio non modò non reperit in eâ cauſam aliquam quam in conſortium trahat, ut nix clamoribus concuſſa, quin potiùs reperit vim oppoſitam. Mihi videtur hoc modo nubem perrumpi & conſequentèr Tonitru ceſſare vi ſoni vehementis. Eâ, quæ à ſono fit, impulſione nubis pars impulſa ad interiora truditur, & ſic eâdem operâ nubis & Aëris concluſi elater magis tenditur: ceſſante ſoni impulſione, pars nubis impulſa & compreſſa, dùm reſtituitur, ultra priores terminos excurrit, ſicque ad ſui ruptionem conſpirat & ſe adjungit interiori Aëri, qui propter auctam compreſſione ſui elateris tenſionem, dùm ſe reſtituit validiùs quàm anteà agit in nubem, dupliciſque illius cauſæ acceſſione nubes ſono concuſſa faciliùs rumpitur, daturque liber exitus halitibus concluſis, hoc eſt Tonitrui, Fulguris &c. cauſa tollitur. Illud, cùm fit nube remotâ, tutò fit, ſi verò nubes immineat loco in quo ſonus editur, metuendum eſt ne ſono via aperiatur Fulmini in eos ipſos qui ſonum edunt. Hinc fortè efficitur ut Fulmen turres campanarias frequentiùs feriat quam reliquas.

XXXV. Quomodò extra nubes incenduntur halitus, & apparent ſub diverſis formis.

Quàmvis halitus qui intra nubes concluduntur coactanturque faciliùs incendantur, expandanturque latiùs & cum majore impetu; undè oriuntur horrenda Tonitruum murmura, coruſcationes & ejaculationes Fulminis &c. hinc tamèn non ſequitur extra nubes & in aperto Aëre halitus nullos accendi, nulloſque eorum exploſione ſtrepitus edi. Experientiâ enim compertum eſt per noctem Cœlo ſereno Æſtate accendi in medio Aëre ignes Stellarum inſtar micantes, qui aliquandò in inſtanti diſſipantur, aliquandò longo tractu excurrunt modò cum ſubilo, modò cum ſtrepitu majore, qui modò magis, modò minùs durat, hos ignes vocant Stellas diſcurrentes. Horum ignium materia ſunt halitus ſulphurei, bituminoſi, nitroſi & ſales alkalici diverſi generis, quorum concurſu quomodò fiat incenſio intelligitur ex jam dictis & clariùs intelligetur ex dicendis inferiùs. Eorum halituum ingens copia effluit è terræ ſinu Æſtate: undè hæc meteora ſunt eo tempore frequentia. Obſervantur au-

tèm in infimâ regione quià halitus, qui die inclinante è terrâ eruperunt, nequiverunt ante Solis occasum ad mediam Aëris regionem ascendere, ac consequentèr accedente noctis frigore in eo in quo sunt loco agitatione aut extinctione sistuntur, aut etiàm densatione deprimuntur. Ibi si Aër tantillùm fluctuet aut propter ventos aut propter caloris qualescumque inæqualitates aut alitèr, necesse est eos halitus juxta eam, quam habent, affinitatem variè commisceri, sociari, disjungi, convolvi, explicari &c. ex quibus motionibus quàm facilè sequantur in ejusmodi mixtis effervescentiæ, incensiones, & fulminationes, est perspicuum ex dictis. Si latè sparsi halitus in unum veluti globum colligantur, is aliquandò unico edito crepitu micat & subitò extinguitur. Si tota globi illius materia non sit ad incensionem æquè dispositа, illius partes successivè inflammantur, & quæ priores incenduntur globum in partem ab ipsis aversam impellunt, ut contingit in Pyrobolis; undè oritur species Stellæ excurrentis. Potest tamèn ea apparentia ab aliis causis dependere, si nempè halitus sint in longum protensi, quod facilè contingit, si ex uno eoque angusto terræ loco exiliant, sic fumus è camino erumpens in oblongam veluti nubem protenditur sursùm obliquè ut plurimùm, juxta ventorum impulsionem. Si itaque halitus sint ità dispositi, ut eorum aliud extremum incendatur, incendium, quod reliquum est ad aliud extremùm, successivè & citissimè corripit, flammæque progressus exhibet corporis ardentis delationem ab uno termino ad alium.

Aliquandò veluti per saltus fit illa halituum incensio aut flammarum propagatio, quod variis modis accidere potest. 1. Si globus halituum, qui incenduntur, ex partibus constet ad incensionem inæqualiter dispositis: tunc enim quod primum incenditur, halituum globum aliquantùm propellit & brevi morâ nova fit incensio, nova propulsio & sic consequentèr, donèc quod est inflammabile sit absumptum. 2. Si halituum moles sit in longum inæqualitèr protensa, ita ut alternis spatiis crassior sit & exilior, dùm enim flamma è parte crassiore ad aliam crassiorem per graciliorem interjectam traducitur, saltare videtur. Ignes ejusmodi vocantur Capræ, potissimùm si halituum, qui incenduntur, moles laciniata Capratum barbam & pilos referat.

XXXVI. Varia Meteororum ignitorũ nomina.

Ignes illi à figurâ quam habent variis donantur nominibus; si enim sint in longum æquabilitèr protensi appellantur Trabes aut Columnæ juxta eorum situm ad horizontem, si ex latâ basi in acumen desinant, Pyramides. Si rotundi sint & plani, Clypei; si ex extremitatibus gracilioribus in medio tumidiores sint, Dracones. Ignes qui subitò ità prodeunt brevi desinunt, quià ex materiâ generantur, quæ quidèm facilè inflammatur, sed facilè etiàm dissolvitur propter tenuitatem & nitri ac sulphuris copiam.

XXXVII. Ignes diuturniores in Aëre quales.

Excitantur aliquandò in Aëre ignes magis durabiles, cujusmodi sunt illi quos Fatuos vulgò appellant. Isti ignes generantur ex halitibus pinguibus & viscidis, quorum particulæ sunt parum expansivæ & nullâ vi fulminandi donatæ, aut eam habent admodùm impeditam, quià sales alkalici, si quos habent, pauci sunt, aut partibus viscidis immersi non secùs ac aliæ particulæ ser-

mentativæ aut elaſticæ, adeòque lampyridibus & inertioribus Phoſphoris aliiſque rebus nocte tantùm lucentibus ſimiliores ſunt quàm ignibus. E locis pinguioribus elevantur vapores illi v. g. è cæmeteriis, è locis paludoſis &c. Illi ignes aliquandò equorum crinibus adhærere obſervantur. Generantur forsàn ex halitibus qui ex eorum ſudore effluunt, in quo non parùm eſt ſalis volatilis, ſed pinguedinis & ſeri tenacis plurimùm.

Ignium fatuorum frequens eſt generatio in procellis. Copioſi nempè halitus pingues, quos Æſtus vehementior è terrâ extraxit & evexit in Aërem venti vehementiâ jactati & Aëris fluctuatione modò hùc modò illùc propulſi, ut ſibi mutuò occurrunt ob congenitam affinitatem junguntur, ac continuâ tandèm agitatione & ſubactione partes eorum attritæ ignis quamdam ſpeciem induunt adhærentque navium malis, & funibus. Si unicus apparebat ignis fatuus, olìm appellabatur Helena, ſi duo, vocabantur Caſtor & Pollux habebanturque præſagium tranquillitatis proximè futuræ; fortè quìà ignium ejuſmodi multitudo ultimum procellarum conatum ſignificare credebatur.

ARTICULUS II.

DE COLUMNIS NUBIUM.

XXXVIII. Columnæ Nubium priſcis Philoſophis incognitæ fuerunt.

PRiſcis Philoſophis incognitum fuit iſtud Meteororum genus, de illo ſaltèm nihil memoriæ prodiderunt. In quibuſdam Maribus non infrequens eſſe ferunt. Ignoratur an in terris viſum aliquandò fuerit antè annum 1680. quo primùm Vir eruditiſſimus & in rebus Phyſicis perſpicaciſſimus obſervavit. Columnam Nubis in Campaniâ Provinciâ Franciæ die 10. menſis Auguſti horâ ſeſqui quintâ poſt meridiem. Anno 1687. altera Columna Nubis apparuit in Briâ, quæ eſt altera Provincia Franciæ. Utriuſque Columnæ Hiſtoriam linguâ Gallicâ ſcripſit prioris Obſervator in egregio libello, cujus inſcriptio eſt, *Conjectures Phyſiques ſur deux Colomnes des Nuës*, quàm hic paucis complectemur.

XXXIX. Hiſtoria unius Columnæ Nubis.

Ex ædibus in Clivulo extructis propè Rhemos liber eſt proſpectus in planitiem ampliſſimam figuræ ſemicirculi, cujus radius in locis aliquibus extenditur ad leucas Gallicas octodecìm circiter. Ibì ruſticabatur obſervator die decimâ Auguſti; cùmque horâ ſeſquiquintâ poſt meridiem ad feneſtram acceſſiſſet,

sisset, circumspiceretque, advertit paucas tantùm nebulas per Aërem esse dispersas & satis sublimes, ut intuenti planitiem ad illius extrema nullatenus officerent interciperentve radios Solis versùs illam emissos. Ita contemplantem Cœli statum & amœnitatem regionis non mediocritèr perculit insolitum Meteorum. Ad distantiam nempe unius leucæ erat species quædam magnæ fornacis è quâ emergebat ignea pyramis coloris aurantii qualem exhibet Figura A. E pyramidis summitate B exurgebat Columa ad horizontem perpendicularis & sensìm gracilescendo protendebatur ad nubem pyramidi verticalem propè quam à parte C dilatabatur in formam epistilii, cujus summitate Nubi jungebatur, aut potiùs videbatur Nubem se se extendisse versùs Columnam protuberantiâ, quæ epistilium referebat. Pyramidis flammæ videbantur multo fumo permixtæ & purùm splendebant. Columna magis fulgebat quàm pyramis, idemque ferè erat illius & Nubis color, ex cæruleo scilicèt albescebat; hæc à Sole plurimùm illustrabatur, splendebatque non parùm. Columnæ diameter ad basim videbatur esse duorum pedum: Illa omnia movebantur à Borea ferè ad Meridiem, & spatio semi horæ circitèr tres leucas percurrerunt, quibus peractis, exortâ procellâ ab oculis spectatoris subrepta fuerunt. In illo progressu pyramis modò major modò minor apparebat & visa est aliquandò evanescere omninò.

Postridiè Observator ad eum locum se contulit in quo primùm Columnam conspexerat ut ex iis, qui eam propiùs fuerant intuiti, de iis, quæ circa eam observaverant percontaretur, ipseque propriis oculis cerneret, an Meteorum illud in eâ quam percurrerat viâ singularem quemdam effectum produxisset. Accepit itaquè ab iis qui propiùs viderant Columnam, illius diametrum apparuisse pedes sex longum & excitatum fuisse turbinem, cujus rapidum in vorticem motum prodebant horrendus strepitus, & vehementia, quâ obvia quæque impetebat. Corpora namque mobilia ad ingentem altitudinem sublevabat ille ventus, firmiora concutiebat, dejiciebatque, avenæ fasciculos, qui in agris jacebant, ad altitudinem excelsiorum demorum evehebat deferebatque procùl ac dispergebat. Villæ tectum sursùm abreptum ejecit. Hæc omnia vera comperit Observator, & præterea in spatio semileucæ, in quo accuratiùs turbinis effectus consideravit, advertit illum in viâ quam percurrebat, occupavisse latitudinem pedum centum, in quâ manifesta vehementiæ ipsius indicia deprehendebantur. Recentes enim arationes vastaverat, agrosque, glebis procùl ejectis aut in loca cava depulsis, complanaverat, adeò ut viderentur superducto cylindro adæquati & scopis mundati, nullo relicto arationis vestigio. Nihil pluviæ decidisse, nullam defluxisse humiditatem in ea loca ostendebat terræ siccitas.

Hæc omnia Phænomena non magno labore poterunt deduci ex iis quæ hactenùs diximus *de Ventis*, *de Nubibus*, *de Tonitru &c.* si singula fuerint benè perpensa. Etenim si Aër & halitus inter duas Nubes comprehensi concepto fervore incalescant, necesse est Nubium alteram rumpi ut halitibus & vaporibus ad expansionem nitentibus exitus concedatur. Si utriusque Nubis

XL. Undè deducendæ sunt eorum Phænomenon causæ.

æqualis ſit in omnibus partibus reſiſtentia citiùs diffractam iri Nubem inferiorem in parte ipſius mediâ patet ex dictis in Art. præcedenti *num.* 2. ac conſequentèr potiori jure illa pars, ſi ſit debilior, faciliùs diffringetur quàm reliquæ. Idem contingere in unicâ nube nihil vetat, ut patet ex dictis ſuperiùs. Factâ hoc modo viâ erumpent neceſſariò cum impetu rarefacti vapores & halitus Aëri permixti, excitabiturque ventus cujus latio erit ad terram perpendicularis; illùc enim & eâ viâ dirigitur illius motus. Quià verò vapores & halitus qui primi erumpunt violentèr impellunt obvium Aërem, ab eo viciſsìm repelluntur, fitque utrinquè mutua compreſſio. Cùm autèm nequeat ille fluvius vaporum & halituum impellere Aërem quìn de ſuâ velocitate aliquid deperdat, quò magis à ſuâ origine recedit, eò tardior eſt illius motus, ac conſequentèr latiore ſpatio progreditur, ut mirum non ſit Columnam Nubis ex his vaporibus & halitibus conflatam ad baſim fuiſſe craſſiorem & verſùs ſummitatem graciliorem.

XLI. Quare Colũna Nubis ſupernè gracilior eſt, infernè craſſior.

XLII. Cauſa figuræ cylindricæ.

Figuræ cylindricæ cauſa fuit partim foraminis in Nube facti rotunditas, partìm æqualis in ambitu reſiſtentia & motus quidam circularis. Foraminis rotunditas eſt manifeſta, quià ſi in diffractione Nubis aliqua relinqueretur protuberantia citiſſimè exſcinderetur à materiâ fluente cum impetu vehementi: in Aëre verò ut in reliquis liquidis à quâvis impulſione facilè inducitur motus circularis validâ expanſione quâ vapores & halitus intra Nubes comprehenſi eas diſrumpere nituntur: Cùm Nubium materia habeat aliquam laxitatem & flexilitatem pars qnæ vincitur non exſcinditur penitùs aut ſeparatur à partibus vicinis, ſed extenditur tantùm inſtar pellis violentèr tractæ, aperiturque dilationis exceſſu, ac conſequenter extra prominet ea protuberantia, quæ epiſtilii ſpeciem refert, ex eâ enim velutì è tubo Æolipylæ erumpit ventus ſeu fluvius vaporum & halituum ex quibus Columna Nubis conſtat.

Quià verò ille vaporum & halituum fluvius ſeu ventus ex amplâ cavitate extruditur per foramen anguſtum, quod inſtàr infundibuli ſupernè deorsùm ſensìm gracileſcit, neceſſe eſt ratione illius figuræ varias eſſe & oppoſitas directiones partium impulſarum ad exteriora, & proptèr Aëris ambientis, reſiſtentiam eas repelli, non quidèm ad interiora proptèt impedimenta partium quæ indè moventur, neque deorsùm, quià ibi reſiſtit Aër ac conſequentèr cùm earum motus nequeat ſubitò ſuffiaminari, neceſſe eſt eas partes in gyrum detorqueri, ad quam lationem minora reperiunt impedimenta aut nulla, ut per ſe patet. Quod dictum eſt de partibus exterioribus fluvii illius vaporum debet applicari proximè ſequentibus & deindè aliis ad axem uſquè.

XLIII. Motus ſpiralis in ſingulis partibus Columnæ Nubis

Quià poſt illam deflexionem ſingulæ vaporum partes duplicem habent motûs determinationem, alteram deorsùm à primâ è Nube expulſione, & alteram horizontalitèr circularem à deflectione expoſitâ, ſequitur ſingulas partes au ſingulos rivulos, ex quibus ille fluvius componitur, ferri directione inter illas mediâ, hoc eſt, lineâ ſpirali Cochleari.

XLIV. Quid sequitur ex eo nisu.

Præterea propter illum, quem motus circularis aut circulari affinis inducit, nisum ad exteriora necesse est quamdam in medio Columnæ effici cavitatem aut induci dispositionem ut levi impulsione quodvis corpus in Columnæ medium intrudatur ad occupandum spatium quod vapores ultrò deserunt, aut nituntur deserere, ac consequenter quandò impetus, quo vapores & halitus deorsùm feruntur, propter resistentiam Aëris sensìm ità est debilitatus versùs infimam Columnæ partem, ut extinctus sit illius vigor, ad illius interiora compelluntur illi halitus & vapores à Columnâ aut à Columnis Aëris exteriùs suâ gravitate prementis.

XLV. Quomodò varia corpora Colũnæ Nubis & aëris ambientis motu vorticoso sursùm abripiantur.

Aër ambiens Columnam Nubis facilè trahitur in consensum vertiginis illius cujus impetus continuò augetur donèc maximam vehementiam sit adeptus, non solùm ob continuum motum vertiginis Columnæ, sed etiàm quià continuò aliquid illius in Aërem effunditur latione obliquâ, quâ necesse est induci motum vertiginis in Aëre ambiente aut inceptum augeri.

Ex motu illo vertiginis Columnæ Nubis & Aëris circumfusi, ex nisu singularum partium, buæ revolvuntur ad exteriora, & nisu Columnarum Aëris ambientium suâ gravitate versùs axem Columnæ Nubis trudentium ea, quæ ad illius basim sunt subjecta, sequitur pulverem, paleas, aliaque corpora mobilia non admodùm gravia efferri sursùm, & versùs axem Columnæ, imò ipsa corpora graviora v.g. tecta domorum, si motus ille circularis tùm Columnæ, tùm Aëris vicini satìs vehementiæ sit adeptus.

XLVI. Causæ pyramidis apparétis, ad basim Colũnæ Nubis.

Hinc patet quarè pulvis & paleæ sublatæ sunt ad satis magnam altitudinem in Columnâ Rhemensi: pyramidalis autem eorum figura deducitur ea inæquali dispositione partium Columnæ & Aëris ambientis ad motum ad exteriora. Etenim singuli spirales circuitus particularum Columnæ in principio descensûs magis participant de lineâ rectâ quàm de circulari, contrà verò circuitus in fine descensus magis participant de circulo quàm de lineâ rectâ & ad terram perpendiculari, præterquàm quod circuitus circulares inferiores sunt magis conferti quàm superiores, & adhùc ex eo fiunt validiores, quòd motus rectus est conversus in circularem, ut per se patet, ac consequentèr circuitus inferiores majore vi tendunt ad exteriora quàm superiores, & in partibus inferioribus Columnæ dispositio ad recipienda corpora intrò impulsa latiùs patet quàm in partibus superioribus, ac consequenter corpora intrò impulsa latiùs spatium occupant in partibus infimis quàm in superioribus. Ascendunt autèm ejusmodi corpora facilè mobilia & levia ad certam altitudinem tantùm, ad eam scilicèt ad quam nequit perduci vaporum & halituum è Nube defluentium impetus, qui citiùs desinit versùs axem Columnæ, quàm in illius ambitu, ab ave enim potissimùm fit recessus qui fit motu circulari. Corpora tamèn majora altiùs sublevari quàm exilia est consentaneum, quià corpora majora conceptum impetum diutiùs conservant quàm exilia corpuscula: hæc enim, ut alibì ostensum est majorem in ambiente reperiunt resistentiam; præterquàm quod si multa simùl projiciantur, ut in pulvere licet observare, se

mutuò impediunt & directionem mutant, agunturque in exiguos vortices & sic motus particularum rectus mutatur in circularem, cessatque omnis prorsùm progressus singulorum globorum aut vorticum pulveris.

XLVII. Quarè illa Pyramis ignea videbatur & coloris aurantii non Columna.

Ex his deducitur quarè in illâ pyramide fluctuationes pulveris diversimodè jactati flammæ speciem quamdam exhibuerunt. Quod attinet ad colorem aurantium, illum induxerunt Solis radii in particulas pulveris incidentes, qui susceptâ quâdam modificatione reflectebantur. Quià verò pulveris globi alii aliorum illustrationi modo magis, modò minùs, modò hîc, modò illîc officiebant, hoc etiàm fluctuationis, qualis fieri solet in flammâ, speciem quamdam inducere debuit. Colorem in Columnâ ex cæruleo flavescentem efficiebat reflexio multiplex aut refractio radiorum Solis in eos vapores incidentium, qui non erant omninò attenuati, vel proptèr compressionem eorum liberæ propagationi obsistebant. Ejusdem coloris causæ esse possunt halitus incensi paucâ quantitate vaporibus permixti. Varios esse flammæ colores juxta naturam materiæ quæ incenditur norunt omnes : halitus posse intra Nubes incendi ab iisdem causis, à quibus Columnæ materia extruditur, est manifestum ex dictis, confirmaturque ex eo quod, aliquandò Columnæ è Nube eruptionem comitatur fulminis ejaculatio.

Causa instabilitatis Pyramidis respectu magnitudinis fuit soli cui insistebat inæqualitas aut diversitas, in iis enim locis, in quibus terra erat pulverulenta aut aliis corporibus exilioribus aut facilè mobilibus tecta, Pyramis assurgebat ad majorem altitudinem, in pratis & in locis ericosis, ubi nihil erat quod posset sublevari & eam speciem exhibere, Pyramis evanescebat. Motus Columnæ à Borea versùs Austrum dependebat à motu Nubis quam ventus aliquis Borealis impellebat.

XLVIII. Quarè Columnæ Nubium aliquandiù durant.

Difficile videtur explicare Columnæ illius Nubis diuturnitatem. Cùm enim rapidissimus sit materiæ, è quâ ejusmodi Nubes constant, effluxus, necesse est totum id, quod intrà duas Nubes comprehenditur, brevissimo tempore effundi, & totas Nubes absumi. Hæc quidèm difficultas ardua est, si Nubium moles cum mole Columnæ comparetur ; tanto enim & tàm rapido effluxu tota Nubium materia esset brevì absumenda. Verùm si perpendatur quantæ rarefactionis capaces sint vapores, fiet manifestum Nubem non admodùm magnam diuturno effluvio sufficere. Id evincunt à posteriori diuturnus venti aut vaporum rarefactorum ab Æolipylâ effluxus & ingens vaporum copia, quæ magno impetu & per multum tempus è lignis viridibus, quandò comburuntur, erumpunt, in quibus tamèn non potest multa aqua contineri ; idem accidit in pomis, castaneis, aliisque fructibus, quandò coquuntur sub prunis, à priori verò idem demonstrat magna quæ per calefactionem fit expansio aquæ, quæ post rarefactionem aliquandò occupat spatium quatèr millies majus quam anteà. Cùm itaquè halitus & vapores inter Nubes intercepti & compressione densati susceptâ efferveſcentiâ plurimùm rarefiant, ipsi soli possunt ad diuturnum effluxum satis materiæ largiri, cùmque tùm eâ quâ moventur agitatione, tùm susceptо fervore novos continuò vapores è Nubium

partibus interioribus decerpant attenuentque ac rarefaciant, sicque novam continuò accersant ad effluxum augendum materiam, apud eos qui hæc benè perpendunt nihil habet admirationis Columnæ Nubis per horas aliquot duratio.

XLIX. Quarè Columna Nubis in eodem magnitudinis statu consistit.

Hinc tamèn nova oritur difficultas, quî fit ut continuo & tam rapido effluxu Columna Nubis non crescat in molem longè majorem, sed in eodem statu consistat. Hujus difficultatis solutio deducitur ex eo quod superiùs insinuavimus, scilicet motu circulari Columnæ circa proprium axem per totam illius superficiem aliquid ejicitur, quod Aëri permiscetur, absorbeturque. Sed cur, inquiet aliquis, Columna revolutione tam rapidâ non dissolvitur statim. Resp. integram dissolutionem non esse ita facilem proptèr insignem, Aëris ambientis à compressione densitatem, quâ efficitur ut Aëris meatus parùm pateant vaporum particulis, adeò ut eorum paucus tantùm fieri possit è Columnâ Nubis in Aërem ambientem effluxus.

L. Quarè ille vêtus erat siccus

Quanta sit Aëris densitas in illo circa Columnam Nubis vortice patet ex stupendis illius effectibus: nec enim Aër suo motu quantùmvis rapido potest magnas arbores prosternere, ædificia convellere, eorumque tecta sublevare &c. quìn illius elater validâ compressione sit admodùm tensus. Ex motûs vehementiâ sequebatur venti illius siccitas aut vis siccandi; non solùm enim non poterat vaporum aliquid in corpora obvia deponere, sed etiàm ex eorum superficie abradebat quod non adhærebat firmiter.

Historia Columnæ Nubis Briensis.

LI. Historia Columnæ Briensis.

ANno 1687. die 15. mensis Augusti horâ post meridiem quartâ circiter post tonitrui murmura quæ per horam ferè duraverant, fulmen cum horrendo fragore decidit in sylvam Cæduam, super quâ statim apparuit Columna colorem Nubis crassioris præ se ferens, quæ à Nubibus ad terram usquè perpendicularitèr protendebatur, teres sed inæqualis amplitudinis; illius enim circuitus in parte superiore videbatur esse pedum quinquaginta, in parte infimâ octo tantùm pedum. Circa proprium axem celerrimè revolvebatur, videbaturque constare ex eâdem ex quâ Nubes formantur materiâ. In statu eodem permansit per horæ semiquadrantem; deindè motu vorticoso sensìm languescente versus partes superiores magis dilatabatur decurtabaturque partibus inferiribus, & sursùm retrahebatur, & brevi visa est intra Nubem supeincumbentem absorberi. Aër densissimis undiquè Nubibus obscurabatur; totâ illâ die nihil pluit.

LII. Phænomenon explicatio.

Ex iis quæ diximus de Columnâ Rhemensi non difficile est deducere causas Phænomenon istius, si pauca excipiantur ad quæ speciali opus est indagine;

& his Phænomenis quæ de Columnâ Rhemenſi ſuperiùs dicta ſunt, confirmantur

Videtur cum Fulminis ejaculatione halitus inter Nubes incenſos omnes aut maximam partem ſubitò erupiſſe & propter impetûs vehementiam viam ſibi latiſſimam aperuiſſe, ut ex horrendo præter ſolitum fragore licet conjicere. Quià verò halitus intra Nubes poſt fulminationem reſidui erant pauci nec multùm fervidi aut incenſi, pauca erat vaporum rarefactio, ac conſequentèr motu tardo ferebantur, cùm potiſſimùm viâ latiſſimâ effluerent. Amplitudinem foraminis in Nube oſtendebat amplitudo partis Columnæ Nubi vicinioris, motûs tarditatem brevitas Columnæ, quæ vix initio ad terram pertingebat. Tarditas motûs deorsùm deducitur non ſolùm ex parvâ vaporum rarefactione, & viæ quâ ferebantur amplitudine, ſed etiàm ex eo quod lato Nubis foramine dabatur occaſio ut vapores exeuntes magis ad latera dirigerentur, quod fieri non potuit quin Columna Nubis facta ſit craſſior, & ejus motus deorsùm tardior. Sint enim in Nube duo foramina A B minus, & C D majus, per quæ vapores impellantur variis in hemiſphærium directionibus ſupernè deorsùm. In termino E F per foramen A B maxima ad latera aut exteriora delatio erit hinc indè in G & H, per foramen verò C D in E & F ſi nihil obſtet: fit enim impulſio ab ambitu hemiſphærii Nubis ſuperioris verſus foramen inferioris. Quià verò motus directus ſupernè deorsùm his directionibus officit, de utrâque aliquid detrahit, ſed cum quâdam proportione, ac conſequentèr ſempèr in effluxu liquoris per magnum foramen fit major deflexio à medio ad exteriora, quàm in eo qui fit per foramen anguſtum.

Hinc patet quarè Columna viſa eſt ſensìm ſursùm retrahi, quià ſcilicet deficiente vaporum & halituum multitudine minor erat deorsùm impulſio, & tardior motus deorsùm minus officiebat directioni ad exteriora Columnæ, eòque magis propè Nubem expandebatur quò decurtabatur, retrahebaturque ſursùm. Viſa eſt autèm Columna intrà Nubem exſorberi, vèl quià cùm nihil ampliùs ex eâ erumperet, quod jam extra illam exceſſerat ſuo motu circulari diſſipatum eſt citiſſimè, licèt nihil Columnæ intra Nubem refluxerit, vel quià re verâ Columna retracta eſt intra Nubem. Si enim extinctâ halituum effervescentiâ vapores intrà Nubem ad minus ſpatium coacti ſunt, neceſſe fuit in ſpatium ab illis relictum eos reduci qui exceſſerant.

LIII. Columnæ Nubium in Mari.

In variis Maribus, ut ſuperiùs notavimus, non infrequentèr obſervantur Columnæ iſtis de quibus mòx egimus non abſimiles, vulgò vocant *Trombes* quas referunt in magnis procellis hoc modo excitari. In Maris ſuperficie aqua fluctuans veluti ebulliret ad pedis altitudinem aſſurgit, funditque fumum atrum & craſſum, è cujus medio emergit canalis ſpecies, qualem exhibet fumus rectà ad nubes aſcendens. Aliquandò plures hujuſmodi canales è Nubibus ad mare protenduntur, quibus exſuctæ aquæ in Columnas formantur. Iſti canales quandiù ſunt aquâ pleni, ſunt ex atro colore pallidi, aquâ delapsâ fiunt inconſpicui. Quòcumque Nubes impelluntur eo ſequuntur Columnæ, inclinantur autèm aut incurvantur modò hùc modò illuc, modò gracileſcunt,

modò tumidiores fiunt, nunc superiùs nunc inferiùs juxta eam quem ventus efficit impulsionem aut compressionem. Quandò illæ Columnæ sunt in procinctu ut dissipentur aut retrahantur sensìm in parte infimâ gracilescunt, & deinde à Maris superficie omninò abscedunt. In primo earum Columnarum exortu auditur murmur, quale edere solent torrentes, quorum aquæ in valles profundas devolvuntur, quod sensìm in acutiorem strepitum aut sibilum mutatur. Ejusmodi Columnæ, si naves in eas impellantur illarum vela convolvunt, lacerantque, ipsasque naves præcipuè minores sursùm efferunt & mòx præcipites agunt submerguntque, aut in eas ingens aquarum pondus deponunt, quo penitùs obrutæ ad fundum Maris detruduntur. Hæc pericula ut devitent Nautæ solent vela complicare & majoribus fistulis bellicis in eas Columnas aut globos geminos catenæ extremis alligatos jaculari quibus Columnæ, si in illas incidant, dissolvuntur effunduntque in Mare ingentem aquæ molem cum magno strepitu.

LIV. Phænomenon explicatio.

Hujus generis Columnarum eas, quæ à Nubibus ad Maris superficiem protenduntur, à quâ interdùm separantur quòdam sursùm recessu & veluti retractione, eodem modo formari, quo procreatas esse diximus Columnas Rhemensem & Brienſem videtur manifestum, cùm varia utrarumque Phænomena cum iisdem causis consentiant. Etenim posteriores Columnas à Nubibus defluere commonstrat earum perpetua connexio cum Nubibus quantacumque sit Columnarum incurvatio, extensio, contorsio &c. à ventis variè impellentibus, nunquàm enim deserunt Nubes quibus sunt connexæ, deserunt tamèn aliquandò Maris superficiem, undè deducitur eas Columnas solo vaporum è Nubibus effluxu consistere.

Cùm autèm ex motu Columnæ vorticoso circa proprium axem sequatur magna diminutio impetus, quo vapores è Nube deorsùm feruntur præcipuè circa axem Columnæ, sequitur etiàm impulsio aquarum superficiei Maris ab Aëre exteriùs premente versùs eumdem axem, undè oritur quædam fluctuum agitatio cum quodam strepitu & cum aliquâ specie aquæ bullientis. Vapores & halitus, qui ex aquis ità agitatis elevantur ob pressionis diminutionem cum aliis, qui vel ab ipsius Columnæ infimo ambitu, vel aliundè sunt propulsi, sub formâ fumi elevantur, ut in Pyramide Rhemensi pulvis. Ut à summitate Pyramidis Columnæ Rhemensis, ità à summitate istius fumi in Mari Columnæ visæ sunt emergere, quà in utrisque & pulvis & fumus aut vapor ad eum tantùm locum evehebantur, in quem desinebat vaporum è Nubibus descendentium impetus. Hinc necesse est à summitate Pyramidis aut fumi memorati ad Nubes usque vapores exhibere speciem canalis aut Columnæ, cujus color est magis aut minùs ater aut palidus ex atro juxta vaporum densitatem, & juxta majorem aut minorem eorum illustrationem à Sole.

Nihil vetat in Mari plures ejusmodi Columnas simùl conspici, cùm propter vaporum, qui indè elevantur multitudinem plures Nubium ordines possint formari, quarum superiores in inferiores decidunt. Aquarum Maris in

Columnâ veluti in canali ſtabili elevatio nihil habet admirationis : hic eſt enim effectus neceſſarius vehementiorum turbinum, nec eſt quod magis admiremur intra ejuſmodi turbines elevationem minorum navium quàm ablationem tectorum è domibus aut confractionem majorum arborum &c. Quod attinet ad aquas quibus obruuntur naves quæ in ejuſmodi Columnas incidunt, ex dictis intelligitur facilè aquas Maris in medio turbinis poſſe elevari ſupra altitudinem navium ſaltem humiliorum. Potuit etiàm contingere, quandò aliqua navis in medium turbinis fuit propulſa, ut Nubes ſupernè incumbens ſubitò fuerit eliquata, & navem ſubjectam proruptus imber obruerit. Solent autèm non rarò homines ex eventu ſingulari generalem propoſitionem deducere.

LV. Exponuntur varii modi generationis Turbinum.

Eas Columnas & Turbines de quibus mòx diſſeruimus tùm ſuper Mari tùm ſuper Terris eo quo diximus modo formari videtur manifeſtum. Indè tamèn deduci non poteſt eum eſſe unicum generationis illarum modum ; imò contrarium certum eſt, ſi, ut ferunt, aliquandò ejuſmodi Columnæ viſæ ſunt Cœlo ſereno & Nubibus vacuo. Certè minores Turbines, qui pulverem ad ingentem altitudinem elevabant, & magna velocitate ferebantur mihi contigit aliquandò videre tempore ſereno, coſque plures eodem incedentes viâ.

LVI. Turbines ab halitibus è Maris fundo erumpentibus excitantur.

Præterea nihil vetat è fundo Maris halitus magno impetu erumpere qui motûs vehementiâ aquas ſublevent, & violentèr tùm in ipſas tùm in Aërem impingendo determinentur ad motum vertiginis, quo non ſolùm aqua ad aliquam altitudinem in medio Turbinis elevantur, ſed etiàm vaporibus, quos halitus calidi eliciunt facilis ſurſùm via paratur, & eorum motus ſurſùm acceleratur, & ſic brevi tempore in ſuperioribus Aëris partibus ampliſſima Nubium materia coacervatur, quæ ſi concreſcat in Nubem, ex eâ videtur Columna pendere & Turbo erumpere.

LVII. Et à duobus ventis oppoſitis

Poſſunt etiàm duo venti oppoſiti ita ſibi occurrere ut alter alterum vincat & eam, quam in uno illius latere repellit, Aëris partem determinet ad motum vertiginis, & eum quem effecit Turbinem ſecum abducat, augeatque continuò illius vertiginis vehementiam, ad quàm etiàm reſidui venti, qui victus eſt, impetus ſuo motu confert. Sic cylindrus intrà duas palmas quarum altera prorsùm movetur, altera retrò trahitur, utriuſque impulſione in motum vertiginis agitur. Vortices, qui in fluminibus obſervantur, commonſtant, quàm facilis ſit eorum generatio in corporibus fluidis, quæ celerem habent effluxum, quæque modò ampliore, modò anguſtiore, modò liberâ, modò impeditâ feruntur viâ.

LVIII. Quomodò excitantur in magnis malaciis.

Aliquandò ejuſmodi Turbines excitantur in magnis malaciis, coſque præcedit Maris quædam fluctuatio, & veluti ebullitio in eo loco in quo primùm apparent. Contingunt nempè malaciæ aliquandò propter æquales vires ventorum luctantium, qui in æquilibrio veluti conſiſtunt quandiù durat ea æqualitas, ſi verò alter vincat juxta Maris ſuperficiem, in eâ excitatur quædam fluctuatio, quæ auctis venti vincentis viribus ſenſim augetur, inducitur que motus vertiginis.

Poſſunt

Possunt etiàm Turbines excitari si halitus in Aëre subitâ efferveſcentiâ plurimùm expandantur: cùm enim vehementi impulsioni Aër ambiens plurimùm resistat, nec possint partes repulsæ regredi, coguntur in gyrum moveri; qui enim prorsùm dirigitur motus, si occurrant impedimenta, facilè in vorticosum mutatur. Turbines qui ità excitantur habent amplitudinem & vehementiam proportionatas multitudini halituum ferventium & celeritati & vehementiæ rarefactionis eorum.

LIX. *Halitus subitò rarefacti efficiũt Turbines.*

ARTICULUS III.

DE IRIDE, PARHELIIS ET HALONIBUS.

ET Plebi & ipsis Philosophis admirationem semper fecit Iris, ideòque Divinitatem quam illi præesse putabant Thaumantiam appellaverunt Ethnici. In tàm stupendi Phænomeni causis inquirendis sollicitè operam navarunt subtiliſſima ingenia, sed fruſtrà ad hoc usquè sæculum, quo Carteſius hoc opus feliciùs suscepit perfecitque. Ut autèm omnia quæ ad hoc Meteorum spectant clariùs intelligantur, ea quæ circa illud obſervantur priùs sunt exponenda.

Si in plagâ illi, in quâ Sol versatur oppoſita sit nubes rorida, in eâ appareat Arcus diverſicolor minor aut major juxta majorem aut minorem Solis elevationem supra horizontem. Præterea recta linea à centro Solis per centrum oculi spectatoris ducta incidit perpendiculariter in centrum circuli, in cujus periphæriâ cernitur multicolor ille Arcus aut plures Arcus concentrici, & contigui, qui singuli suum habent colorem. Circa illum Arcum hæc sunt potiſſimùm inquirenda. 1. cur in nube roridâ cernatur non in aliâ. 2. cur in plagâ oppoſitâ illi in quâ Sol eſt. 3. quæ sit causa variorum colorum. 4. quarè illi colores Arcus speciem exhibeant, non in rectum, eorum fasciæ protendantur.

LX. *Iridis deſcriptio.*

Quod attinet ad Colores, cùm de eorum naturâ nihil adhùc dixerimus, quod de eorum varietate inſtituendum eſt examen ad tractationem de Coloribus remittimus. Interìm cùm Colores nulli sint ubì nulla lux eſt, supponemus Colorum radios nihil aliud eſſe quàm lucis radios modificatos. Eam autèm modificationem experientiâ conſtat fieri tribus modis. 1. lucis incidentiâ in corpora opaca. 2. trajectione per corpora perſpicua ſed colorata.

LXI. *Triplex causa Colorum.*

3. trajectione per corpora perſpicua non colorata, in quibus ingredientes aut egredientes lucis radii certo modo refringuntur. Priore modo non induci ſenſum Colorum Iridis eſt manifeſtum. 1. quià guttulæ aquæ ex quibus conſtat nubes in quâ Iris cernitur non ſunt opacæ aut coloratæ, & quià Colores ſub formâ Arcûs apparent, cùm deberet tota nubes colorata apparere, quandoquidèm è totâ illius ſuperficie lux aliqua reflectitur. Nèc minùs evidens eſt ſenſum Coloris non induci ſecundo modo, 1. quià nubes non eſt colorata. 2. quià per illam non fit mera lucis trajectio, adeòque neceſſe eſt ut lux à Sole in aquæ guttulas emiſſa, poſtquàm ſubiit quamdam refractionem & reflectionem, ad oculum ſpectatoris traducatur, quod quomodò fit eſt inquirendum.

LXII. Cauſa colorũ Iridis.

LXIII. Qui aliquãdò in roris guttulis apparent.

Conſtat experientiâ in exiliſſimis roris guttulis, quæ herbarum foliis inſident, ſuntque rotundæ colores Iridis apparere, ſi Solis radiis illuſtrentur, & ſpectator convenientèr ſitus ſit inter Solem & roris guttulas. Idem obſevatur in vaſis vitreis rotundis aquâ limpidâ plenis.

LXIV. Viæ & reflexionis & refractionis radiorũ declarãtur experimẽto D. Rohault

Accuratiſſimè expendit *D. Rohault* quæ ſit radiorum lucis incidentia, quæ reflexio, quæ refractio ad Iridis generationem. Sit (Fig. 1.) AD KN ejuſmodi guttæ aut globi vitrei aquâ pleni magnus circulus. Sint radii è centro Solis promanantes EF, BA, ON, qui & alii ſimiles poſſunt conſiderari tamquàm paralleli propter magnam Solis à guttâ illâ diſtantiam. Solus ex illis radius B A qui per guttæ centrum dirigitur, quià eſt perpendicularis illius ſuperficiei, rectâ viâ propagatur: reliqui omnes quià obliquè incidunt aliquam patiuntur refractionem ad perpendicularem. Hinc radius EF & alii illi proximi non tendunt rectâ viâ versùs G, ſed detorquentur versùs K, ubi partìm in Aërem protenduntur, partìm intra ipſam guttam reflectuntur ad angulos æquales. Deindè radius KH & alii ipſi proximi reflexi à K versùs N cùm incidant obliquè in Aëris ſuperficiem refringuntur à perpendiculari propaganturque non ſecundùm rectam NY, ſed ſecundum rectam N P. Radii autèm qui in Aëris ſuperficiem N incidunt non omnes in Aërem penetrant, ſed partìm intra guttam reflectuntur ad angulos æquales versùs Q, ubi quod eorum in Aërem propagatur refringitur à perpendiculari, tenditque non versùs Z ſed versùs R recedendo à perpendiculari T V.

LXV. Qui radii sũt conſiderandi in Iride.

Si illi radii lucis tantùm conſiderentur quatenùs per varias reflectiones & refractiones ità diriguntur ut ferantur ad oculum infra guttam aquæ poſitum versùs P. v.g. & quatenùs illum poſſunt ſatis afficere ad ſenſum inducendum, perſpicuum eſt radios qui ab N versùs Q reflectuntur eſſe ad id omninò inutiles, cùm aliò avertantur. Sunt tamèn alii radii qui aliâ viâ per varias refractiones & reflexiones ad oculum infrà guttam aquæ poſitũ propagantur. Ejuſmodi ſunt radii 2. & 3. & alii vicini, qui per refractionem in 3. feruntur versùs 4, indèque reflectuntur versùs 5, & indè iterùm versùs 6, ubi per refractionem diriguntur versùs 7, ad oculum infra guttam poſitum. Hæc generatìm ſpectata ſunt facilia intellectu, verùm ad determinandas præcisè cujuſque radii refractiones, operoſior & longior adhibendus eſſet calculus, ex quo deducitur radios, qui in-

cidunt in quadrantem A D circuli ADKN intrà guttam & extrà propagari eodem modo, quo lineæ in figurâ exaratæ. Circà quas notandum est 1. radios eâ, quam patiuntur, refractione in ingressu in guttam, & in egressu ex eâdem, inflecti ad easdem partes. 2. ex radiis qui è guttâ in Aërem transeunt radium N P & paucos ipsi proximos esse satis validos ut in organo excitent affectionem sufficientem ad sensationem inducendam, quià illi soli exeunt è guttâ satis conferti & ferè paralleli incedunt. Reliqui cùm minùs sint conferti, & multùm divergant post exitum è guttâ, sunt adeò debiles ut pro umbrâ aut saltem pro pœnèumbrâ haberi possint.

LXVI. Radii à cētro & à partibus suprēmâ & infimâ Solis profluentes.

Ex calculo refractionum memoratarum deducitur radium ON, qui è centro Solis promanare concipitur cum radio P N comprehendere angulum grad. 41. & minut. prim. 30. Quià verò præter radios è centro Solis profluentes, de quibus diximus, alii promanant è singulis illius superficiei ad nos conversæ partibus, inter quos multi sunt considerandi, qui ad sensum excitandum sunt satis validi, sed potissimùm illi, qui à partibus Solis superioribus & inferioribus promanant, & quià Solis semidiameter apparens est minutorum 16. necesse est radium ad sensationem excitandam satis validum, qui è suprēmâ Solis parte promanat, incidere in magnum guttæ circulum sexdecim minutis ultrà radium E F, ut perspicitur in Fig. 2. in quâ radius GH per refractionem in H detorquetur versùs I, unde reflectitur ad L, ubi refringitur, protenditurque versùs M per rectam LM, quæ cum rectâ LO à Solis centro productâ comprehendit angulum grad. 41. & minut. 14. Radius autèm ad sensationem inducendam idoneus Q R, qui promanat à parte infimâ Solis incidit in punctum R minutis 16. citra punctum F, in quod incidit radius E F & per refractionem detorquetur versùs S, ubi reflectitur ad T, undè per refractionem dirigitur ad V, & cum radio O T comprehendit angulum graduum 41. & minut. 46.

Advertendum est radium V T limitari umbrâ ad partes exteriores, quià è parte guttæ T I nulli erumpunt radii, & pari modo radium L M limitari quâdam obscuritate aut pœnèumbrâ, quia radii, qui è guttâ erumpunt ultrà L, sunt adeò debiles, ut nullum sui sensum inferant, adeòque nulla lux appareat ultrà L; ex illâ limitatione radiorum per umbram aut pœnèumbram deducunt colorem rubrum radii V T. 2. Fig. & cæruleum aut viridem radii M L & flavum radii P N.

LXVII. Radiorū propagatio experientiâ comprobatur.

Eos radios ità profluere à notatis guttæ partibus experientiâ comprobavit *D. Rohault* hoc modo. In cubiculo, in quo parvum patebat luci Solari foramen, globum vitreum aquâ plenū, cujus diameter paulo longior erat tribus pollicibus, ità constituit, ut radii lucis inciderent in globi partem quæ designatur in 2. Fig. characteribus R F H & oculo constituto in loco qualem exhibet V, è quo recta ducta versùs guttam ad illius partem T cum radio O T comprehendit angulum graduum 41. & minut. 46. cernebat colorem rubrum in puncto T, oculo sublato ad punctum P, & deindè ad punctum M aut globo sensìm ità depresso ut radii N P & L M inciderent successivè in oculum, successivè cernebat per radium quidèm P N colorem flavum in N & per radium M L colorem

cæruleum in L. Si enim operiretur pars T, color ruber non cernebatur amplius, nèc flavus opertâ parte N, nec cæruleus opertâ parte L. Hæc poterit facilè quilibet experiri, si præscriptas adhibeat cautiones. Quibus laboriosus nimis videtur variorum instrumentorum in experimentis faciendis apparatus & molesta cautionum sollicitudo, observare poterit illam colorum varietatem in guttulis roris, si Solem inter & guttas constituatur in situ convenienti; eadem enim gutta juxta situm oculi, in loco sublimiore aut depressiore apparet cærulea aut flava aut rubore intenso splendet. Si plures guttæ in convenienti situ positæ conspiciantur aliæ apparebunt cæruleæ, aliæ flavæ, aliæ rubræ.

LXVIII. Quomodò Iridis colores apparent in nube roridâ.

Hinc deduci debet, si nubes aliqua in guttulas exilissimas sit eliquata, eas illius guttas, quæ ad Solem & oculum spectatoris V sunt positæ, ut gutta RL, Fig. 2. apparere rubras, & quæ sunt positæ ad eumdem oculum spectatoris & Solem, ut eadem gutta ad Solem & ad punctum P aut M apparere flavas aut cæruleas.

LXIX. Explicatur ductus circularis colorum Iridis.

Si jam concipiamus rectas ML, PN & VT revolvi circa rectam P X quam vocant axem visionis, intelligemus ab iis describi Periphærias conicas & singulas nubis guttas quas attingent eodem modo quo guttam RL respectivè ad Solem & oculum in P positum apparere exteriores quidèm rubras, interiores cæruleas & intermedias flavas. Quandò enim omnes lineæ concurrunt, necesse est lineam TV esse exteriorem aut superiorem, quià comprehendit majorem angulum cum TO, quàm recta ML. Quià verò in ductu circulari hæc fiunt, necesse est radiis Solis modo exposito incidentibus in guttas & reflexis ad oculum excitari apparentiam triplicis fasciæ circularis rubræ scilicet flavæ & cæruleæ quæ Iridem constituunt.

LXX. Dictorũ confirmatio.

Quod diximus de generatione Iridis in nube roridâ aut solutâ in exilissimos aquæ globulos confirmatur ex Iride quæ observatur circa aquarum jactus aut casus ex alto in rupes, ubi aqua dividitur in exilissimas guttulas, quæ per Aëtem dispergunter: Etenim in eâ quæ ex illis guttis formatur nebulâ Iridis arcus apparet major aut minor juxta nebulæ amplitudinem, si spectator inter Solem & nebulam sit convenienter locatus.

LXXI. Cur omnes partes Iridis apparẽt æqualiter distantes.

Nèc est cur hæc in dubium revocentur, quià nebulæ superficies inæqualis videtur repugnare æquabili Arcûs Cœlestis expansioni, quâ omnes colores in eodem plano apparent, cùm tamèn guttæ è quibus profluunt colorum radii sint in distantiis admodùm inæqualibus positæ, juxta inæqualitates superficiei nebulæ, in quâ hìc magni sunt hiatus, illic protuberantiæ diversæ figuræ. Hinc, inquam, nulla oritur dubitatio, quià cùm corporum remotorum distantias nequeamus distinctè dignoscere, ea quæ ultra certum intervallum sunt posita æqualitèr distare arbitramur, ut contingit circa Stellas & Planetas, & aliquandò ea, quæ proximiora sunt ad remotiora, quorum distantia est cognita, referimus, ea quæ citrà montes sunt, v. g. ipsis montibus affigimus. Quià verò singula Arcûs Cœlestis segmenta sub eodem angulo graduum scilicet 32. videntur, hoc etiàm efficit, ut omnes illius partes æqualitèr distare judicentur. Si tamen collis sit ad Iridem obliquè positus & Iridis cornua refe-

tamus ad loca collis quorum perspecta est inæqualis distantia, eorum alterum videbitur remotius & consequentèr ex opinione majoris distantiæ latius apparebit.

LXXII. Iris secũdaria.

Hæc de Iride primariâ, præter quam nòn rarò conspicitur alia, quàm vocant secundariam, quæ priorem complectitur. Etenim recta ab illius ambitu ad oculum spectatoris ducta cum axe visionis comprehendit angulum graduum 52. & minut.16.circitèr. Hæc est autèm illius generatio (Fig.3.) Radius 2.3. qui è centro Solis fertur ad 3. inferiorem partem guttæ aqueæ refringitur versùs 4. indèque reflectitur ad 5. & adhùc indè novâ reflectione repellitur ad 6. undè in Aërem erumpens secundâ refractione detorquetur ad 7, ubi concurrit cum visionis axe 7 X, & cum eo comprehendit angulum graduum 52. circitèr. Radius verò A B, qui defluit à supremâ parte Solis refringitur in B versùs C; undè deflectitur in D, & à puncto D iterùm deflectitur versùs E, undè erumpens in Aërem iterùm refringitur, dirigiturque in F, ubi cum axe visionis concurrit & cum eo comprehendit angulum grad.51. & minut.44. circiter. Deniquè radius G H è parte Solis infimâ profluens ad H ibi refringitur versùs I, indèque reflectitur versùs K, & à K versùs L, undè erumpens in Aërem refringitur dirigiturque in M & cum axe visionis comprehendit angulum graduum 52. & minut.16. circitèr. Radius E F, qui extrorsùm limitatur umbrâ, quiâ ex E versùs K nulli erumpunt radii lucis, exhibet colorem rubrum, radius verò ML cæruleum & radius 76. flavum. Eos autèm colores esse diluliores aut debiliùs oculum ferire quàm colores Iridis primariæ est perspicuum. Cùm enim in singulis refractionibus & reflexionibus aliquid lucis detrahatur, & radius reddatur imbecillior, necesse est radios Iridis secundariæ, qui duas patiuntur reflexiones esse debiliores radiis Iridis primariæ, in quâ radii semèl tantùm reflectuntur. Hinc procùl dubiò efficitur ut Iris secundaria non comitetur sempèr primariam. Etenim si causa quæcumque lucis aut coloris radios magis debilitet, eos reddit ad sensationem efficiendam prorsùs impotentes.

LXXIII. Cujus colores sũt debiliores.

Si itaque tres illi radii concurrant in axe visionis in puncto 7. v. g. radius ML fiet superior & radius F E inferior. Si concipiamus illos radios servato eodem angulo moveri circa axem visionis 7. X describent Periphærias conicas in quibus aquæ guttæ exhibebunt oculo posito in coni vertice colores memoratos exteriores quidèm rubrum, interiores cæruleum inverso ordine colorum Iridis primariæ.

LXXIV. Iridis secũdariæ colores apparẽt inverso ordine colorũ primariæ.

Quàmvis sempèr pluat ad partes in quibus Iris apparet, non tamèn sempèr pluit in loco in quo apparet, quià cùm Iridis amplitudo & fasciæ coloratæ latitudo sub iisdem sempèr angulis cernantur, æqualiter ab oculo spectatoris distare sempèr judicantur, cùm tamèn non sempèr eadem sit distantia, nubis è quâ lux reflectitur, & quæ in pluviam solvitur.

LXXV. quarè sempèr non pluit in eo loco in quo Iris apparet.

Ex eo quod radii Iridis cum axe visionis certos comprehendant angulos, perspicuum est à duobus hominibus non posse videri eamdem Iridem: è quolibet enim oculo proficiscitur specialis conus radiorum qui terminantur ad certas in nube guttas, ad quas nequeunt terminari alterius coni radii, ut per se patet.

LXXVI. Duo homines nõ vidẽt eamdem Iridem.

Ex dictis deducitur quarè quo magis Sol elevatur ſuper horizontem, eò minor apparet portio circuli colorati Iridis, cùm enim axis viſionis coïncidat cum radio qui è centro Solis promanat, quò magis Sol elevatur, eò magis deprimitur conus ille radiorum cujus vertex eſt in oculo ſpectatoris & baſis in Iride, adeòque ſi Sol elevetur ſupra horizontem ultra gradus 42. brevi à ſpectatore diſtantiâ ſuperficies conica radiorum infra horizontem deprimitur. Imò etſi Sol ſit in horizonte pars Iridis, quæ videbitur à ſpectatore exiſtente in planitie non excedet ſemicirculum ſi ſupponatur oculus in horizonte: illius enim ſuper horizontem elevatio pro nihilo eſt computanda. Si tamèn ſpectator eſſet in vertice montis excelſi & nubes rorida non procùl poſita poſſet integrum Iridis circulum videre, quià tota coni radioſi baſis ſupra horizontem extaret, ſi pars rorida inferiora nubis tantùm occuparet, tum Arcus Iridis appareret inverſus, ſub quâ ſpecie etiàm cerni poteſt, ſi Solis radii in lacum v.g. incidentes ſurſùm versùs nubem roridam reflectantur; tunc enim ſpectator in medio lacus poſitus videret Arcum Iridis inverſum, aut etiàm integrum Iridis circulum ſi nubes rorida ſurſùm ſatis expanderetur. Hinc intelligitur quomodò in prato apparere poſſit Iris, ſi nempè in herbarum foliis inſiſtant multæ guttulæ rotundæ vel à rore vel à leni pluviâ; ſed tunc Iridis Arcus apparet inverſus, quià ſola pars infima coni radiorum ad illas guttulas pertingit niſi Sol ſit ad multam altitudinem elevatus.

LXXVII. Iris inverſa.

LXXVIII. Iridis Arcus interruptus.

Aliquandò Iridis Arcus apparet interruptus aut parva illius pars tantùm cernitur, vel quià nubes rorida eſt interrupta, vel parva tantùm illius pars eſt convenientèr ad ſpectatorem ſita, vel quià radii Solis ad nubem emiſſi variè intercipiuntur vel à nubibus vel à montibus. Qui plura volet cum exacto calculo videat Tract. de Coloribus *D. Mariotte.*

LXXIX. Halones aut Coronæ.

Pòſt ea quæ diximus de Iride, non erit difficile explicare quomodò circa Solem & Lunam formantur ſpecies Halonum au Coronarum, utraque enim Phænomena ex iiſdem dependent principiis. Sunt autèm Coronæ circulares faſciæ, quæ integro circuitu circa ſolem aut Lunam aliudve Sydus Iridis colores ferè referunt. Non eſt tamèn omnium eadem amplitudo, aliarum enim diameter eſt trium aut quatuor aut quinquè graduum, aliarum verò quadraginta quinque graduum circitèr, quæ ideò Coronæ majores appellantur.

Ut illi colorum aut lucis radii ex ambitu circuli, in quo nullum eſt intrinſecum lucis principium, ad oculum deferantur, neceſſe eſt radios à Sidere quod Corona videtur ambire reflecti aut refringi ab aliquo, quod illis in viâ objicitur, corpore diverſo ab Aëre. Radii enim, qui à Sidere effunduntur, rectâ viâ per Aërem ad oculum tendunt, nec ullam inducere poſſunt circuli colorati aut ſplendidi ſpeciem. Neceſſe eſt itaquè inter ſpectatorem & Aſtrum interjici non nubem craſſam quæ lucis radios omninò interciperet, ſed tenuem tantùm nebulam, quæ refringendo aut reflectendo eos tantùm aliquantùm à rectâ viâ ad unum locum veluti ad focum ex circulari ambitu detorqueat, non eos ſiſtat aut retròpellat. Illam deflectionem quâ radii in unum veluti punctum colliguntur non effici per reflectionem eſt manifeſtum in Coronis coloratis

quià nullus est in nebulâ color. Eâdem ratione evincitur colorum sensum non induci solo lucis transitu & defluxu recto per corpus perspicuum coloratum, præterquàm quod nulla sunt corpora lucida, quæ per ambitum Coronæ rectâ viâ lucem transmittant ad oculum spectatoris. Reliquum itaquè est ut illa lucis transmissio fiat per refractionem, & ut quæ corpora ad lucem ita refringendam sint maximè accomodata, inquiratur.

Constat si radii lucis paralleli incidant in globum vitreum aut aqueum, eum solum qui perpendiculariter incidit rectâ viâ pergere per globi centrum & reliquos omnes & in ingressu in globum & in egressu ex illo refringi versùs eum, qui rectà est productus, eosque qui ab illo æqualiter distant in eodem illius puncto colligi; ita tamèn ut viciniores longiùs à globo, remotiores verò propiùs concurrant, quià cùm remotiores majore inclinatione in globi superficiem incidant, excidantque ex eâ, ut per se patet, majores refractiones patiuntur. Constat etiàm si ab Astri centro in globum vitreum aut aqueum incidant radii CDEF in paribus intervallis Periphæriæ magni circuli in spatiis proximioribus radio C, qui globo est perpendicularis & per illius centrum transit, plus lucis in globum penetrare quàm in spatiis remotioribus propter majorem Periphæriæ intùs inclinationem ob quam non solùm angustius efficitur spatium quo lux defertur, sed etiàm plus lucis reflectitur, ac consequentèr minùs illius intrò penetrat quàm quandò minor est inclinatio superficiei. Cùm hæc ita sint aquæ guttulæ, aut, si quæ sunt glaciei particulæ rotundæ per Aërem sparsæ videntur esse media aptissima ad refringendam lucem convenienter, ut Coronæ speciem inducat.

Etenim si Sol supponatur esse ad partes M radii qui ex illius centro ad nubem & oculum spectatoris profluunt, quos supponimus tamquàm parallelos, proptèr magnam Solis distantiam, & qui incidunt in guttæ A partem X secundùm rectas CDEF solus radius C qui est perpendicularis rectâ viâ transit per centrum globi aut guttæ, reliqui omnes refringuntur versùs radium C, & quià viciniorum minor est refractio quàm reliquorum, longiùs à globo fit eorum concursus quàm remotiorum, ac consequentèr lux à centro Solis v.g. promanans & guttam pertransiens per radios D E viciniores radio C potest propagari ad oculum spectatoris; ita ut radius ille quicumque I P refractus cum rectâ à centro Solis ductâ ad oculum spectatoris in eodem oculo concurrens comprehendit angulum grad. 1. & minut. 30. ad grad. 2. & minut. 30. Prætereà cùm illi radii sint valdi sensationem inducent. Cùm gutta A ità deflectat ad oculum radios à centro Solis profluentes, radii à partibus ambitûs Solis remotioribus & viciniotibus deflectentur ad eumdem oculum eo modo quo dictum est de Iride. Si jàm supponamus lineas per quas fiunt illæ lucis deflectiones ad oculum, in quo concurrunt cum rectâ I M, circa illam revolvi servatâ angulorum æqualitate, describent Periphærias conicas in quarum basi positæ sunt aquæ guttæ, quæ lucem refringunt sub formâ fasciæ circularis.

Apparent autèm Coronæ coloratæ propter duplicem ad easdem partes refractionem, colores autèm sunt debiles proptèr parvitatem refractionum. Co-

lor exterior eſt ruber, quià radii è quibus dependet terminantur umbrâ.

Ex eo autèm quod in medio Coronæ minoris cujus diameter eſt graduum 5. circitèr, aliquandò reperitur Corona minor cujus diameter eſt graduum 3. circiter, arguitur in eâdem nebulâ eſſe guttulas aut potiùs glacici particulas quarum diverſa eſt convexitas.

Quod attinet ad majores Coronas quarum diameter eſt grad. 45. circitèr, manifeſtum eſt eas dependere à particulis, in quibus lux patitur majores refractiones & maximè veroſimilis eſt eorum ſententia, qui exiſtimant lucis radios refringi ab iis, quæ in nive obſervantur, glaciei particulis, quæ priſmatis formam habent. Ob majorem refractionem colores ſunt magis ſaturati in majoribus Coronis quàm in minoribus. Quæ dicta ſunt de Coronis Aſtrorum confirmantur per ea quæ obſervantur in Coronis quæ circà candelæ flammam apparent, ſi conſpiciantur trans vapores ex aquâ calidâ aſcendentes in Aërem frigidum præcipuè.

Quod attinet ad Parhelia, plures ſoles ſpurii apparere poſſunt tùm per reflexionem tùm per refractionem in nubibus factas. Si enim nubis latera vento aliquo calido ità perflentur ut illius partes incipiant liquari & ventus frigidus ſuperveniat & quod in actu liquationis eſt conglaciet, formabitur glaciei cruſta ad radios reflectendos & refringendos aptiſſima, ac conſequentèr ſi nubes ſit rotunda plures ſoles poterit exhibere per reflexionem & refractionem, juxta variam variarum glaciei partium conformationem & ſitum. Solis autèm radii per refractionem formati Iridis colores referunt, illi verò qui per reflexionem apparent ſolo lucis ſplendore fulgent, vix autèm ejuſmodi Soles ſunt exactè rotundi, quià cùm glaciei ſuperficies in nube habeat varias protuberantias & cavitates, non poteſt congruenter reflectere lucis radios, ut Solis figuram exactè in oculo delineent.

Aliqui exiſtimant multos Soles ſpurios in nubibus formari per refractiones factas in exiliſſimis glaciei priſmatis quorum aliud extremum eſt altero ponderoſius & deorsùm vergit. Circà multa non impoſſibilia fingere facilè poſſunt illi quibus acre & ſolers eſt ingenium, at eorum exiſtentiam demonſtrare non eſt ità promptum. Qui plura volet ad calculum exacta videat Tract. *D. Mariotte* de Coloribus.

DISPUTATIO

DISPUTATIO V.

DE TEMPESTATIBUS ANNI.

VARIA Aëris temperies secundùm primas qualitates in variis anni partibus occasionem dedit divisioni anni in eas partes, quas vocant Tempestates. Quàmvis Terra & Aqua iisdem vicissitudinibus sint obnoxiæ, quià tamèn Aër facillimè ad status oppositos transit, aut ab eo ut potè undiquè circumfuso & intrò subeunte nostra corpora citissimè afficiuntur, in illo potissimùm sentiuntur, considerantúrque illæ in primis qualitatibus mutationes, ideòque hìc videtur commodus de Tempestatibus differendi locus.

I. Quarè hîc tractatur de Tèpestatibus anni.

ARTICULUS I.

DE DIFFERENTIIS TEMPESTATUM ANNI.

II. Immutationibus Aëris ſpectatur præcipuè exceſſus caliditatis & frigiditatis.

IN magnis mutationibus Aëris conſiderantur potiſſimùm magnus caliditatis & frigiditatis exceſſus & earumdem qualitatum moderatio. Utriuſque illarum qualitatum exceſſus neceſſariò inducit ſiccitatem, moderatio verò cum humiditate facilè copulatur: eſt autèm ſpectanda præſertìm humiditas aquæ, quià humidorum communiſſimum & per omnia fuſum eſt aqua. Æſtus Aëris vehementèr è terra aliiſque corporibus particulas aqueas elicit, & eas quæ per ipſum Aërem diffuſæ ſunt exagitat, ſejungit, attenuat, evehitque ad regionem ſublimiorem, ita ut pars Atmoſphæræ inferior iis ſpoliata dicatur ſicca, fiatque maximè idonea ad exſiccanda corpora quibus applicatur. Frigore aſperrimo omnia rigent ipſaque aqua in molem duram concreſcit. Quandò verò caliditas & frigiditas ad moderationem redacta ſunt, Aër non adeò exſiccat corpora, quæ ambit, quin potiùs eorum ſiccitatem temperat multâ humiditate quam ex aquis continuâ expiratione accipit, & magnam partem retinet, cum caliditatis moderatio nequeat integram vaporum expulſionem moliri.

III. Cauſa Tempeſtatũ anni.

Quià verò Sol ſemèl ſingulo anno circa eclypticæ axem revolvitur obliquo ad Æquatorem circuitu, fitque modò Polo Boreali, modò Auſtrali vicinior, ab eo illius motu pendere potiſſimùm cenſentur illæ Aëris mutationes. Etenim, quandò Sol verſatur circa Tropicum Cancri, partes Terræ Boreales impenſiùs calefacit, tùm quià in illius ſuperficiem radios emittit magis perpendiculares, tùm quià quolibet die diuturnior eſt illius ſuper horizonte mora. Eo tempore regiones Polo Auſtrali viciniores obliquis & debilioribus Solis radiis & parvâ parte diei illuſtratæ, aut per menſes integros Solis luce privatæ, nequeunt reſiſtere magno Aëris ſublimioris frigori, quo ſensìm omnia obrigeſcunt, monteſque ingentibus nivis molibus obteguntur, & mare ipſum gelu induratur. Quandò Sol à Boreâ ad Auſtrum tranſivit caliditatis & frigiditatis permutationes fiunt in illis regionibus. Quandò verò Sol verſatur circa Æquatorem, hoc eſt circa puncta Æquinoxialia, quod bis in anno contingit proptèr æqualem dierum & noctium lõgitudinem & mediocrem radiorum So-

lis obliquitatem ad Terræ superficiem, moderata fit caliditatis & frigiditatis temperies.

Illæ vicissitudines sunt manifestæ in Zonis temperatis propter magna distantiarum Solis discrimina in variis anni partibus. In Zonâ torridâ præcipuè sub Æquatore minores sunt differentiæ, tùm ratione distantiæ Solis à vertice, tùm ratione moræ ipsius super horizonte quolibet die, tùm deniquè ratione inclinationis radiorum ad terræ superficiem.

IV. Quatuor Tempestatũ discrimina sunt manifestiora in Zonis temperatis & frigidis.

Cùm itaquè propter illum Solis accessum quatuor quolibet anno vicissitudines in Aëre, una ad excessum caliditatis, altera ad excessum frigiditatis & duæ ad temperiem moderatam, annus respectivè ad illas divisus est in quatuor Tempora aut Tempestates. Ea pars in quâ calor excedit vocatur Æstas, quam sequitur Autumnus moderatâ Solis distantiâ temperatior, Autumnum sequitur Hyems in quâ ob maximum Solis recessum frigus viget maximè, cui succedit Ver, in quo moderatissima est Aëris temperies in caliditate & frigiditate cum quodam humiditatis excessu, cùm Autumno aliquantulùm excedat siccitas.

V. Anni divisio in quatuor Tempestates.

Quàmvis summa Æstatis caliditas à maximo Solis accessu dependeat, & summa Hyemis frigiditas ab ejusdem Sideris recessu maximo, illarum tamèn qualitatum excessus & moderationes non contingunt eo præcisè tempore, quo Sol est maximè vicinus aut maximè remotus aut in mediis distantiis, sed quandò versatur in locis positis inter medias distantias aut maximas aut minimas. Ver enim incipit quandò Sol attingit principium Arietis, finiturque quandò Sol pervenit ad primum punctum Cancri, maxima Aëris temperatio in medio illo Solis stadio contingit. Sic Æstatis maximus est fervor quandò Sol medium circitèr cursum à Cancro ad Libram peregit. Autumnus maximè temperatus est Sole existente non in principio Libræ aut in fine Sagittarii, sed circa medium Scorpii: Sic Hyems asperrima est Sole existente in Amphorâ. Hinc Astronomi ita divisérunt Annum in quatuor partes, ut Veris principium statuerint tempus, quo sol ingreditur primum punctum Arietis, & finem, tempus quo Sol ingreditur Cancrum, quo etiàm incipit Æstas, duratque donèc Sol pervenerit ad principium Libræ, & tunc incipit Autumnus quem terminat ingressus Solis in principium Capri, datque initium Hyemi quæ durat usquè ad principium Veris.

VI. Cur ita fiat dicetur infrà.

Medici & Agricolæ dividunt Annum in partes septem. 1. est Ver quod initium ducit ab Æquinoxio Verno, quod contingit die 21. mensis Martii & desinit circa Pleïadum ortum Cosmicum, qui contingit circa medium mensis Maii, & continet dies 50. Post Ver sequitur Æstas immediatè, quæ desinit quandò Arcturus oritur Cosmicè, hoc est circa decimum diem mensis Septembris, dividiturque in duas partes, quarum prima extenditur ab ortu Pleïadum ad ortum Caniculæ & nomen Æstatis retinet, quod reliquum est usque ad ortum Arcturi vocatur Opra, quo tempore Æstus est vehementissimus. Autumnus ducit initium ab ortu Arcturi & desinit quandò Pleïades occidunt, quod accidit circa medium mensis Novembris, quo tempore inci-

VII. Divisio annĩ in partes septem.

pit Hyems, quæ deſinit quandò Sol attingit Æquinoxium Vernum. Hæc poſtrema Tempeſtas dividitur in tres partes, prima vocatur Tempus ſementis, ultima Tempus inſitionis, quæ verò inter illas medium occupat circa Solſtitium Hyemale, Hyemis aut Brumæ nomine deſignatur.

Quàmvis Hyemis partes inter ſe diſcrepent, in hoc tamèn conveniunt quòd ſingulæ ſint reliquis anni Tempeſtatibus frigidiores & humidiores, ſicut ſingulæ Æſtatis partes reliquis anni partibus ſunt calidiores & ſicciores, licèt ambæ non ſint æqualiter calidæ & ſiccæ.

ARTICULUS II.

DE CAUSIS TEMPESTATUM ANNI, ET earum quæ in Tempeſtatibus fiunt mutationum.

VIII. Cauſa quatuor anni Tempeſtatum.

TRia circa Tempeſtatum cauſas occurrunt inquirenda. 1. cur in diverſis anni temporibus inſignes fiant in Aëre mutationes ſecundùm primas qualitates. 2. cur illarum qualitatum exceſſus non contingunt iis præciſè temporibus quibus earum cauſæ efficientes maximè vigent. 3. quæ ſint cauſæ variarum mutationum quæ in ipſis Tempeſtatibus nullâ certâ lege, nullo ſtato tempore fiunt, & non rarò ipſarum Tempeſtatum naturæ plurimùm adverſantur, ut Cœli clementia & tepor Aëris Hyemis conſtitutioni & frigus intenſum Æſtatis ardori.

Quod attinet ad primum Aërem à caliditate vehementi ad frigus intenſiſſimum & viciſsìm mutari facto per moderationem illarum qualitatum tranſitu proptèr Solis lationem per Periphæriam circuli ad Æquatorem obliqui quâ Sol modò huic, modò illi Polo fit vicinior ratione manifeſtum eſt ex dictis & experientiâ quotidianâ comprobatur.

IX. Quomodò in anni Tempeſtatibus trãſitus fit ad qualitates oppoſitas.

Hìnc tamèn oritur non levis difficultas in explicando modo, quo Aër & Terra incaleſcunt & refrigerantur, & ad moderatam temperiem deducuntur. Cùm enim à Solis vicinià dependeat quæ in mole elementari inducitur caliditas, ea tùnc eſſe deberet ardentiſſima, quandò Sol eſt cujuſque loci vertici maximè vicinus & frigiditas intenſiſſima, quandò idem Aſtrum eſt maximè remotum; & pari ratione qualitatum temperies debet eſſe moderatior in me-

diis Solis distantiis : contrarium tamèn perpetuâ experientiâ comprobatur, ut in Articulo præcedenti notavimus.

Ad hujus difficultatis solutionem non satis est perspectam habere vim causæ efficientis & illius applicationem ad passum ; sed prætereà necesse est perpendere quomodò passum est dispositum ad recipiendam agentis impressionem, aut ad resistendum. Lignum viride multæ flammæ validæ actioni ad aliquod tempus resistit, quod tamèn flammula, postquàm est benè exsiccatum, accendit in instanti. Terræ itaquè & Aëris dispositio efficit ut minùs & tardiùs à potentioribus Solis radiis & à debilioribus celeriùs & validiùs incalescant illa corpora. Etenim quandò Sol ingreditur in principium Cancri, fitque Polo Septentrionali maximè vicinus invenit in regionibus Borealibus terras multâ humiditate perfusas, montes nive obtectos, in majoribus silvis glaciei moles nondùm omninò liquatas, in omnibus corporibus quasdam à prægressis Tempestatibus frigoris reliquias, quæ omnia ad calefactionem impedimenta antequàm fuerint depulsa, nequeunt Terra & Aër calorem magnum & durabilem susci pere.

X. Progressus calidinatis Verno tempore & Æstate.

In ipso Veris principio aut paulò antè incipit nivium liquatio in planitiebus præcipuè in locis Æquatori vicinioribus, deindè in ipsis montibus ubi confertior est earùm solutio mense Maio, undè magna eo tempore esse solent aquarum in fluviis incrementa, quæ ideò vocant vulgò Maïalia. Versùs finem Junii nihil ferè supereſt nivis aut glaciei in montibus, si paucos excipias sublimiores quorum vertex mediam Atmosphæræ regionem attingit, aut inter quos valles profundiores radiis Solaribus sunt inaccessæ. Eâ de causâ liquatis nivibus, quæ potentes sunt refrigerationis causæ, & exhaustâ terræ humiditate quæ frigus facilè revocat, terra faciliùs incalescit & susceptum calorem conservat, qui majora in dies suscipit incrementa, donèc radii Solis ejus recessu obliquiores facti caloris minùs addunt singulis diebus, quàm singulæ noctes tollant. Hinc fit ut à vigesimo circitèr die Julii ad 20. Augusti Æstus sit vehementissimus, & deindè sensim minuatur & quamdam remissionem nanciscatur circa diem 22. Septembris, quo tempore Sol ingreditur in principium Libræ & Autumnus incipit, summamque obtinet moderationem. In medio Autumni, hoc est circa principium Novembris, crescente in dies noctium longitudine Aëris sublimioris frigiditas diuturnâ in Aërem inferiorem actione eum & terram ipsam magis refrigerat, & ad moderationis, quæ magnam habet latitudinem, postremos terminos pervenitur circa vigesimum primum diem mensis Decembris, quo tempore Hyems incipit & auctis refrigerationis causis fit transitus ad excessum frigiditatis, quæ maxima est circa finem Januarii aut principium Februarii. Eo tempore, quià sensibilis esse incipit Solis accessus emollitur sensim frigoris asperitas usquè ad 21. mensis Martii, quo tempore Sol ingreditur in Arietem & Ver incipit cum aliquâ qualitatum activarum mutatione, quæ ut jam diximus, maxima est circa principium Maii.

XI. Caloris decrementa.

XII. Causæ varii progressûs calliditatis & frigiditatis.

Circa hæc nulla statui potest certa & generalis regula propter inæquales variarum regionum ab æquatore distantias, & propter diversos earum regionum, quæ æqualiter distant, secundum declivitatem positus ad varias Mundi plagas ;

ac denique proptèr multitudinem montium, aut planitierum amplitudinem & variam ſoli naturam. Etenim illis regionibus, quæ ſunt Æquatori viciniores, Æſtas citiùs contingit, tardiùſque deſinit & eſt fervidior. Sic Hyems eſt longior & aſperior in regionibus ab Æquatore remotioribus. Regiones etiam ad Æquatorem declives à radiis Solaribus citiùs calefiunt, quàm ad partes oppoſitas converſæ, regiones ſaxoſæ, rupeæ & arenoſæ magis etiàm calefiunt à Sole & calorem diutiùs conſervant quàm terreæ, nudæ quàm ericoſæ, ſiccæ quàm paludoſæ, magnâ amplitudine planæ quàm montibus aſperæ, præſertim ſi in montibus nives diutiùs ſerventur.

Quæ diximus intelligenda ſunt de Zonis temperatis & frigidis; alitèr enim ſe res habet in Zonâ torridâ & in ipſis partibus Zonarum temperatarum Zonæ torridæ vicinioribus, ſed potiſſimùm ſub Æquatore & in locis Æquatori proximis in quibus parùm ſenſibilia ſunt. Tempeſtatum diſcrimina, aut potiùs quæ in illis regionibus fiunt caliditatis & frigiditatis viciſſitudines non tàm dependent à Solis acceſſu & receſſu, quæ generaliſſima eſt Tempeſtatum cauſa, quàm à pluviis aut à ventis, aut ab utriſque.

Cùr Æſtate Æſtu vehementiſſimo, & Hyeme aſperrimo frigore terra fiat ſiccior, ipſeque Aër magis exſiccet, aut minùs humectet, dictum eſt ſuperiùs; cùr autèm Ver ſit humidius & Autumnus ſiccior ex prægreſſis Tempeſtatibus intelligitur. Cum enim Ver excipiat terram à præcedentis Hyemis nivibus & pluviis humore plenam multo eget tempore ut ſuo leni calore aquæ particulas evocet, diſpergatque & terram diſponat, ut facilè Æſtatis fervore exſiccetur. Autumnus verò cùm reperiat terram exſiccatam cum mediocri caliditate, quæ ſiccitatem fovet & aquæ particulas, ſi quæ accedant, extrudit, neceſſe eſt ut de ſiccitate plurimùm participet.

XIII. Cauſæ mutationũ in Tẽpeſtatibus.

Variæ quæ in ipſis Tempeſtatibus fiunt mutationes, v.g. ad intempeſtivam frigiditatem & humiditatem Æſtate, & ad caliditatem & ſiccitatem Hyeme efficiunt pluviæ & venti accidentarii, quorum nulla certa eſt lex, nullum ſtatum tempus, quià dependent potiſſimùm ab efferveſcentiis, quæ in terræ viſceribus excitantur, concurſu variorum liquorum, aut rerum ſulphurearum incenſionibus, quæ modò citiùs, modò tardiùs, modò cum majore, modò cum minore vehementiâ contingunt, juxtà varias, quæ in partibus terræ interioribus reperiuntur diſpoſitiones &c. Sunt quidèm certi & ſtati in quibuſdam regionibus certorum ventorum & pluviarum reditus, qui debitam Tempeſtatum temperiem mutant, quorum cauſas expoſuimus ſuprà in Diſputationibus de Ventis & Pluviis.

ARTICULUS III.

DE EFFECTIBUS TEMPESTATUM in corpora viventia.

XIV. Effectus variarum Tempestatum.

TEmpestatum vicissitudines esse necessarias ad viventium generationes, & ad eorum, quæ genita sunt incrementa promovenda, est manifestum, cùm constet experientiâ quasdam Plantas certis tantùm Tempestatibus, & in locis certo modo temperatis nasci, & certis etiàm Tempestatibus eorum incrementa felicitèr promoveri, & fructus ac semina ad maturitatem perduci. Quædam etiàm Animantes certis tantùm Tempestatibus ad connubia ineunda disponuntur, concipiunt, & pariunt. Iis scilicèt Tempestatibus in lucem eduntur quædam Animantes, quibus idonei alimenti copia suppetit.

XV. Cómoda Tempestatũ anni.

Hoc autèm modo conferunt Tempestatum vicissitudines. Hyems densat terram, ejusque poros constringendo halituum calidorum effluxum cohibet aut moderatur, undè terræ interiora magis calent, aut minùs ab Aëre externo refrigerantur, & ferventes succi in arborum radices illapsi eas augent, nequeunt enim fluere versùs truncum & ramos, quorum exilissimos canales ambientis frigus constringit. Ut mole augentur, ita robore firmantur radices per Hyemem, adeòque succos, qui Veris tempore agitantur & uberiùs affunduntur meliùs coquuntur distribuunturque abundantiùs in reliquam Plantam, in quâ distributionis vias patentiores fecit tempestatis fomentum. Deindè temporis progressu tùm internis principiis, tùm externis v. g. Aëris calore, qui sensìm augetur, fervens ille succus quaquaversùm impetum facit. Hinc ortum ducunt gemmæ, folia, flores, fructus &c. Æstas majore suo fervore recentes surculos exsiccando firmat & fructus ac semina perducit ad maturitatem, paucis exceptis quorum coctio tardiùs procedit.

Eas ob causas generatìm tamètsi maximè commodum tempus est illud, quod per moderatum Solis recessum & longitudinem noctium Aëre refrigerato terræ exteriora densantur, interiora retentis halitibus salinis aliisque lenitèr fervent, terræ partes rarefiunt humoremque facilè excipiunt, quibus omnibus efficitur, ut tradita terræ semina facilè & citò humescant, eorumque

germina concepto fervore in actum deducantur, exurgantque in Plantam. Paritèr inſitioni opportunum tempus eſt in fine Hyemis, & propè Vernum Æquinoxium; eo enim tempore moderato Solis acceſſu Aër temperatior leni calore Plantarum cortices relaxat, & ſucci nutritii vias aperit, quo efficitur ut ramus, cui inſitus eſt ſurculus, convenienti menſurâ nutrimentum largiatur arbori adoptivæ.

Hæc generatim dicta ſunto. Nonnulla enim ſemina terræ ſunt aliis temporibus mandanda, alia in medio Vere, alia alio tempore. In ſatione Plantarum habenda eſt ſoli ratio, ſi humidum, ſi ſiccum, ſi pingue, ſi macrum &c. Etenim juxtà variam quam habet naturam, diverſam poſtulat Aëris conſtitutionem, quandò ſemina ipſi committuntur, ut ea ubertim nutriat ad fœlicem fructuum proventum. Certa ſemina certo gaudent ſoli genio, & certo Aëris temperamento, undè alia hîc, alia alibi fœlicitèr proveniunt. Eaproptèr neceſſe eſt Agricolas benè noſſe varia illa regionum diſcrimina ſecundùm ſoli genium & Aëris temperiem, & ſecundùm varias quæ illi accidunt mutationes in variis Anni partibus,

XVI. Et Plantæ & Animâtes plęræque in certis tantùm regionibus vigent.

Quià variæ Plantæ variis egent Aëris & ſoli temperaturis, earum quædam in iis tantum regionibus vegetant & vigent in quibus Hyems eſt longior & aſperior, aliæ in locis temperatioribus, aliæ in locis calidioribus. Simile quidpiam contingit circà Animantes, quarum aliæ in regionibus calidioribus, aliæ in frigidioribus, aliæ in temperatis faciliùs degunt, non ſolùm quià in illis terra profert ea, quibus illæ, in iſtis quibus iſtæ commodè nutriuntur, ſed etiàm quià cujuſlibet Animantis conſtitutioni ſpecialis congruit Aëris temperies.

XVII. Homo ſolus ubique terrarum commodè degit.

Homini nulla regio interdicitur, ſeu frigoris aſperitate, ſeu perpetui caloris vehementiâ, utriuſque incommodis medelam invenit ratio, & noxam præcavet, imo ad ipſum quod maximè noxium eſt, ad varios uſus adhibet, aliquandò etiàm ad voluptatem. Commodiſſimè tamèn degit homo in regionibus temperatis, in quibus & minora ſunt Tempeſtatum in primâ aliquâ qualitate excedentium incommoda, & faciliùs depelluntur.

XVIII. Varii effectus Veris in corpore humano.

Homo tamèn non rarò ab anni Tempeſtatibus varia patitur incommoda, aut commoda accipit, juxtà variam ipſius aut Tempeſtatum conſtitutionem. Ver quià moderatum eſt in primis qualitatibus, moderatam omnibus humoribus temperiem confert, magnumque efficit humorum laudabilium proventum, ad quæ omnia non parùm confert firmitas habitus corporis, à prægreſſæ Hyemis frigiditate relicta, quâ ſpiritus retenti viſcera omnia ad coctiones faciliùs obeundas roborant. Undè fit ut Vere Homines cibos benè appetant & coquant, ac proindè ut magnam ſanguinis laudabilis copiam cumulent, qui convenienti omnium humorum proportione optimam nanciſcitur temperiem. Ex illâ humorum moderatione, & ſpirituum copiâ, & ſingularum partium bonâ temperie oritur inſigne totius corporis robur, omnium facultatum vigor, alacritas ad motum & ad mentis functiones, cerebro & ſpiritibus faciè obſequentibus cuicumque impulſioni; quæ omnia ſe produnt faciei colore florido, & oculorum vivido ſplendore. Hujuſmodi corporum conſtitutio eſt

parùm

parùm obnoxia morbis nisi in victûs ratione plurimùm delinquatur, aut causæ externæ vehementiores noxam inferant. Undè meritò Hyppocrates pronunciavit, Ver esse saluberrimum.

Quæ optimè temperata sunt corpora in eo statu Vernâ Tempestate conservantur, nisi abundantior sanguis, calore circà finem Veris humores validiùs agitante & rarefaciente vasa distendat, eorumque oscula aperiat, & sic Hæmorrhagias inducat. Corpora verò in quibus delitescunt humores Tempestatibus præcedentibus cumulati, cùm ii Veris tempore sensìm incalescunt, & deindè aucto calore fervent, morbi varii concitantur. Si enim quæ per Hyemem collecta sunt Pituita & Serum moveantur, fluxiones varias efficiunt, Arthritides, Tusses, Anginas, Gravedines &c. pro materiæ fluentis & partium in quas movetur variâ dispositione. Si verò quì per Æstatem aut Autumnum cumulati sunt humores Bilioſi & Melancholici, & qui per Hyemem sopiti latuerunt, fervorem concipiant, cùm propter moderatum Vernæ Tempestatis calorem omnia faciliùs foràs protruduntur, varii in cute morbi excitantur Lepra, Vitiligines, Impetigenes, Pustulæ ulcerosæ & Tubercula, quæ omnia non difficilè est præcavere venæsectione, purgatione, humorum alteratione, & convenienti victûs ratione.

XIX. Effectus Æstatis.

Æstas cùm sit calida & sicca commoda est illis qui temperamento frigido & humido præditi sunt, quià illius vitia emendat. In reliquis verò humores exurit, magnum bilis proventum efficit, & bilem jam genitam acriorem reddit & fervidiorem. Si corpora excipiat leni Veris calore minimè expurgata, sed pravis humoribus referta, necesse est ut in iis varios morbos, eosque graves progignat.

Quàmvis caliditatis & ficcitatis excessus vigeat in totâ Æstate, in aliâ tamèn illius parte est major, in aliâ minor. Siquidèm in principio Æstas habet cum Vere prægresso magnam affinitatem, deindè sensim auctis terræ siccitate & caliditate, Æstus fit vehementissimus, quo omnia exuruntur, & illæ potissimùm Plantæ contabescunt & intereunt, quæ cum habeant fibrarum contextum admodùm laxum, fusam per illarum interstitia humiditatem facilè sinunt avolare, cùm eam urget caloris vehementia.

Quod Æstatis fervor sit longè vehementior per opram, quandò Sol à nostro vertice aut à Tropico Cancri versùs Meridiem aliquantulùm recessit, quàm quandò vicinior nobis est & in ipso Tropico Cancri versatur, existimabit fortassè quispiam caloris illius vehementiam pendere ab illo Sidere, quod Canem appellant, quod principio opræ cum Sole super horizontem emergit. Verùm Sententiæ istius falsitas satìs patet ex iis quæ superiùs diximus, quandò demonstravimus necesse esse ut in distantiis æqualibus Solis ab eâdem regione modò majorem, modò minorem caliditatem excitari. Eadem falsitas patet etiàm ex eo quod Astrum illud, quod intensi caloris opræ autor olim credebatur, quià cùm Sole oriebatur, jàm non oritur cum Sole eo tempore, sed longè tardiùs, propter illius, secundùm longitudinem, recessum, quem efficit motus Stellarum secundum successionem Signorum, de quo suo loco diximus. Ex quo patet quàm

inanis sit Astrologorum scientia, quæ Astris eorumque variis motibus & configurationibus tàm portentosas vires tribuerunt.

X X. Effectus Æstatis in corporibus frigidis & humidis.

Æstas cùm sit calida & sicca corporibus frigidis & humidis est admodùm commoda, reducit enim ad quandam moderationem qualitatum dominantium excessum, aut ptavos illius effectus impedit. Quapropter senes Æstate meliùs habent quàm quovis alio anni tempore. Est autèm necesse, ut in reliquis corporibus bonam temperiem corrumpat aut corruptam mutet in deterius, continuis enim Æstatis ardoribus, præcipuè tempore opræ corpora siccantur, humores incenduntur, spiritus dissipantur, magnus fit bilis proventus, & quæ jam genita est, fit acrior & fervidior: ac humiditate exhaustâ partes solidæ siccantur. Ex spirituum dissipatione facilè etiam per laxiores poros, concepto à calore impetu, in Aërem avolant, totum corpus fit minùs aptum ad motum, vires sunt languidæ, viscera minùs felicitèr suas functiones obeunt, & succos male subigunt. Ventriculus minùs tolerat alimenta, non solùm propter spirituum exhaustum, sed etiàm propter bilis copiam & ejus fervorem, quo fit ut ipsa, aut ejus halitus plurimi è fellis folliculo erumpentes repant ad ventriculum, ubi infringunt acidum illud, quod est præcipuum chylosos principium, & famis incitamentum. Hinc ut cibi non coquuntur facilè, ita non multùm appetuntur. Quàm rectè sapiens Naturæ Conditor prospexit hominũ ingluviei, cùm appetentiam aut appetendi incitamentum minui voluit, quandò ventriculus parùm aptus est ad cibos plurimos coquendos. Si enim copiosiùs cibi ingerantur, necesse est ob eorum cruditatem ventriculum gravari, molestasque induci anxietates, superiore ventriculi orificio malè affecto pravis halitibus. Quapropter qui ita affecti sunt acetariis & cum aceto paratis condimentis delectantur & juvantur: iis enim bilis infringitur & ventriculi acidum restituitur roboraturque.

Cùm itaquè bilis plurima eaque fervida per Æstatem generetur, necesse est eo tempore homines esse ad eas ægritudines pronos, quæ à bile dependent.

XXI. Effectus Autumni.

Autumnus cæteris anni partibus siccitate præcellit, si Æstas excipiatur. Quapropter iis commodus est in quibus humiditas excedit. Quià verò ratione caliditatis & frigiditatis est maximè inæqualis, omnibus naturis & ætatibus maximè adversari censetur, nec enim in toto Tempestatis illius decursu rarò contingit illa inæqualitas, sed singulis diebus, cùm saltèm matutinum tempus frigidum sit, & postmeridianum intensè calidum. Impossibile autèm est tàm magnas & tàm subitas fieri in Aëre mutationes, quin hominum corpora plurimùm lædantur, omnis enim subitus ad contraria transitus est periculosus, nisi firma admodum sint ad resistendum corpora. Caliditatis enim & frigiditatis subitis vicissitudinibus fit, ut qui per calorem agitati erant halitus, & per apertos cutis poros expirabant subitò ad interiora repellantur, cutis poris per frigus subitò supervenientis constrictis, â quibus interiùs fervores periculosi excitantur. Si calor frigori succedat nec tàm facilè poros aperiat, quàm humores agitat, rarefacit & solvit, idem sequitur incommodum. Atque hæc quidèm Autumnus per se solum spectatus infert pericula omnibus corporibus. Si verò ea malè affecta fuerint certius periculum imminet, eâque de causâ Autumnus dicitur esse simpli-

citer malus tabidis : iis enim adversatur non solùm quià suâ siccitate eorum maciem auget, sed etiàm & potissimùm propter caliditatis & frigiditatis inæqualitatem.

Si spectetur prægressæ Tempestatis natura, adhùc magis patebit quàm sit exitialis Autumnus. Per Æstatem enim exuruntur humores, & quod in illis tenue est præ caliditate expirat crassioribus partibus relictis. Bilis itaquè insignem adipiscitur acrimoniam, & in illis quibus obtigit temperies melancholica succus melancholicus fit acrior, & aciditatem validiorem contrahit, ut solet vinum spirituum recessu facessere in acetum.

Cùm itaquè Autumnus excipiat corpora ità affecta, & modò suo calore pravos illos humores agitet, modò suâ frigiditate transpirationem & sanguinis depurationem impediat, necesse est ut Autumno grassentur morbi illi qui à memoratis humoribus dependent. Ad varias illas noxas augendas non parùm juvant fructus, quorum ingens est copia in Autumno, quibus dum se ingurgitant homines pravorum succorum materiam copiosam cumulant, quibus nova accedit pravitas bile & melancholiâ vitiatis.

Eas ob causas præter morbos quos Æstate grassari diximus, quique potissimum dependent à bile eos profert speciatim Autumnus, quos efficit succus melancholicus seu quantitate, seu qualitate peccet, cujusmodi sunt febres quartanæ, Melancholiæ, Maniæ &c.

XXII. Effectus Hyemis.

Hyems cùm peccet in humiditate & frigiditate similem in animalium corporibus intemperiem inducit & ad humorum frigidorum collectionem plurimùm confert. Quatenùs tamèn frigiditate corpora densat impeditque nè spirituosa substantia exhalet, ea efficit robustissima. Hinc etiàm fit ut ventriculus meliùs coquat cibos & ut iidem magis appetantur : nec enim spirituum retentorum caliditate acidum ventriculi magis infringitur, ut solet infringi à bilis commixtione. Imò ad uberiorem acidi copiam frigus non parum conducit. Quæ itaquè sana sunt & pura corpora, per Hyemem sunt robustiora. Qui verò collectos per Æstatem & Autumnum pravos humores nec expurgarunt nec emendarunt, ea ab illis & ab alüs, qui, per Hyemem cumulantur, varias patiuntur ægritudines.

Tempestates cùm suam servant temperiem, memorata habent commoda, & incommoda, illa quidèm quatenùs succedens Tempestas intemperies quasdam emendat, quas prægressa produxit : ista verò quatenùs succedens tempestas prioris intemperiem auget, & productos ab eâ pravos humores sopit tantùm & servat, in sequentibus Tempestatibus impetum facturos. Si verò intemperatæ fuerint Tempestates propter ventos aut pluvias à causis particularibus, aliter se res habet, diversimodè enim agunt in corpora, prout illa hoc aut illo modo affecta accipiunt à Tempestatibus prægressis. Quæ autèm induci possint varietates, & quomodò in Anni Tempestatibus intelligitur ex iis quæ diximus de Ventis, Pluviis, Nivibus &c. Hæc dicta volumus de Tempestatibus in Zonis temperatis præcipuè in nostrâ & in eâ illius parte quæ medium circiter occupat inter maximam & minimam latitudinem.

ARTICULUS IV.

DE SIGNIS BREVI FUTURARUM in Aere mutationum.

XXIII. Causæ mutationum in Tempestatibus anni.

PRæcipuas mutationum, quæ in Tempestatibus Anni fiunt, causas esse ventos & pluvias, est manifestum ex iis, quæ diximus *in Articulis præcedentibus*. Illæ autèm mutationes & earum causæ signis quibusdam prænunciantur; adeò ut etiam parùm attenti possunt eas prævidere, juxta illud Virgilii,

Nunquam imprudentibus imber
Obfuit, aut illum surgentem vallibus imis
Aëreæ fugere grues &c.

XXIV. Undè petenda signa mutationum illarum.

Signa ingruentium mutationum petuntur ex iis quæ observantur in Aëre, in Aquis, in Animantibus aliisque corporibus. Arcus Cœlestis est signum certissimum pluviæ in eâ parte in quâ apparet, ut patet ex dictis de Iride. Luna pallida aut subobscura pluviam prænunciat, quià ille color est indicium multitudinis vaporum in Aëre existentium, qui si fiant confertiores accedente Aëre calido abeunt in pluviam. Nubes flavæ, Sole Oriente pluviam; eodem Occidente crastinam serenitatem significant. Quæ manè exurgunt nubes, auctâ per diem vaporum elevatione augentur & à causis levibus in pluviam solvuntur. Vapores verò qui Sole Occidente elevantur, noctis frigore densati decidunt sub formâ roris aut pruinæ, undè sequitur diurna serenitas. Venti qui spirant à mari, lacubus & aliis locis, undè multos vapores devehunt versùs excelsa montium Juga, aut loca quæcunque sublimiora pluviam adducunt. Si vento plurimos vapores devehenti occurrat alius ex parte oppositâ spirans, necesse est compressis vaporibus aquæ guttulas augeri, & nimio pondere decidere.

Si tempore nubilo sentiatur Æstus suffocans inducetur pluvia, aliquandò cum procellâ, æstuans enim Aër, præcipuè si halitus calidi è terrâ erumpentes sursùm efferantur, liquat nubes celeriùs, aut tardiùs juxtà multitudinem

au rapidiorem motum halituum calidorum &c. In quâlibet regione specialia quædam signa serenitatem aut pluviam prænunciant, aut ventos &c. ut diximus de nebulis illis quæ nunquam apparent, quin horrendæ procellæ sequantur. Sic in locis nonnullis, præcipuè in montibus vaporum elevatio est certum pluviæ brevi venturæ indicium.

XXV. Ex Animantibus sumuntur signa ingruentium mutationum in Aëre.

Animantes pluviam aut serenitatẽ prænunciant variis corporis motibus. Ranæ adventante pluviâ coaxant, Aves marinæ & fluviatiles frequentiùs in aquas immerguntur. Adventante serenitate, Corvi fiunt alacriores ingruente Tempestate aquæ stagnantes plæræque & in quibusdam fontibus turbantur & varios induunt colores: quiâ scilicèt statim atque Aëris temperies incipit mutari, qui in luto latebant Vermiculi ex eo emergunt & partium subtiliorum luti aliquid evocant, & aquis permiscent. Cùm primùm Aër adventante tempestate incipit refrigerari ad sylvas, ad speluncas aliaque cuique commoda latibula confugiunt Volucres & Animantium terrestrium omne genus silvestre, redeunte Aëris tranquillitate & moderatâ temperie è latebris prodeunt. Animantes nempè quæ tantùm aguntur incitamentis, quæ vel ab humorum constitutione, vel ab Aëris temperie dependent, quantulâcumque mutatione magis percelluntur, & ad varios motus incitantur, non Homines quorum mens variis curis & sollicitudinibus occupata, levibus, quæ in corpore fiunt mutationibus, non attendit. Hinc Corvi & voce & volatu hilaritatem quandam ostentant adventante serenitate, aliæ Aves propiùs terræ volantes frigiditatem supernè deorsùm propagari testantur, de his plura videri possunt apud Virgilinm *Lib.1. Georg.*

XXVI. Et ex corporibus inanimatis.

Quandò Aër humescit ligna liquoris affusi intrò receptione intumescunt, undè januæ apertæ difficiliùs clauduntur & clausæ æquè difficilè aperiuntur: Aëre ad siccitatem vergente status pristinus restituitur. Sic ex variorum corporum condensatione, rarefactione, contractione, extensione in certis circumstantiis dignoscitur quanta fiat Aëris in primis qualitatibus mutatio, undè data est occasio excogitandi Hygrometra & Thermometra, seu instrumenta jam vulgò cognita, quibus humiditatis & caliditatis & qualitatum oppositarum in Aëre varii gradus explorantur.

XXVII. Ex Barometro.

Ex mutationibus altitudinis Mercurii in Barometro dignosci etiam potest quales fiant in Aëre mutationes ad status oppositos caliditatis, frigiditatis, humiditatis & siccitatis, quandò venti sunt brevi cessaturi, & oppositi aut quocumque modo diversi moveri incipiunt, quandò pluvia ingruit, quandò advenit serenitas, aut Cœlum fit nubilum, modò omnes circumstantiæ benè perpendantur. Cùm enim, ut ostendimus hujus *Lib. Disp.1. Art.2.* Aër fiat gravior frigore, quo densatur, & depulsione vaporum quorum mixtione fit levior in specie (quamvis non repugnet Aërem fieri graviorem si particulæ vaporum ita illius particulis interserantur, ut plùs conferant materiæ, quàm molem augeant) & cùm aliundè auctâ Aëris gravitate necesse sit Mercurium ad majorem altitudinem ascendere in Barometro, ex majore Mercurii altitudine argui posset Aërem factum esse graviorem, si nihil augeret gravitatis aut gravitationis effectum. Verùm quiâ idem Aër, manente eâdem illius specificâ gravitate,

XXVIII. Quibus causis Mercurius magis elevatur in Barometro.

subjecta corpora magis premit, & consequentèr magis elevat Mercurium in Barometro, quandò ipse à vento aliquo supernè deorsùm spirante versùs terram impellitur. Ex majore altitudine Mercurii in Barometro deduci tantùm potest, Aërem vel factum esse graviorem, vel à vento supernè deorsùm premi, & ex aliis signis inquirendum est utrùm omnis absit supernè deorsùm pressio, quæ si nulla esse deprehendatur, statui debet Aërem densitate majore factum esse graviorem. An autèm inducta sit illa densitas solo frigore, an vaporum depulsione, aut particularum ipsarum convenienti, ut diximus, intrà particulas Aëris insertione, ex prægressis vaporibus aut ex eorum vacuitate dignoscitur. Advertendum adhùc est manente eâdem Aëris gravitate in eâdem illius columnâ pondus posse augeri, si nimirùm duobus luctantibus ventis, qui inter illos intercipitur Aër vi pressionis altior fiat. Auctâ enim Aëris altitudine necesse est illius pondus augeri. Eum ventorum ex adverso concursum indicant, quæ inter illos inducitur Aëris tranquillitas, & absentia causarum, à quibus Aër densior efficitur, vel deorsùm truditur. Contrà verò Aër rarefactus levior est, subjectaque corpora minùs premit & minùs elevat Mercurium in Barometro. Aër autèm rarior efficitur quandò calefit & vaporibus halitibusque oppletur, Gravitationis Aëris effectus impeditur efficiturque ut non secùs ac factus esset rarior & levior in specie, subjecta corpora minùs premantur. 1. quandò venti infernè sursùm spirant, quià eorum impulsio gravitatis nisui obsistit. 2. quandò venti vehementes horizontali latione moventur, ea enim, cum fiat per lineam tangentem, venti nituntur recedere à terrâ. 3. quandò ab eâdem regione duo venti in partes oppositas spirant, quorum motu ab eâ plurimùm Aëris subducitur, ac consequentèr quàmvis eadem maneat gravitas in specie, minuitur tamèn pondus Aëris, illius columnâ decurtatâ. Hinc ex depressione Mercurii in Barometro non statim deduci potest Aërem esse factum leviorem, sed ex propriis signis deducendæ sunt aliæ depressionis Mercurii causæ. Quandò depressio Mercurii est majot maximâ, quam inducit Aëris raritas, certum est indicium ex aliis depressionis causis aliquam concurrere, & pari modo quandò elevatio Mercurii superat maximas, quas efficit densitas Aëris, necesse est aliam causam se illi adjungere.

XXIX. Quibus deprimitur.

XXX. Signa pluviæ.

Ex his intelligitur, si Cœlo nubilo, Mercurius descendat in Barometro, brevi futuram esse pluviam. Si enim Aër ideò est levior, & minùs premit Mercurium, quià est calidior, fit minùs idoneus ad suspendendos vapores & prætereà nubes calore liquantur in guttas majores, quæ nequeunt in Aëre sustentari. Si subducta per ventos oppositos Aëris parte illius pondus minuatur, quod relinquitur à supernè incumbentibus partibus minùs compressum fit pariter rarius & impotens ad sustentandos vapores, nubes &c. Attamèn interdùm quandò venti vehementiores spirant Mercurius plurimùm deprimitur, sine pluviâ, quià ventorum

impetu vapores abripiuntur.

XXXI. Signa serenitatis.

Quandò Mercurius multùm elevatur, serenitas inducitur aut saltèm pluviæ immunitas. Si enim à frigore densior est Aër, vaporum ascensum impedit, & eorum qui sunt elevati decensum, à quâcumque causâ dependeat illius densitas, spirantibus Boreâ & Euro-Boreâ Mercurius plurimùm elevatur, quià illi venti suâ frigiditate Aërem plurimùm densant, & suâ supernè deorsùm latione gravitationis effectum augent. Hinc quandò pruïna decidit Mercurius est valdè sublimis, quià scilicèt vaporum particulæ in pruïnam condensantur, quandò Boreas aut Euro-Boreas spirant. Hinc patet quarè Boreas & Euro-Boreas adducunt serenitatem, quæ non interpellatur, licèt post diuturnam ventorum durationem Mercurius deprimatur in Barometro, quià depressionis causa est defluxus Aëris ad Austrum aut Austro-Zephyrum, quo Atmosphæræ altitudo minuitur. Adducitur autèm potissimùm illa serenitas, quandò maria & lacus &c. ad Boream aut Euro-Boream sita procul distant ab iis locis in quibus illi venti spirant.

XXXII. Mutationes frequentes in Zonis temperatis versùs Polos.

In regionibus Zonarum temperatarum alteri Polo vicinioribus frequentèr mutatur Mercurii altitudo in Barometro, quià ibi frequentiores sunt ventorum vicissitudines, quàm in regionibus remotioribus à Polis, omnium minimè propè Æquatorem, quià ibi raræ sunt, & parvæ ventorum mutationes, cum ibi perpetuò spirent Eurus, aut Euro-Boreas, aut Euro-Nothus.

XXXIII. Observationes mutationum in Franciâ.

D. Mariotte ex Observationibus, quas ipse fecit, aut ab amicis ut eas facerent impetravit, hæc statui posse existimavit. Quandò Notus aut Zephyro-Nothus per aliquòt dies spiravit, & succedit Boreas aut Euro-Boreas, Mercurius magis elevatur in Barometro septem aut octo lineas, ascenderque ad altitudinem pollicum 28. & linearum aliquòt, adduciturque serenitas.

Si post Nothum aut Zephyro-Nothum spirat Eurus aut Euro-Boreas, Mercurius deprimitur in Barometro, ita ut aliquandò consistat in altitudine pollicum 27. & linearum 4. aliquandò in altitudine pollicum 27. aliquandò in altitudine pollicum 26. & linearum 10. & imbres multi concitantur. Aliquandò postquàm Nothus & Zephyro-Nothus plurimum Aëris & multas nubes versùs Boream & Zephyro-Boream impulerunt, ventis contrariis vapores & nubes repellentibus, & comprimentibus, pluviæ copiosæ per unum diem aut duos dies decidunt.

Ventis Boreæ aut Euro-Boreæ ut plurimùm Eurus succedit, & illi Nothus aut Zephyro-Nothus. Phænomenon observatorum causam deducit ex motu perpetuo Aëris ab ortu versùs occasum respectivè ad terram in Zonâ torridâ. Cùm autèm aliquot gradus ultrà Tropicos, quià Aër breviore tempore revolvitur circà terræ axem, quàm, quæ illi subjacent partes terræ, latio respectiva Aëris esse debeat versùs occasum; cùm præterea ob continuam Aëris in Zonâ torridâ rarefactionem, aliqua fiat

illius delatio versùs utrumque Polum. Cùm inquàm hæc ita ſint neceſſe eſt in noſtrâ Zonâ temperatâ binis illis lationibus oriri ventum Zephyro-Nothum cui conſequentèr ſuccedit Eurus, quià ceſſantibus illius cauſis, aut quocumque modo interpellatis, Aër Zonæ temperatæ obſequitur impulſioni Aëris ſub Zonâ torridâ ad Occidentem delati.

Nothus & Zephyro-Nothus ſuccedunt ut plurimùm Euro in Zonis temperatis potiſſimùm in Franciâ, propter Aëris continuò hinc indè ab Æquatore propulſi fluctuationes. Sed alitèr aliquandò contingit, proptèr varias alias ventorum cauſas, quæ motum generalem turbant, cujuſmodi ſunt vaporum & halituum eruptiones è mari, è lacubus, è terrâ &c.

Nothus & Euro-Nothus Mercurium in Barometro magis elevant, non ſolùm quià Aërem ſuâ frigidiate denſando illum faciunt graviorem; ſed etiàm quiâ ſuâ ſupernè deorsùm latione illius gravitatem augent. Quià verò Boreas nebulas depellit & ſerenitatem adducit, major hæc Mercurii elevatio in Barometro creditur eſſe præſagium mox futuræ ſerenitatis.

Euro-Boream & Eurum ſerenitatem inferre in Franciam, ait ille Autor. 1. quià longiſſimo tractu illi venti à Sinâ ad Franciam moventur ſuper magnâ continente procul à mari. 2. quià ſuâ latione ſupernè deorsùm vaporum & halituum è terrâ emerſionem & elevationem impediunt. 3. quià Aërem ſuâ frigiditate denſando, & illius gravitatem augendo vaporum ſublimiorum deſcenſum impediunt.

Nothus & Zephyro-Nothus longâ viâ peractâ moventur per tangentem magni circuli telluris, undè efficitur, ut Aërem ſublimiorem magis elevent & Aëris inferioris elaterem relaxent, quâpropter Mercurius in Barometro magis deprimitur, quià minùs ab Aëre premitur, quod eſt certum pluviæ imminentis præſagium præcipuè ſi Zephyrus mutetur in Nothum aut Zephyro-Nothum. Verùm quandò Euro-Boreas Eurus mutatur in Euro-Boream aut Boream, ſerenitatis conjectura firmatur, licet Mercurius paulò deprimatur in Barometro.

Venti, ut plurimùm, ità mutantur in Franciâ ut Euro ſuccedat Nothus, deindè Zephyro-Nothus, poſt hunc movetur Zephyrus, deindè Boreas, & poſt hunc Euro-Boreas; rarò inverſo ordine alii poſt alios ſuſcitantur.

Mercurii depreſſio in Barometro pluviam brevì futuram deſignat in Franciâ, quià tunc Aër eſt rarior & levior, & conſequentèr ad vapores ſuſtentandos minùs idoneus. 2. quià Nothus & Zephyro-Nothus qui tunc plurimùm ſpirant, per ampliſſima maria tranſeunt, undè plurimos vapores devehunt. Poſtquàm Boreas, aut Euro-Boreas diù ſpiraverunt, Mercurius ſenſim paulò deprimitur in Barometro, perſeverante ſerenitate, quià illi venti paucos vapores adducunt: Mercurius autèm minùs premitur,

quià

quià Aer impulsus movetur versus Zephyro-Nothum, undè illius elater relaxatur.

XXXIII. Ex illis observationibus nihil potest certò statui.

Experimenta credo indubitata, sed super his posse aliquid certò statui non credo, contrarium enim ex dictis superiùs facilè demonstratur, ex quibus constat, incertius nihil esse quàm ventorum mutationes, quæ à tot causis & tàm variis dependent, quæ modò quiescunt, modò in eundem effectum conspirant plures, modò sibi mutuò adversantur, nùnc magis, nùnc minùs. Cùm tam variæ sint ventorum causæ, nullaque habeant stata agendi tempora, nulla certa esse potest conjectura ventorum mox futurorum, nullum certum signum eorum quæ à ventis dependent Phænomenon, cùm hæc licèt sint in procinctu ut prodeant, possint à ventis contrariis aliisque causis impediri. Circà ventos etiàm, & circà eas quæ à ventis fiunt in Aëre mutationes nihil est omnibus regionibus commune. Aliæ enim sunt ejusdem venti dotes in Zonâ torridâ, aliæ in Zonis temperatis, aliæ in frigidis. Nec enim in eâdem Zonâ temperatâ, eâdemque illius latitudine eædem sunt ejusdem venti qualitates. Idem enim hîc serenitatem adducit, illîc pluvias, hîc est frigidus, illîc calidus aut temperatus, hîc magis siccat, illîc magis humectat, hîc aliter se habet, juxtà alias qualitates quàm illîc, proptèr hunc regionis hujus positum ad maria, ad lacus, ad paludes, ad flumina, ad montes, ad ampliſſimas planities; proptèr declivitatem ad Meridiem, ad Boream, ad Orientem, ad Occasum, alius hîc est Soli genius, alius illîc. Quæ omnia sunt perpendenda ut prudentèr æstimetur Aëris Temperies in aliquâ regione, & ex iis quæ apparent brevì futurarum mutationum conjecturæ certiores eliciantur.



SECTIO IV.

DE IGNE ELEMENTARI.

I. An Ignis elementaris locũ sibi proprium in ambitu Atmosphæræ occupet.

POST ea, quæ de Igne Culinari seu Usuali & de Elementari diximus, tum in *Physicâ Generali*, tum in *præcedentibus Disputationibus hujus primæ partis Physicæ Particularis*, absurdum fortè videbitur de eo, qui in ambitu Atmosphæræ Igni elementari à Peripateticis assignatur, loco inquirere. Demonstratum enim est Ignem elementarem nihil aliud esse quàm ipsissimum Æthera, quem materiam Subtilem vocant aliqui, cujus magna moles à corporibus reliquis elementaribus secreta nusquàm extra Solem & Stellas reperitur, aut certè creditur reperiri. De Ignis naturâ hîc iterùm disceptare superfluum fortè existimabit aliquis; cùm variis in locis ostenderimus materiæ Subtili competere dotes, quibus producere potest eos omnes effectus, qui tribuuntur Igni elementari, qui est portio potissima Ignis culinaris, & principium omnium motuum ipsius & particularum reliquarum elementarium ex quibus constat.

II. Ignis elementaris natura ob consensũ Veterum & Recentiorũ Philosophorũ videtur cognita.

Primâ quidèm horum omnium consideratione perspectâ satìs videtur Ignis elementaris natura, cùm potissimùm Recentiorum sententiæ consona sint Veterum Philosophorum placita. Etenim Hippocrates, Plato, Aristoteles aliique viri inter Veteres celeberrimi tribuunt Igni qualitates Materiæ Æthereæ

aut Subtili, partium scilicet summam tenuitatem & velocitatem maximam, & materiæ Subtili soli convenit quod de Igne dicit Aristoteles Lib.2.de Animâ cap. 2. *Is enim (Ignis) subtilissimarum est partium & longè magis quàm reliqua elementa incorporeus : movetur insuper, & cætera primò movet.* In hoc loco Aristoteles, dum Ignem vocat incorporeum, videtur illum agnoscere primum motorem corporeum, quod quo jure de Materiâ Subtili dici possit ostensum est; adeò ut non immeritò aliqui dicant materiam Subtilem factam fuisse in hoc universo veluti depositariam motus, quem crassioribus corporibus eorumve particulis communicat, aut jam communicatum fovet.

Ex his omnibus deducitur materiam Subtilem posse facilè concutere exilissimas durissimorum corporum particulas, earumque nexum dissolvere, eas in vorticem agere ac dispergere. Quos enim motus non efficiat motor tantâ pernicitate delatus & in corpora aut eorum particulas toto impetu impingens.

His clariùs nihil esse videtur. Attamen, si exactiore examine singula perpendantur, non parvæ se offerunt causæ dubitandi. Nec obstat Veterum & Recentiorum Philosophorum consensus, cùm potissimùm in Disp. de Statibus Corporum inquirentes causas reditus elateris, ostenderimus falsitatem sententiæ vulgatissimæ, quæ admirandum illum effectum tribuit materiæ Subtili. Etenim quantacumque sit pernicitas & impellendi vis in singulis materiæ Subtilis partibus, hinc præcisè deduci non potest eas aliquid movere, cùm materia Subtilis sit fluidum quoddam, cujus particulæ in omnes loci differentias moventur, ac consequentèr corpora innatantia in partes oppositas æqualiter impellunt, & illa in eo, in quo sunt, loco & situ firmant potiùs quàm movent. Hinc corpora quæ in aquâ sustentantur manent immota, nisi à speciali aliquâ causâ impellantur versùs partem aliquam, aut aqua facto defluxu illa devehat in eas partes in quas ipsa defertur.

III. Attamèn attentè considèranti occurrũt novæ difficultates.

Nequit itaquè Materia Subtilis aliquod corpusculum nedùm magnum quoddam corpus movere, nisi ita determinetur ut plures illius partes conspirent ad particulam aliquam, aut molem quamcumque movendam & nullæ aut paucæ admodùm in contrarium nitantur. Quomodò autèm & à quibus causis materia Subtilis determinetur ad producendos admirandos effectus in incensione ligni & pulveris Pyrii, aut in subitâ expansione pulveris fulminantis, in latione fulminis aliisque, non videtur satis perspicuè expositum ab iis etiàm, qui his in rebus maximam diligentiam adhibuerunt.

IV. Difficultas in explicandâ incensione ligni &c.

Quomodò ex collisione duorum silicum, aut chalybis cum silice Ignis elicitur videtur satìs clarè deduci ex rigiditate illorum corporum & ex iis, quæ accidunt elateri multùm rigido ex tensione subitâ & vehementi. Etenim elater validus quandò subitò & vehementèr tenditur, aut quandò se à validâ tensione restituit, non rarò rumpitur, illiusque fragmenta cientur motu vertiginis. Hinc deducitur in validâ silicum collisione particulas quæ vegetâ vi elasticâ pollent frangi dum percussione flectuntur, aut quandò recurrunt; nec repu-

V. quomodò collisione silicum Ignis elicitur.

gnat vi percussionis easdem particulas excuti & rapidè circumagi, quià verò fragmentorum motus est rapidissimus non modò aër vi illius repellitur, sed etiàm materia Globulosa, adeòque circa quamlibet particulam ita excisam & in vorticem actam colligitur globus materiæ Æthereæ, quæ in vorticem acta fovet & auget motum particulæ à quâ fuit ad eum motum determinata.

Iis ità positis facilè intelligitur ex iis, quæ diximus de Luce & Corporibus Lucidis, quomodò scintilla ex paucis ejusmodi globis materiæ Æthereæ in quibus totidèm particulæ elementares silicis revolvuntur, excitatur & splendet, quàmvis durum videatur admittere solo particularum scintillæ & materiæ Æthereæ circumfusæ motu vorticoso repelli non solùm columnam aëris ad summitatem Atmosphæræ protensam & ejusdem cum scintillâ diametri, sed etiàm columnam globulorum Cœlestium extensam usque ad Solem. Etenim quod attinet ad globulos Cœlestes, quàm parvus sit eorum conatus nisi aliquam à corporibus lucidis accipiant impulsionem, patet ex quartâ mearum Dissertationum de Luce; quià cùm materia Ætherea & Globulosa in eo, quem edunt conatu ad recedendum à centro Solis, sibi adversentur, vis major, quæ globulis Cœlestibus competit ratione molis eorum, ità temperatur majore velocitate materiæ Subtilis, ut virtutis illorum excessus, quo superant materiam Subtilem, sit admodùm parvus, nisi per motum augeatur, ut accidit in gravibus à puncto quietis descendentibus. Quod attinet ad aëris columnam ejus pondus est admodum exiguum respectivè ad virtutem percutientis, quæ postquàm sublata est, aëris columna à causâ debilissimâ potest sustentari, ut patet ex iis quæ diximus de exiguo corporum gravium quiescentium nisu: & diutiùs procùl dubio posset illa aëris columna à scintillæ vortice sustentari, nisi in particularum circumactarum agitatione esset aliqua fluctuatio, quâ datur locus descensui quantulocumque columnæ aëris, quo quantùm augeatur nisus gravium deorsùm suprà est ostensum, quandò egimus de gravitate & descensu gravium. Undè necesse est scintillam vi percussionis è silice elicitam citissimè extingui. Ex his deduci posse videtur è quocumque corpore rigido Ignem posse extrudi vi percussionis etiàmsi nullas contineat partes sulphureas aut oleosas, cujusmodi corpus an sit ullum inter mixta imperfecta ignoro.

VI. Et in explicâdâ flâmæ generatione.

Circà flammæ generationem & successivam ligni aliorumque corporum combustibilium deflagrationem major videtur difficultas. Etenim ligna non modò flammæ contactu, sed etiàm vicinià, aut alitèr inducto calore intensiore, incenduntur, sine validâ ullâ percussione, quæ possit particulas, quæ primæ incenduntur excutere, nec videtur facilè posse concipi quomodò priores illæ particulæ alias sibi proximas & istæ sequentes evocant. Quis enim credat partes pingues ob eam, quam habent inter se connexionem aut ramorum implicationem non posse excuti, quin sibi connexas educant, ut lanæ filamina quandò à nentibus trahuntur, & ista trahunt alia filamina, quibus implicantur, cùm non sit certum in quercu v. g. partes oleosas esse sibi con-

tiguas & partes terreas, salinas, aliasve ità illis interjiei ut non efficiant integram earum separationem. Prætereà quocumque modo se res habeat circa particularum elementarium mistionem in ligno &c, necesse est partes, quæ incenduntur, cùm singulæ seorsìm agantur in motum vertiginis, singulas à reliquis divelli, adeòque nequeunt eas trahere vi cujusdam connexionis, quam, si quæ est, esse admodùm debilem in partibus exiliſſimis, mollibus & lævibus est necesse.

VII. Objectionum solutio.

His objectionibus satisfieri videtur si quis respondeat iteratos ictus licet sint parvi habere vim validæ percussionis, ad corporum particulas agitandas & separandas, ut observare licet in corporibus densis & duris, quæ à Solis radiis diuturnâ eorum actione intensissimè incalescunt, ità ut manum urant si tangantur, adeòque cùm confertissimæ sint à particulis incensis percussiones nihil mirum est si corpora inflammabilia, à flammæ contactu aut vicinià tàm citò incendantur, & corporis incensi particulæ aliæ ab aliis succesſivè excutiantur.

Quanta sit vis iteratæ percutionis etiam parvæ patet ex incrementis vibrationum in pendulis, si pendula initio cujuslibet descensus impellantur; vi enim illius impulsionis longiùs excurrit pendulum quàm excurreret sine illâ, adeòque iteratis impulsionibus illi excursus sensìm fiunt majores. Idem accidere est necesse elateribus post tensionem: si dùm vibrantur in principio cujusque recursus illorum, accedente ab extrinsecâ causâ impulsione eorum motus acceleretur.

VIII. Novæ difficultates.

Quàmvis hæ responsiones videantur objectam difficultatem solvere, non tollunt omnem caliginem, quæ videtur incensioni circumfusa. Etenim si calor intensus sufficit ad lignorum incensionem, quî fit, ut ligna undiquè ita concluſa, ut ad illa nullus externo aëri pateat acceſſus, non incendantur, sed tantùm mutentur in carbonem. Si enim ligni fruſtum in tubum ferreum immittatur & tubi orificia luto exactè obturentur, etiàmsi tubus ille ferreus ad candorem incalescat lignum in eo incluſum non incenditur, sed fit tantùm carbo nigerrimus. In tàm validâ calefactione indomita ad incensionem resistentia in ligno non potest referri in defectum percussionum, cùm à caliditate remissiore ligna incendantur, eorum particulis per calefacientis percussiones excussis. Lignum in tubo ferreo ità calente concluſum, si tubi orificia aperiantur & detur aëri aditus, statìm incendetur.

IX. Aër confert aliquid ad incensionem.

Ex his manifestò deducitur aliquid esse in aëre quod ad lignorum incensionem confert, & sine quo nulla potest ex illis elici Flamma. Quid illud sit, quæritur, & quàmvis ex incensione pulveris Pyrii, quæ in locis optimè concluſis & sine aëris commercio deducatur illud esse aliquid nitroſum; quid tamèn illud sit & quomodò agat nondùm est benè perspectum. Nec dicat aliquis necessarium non esse externi aëris commercium ad incensionem, sed solùm spatium ad Flammæ expansionem, quæ difficilius fit in ligno, quàm in pulvere Pyrio. Etenim candelæ Flamma brevi extinguitur in vase oblongo cujus orificium deorsùm spectat. Nec dici potest eam fumi pondere opprimi, cùm

fumus fit aëre levior, alitèr enim per vaſis orificium deſcenderet, & locum cederet aëri leviori. Nec etiàm aëris contactus ad Flammæ generationem & conſervationem eſt neceſſarius, ut ex eo Materia Subtilis quomodocùmque exprimatur in Flammam, cùm facilè poſſit è quibuſcumque corporibus derivari. Nec eſt neceſſe eam abundè in corporum poris contineri, ut abundè defluat, cùm aqua plurima per tubos exiliſſimos defluere poſſit auctâ illius celeritate, ſi fons undè profluit ſit plurimùm elevatus. Sic per poros exiliſſimos fiſtulæ bellicæ majoris, materia Ætherea citiſſimè confluit ad incenſionem & dilatationem pulveris Pyrii. Undè patet, ut Materia Ætherea ad flammam alliciatur, non eſſe neceſſe, ut corpus ambiens comprimatur, ſèd ut corpus quod incenditur dilatetur aut ad dilatationem nitatur, quæ proindè dilatatio aut ad dilatationem niſus eſt prior naturâ affluxu materiæ Æthereæ; niſi ipſa materia Ætherea congruenter determinata efficiat dilatationem, ille verò affluxus & dilatatio ſunt ſimul tempore. Hinc intelligitur quàm malè aliqui putant candelam facilè extingui in locis in quibus aër eſt plenus fumo aut vaporibus, quià ab illis candelæ Flamma opprimitur. Si enim aëris circumfuſi preſſio incenſioni officeret tempore ſereno & ſpirante Boreâ candela minus arderet, quàm tempore nubilo & ſpirante Auſtro, quod adverſatur experientiæ. Ideò itaquè Flammæ officit aër fumo aut vaporibus plenus, quià arcet illud, quodcumque eſt, quod ex aëre tranſit in Flammæ materiam & eam expandit, cujus inveſtigatio difficillima eſt, & inventio fortè impoſſibilis humanæ induſtriæ.

Eſt autem aëreum illud Ignis fomentum adeò neceſſarium ad Flammam ſuſcitandam & ſuſtentandam, ut neceſſe ſit novum continuò appellere aërem, qui novas illius particulas ſuppeditet, nec unquàm Flamma illius defectu, in libero aëre extinguitur, ſi non deſit idonea incenſionis materia: Flamma enim eum quem ſpoliavit aërem leviorem facit, tùm calefactione, tùm particularum ſubductione, & eum ſurſum efferri cogit, ut in illius locum ſuccedat alius fomento Ignis gravidus, eoque mòx ſpoliandus. Hinc efficitur ut candela tàm facilè Flammam largiatur, quià aër infernè ſurſùm delatus particulis pinguibus agitatis & ad incenſionem paratis ſuum incitamentum largitur, & prætereà ſuo illo motu Flammam ſecundum longitudinem ſurſùm aliquatenùs comprimit. Carbones incenſi lentè conſumuntur & inſenſibilem Flammam fundunt, quià novus aër non facilè appellit ad particulas, quæ primum incenſionis motum ſuſcipiunt. Hinc carbones diutiſſimè durant ſi cineribus contegantur & pauco aëri ad eos accedere permittatur. Si verò follibus aut alitèr in illos aër impellatur multâ Flammâ excitatâ celeritèr conſumuntur. His experimentis edocti Chymici in ſuis furnis augent & minuunt calorem pro libitu apertis aut occluſis regiſtris, ut major & rapidior aëris fluvius aut minor & tardior appellat. Habet èquidem vim aliquam fluentis aëris impulſus ad excutiendas carbonum particulas caloris agitatione concuſſas luxataſque ut abeant, ſed quantulus eſt ille impulſus ſi comparetur cum confertiſſimis percuſſionibus factis à corpore intensè calido, quibus tamèn nulla Flamma exci-

tatur si aër desideretur. Aëris rapidè fluentis impulsus ideò potissimùm carbonum incensionem promovet quià nascentem Flammam excutit & particulis ad incensionem paratis suum fomentum aut incitamentum infundit.

X. Corpora inflammabilia.

Corpora inflammabilia continent potissimùm partes oleosas aut sulphureas, reliquarum quæ in illis reperiuntur, quædam efficiunt Flammam vegetiorem & calorem illius acriorem, ut sales volatiles aut fixi & quæcumque aliæ particulæ rigidæ & satis graciles, ut possint in aëre elevari, suâ enim rigiditate validiùs feriunt particulas corporum contiguorum easque concutiunt excutiuntque faciliùs & incendunt. Aliæ generationem Flammæ remorantur, ut partes aqueæ, quæ aëris appulsum impediunt & Ignis ac reliquarum causarum calefacientium ictus retundunt & corporum poros opplendo viam occludunt particulis tenuissimis Ignitis, quibus partium separatio & incensio promoventur, partes terrestres crassiores & rigidiores non abeunt quidèm in Flammam, quià non expanduntur, & licet in gyrum agantur non efficiunt materiæ Æthereæ vorticem suâ mole ità majorem, ut cum illâ constituant molem aëre leviorem & possint in illo sustentari: Attamèn calorem intensissimum suscipiunt, quià cùm habeant multùm densitatis & rigiditatis, suis vibrationibus validè concutiunt objecta corpora. Partes oleosæ aut sulphureæ sine reliquis facilè inflammantur, non reliquæ sine oleosis. Undè intelligitur qualis sit constitutio corporum, quæ facilè incenduntur & incensa magis aut minus calefaciunt, urunt, dissolvunt &c. Quæ multò scilicèt oleo abundant & poros habent mediocris amplitudinis partesque non nimis arctè connexas citissimè incenduntur. A salibus vis insignis accedit Flammæ. Partes oleosæ, si, ut ex conjecturis non levibus deducitur, in varias fibrillas velutì in ramos expanduntur sunt aptissimæ ad susciendam eam quæ in Flammâ observatur rarefactionem portentosam. Verùm quomodò in illis excitetur rarefactio non est facile dicere cùm sint adeò molles, mollia enim non tàm facilè percussionibus rarefiunt aut in gyrum aguntur, quàm complicantur densanturque, præcipuè cùm undiquè ab aëre comprimuntur; si de exilissimis particulis licet judicare secundùm ea quæ in magnis molibus observantur.

XI. Ex oleo vi caloris erumpit halitus qui admotâ Flammâ incenduntur.

Oleum si in sartagine aut in quocumque alio vase à subjecto Igne plurimùm incalescat ingentem fundit halituum copiam, qui instar nebulæ sursùm efferuntur. Isti halitus, si illis unum pedem procul ab oleo Flamma admoveatur, statìm incenduntur ut videatur Flamma descendere ad oleum quod statìm incenditur & multam Flammam profundit. Si Flamma vento diffletur aut vase superposito suffocetur redit effluxus halituum &c.

Ut halituum effluxus ex oleo suscitetur, sufficit calor intensus, quo agitatæ particulæ se mutuò fugant pelluntque in omnem loci differentiam, adeò ut necesse sit eas, quæ aëri sunt vicinæ, successivè à sociis separa-

ri & in aërem diſpergi in eoque ſuſtentari & ad certam altitudinem aſcendere, quià cùm illis circumfuſa ſit materia Ætherea, cum illâ conſtituunt molem æquali aëris mole leviorem, ut demonſtravimus quandò egimus de ſuſpenſione vaporum in aëre. Ut olei particulæ in aërem efferantur & deindè in eo ſuſtententur non eſt neceſſe eas expandi, ſed ſatìs eſt ſi ſingulæ ſeorsìm in aërem impellantur, aut tàm paucæ ſimùl conſiſtant, ut exiliſſimam conſtituant moleculam, quæ cum materiâ Subtili circumfusâ poſſit in aëre ſuſtineri. Quandò illi halitus admotâ Flammâ incenduntur neceſſe eſt eorum particulas magnam pati expanſionem. Cùm enim antè ſingulæ ſeorsìm & manifeſtâ ab aliis diſtantiâ per aërem efferrentur, poſtquàm incenſæ ſunt quæ ex illis eſt excitata Flamma videtur corpus homogeneum continuum ſine ullo inter particulas interſtitio.

XII. Non ſolum Flammæ contactu ſed acceſſu cujuſpiâ incitamẽti ex Aëre.

Ad illam incenſionem neceſſaria quidèm eſt valida percuſſio à partibus Flammæ, quæ fumo admovetur, eam autèm non ſufficere videtur manifeſtum ex iis quæ ſuprà diximus de Flammâ Candelæ aut Lampadis, ſi in vaſis inverſi cavitatem ita immittatur ut vaſis labra ſint inferiora Flammæ: brevì enim extinguitur, quàmvis non deſit ſævi aut olei nutrimentum, cujus partes calefactæ & rarefactæ poſſunt facilè à Flammâ ingente validè concuti. Concedendum itaquè eſt neceſſe eſſe ut aliquid excidat ex aëre quàmvis quid illud ſit ignoremus.

XIII. Quæ debeat eſſe illius ratio ad res quæ incenduntur.

Debet autem ea eſſe illius habitudo ad partes oleoſas, ut quoties earum rami aut fibrillæ inſtar lanuginis circumpoſitæ validà percuſſione diſtrahuntur inter illas inſeri facilè poſſit, eaſque expandat ad recipiendam multam materiam Ætheream & ſimùl conferat aliquam rigiditatem, vi cujus validè feriant particulas inſenſiles corporum contiguorum, eaque proindè calefaciant & ad incenſionem diſponant, ſi ſint combuſtibilia. Nèc mirum eſt fibrillas molliſſimas acceſſione fibrillarum alterius generis obrigeſcere, cum compertum ſit variis experimentis à *Domino Mariotte*, & comprobatur innumeris Phænomenis quæ paſsìm obſervare quivis poteſt, aëris particulas quandò aquæ immiſcentur vim elaſticam amittere & adeò emolliri ut in ſpatium anguſtiſſimum contrahantur, quæ tamèn ſtatìm atque ab aquæ particulis ſejunguntur ſuam vim expanſivam recuperant.

XIV. An aliquid elaſticum latiter in partibus oleoſis.

Hinc fortè inferet aliquis in partibus oleoſis latitare particulas quæ habent multam vim elaſticam, quam exerunt, ſi quocumque modo à nexibus partium pinguium liberentur. Sed hæc iis quæ mòx diximus non adverſantur; ſemper enim opus eſt acceſſione cujuſdam incitamenti ex aëre eliciti, cùm deficiente aëre nulla Flamma excitetur, ſi excipiantur corpora nitrata.

Majoris negotii eſſe videtur inquiſitio cauſæ, quâ in oleoſis, quandò incenduntur, elater extenditur, ſi verus elater inducitur in Flammæ generatione. Etenim non videtur mentem conquieſcere poſſe in ſententiâ

tiâ *D. Mariotte*, qui vult aërem v. g. compressum, remoto tantùm agente, quo comprimitur, expandi sine causâ ullâ externâ. Ego certè profiteor me non capere corporis alicujus statum mutari posse independenter ab omni agente extraneo. Deindè ad illam expansionem partium pinguium aut oleosarum non videtur habere locum materia Globulosa, cùm debeat à particulis pinguibus rapidè in gyrum actis expelli. Hæc quidèm habent speciem difficultatis non mediocris, cujus tamèn solutio non est admodùm difficilis. Etenim quod ad primum attinet. Ea esse potest particularum aëris, quæ particulis pinguibus inseruntur, forma, ut simùl earum fibrillas separet ac firmet & multum spatium relinquat materiæ Subtili. Licèt verò globuli sint necessarii ad expansionem elateris ipsi suo illo nisu quo agunt in partes oleosas possunt esse causa suæ expulsionis, quatenùs dant occasionem rapidiori motui vertiginis particularum pinguium incensarum, quæ nequeunt tantâ celeritate circa proprium centrum revolvi, quin materiam Globulosam extrudant. Sic in moletrinis aqua latè dispergitur ab ipsâ rotâ quam circumagit.

Cùm aquæ permisceantur particulæ aëris orbenturque suâ vi elasticâ, quam in variis occasionibus facilè recuperant, & cùm *vehementiâ quâdam* exerunt, nihil vetat easdem aëris particulas corporibus combustibilibus immisceri, & vim suam expansivam occultare. Hinc fortè quædam ligna aut certæ eorum partes quædam, quandò incenduntur, cum strepitu confringuntur dispergunturque in ambitum. Hinc fortè oritur illa fluctuatio, quæ in Flammâ etiàm candelæ aliquandò observatur cum majore quodam splendore, sed qui citissimè evanescit. In his innumera occurrunt obscuritatis plena, quæ temporis lapsu fient manifestiora, si scientiæ naturalis studiosi accuratè considerent varia Phænomena, quæ in incensione corporum omnis generis contingunt, perpendantque quàm varias in variis circumstantiis subeant varietates.

XV. Maximè admiranda pulveris Pyrii expansio & vis impulsiva.

Inter ea quæ observantur in incensione variorum corporum, admirationem maximam habent portentosa pulveris Pyrii expansio & vis impulsiva, quandò incenditur. Latissimè enim extenditur & maximas moles subvertit & procul etiam ejicit pulvis pyrius. Ad posteriorem effectum plurimùm confert celerrima illius incensio. Non enim lento gradu Flamma serpit ab unâ parte in aliam, ut solet in lignis &c. in quibus, partes, quæ sunt præcipuum Flammæ alimentum, adeò sunt aliis particulis implicatæ, ut nequeant ab illis extricari, nisi vel longâ vel validâ admodùm Ignis aliorumve agentium impulsione, cùm autèm pulvis Pyrius sit conflatus ex Sulphure, quòd facilè incenditur, ex Carbone in quo etiam partes oleosæ & inter se & cum partibus terrestribus, quæ etiàm laxæ sunt, parùm cohærent. Cùm præterea partes Nitrosæ, ubi semèl in motum fuerunt concitatæ, validè feriant excutiantque & in vorticem agant rapidissimum particulas Sulphureas oleosasque & salinas ac terrestres illis permistas, necesse est pulverem Pyrium citissimè incendi, expan-

dique, & eam quæ ab ejusmodi expansione oritur impulsionem esse vehementissimam.

Hæc tria, ex quibus pulvis Pyrius conflatur, totam agendi virtutem conferunt, parùm aut nihil adjicit activitatis aqua calcis, quæ affunditur misturæ Nitri, Carbonum, & Sulphuris quandò in mortariis tunduntur, ut exactiùs misceantur colligenturque; impedit enim tantùm ut mallei percussione frequenti siccior facta mistura non incendatur, quod quævis aqua impediret, Aqua calcis præfertur aquæ communi, quià pulveris Pyrii massa, quandò est satis subacta ab illius affusione citiùs exsiccatur. Prætèr internam illius massæ constitutionem ad celerem incensionem non parùm conducit quòd trajectione per cribrum idoneum & convenienti agitatione massa illa fuerit in globulos exiles formata, non in unam molem compacta. Hinc enim efficitur ut granuli unius incendium in instanti vicinis communicetur, disjectis in ambitum particulis inflammatis, quibus vicini globuli undiquè susceptò incendio pari modo disiliunt & alios incendunt.

XVI. Expeditur sententia communis de magnà Nitri expansione.

Hæc quidem optimè deducuntur ex partibus pulveris Pyrii, posito earum motu vertiginis, & rapido materiæ Subtilis, quâ circumaguntur impulsu, sed mens sollicita effectus potissimùm admirandos ad primam originem revocare, quærit adhùc quibus causis & quomodò materia Subtilis ad eos motus in pulvere Pyrio concitandos determinetur, quod non videtur hactenùs satìs explicatum. Nitrum in crucibulo liquatur, & licet urgeatur Igne vehementi, attamen non incenditur. Sulphur etiàm Igne liquatur, eoque licet vehemens fuerit in alembico conveniente sublimatur tantùm in flores, non incenditur. Carbones incensi successivè & tardè procedente Flammâ consumuntur. Si tamèn Nitro vi Ignis liquato & æstuanti Sulphuris pulvis inspergatur, subita fit incensio, non totius Nitri, sed partium illius tantùm, quas particulæ Sulphuris attingunt. Si in idem Nitrum Carbo injiciatur, citissimè incenditur dissolviturque cum strepitu, & simùl eæ partes Nitri, quæ Carbonis partes attingunt, motu rapido cientur dispergunturque, reliquum Nitrum manet ut antea fusum. Tria illa, si commisceantur, accedente minimâ scintillâ, citissimo incendio consumuntur aut dissipantur cum strepitu & expansione magnâ ac vehementi. Celeris incendii & validæ expansionis causa censetur Nitrum & meritò, quamvis ipsum solum vehementissimo calore vexatum nec incendatur nec expandatur. Si alia causa quæratur assignant communiter materiam Subtilem, quæ Nitri particulas circumagit & earum motu rapido vertiginis & materiam Globulosam & circumjecta quævis alia corpora repellit. Nitrum autem Flammæ Sulphuris impulsione in motum vertiginis agi & adeo expandi dicunt communiter post Cartesium, quià particulæ Nitri habent figuram conicæ affinem & sunt alterâ extremitâte crassiores & graviores, alterâ graciliores & leviores: Unde efficitur, inquiunt, ut quandò particulæ Nitri à parti-

culis Sulphuris incensis aut à materiâ Subtili in illis contentâ impelluntur, pars gravior potentiorem motum susciplat & agatur in gyrum circa graciliorem &c. Eam esse figuram particularum Nitri probant, quià si aqua, in quâ Nitrum est solutum subjecto Igne in vapores exsolvatur, Nitri particulæ petunt fundum vasis in quo aqua continetur, cum particulæ salis marini, quià secundùm totam longitudinem sunt æqualis crassitiei, hæreant in aquæ superficie, dum aquæ particulæ, quibus erant connexæ, in aërem avolant. Verùm hæc non sunt ita certa, ut nullus relinquatur dubitationi locus. Etenim salis marini particulæ à particulis aquæ quibus adhærebant sejunctæ hærent in superficie aquæ subjectæ, quià particulæ aquæ quæ in aërem elevantur non antè deserunt salis marini particulas quibus erant sociatæ, quàm in aërem emerserint, quod fortè non accidit particulis Nitri ob minorem connexionem cum aquâ. Præterea particulæ Nitri à particulis aquæ, quibus adhærebant sejunctæ non statim ad fundum vasis tendunt, ut aiunt, sed fluitant in aquâ, & in omnem loci differentiam moventur, ita ut ea extremitas quæ gravior censetur in his sursùm vergat, in illis deorsùm, in aliis prorsùm, in aliis retrorsùm, ut conjicere licet ex columnis hexagonis, quæ in vasis fundo & lateribus formantur, quarum aliæ sunt horizontales, aliæ ad horizontem perpendiculares, aut variis modis inclinatæ, & sunt tamen omnes figuræ similis, quod fieri non posset si crassior & gravior extremitas particularum omnium deorsùm vergeret, ut facilè patebit rem attentè perpendenti. Etenim fieri nullatenùs potest ut plana opposita in superficie illarum columnarum sint similia & æqualia & anguli oppositi æquales, nisi partium ordinatio sit in ambitu uniusmodi quod contingere nequit si in plano superiore extremitates leviores vergant extrorsùm in plano interiore graviores & crassiores, si in aliis planis earum particularum longitudo extendatur secundum eorum longitudinem aut latitudinem.

Sed quàmvis Nitri particulæ haberent figuram conicæ affinem, indè tamèn non deducitur necessariò ille motus circularis extremitatis crassioris circa graciliorem positâ incensione Sulphuris & Carbonis, quibus Nitri particulæ sunt permistæ. Etenim primò si supponatur Nitri particulas adjacere particulis Sulphuris aut Carbonis, iis in gyrum actis impulsui obsequentur Nitri particulæ & earum motum circularem morabuntur, ne dum augebunt, aut ab iis citissimè deferentur aut abigentur, nec agentur in motum vertiginis. Etenim extremitas solidior cùm fortiùs impellatur magis recedit à centro vortic's exciditque viâ rectâ ita cogente extremitate minùs solidâ, quæ gubernaculi instar solidiorem dirigit in viam rectam. Sic quocumque modo sagitta ita impellitur & procùl ejicitur, ut extremitas cui cuspis ferrea est affixa ac consequentèr plus habet soliditatis, magnum impetum undecumque accipiat, viâ rectâ movetur vi concepti impetus, nisi ab eâ deflectatur vi insitæ gra-

vitatis vel aliâ quacumque causâ, nec vi conceptì impetus in gyrum agitur circa proprium centrum, ſed citiſſimè cuſpis diſponitur in viam rectam & ſagittæ arundineam partem antecedit. Si Nitri particulæ ita verberentur ut circumagantur circa proprium axem perindè eſt ac ſi non moverentur, ut per ſe patet. Si velint partes Nitri penetrare intra particulas Sulphuris aut olei & earum fibrillis ſe ſe inſerere, oſtendant primùm partes Nitri eſſe minores particulis Sulphuris, quomodò fiat earum inſertio ut non ſequatur major ſoliditas particularum Sulphuris, quod erit difficile, cùm aſſerant partes Nitri alkalicas habere poros qui admittunt particulas acidas, quæ in Sulphureis occultantur, doceant quomodo exiliſſima Nitri corpuſcula penetrant in particulas Sulphuris, quæ præter materiam Subtilem reliqua omnia à ſe procùl abigere nituntur ſuo motu circulari. Hæc, inquam, oſtendant factâ quacumque hypotheſi, ut libuerit, circa particularum figuras & motus, quæ non repugnet Phænomenis & motûs legibus, aut permittant circa hæc omnia non modò judicium cohibere ſed etiam dubitare.

XVII. Conjecturæ quædam circa causâ & modū expanſionis pulveris Pyrii

In rebus adeò intricatis cùm non pateat facilis ad demonſtrationem via licet undiquè conjecturas venari, ex quibus lux qualiſcumque poteſt derivari. Res eſt notiſſima ex iis quæ diximus de Elementis ſapidis & de Fermentatione, Alkalium & Acidorum occurſu excitari quamdam efferveſcentiam cum caliditate nunc majore, nunc minore, interdùm cum incenſione corporum fermenteſcibilium. Ex iis etiàm conſtat fieri aliquandò Acidorum & Alkalium tranſlationes. Sic Alkali Tartari arripit ex Sale Ammoniaco Acidum Salis Marini ſolvitque vincula Alkali volatilis, qui liber factus ſtatìm in auras avolat leniſſimo calore. Idem Alkali Tartari ſubripit acidum Aquæ Fortis metallis in eâ ſolutis, quo vehiculo deſtituta metalla fundum petunt. Cùm hæc ita ſe habeant, quid vetat in incenſione pulveris Pyrii, Alkali Carbonum aſſumere Acidum Nitri, & Acidum Sulphuris accedere particulis Alkalicis Nitri, & ſic in unicâ moleculâ trium illarum particularum duplicem excitari efferveſcentiam eamque validam, quâ Nitri particulæ diſſolvuntur & quod occultant aëreum Ignis fomentum elici inſerique particulis Sulphureis & Oleoſis. Cùm autèm particulæ Alcalicæ & Acidæ fermentando in vorticem agantur aut validè vibrentur, particulæ verò oleoſæ & Sulphureæ plurimùm agitentur expandanturque, & fortè nonnullæ particulæ elaſticæ in Nitro latentes & enervatæ, quæ in illâ ſolutione priſtinas vires recuperant, ingentem ampliationem ſubeant, neceſſe eſt quamlibet pulveris Pyrii moleculam, cum ſingulæ ex quibus conſtat particulæ motu vertiginis actæ ſe mutuò repellant, magno niſu in amplum admodum ſpatium dilatari, & niſum adjuvante materiâ Subtili, quæ ſingulis particulis eſt circumfuſa validè pellere corpora ambientia, donèc agitationis vehementiâ fuerint confractæ aut ita diſtractæ ut extincto earum motu vorti-

coso nec se mutuò nec alia corpora impellant ampliùs, saltèm cum notabili aliqua vehementiâ.

XVIII. Pulvis Fulminans & causæ explosionis illius.

His non mediocrem veri speciem conferunt ea, quæ observantur in explosione pulveris Fulminantis vulgò dicti. Hic pulvis componitur ex tribus partibus Nitri, duabus Salis Tartari, & una Sulphuris, quæ postquàm sunt benè trita commiscentur. Hujus pulveris si dragma una aut altera in cochleari supra prunas cineribus permistas imponatur ut sensìm incalescat, quandò Sulphure liquescente colorem mutat & halitus Sulphureos fundit, Igne validiore adhibito ut magis & celeritèr calefiat subitâ & vehementi explosione strepitum edit admodùm acutum, qui aures violentèr ferit. Cochlear quo pulvis continetur subitâ illius expansione pertunditur in medio vel ad latera finditur. Hìnc aliqui putarunt pulverem illum aut excitatam illius incensione Flammam tota suo conatu deorsùm tendere, cùm tamèn in omni, quæ à principio intrinseco fit expansione, æqualis sit in omnes loci differentias dilatationis nisus, quod etiàm experientiâ fit manifestum. Etenim cùm pulvis esset concluSus inter duo Cochlearia quorum caudæ erant filo æneo colligatæ factâ explosione, cùm experimentum fieret in loco patenti, ambo Cochlearia tanto impetu fuere ejecta, ut non licuerit ea reperire : proculdubiò quià in parte opposita caudæ facilis fuit Cochlearium separatio & latior via pulveri se se expandenti, unde Cochlearia magno impetu fuere propulsa, ut solent pyrobola in partem à Flammâ pulveris Pyrii aversam. Sursùm autèm fuerunt propulsa illa Cochlearia, quià fulcimentum cui innitebantur eò direxit impulsum. Quandò deindè factum est experimentum in cubiculo clauso, Cochlearibus multiplici fili ænei circumductu colligatis & circa caudas & circa corpora, pulveris explosione non solum in frusta multa confractum fuit filum æneum, sed etiàm quòt erant illius gyri tòt deprehensa sunt illius toto ductu vestigia in superficie Cochlearium, sed potissimùm in eorum labris, & caudæ angulis quæ fuerunt omnia in posteriora Cochlearium reflexa. Nempè in conatu explosionis prima vis illata est corpori Cochlearium & consequentèr partibus quæ erant à loco impulsionis remotiores.

Quandò in illâ misturâ Sulphur liquescit omnes illius partes in motum concitantur ac consequentèr consentaneum est, illius particulas Acidas congredi cum particulis Salis Tartari, harumque luctâ particulas Nitri ad pugnam provocari, & Acica Alkaliaque juxta eam quam habent convenientiam in mutuos ruere amplexus, alienaque extrudere magno tumultu ac strepitu & fragore.

XIX. Phosphori.

Admirabile inventum sunt Phosphori, quorum mentio fit *in Ephemeridibus Eruditorum Gallicis*, *Tom. 5. 6. 9.* quorum alii si radiis Solaribus objiciantur vim accipiunt ut luceant in locis obscuris, & quæ luci splendidiori sunt inaccessa. Quidam fiunt splendidi si igni admovean-

tur. Admirandi in primis ſunt Phoſphori D. Krafft, quorum alter liquidus eſt, alter ſiccus. Liquidus perpetuâ luce fulget, & in phialâ optimè clausâ diù ſervatur integrâ lucendi virtute, ſi liquor ille cuipiam corpori affundatur ſplendorem communicat ſed qui ſensìm evaneſcit. Phoſphori ſicci ſplendor non eſt perpetuus, ſed per intervalla recurrit ut ſolent Æſtate in aëre fulgura. Illis Phoſphoris ita propria eſt lux, ut non ſit neceſſe eos aut Igni, aut Solis radiis objicere ut ſplendeant, & indè lucem mutuatitiam accipiant. Ut refertur in Tomo 6. Ephemeridum memoratarum, ſi particula Phoſphori ſicci pulveri Pyrio benè ſicco admoveatur illum incendit.

Tam admirandorum Phænomenon cauſa efficiens eſt procul dubio materia Ætherea, quæ ſola cùm pervadat totam molem illorum Phoſphororum in quibus nihil eſt illi impervium ſola poteſt interiùs exteriùſque meatus inſenſiles pervadere & particulas inſenſiles ita quatere, ut earum vibrationibus Cœleſtes globuli validè verberentur, ut percuſſione per eos ad oculum traductâ lucis ſenſatio exitetur

Cauſam eorum effectuum proximam eſſe materiam Ætheream eſt manifeſtum. Verùm cùm ea ſit ex ſe indifferens ad eos effectus producendos neceſſe eſt aliam adeſſe cauſam, quæ illam determinet. In iis quidem Phoſphoris in quibus vis lucendi ſopitur, aut extinguitur donèc à radiis Solaribus, aut ab Ignis calore ſuſcitetur ut per paucas horas vigeat. Videtur ſplendorem revocari quatenùs multiplici impulſione ac concuſſione à radiis Solaribus, aut ab Ignis calore factâ particularum inſenſilium elater in illis Phoſphoris validè vibratur; undè in rivulis materiæ Æthereæ per poros permeantis quædam fluctuatio excitatur, quæ particularum vibrationes fovet & ab iis fovetur per aliquod tempus.

In iis autem Phoſphoris, qui propriâ non emendicatâ luce fulgent; neceſſe eſt in ipſis eorum particulis ex earum ſtructurâ emergere vim determinandi materiam Ætheream, ad eas concutiendas, ita ut perpetua ſit earum vibratio, tùm in liquidis, tùm in ſiccisPhoſphoris, in ſiccis verò in quibus fulguratio obſervatur, neceſſe eſt ſensìm particulas è ſuis ſedibus ejici, & ita inverti, ut eo latere ad quaſdam alias convertantur, quo propter pororum aut ſtriarum ſtructuram ad motus violentos efficiendos materia Ætherea determinetur.

Nihil præterea vetat in liquoribus perpetuas eſſe tumultuationes, & fluctuationes, quià licèt particulæ ex quibus conſtant ſint ita comparatæ, ut difficiliùs cum corporibus ambientibus commiſceantur, quàm inter ſe cohæreant, ſunt tamèn ità diſpoſitæ, ut acceptâ ab iis ipſis determinatione, materia Ætherea eas violentèr agitet, non tamèn diſpergat, propter ambientis reſiſtentiam, aut propter quamcumque diſpoſitionem ex earum mole, aut figurâ ortam, quam ignoramus, niſi poſtquàm multo attritu mutata eſt earum figura, & vis determinandi materiam Ætheream.

XX. An Sidera potuerint esse formata ex materiâ Phosphorum.

Quæret aliquis an ex materiâ ex quâ Phosphori parantur, aut ex aliâ non absimili potuerint conflari ea Sidera, quæ per se & propriâ luce splendent, ut Sol & Stellæ. Resp. nihil vetare quominus moles immensa materiæ, quæ habeat Phosphororum dotes & adhuc præstantiores, colligatur in unum locum, undè in spatia amplissima lucem effundat & calorem. Verùm non est verisimile ea, quæ ad mundum illustrandum condita sunt Sidera, ex hujusmodi materiâ fuisse facta. Etenim cùm Sidera nequeant tàm vegetam lucem fundere, quin eorum particulæ motibus vehementioribus cieantur, ac consequentèr quin partes illæ multùm deterantur & corrumpantur, brevi tempore eorum lux extingueretur. Undè autèm, & quomodò possit earum jacturâ resarciri, non video, servatis legibus, quibus universus regi videtur. In Systemate Copernico-Cartesiano, ut materiæ Æthereæ, ex cujus ingenti mole, splendida Sidera constant, facilis est illius à quovis Sidere secessus, ita facilis est accessus, undè efficitur ut quàmvis rapidissimus sit Materiæ Æthereæ è quovis Sidere effluxus, eadem tamèn sempèr sit illius moles, & idem splendor.

XXI. Causæ bullarum in aquâ quæ calefit.

Quæret 2. an Ignis sit causa bullarum, quæ excitantur in aquâ quandò calefit Igne suppositò vasis, in quo continetur, fundo, & quomodò effectus ille producatur. Respondetur Materiam Ætheream nequaquàm esse Bullarum illarum causam efficientem, quatenùs illius rivuli vasis meatus insensiles penetrant, & in aquam insiliendo illius resistentiâ repulsi in seipsos revolvuntur formanturque in globulos, quià Materiæ Æthereæ non minùs facilis patet via per meatus insensibiles aquæ, quàm per meatus insensibiles vasis, ac consequentèr Materiæ Æthereæ confluxu nequeunt excitari illæ bullæ, aut si excitarentur citissimè deberent dissipari Materiâ Æthereâ per aquæ poros diffluente. Verosimiliùs est illas bullas excitari à particulis aëris, quæ cum aquâ sunt permistæ plurimæ, ut superiùs ostensum est: illæ enim particulæ aëris, quæ quandiù aquæ sunt permistæ omni vi elasticâ carent, statimatque aqua à calore vehementiùs agitatur aut frigore obrigescit, aut Atmospheræ compressione liberatur, vim suam elasticam recuperant. Ab illarum expansione bullas fieri rotundas est necesse, quià in omnem loci differentiam extrorsùm æqualiter se expandere nituntur, & undiquè ab aquâ illis resistitur æqualitèr. Omitto superiùs recensitam rotunditatis causam in liquoribus, qui inter alios liquores diversæ naturæ continentur.

Quætet 3. quarè corpora Inflammabilia omnia non inflammantur subitò tota ut dissolvantur quemadmodum pulvis Pyrius. Respondetur in pulvere Pyrio partes, quæ sunt Flammæ materia, contineri tantum debilissimis impedimentis ut per se ipsas non agant in se mutuò & ab aëris fermento non deducantur in actum, adeoque minimo Flammæ appulsu totum pulverem Pyrium subitò conflagrare. In aliis verò corporibus, in ligno v. g. partes inflammabiles colligantur particulis terreis, aqueis vali-

do nexu qui non nisi multiplici percussione solvitur aut rumpitur, præterquam quòd aëri non patet ad partes interiores via propter firmum & arctum earum contextum, donèc vi caloris fuerint ab invicem sejunctæ, aut saltèm à vinculis circumjectis solutæ. Hìnc efficitur ut duriora quædam corpora ægrè incendantur & longâ tantum morâ absumantur, quæ laxiora sunt celerrimè inflammentur & dissolvantur penitùs, abeantque in auras citissimè, manentibus partibus terrestribus sub formâ cinerum. Non satìs est itaque ad incensionem Materiam Ætheream corporum poros pervadere, sed necesse est eorum corporum particulas esse optimè dispositas ut materiæ illius impulsioni obsequantur, necesse quoque est Materiam Ætheream ad eos effectus producendos determinari convenientèr.



PHYSICÆ PARTICULARIS.

PARS II.

DE CORPORE ANIMATO.

POSTQUAM in primâ parte Physicæ particularis tractavimus de Elementis, de simplicioribus Mistis, de corporibus, quæ vulgò vocant Elementaria, & de Cœlo, inquirendum nobis est quæ sit natura, quæ proprietates corporum Animatorum. In hunc enim scopum dirigitur omnis Philosophorum sollicitudo circa ea de quibus hactenus egimus, ut corporis Animati & præcipuè Humani notitiam adipiscantur. Sunt enim corpora omnia inanimata vel materia vel sedes corporum viventium, vel sunt ad varios eorum usus accommodata. Conflantur nempe viventium corporum partes organicæ immediatè ex mistis simplicioribus & remotè ex elementis. Corpora autem Animata alia degunt in

I. Corpora inanimata sūt cōdita viventiū gratiâ & illorum cognitio ad istorum cognitionem referenda est.

aquis, alia in terrâ aut in ipsius superficie semper hærent & cum aëre communicant. Alia terræ quidem ad quietem insistunt, sed per aërem expatiantur, & per eum volatu ad varia loca transferuntur. In quocumque illorum corporum constitutum habeat ad vitam degendam locum quælibet species viventium, necessaria à reliquis accipit commoda. Nec enim quæ terræ affixa sunt aut illi insistunt aëris & aquæ usu carere possunt, nec in aquis aut in aëre eorum vita potest sine terræ ope sustentari. Quid Cœlestia corpora ad vitam conferant omni Animatorum generi, satis patet ex dictis.

II. Propter Hominem condita sunt reliqua corpora Animata & Homo ad gloriã Dei.

Cùm autem inanimata omnia corpora cedant in usus quosdam Animatorum, perspicuum videtur illa omnia horum gratiâ esse condita, & eamdem ob causam ad Hominem referri omnia tum viventiũ, tum non viventium corpora. Illis enim omnibus utitur Homo non solũ ad sui corporis conservationem, sed etiam ad varios, quos sibi proponit scopos; adeò ut eâ, quâ Homo præditus est intelligentiâ, fiat manifestum, quòd Deus in Mundi principio illi concessit dominium in res corporeas, sed potissimùm in eas, quæ vivunt. Hominis causâ esse condita illa omnia evincit eadem intelligendi vis, quæ consideratione rerum corporearum, earum præcipuè, quæ vivunt, in quarum artificiosâ structurâ singularis sapientiæ manifesta indicia elucent ad earum causam inquirendam incitatur, hincque ad Dei cognitionem assurgit. Cùm enim Deus omnia ad gloriam suam referat, frustra videretur rerum corporearum universitatem condidisse, nisi in iis hominem statuisset, qui eas contempletur mireturque, & adoret Opificem.

III. Corpora Animata sunt maximè digna contemplatione Philosophorum sed præcipuè Hominis corpus.

Hinc perspicitur viventium corpora esse maximè digna, ut eorum considerationi sedulam operam impendant Philosophi, eorumque proprietates sollicitè investigent, & potissimam in inquirendo diligentiam deberi corpori humano, cujus structura præstantius longè quàm reliquorum artificium, & excellentiorem industriam exhibet, adeò ut inde Galenus deduci putaverit invictum infinitæ Dei Sapientiæ argumentum, quæ non minùs elucet in œconomiâ corporum viventium, quàm summa potentia ostentatur in immensâ rerum corporearum amplitudine.

IV. Quid difficilem efficit hãc inquisitionẽ.

His, si benè perpendantur jucundissima efficitur corporum viventium contemplatio, & in rebus difficillimis operosæ investigationis molestia plurimùm sublevatur. Quam magnæ occurrant difficultates in hâc materiâ facilè intelligitur ex ingenti varietate partium, ex quibus viventium corpora constant, & ex multitudine functionum, quibus sunt destinata, quorum causæ sunt maximè abstrusæ, nec parum obstant in hac inquisitione Philosophorum dissidia. Quamvis enim omnes agnoscant in viventibus Mechanicam partium stabilium structuram, & varia liquorum in canalibus fluentium genera, & quoddam functionum principium, quod definiunt actum primum corporis Physici organici, & Animam appellant; quamvis inquam in his omnibus consentire videantur Philosophi, in vocibus tantùm & modo loquendi sunt concordes. Etenim quandò accuratiùs expenditur quid rei sit Anima & explicatior ipsius essentia quæritur, in oppositas abeunt sententias.

V. Dissensus Philosophorum circa Animam Plantarum & Animalium.

Alii nempe volunt Animam esse substantiam quamdam à materiâ realiter distinctam materialem tamen in Plantis & Animalibus, in istis cognitionis alicujus participem, in illis omnis sensus expertem, in Homine spiritualem & intelligentiâ præditam. Alii verò contendunt in Plantis & Animantibus nullam esse substantiam à materiâ realiter distinctam, & in illis, functionum aut vitæ principium nihil aliud esse quàm modificationem materiæ. In Homine solo esse, aiunt, substantiam spiritualem cognitionis capacem, ex cujus unione cum corpore Humano resultat principium omnium functionum & proprietatum Hominis, ita ut in illâ substantiarum connexione consistat Hominis essentia. Cum difficultates quæ hìc occurrunt communes sint tractationibus de Plantis & de Animalibus, antequam eas aggrediamur videtur prius examini subjiciendas esse varias illas opiniones.

VI. Divisio hujus partis Physicæ particularis.

Dividemus autem postremam hanc Physicæ particularis partem in duos Tractatus, in quorum primo disseremus de Plantis, in secundo de Animalibus.

VII. In quo posita est vita Plantarum, Animaliũ & Hominis.

Cùm corpora omnia Animata dicantur vivere, hìc videretur inquirendum, in quo consistat vita, & an sit vitæ quædam ratio communis Plantis, Animantibus & Homini, nisi omnes, quæ hac in re moveri possunt difficultates, solâ nominum explicatione facilè tollerentur. Plantæ nempe dicuntur vivere quatenus principio intrinseco augentur, continuaque, quæ patiuntur substantiæ effluvia, reparant & semina proferunt, ex quibus, ejusdem speciei cum progenitoribus Plantæ suscitantur. Eatenùs dicuntur vivere Animantes, quatenùs iisdem gaudent proprietatibus, & præterea habent sensum & motum, seu, acceptâ ab ambientibus corporibus per externa quædam organa determinatione, loco moventur, ut conducit earum conservationi. Ad Hominum vitam præter hæc omnia pertinent functiones præstantiores & excellentioris longè ordinis, nempe perceptiones per sensus, rerum simplices apprehensiones, judicia, discursus, amor, odium &c. Ex his intelligitur vitam esse nomen æquivocum & eos frustra laborare qui sollicitè quærunt rationem vitæ omnibus corporibus Animatis communem.

TRACTATUS I.
DE
PLANTIS.

DISPUTATIO I.
DE
ANIMA.

ARTICULUS I.
DE NATURA ET ESSENTIA ANIMÆ Rationalis ex Sententiâ Recentiorum Philosophorum.

I. Causa errorū circa Animas Bestiarum.

RECENTIORES Philosophi existimant ab ignoratione aut cognitione parum exactâ Animæ rationalis promanasse gravissimos circa Animam Bestiarum & Plantarum errores, quos depellere non est admodùm difficile, si clara & distincta habeatur Animæ rationalis idea.

Nihil Homo clariùs cognosceret, certiùs nihil sciret quàm Animæ suæ seu Mentis naturam & essentiam, si benè attenderet & eam non

extra quæreret, sed in ipsâ ejus proprietates consideraret. Etenim quod in homine cognoscit est ipsa illius Anima, cui nihil præsentius, nihil intimius est quàm ea ipsa, unde sequitur eam nihil propiùs perspicere, nihil certiùs cognoscere quam suas operationes. Hinc homo certissimus est experientiâ aut sensu interiore Mentis, se Cogitare, quâ de re nequit dubitare, cùm ipsa dubitatio sit quædam Cogitatio, quæ est ipsi per se manifesta. Adeòque omnis Cogitatio immediate per se ita cognoscitur, ut nequeat existere quin cognoscatur ab eo, qui Cogitat. Si quis videt aut audit aut amat aut odit aut alio quocumque modo Cogitat, certus est eo ipso se Cogitare, ac consequentèr se esse rem aut substantiam Cogitantem aut capacem Cogitationis.

II. Quomodò Animæ Hominis natura clarissimè cognoscitur.

Cùm itaque Cogitatio ita sit per se immediatè manifesta ut latere nequeat Cogitantem, nihil clariùs & certiùs cognoscitur, quàm Cogitationes, quandoquidem per se immediatè se sistunt menti, & per illas objecta representantur. Hinc licet respectu objectorum aliqua esse possit Cogitationum obscuritas & confusio, ipsæ tamen semper sunt respectu sui maximè claræ & distinctæ, clarissimè se sistunt menti. Qui Cogitat de triangulo summam in Cogitatione perspicit claritatem tum respectu Cogitationis ipsius, tum respectu objecti illius. Clarissimè enim perspicit triangulum & se Cogitare de triangulo. Qui etiam sentit calorem licet objectum confusè percipiat, clarissimè tamen & maximè distinctè cognoscit se percipere calorem.

III. Cogitatione nihil clarius nihil certius cognoscitur.

Duæ itaque illæ Cogitationes hoc habent commune ut se ipsas menti sistant clarè & distinctè & sui sensum immediatè inferant, in hoc conveniunt, discrepant verò, quod altera suum objectum repræsentet clarè & distinctè, altera confusè & obscurè.

IV. In quo conveniunt Cogitationes, in quo discrepant, in quo posita est essentia Cogitationis.

Cùm itaque in Cogitatione hæc primò occurrant deprehendanturque manifestò, quod scilicet intimo sensu ita se prodat per se immediatè ut latere nequeat Cogitantem & præterea objectum repræsentet seu clarè seu confusè in his duabus proprietatibus statui debet Cogitationis essentia & natura.

Objiciet fortè quispiam in hac Cogitationis explicatione illius existentiam cum essentiâ confundi. Certum quidem esse omnem Cogitationem statim se manifestare, itaut nequeat existere quin illius existentia cognoscatur à Cogitante, non tamen ideò perspectam esse illius essentiam.

V. Respondetur objectioni.

Ad hanc objectionem respondetur perspectum esse, omnibus Cogitationibus id commune esse, & in ipsis primò deprehendi, quod sint Cogitantibus manifestæ per se immediatè, itaut de earum existentiâ & præsentiâ nequeant dubitare, ac consequenter in hoc optimè statui Cogitationis naturam & essentiam, ut per se immediatè cognoscatur, itaut de illius existentia dubitare nequeat ille, qui Cogitat. Per hoc enim Cogitatio clarissimè distinguitur ab omni alio ente, quod non est Cogitatio, nullo errandi periculo. Nec minùs clarè quævis Cogitatio speciatim cognoscitur distinguiturque ab omni aliâ. Qui enim calorem percipit certissimè scit se percipere calorem & clarissimè distinguit illam perceptionem à perceptione lucis & ab omni aliâ

Cogitatione. v. g. à cognitione trianguli, ab amore &c.

Maximè perspecta itaque est in genere Cogitationis essentia & in specie variarum Cogitationum natura, ita ut non difficile sit inde deducere quæ proprietates Cogitationi conveniant, quæ sint ab illâ alienæ. Quod enim Cogitationi convenit ex ejus essentiâ promanet est necesse, reliquum omne ab ea est alienum. Sic absurdè quæreret quispiam an Cogitationes sint cubicæ an pyramidales, cùm cubus & pyramis comprehendant magnitudinem, cujus nihil in cogitationis essentiâ deprehenditur.

VI. Cogitatio est quidus Mētis.

Cùm ex dictis perspicuum sit cogitationem quamvis v. g. dubium aut visionem &c. esse quemdam essendi modum, necessariâ consequtione statuendum est, ab eâ substantiam quamdam modificari & determinari ad specialem modum essendi. Nequit enim modus existere aut etiam concipi sine re modificatâ. Hinc deducitur illud quod in nobis videt, intelligit, amat esse substantiam Cogitantem, aut quæ habet vim cogitandi variis illis modis, quos experimur. Cùm autem vis illa Cogitandi pertineat ad primum conceptū rei illius aut substantiæ, quæ in nobis Cogitat, manifestum est illius essentiam consistere in cogitatione aut facultate Cogitandi. Ideo enim videt, audit, judicat, amat, quià habet facultatem videndi, audiendi &c. Eum esse primum illius substantiæ conceptum est manifestum, quià Anima quandò se ipsam quærit, eo prius nihil deprehendit, omnesque, quas habet proprietates ex eo deducit, ac consequēter in eo conceptu statuenda est Anima Hominis aut principii quod in Homine cogitat essentia & natura.

VII. Materiæ essentia.

Si jam in mentem revocemus ea quæ de rebus corporeis diximus in *Phys. Gen. Disp.* 2. Manifestum fiet earum naturam esse ab Animâ hominis longè diversam. Materiæ enim essentia posita est in Extensione ex sententiâ quorumdam Recentiorum, aut ut magis placet aliquibus, in Extensibilitate, quod ferè perinde est in hac disceptatione. Ab Extensione cujus clarissimam habemus ideam deducuntur intelligibiles omnes materiæ proprietates. Materia enim, quià extensa concipitur, intelligitur divisibilis indefinitè, apta ut modis infinitis fingatur, ut moveatur, ut mensuretur &c.

VIII. Materiæ & Mentis definitio.

Si iis tantùm attendamus, quæ clarè & distinctè perspicimus, iisque tantùm assentiamur, quæ inde clarè deducūtur, perspicuum est duas illas substantias Cogitantem scilicet & Extensam clarè & distinctè ita à nobis cognosci, ut certi simus eas esse naturæ omninò diversæ, earumque alteram esse Extensionis incapacem alteram ineptam ut cogitet. Etenim cùm neutra illarum ab alterâ comprehendatur, cùm earum quælibet clarè concipi possit non modò à non cogitante de aliâ sed etiam à negante eam, & essentiales illius proprietates, manifestum est eas esse distinctas & nullam esse alterius ab alterâ in existendo dependentiam: rerum enim diversitas, ex diversitate proprietatum essentialium deducitur. Hinc non minus absurdum esset dubitare, an Mens possit extendi in lōgum, latum & profundū, dividique &c. & an materia possit Cogitare, quàm dubitare, an numerus quadratus sit quippiā liquidum aut durum, & an corpus liquidum sit numerus par vel impar quâ dubitatione ridiculius nihil potest Cogitari.

Cùm ea sit modi natura, ut nequeat clarè & distinctè concipi quin concipiatur

substantia cujus est modus,& cùm Cogitatio distinctè concipiatur nullatenus Cogitando de materiâ aut etiam eam negando,manifestum est Cogitationē non esse modum materiæ.Cùm præterea in Cogitatione nulla deprehendatur habitudo ad materiam,nulla in materiæ essentiâ percipiatur aptitudo ut recipiat Cogitationem.Manifestum est Cogitationē non solùm non esse proprietatem essentialem materiæ, sed etiam illi non convenire accidentariò.Illa enim convenientia aut aptitudo ut alterum recipiat, alterum recipiatur etiam accidentaliter quamdam capacitatem aut proportionem supponit inter recipiens & receptum,qualis nulla reperitur in materiâ respectu Cogitationis aut in Cogitatione respectu materiæ.Nempe modus aliquis non potest censeri communis Menti & Corpori,nisi ille qui eum considerat deprehendat eum æquè competere spiritibus & corporibus:Nihil autem in Cogitatione percipitur,quo reddatur apta,ut insit in materiâ,nihil in materiâ reperitur,quo fiat Cogitationis capax, nihil in Mente deprehenditur cujus causa illi cõpetere possit magnitudo, figura aut aliæ proprietates materiæ. Sub quâcumque mole magnâ vel parvâ, sub quacumque figurâ, sub quocumque motu consideretur Materia, semper intelligitur Extensa nunquàm Cogitans. Quocumque modo Mens spectetur nunquàm concipitur Extensa.Nec in Extensione,nec in Cogitatione reperitur aliqua convenientia communis cum omni substantiâ,ut deprehenditur in modis communibus cujusmodi est duratio v. g. quatenus est perseverantia in existendo; eam enim omni substantiæ competere nemo non videt,ac consequenter duratio est modus communis menti & materiæ.

IX. Quomodò cognoscitur cu substantiæ cõveniat modus quilibet.

Sic unio si consideretur tanquam modus quo duæ substantiæ efficiuntur inseparabiles & capaces earumdem determinationum concipitur tanquam modus communis Materiæ & Menti. Etenim si consideremus duas Materiæ partes esse contiguas statim intelligimus eas esse conjunctas & unam partem non posse moveri quin alia moveatur, nec posse separari nisi causa aliqua eas moveat in partes oppositas. Pariter duo spiritus cùm sint amoris capaces poterunt ita se mutuò diligere ut perpetua inducatur voluntatum consentio,& perpetua cognitionum invicem communicatio, adeòque spiritus ita affecti erunt sibi semper præsentes.

X. Errorum causa in hâc materiâ.

Varii errores qui circa Materiâ & Mentem in Philosophiam irrepserunt orti sunt ex consuetudine considerandi res corporeas, quarum quædam imagines in Phantasiâ exhibentur,& ex præjudiciis.In gravissimos etiam errores inducit negligentia in formandis claris & distinctis rerum ideis,& in deductione proprietatum cujusque, aut in expendendâ earum cum essentiâ connexionis necessitate; hinc enim efficitur ut rebus multa attributa inesse existimentur, quæ illis minimè competunt.

XI. Hæc confirmãtur authoritate S. Augustini.

S. Augustinum cognovisse eas errandi occasiones ostenditur ex variis locis, qui expositæ mox doctrinæ suffragantur. Ille Doctor de quantitate Animæ c.3. hæc habet. *Non enim ullo modo longa est aut lata Anima.... Corporea hæc sunt ut mihi videtur,& de consuetudine corporum sic Animam quærimus.* Lib.4. Confess. c.15. *Converti me ad Animi naturam,& non me sinebat falsa opinio, quam de spiritualibus habebam, verum cernere, & irruebat in oculos meos ipsa*

vis veri, & avertebam palpitantem Mentem ab incorporeâ re ad lineamenta & colores & tumentes magnitudines; & quià non poteram ea videre in Animo, putabam me non posse videre Animum meum. In Libro autem de Spiritu & Animâ hæc leguntur. *Cùm enim quærit Mens quid sit Mens, profectò novit quòd ipsa sit Mens, quæ seipsam quærit nec aliunde se quærit quàm se ipsâ. Cùm ergo quærentem se novit, se utique novit, & omne quod novit tota novit; atque ita totam se novit: & si fortè parte inventâ non se totam quærat, quià tamen se totâ quærit, tota sibi præstò est, nihil enim sibi se ipsa præsentius esse potest.*

Ex consuetudine Cogitandi de rebus corporeis quæ in sensus incurrunt factum est ut plerique Philosophi quæsiverint Animæ rationalis naturam in quibusdam corporibus, quorum tamen Cognitione Mens potest ab eo errore liberari, si inde quod suum est tantùm assumat, & corporum proprietates corporibus relinquat, quòd notavit S. Augustinus in principio *cap.* 10. *Lib.* 10. *de Trinitate*, ubi ita loquitur. *Cùm ergo Mens aërem se putat, aërem intelligere putat, se tamen intelligere scit, aërem autem se esse non scit, sed putat. Secernat quod putat, cernat quod scit, hoc ei remaneat.* In Libro de Spiritu & Animâ ità loquitur. *Nihil enim tam novit Mens, quam id quod sibi præstò est, nec magis Menti quidquam præstò est, quàm ipsa sibi.*

XII. Responsetur dubitationi circa essentiã Mentis.

Si quis dicat Mentis essentiam non benè explicari per cogitationem quæ est modus cui consequenter Mentis essentia præsupponitur, nec satis esse dicere Mentem habere vim producendi Cogitationes aut esse earum subjectum. Quæritur in quo posita sit illa vis Cogitandi & in quo consistat ratio subjecti Cogitationum. Ad hæc respondent Mentem esse Cogitationem, seu illius essentiam consistere in Cogitatione, seu Mentem esse entis repræsentativam itaut per suam essentiam ipsa sibi repræsentet ens aut sit Cognitio entis, quæ entis in genere accepti Cognitio aut Cogitatio accipit varias determinationes per speciales Cogitationes specialium entium spiritûs, materiæ, spiritus judicantis, amantis &c. Materiæ cubicæ, pyramidalis, quiescentis, motæ &c. Sic, inquiunt, materia, cujus essentiam in extensione constituunt variè determinatur per varias extensionis limitationes, quibus fit cubica, pyramidalis, per motum, quietem &c. de quibus fusè dictum est in præcedentibus. Quidquid dicatur de substantiâ Animæ rationalis, in omni sententiâ statuendum est eam esse subjectum Cogitationum, quarum materia est incapax. Ita sentiunt etiam illi qui contendunt nullam nos habere ideam substantiæ Animæ rationalis.

ARTICULUS

ARTICULUS II.

DE ANIMA BESTIARUM EX SENTENTIA Recentiorum.

XIII. Animæ acceptio multiplex.

MUltiplex est Animæ acceptio. Eo enim nomine significatur 1 principium cognitionis seu id quod Cogitat. 2. principium vegetationis, seu id cujus vi corpora per intus-susceptionem, ut dicunt, nutriuntur & crescunt. 3. principium intrinsecum motus tum voluntarii tum involuntarii.

XIV. Anima cognoscens non datur in Brutis.

Juxta primam nominis acceptionem Recentiores contendunt nullam esse Animam in Bestiis. Etenim ex demonstratis *in Articulo præcedenti*, quod Cogitat nihil de materiâ participat, ac consequenter est immortale; nulla enim est causa creata, à quâ possit destrui: in Bestiis autem nihil esse immortale Fide Divinâ certum est, ac consequenter Impium admittere in Bestiis quoddam cognitionis principium.

XV. Confirmatur ex Sapientiâ Dei.

Idem evinci contendunt, quia Deus potest suâ summâ Sapientiâ condere Machinas, quæ vi suæ structuræ inter ea, quibus ambiuntur & penetrantur, corpora circa terram, iis omnibus motionibus cieantur, eas omnes functiones peragant, quas observamus in Bestiis, in Simiâ v. g. in quo nulla appareat repugnantia. Etenim, inquiunt, Deus nihil frustrà facit, nulla unquam ad suos fines adhibet media superflua; id enim illius sapientiæ repugnat, quæ modo simplicissimo operatur & viâ brevissimâ procedit, ac consequenter nullum in Brutis est principium à corporis structurâ diversum, esset enim superfluum, cùm sine illo Bestiæ possint suas omnes functiones obire.

Præterea consentaneum est ut de operibus Dei magnificè sentiamus & maximè decenter illius gloriæ, quam ut manifestet, omnia facit. At in Machinâ, quæ corpori Bestiæ sit similis & solâ structurâ ac partium connexione omnes functiones obeat, omnia ad sui conservationem congruenter faciat, utilia sectetur, & fugiat noxia, artificii excellentia majorem arguit Sapientiam & Potentiam Opificis, quam si illi inditum sit principium quoddam cognoscens, quod illam regat, partes illius appositè moveat & reliqua omnia, quæ illius conservationi sunt necessaria perficiat seu immediatè seu variorum instrumen-

torum ope. Ergò principium illud cognoſcitivum non poteſt admitti in Beſtiis ſine aliquâ in Dei Sapientiam contumeliâ.

XVI. Et ex illius Bonitate.

His addunt infinitæ Dei Bonitati repugnare, ut in Beſtias immittat Animas omnis culpæ immunes, quæ in illis torqueantur mille modis & ærumnis innumeris premantur, nullâ ſpe melioris aliquandò ſtatus calamitates earum leniente, cùm omnia in Beſtiis commoriantur, & quod omni miſeriâ deterius eſt, Anima illarum omninò interit abitque in nihilum : corpus verò tantùm diſſolvitur diſceſſu partium, quæ poſſunt in priſtinum ſtatum naturæ legibus reſtitui.

XVII. Animæ illius repugnantia oſtenditur.

Aliunde vix poterit Mens Humana adduci ut credat Deum produxiſſe aliquandò ſubſtantiam aliquam cognitionis & amoris capacem, quæ ipſum nec cognoſcat nec amet. Adeòque ſi Beſtias cognoſcere concedimus, concedere debemus eas cognoſcere & amare Deum quod in omni Philoſophiâ eſt abſurdum & in Chriſtianâ impium.

XVIII. Illa Beſtiarũ Anima eſt inutilis.

Hanc ſententiam confirmant, quià Beſtiarum illa Anima à materiæ modificationibus diſtincta ſine ullâ neceſſitate, ſine ullo fundamento ſtatuitur & fruſtrà ſupponitur. Eam non eſſe neceſſariam eſt manifeſtum, cùm ut ſuprà oſtenſum eſt ſine illâ omnes Beſtiarum functiones perfici poſſint ſolâ partium ſolidarum ſtructurâ, & quorumdam liquorum in vaſis per ipſas diſperſis fluxu, eorum motum adjuvantibus corporibus ambientibus & intrò penetrantibus. Fruſtrà ſupponitur quià inutilis eſt ad explicandos varios Beſtiarum motus & modos quibus earum aliæ functiones peraguntur, quorum gratiâ potiſſimùm admittunt Animam : Nulla enim illius habetur idea ac conſequenter nec à quibus cauſis dependeat nec quos effectus ipſa producat poteſt intelligi.

XIX. Si Anima Beſtiarũ cognoſceret non differret ab Animâ Humanâ.

Addunt in ſententiâ contrariâ nullum poſſe aſſignari diſcrimen inter Animam Humanam & Animam Beſtiarum. Si enim Animæ Beſtiarum concederetur cognitio, eidem concedendus eſt diſcurſus, concedenda eſt electio mediorum ad finem, & libertas. Etenim ſi ut adverſarii referunt Mulus ſale onuſtus ex eo quod in fluvium aliquandò incidiſſet & ex ſalis liquatione ſe ſublevatum advertiſſet, aliâ vice fluvium tranſiens ad ſalis ſarcinam deponendam ultrò in aquam decubuit. Si, inquam, ille Mulus cognitionis ope hæc omnia peregit, non vi ſtructuræ Machinæ, certiſſima dedit diſcurſus indicia, & procul dubio ita ſecum diſſeruit. Aqua liquat ſalem quo liquato fui ſublevatus, ſed hæc eſt aqua, ergo liquabit ſalem ſi in eum immergatur & ſic onere ſublevabor. Ibi enim manifeſta apparet medii ad finem relatio, & quædam deliberatio, & determinatio libera. Hæc omnia adhuc manifeſtiùs deducuntur ex quamplurimis Beſtiarum actionibus, quas objiciunt adverſarii ut probent Beſtias cognoſcere. Hæc, inquam, apparent in ſollicitudine, & in audaciâ incredibili, quâ Matres cæterùm imbecilles & timidæ Gallinæ v. g. ut ſuos pullos tueantur inſiliunt in Animalia robuſtiora & ferociora. Hæc ſi concedantur Beſtiis, ſtatuendum erit, Animæ Humanæ & Animæ Beſtiarum communem eſſe vel interitum vel immortalitatem.

Cognitionem ac consequenter Animam cognoscentem non esse necessariam in Bestiis ad exercendos varios motus earum conservationi necessarios & ad obeundas functiones v. g. facultatis nutritivæ manifestum esse putant ex variis ejusmodi motibus & functionibus, quæ in nobis peraguntur Animâ insciâ, ut omnes experiuntur. Nec enim quisquam scit quod geritur in ventriculo & intestinis, quomodò & quâ vi alimenta in iis dissolvuntur & deinde distribuuntur &c. Dicere autem Animam cognoscentem facere aliquid, nec tamen illud cognoscere est absurdum. Sic in incessu, in saltu plurima à solâ corporis structurâ dependent, quæ Mens omninò ignorat. Si quis cespitet aut quocumque impulsu ita illius corpus inclinetur, ut sit necessariò casurum, nisi manus aut cruris aut utriusque extensione in partem oppositam centrum gravitatis corporis transferatur supra fulcimentum seu supra pedem cui corpus insistit; unde deductum fuerat per impulsionem, statim manum aut pedem aut utrumque extendit quò decet, ut corpus in æquilibrio constituatur. Hæc omnia fieri solâ structurâ corporis est manifestum, inquiunt, ante enim corpus præceps actum esset, quàm fuisset adhibitum Animæ consilium aut imperium, præterquam quod Anima est agendorum omninò ignara, ac proinde ad actionem & ad actionis directionem inutilis. Etenim nec novit quibus musculis motus sit perficiendus aut quomodò, nec ubi sit centrum gravitatis eorum, nec quousque extendere oporteat manum aut pedem ut corpus transferatur supra fulcimentum & in æquilibrio consistat. Animam hæc omnia ignorare sibi conscii sunt omnes Homines, & nihilominus non minùs congruenter Humani corporis conservationi hæc omnia perfici, quàm si ab intelligentiâ dirigerentur sunt omninò certi.

XX. Cognitio non est necessaria ad motus corporis nec ad functiones vegetativas.

Ex solâ corporum Bestiarum structurâ deduci posse contendunt omnes earum functiones. Si quis benè perspectam habeat conformationem externam internamque partium solidarum, ex quibus corpora Bestiarum constant, earumque molem, situm ac connexionem; si cognoscat naturam humorum, qui in variis canalium generibus confluunt, in arteriis, in venis, in vasis lymphaticis, in substantiâ molliore & spongiosâ cerebri, medullæ spinalis & nervorum & in variis colatoriis: Si noverit varia fermenta, quorum ope coctiones peraguntur & sanguinis effervescentia fovetur, ac continua fit spirituum generatio; Si cognoscat præterea habitudinem, quæ intercedit inter cerebrum & organa sensuum, tùm internorum, tùm externorum, & quomodò juxtà varias affectiones, quæ à variis causis in illis organis excitantur & per nervos ad cerebrum traducuntur, si cognoscat quæ in ejus substantiâ fiunt commotiones & quæ in fibrarum situ inducuntur mutationes, quibus spiritus determinantur ad influendum in hos aut illos musculos, quibus aut artus aut partes aliæ aut totum corpus Animalis moventur variis modis, juxta varios modos influxus spirituum. Si quis, inquiunt, hæc omnia benè cognoscat facilè deducet quare ad præsentiam alicujus corporis, Bestiæ veluti essent perterritæ, fugiant, aut ad illud accedant veluti perspicerent illud esse sibi utile.

XXI. An omnes functiones Bestiarum à solâ structurâ corporis.

Etenim, inquiunt, cùm Sapientissimus rerum Conditor, quandò Bestias

formavit: illis constituerit certa spatia vitæ in quâ varias subeant mutationes, adolescant scilicet, & deinde per aliquod tempus consistant in eodem ad sensum vigoris gradu, postea sensim decidant contabescantque ac tandem intereant. Cùm hæc constituerit Deus, suâ summâ Sapientiâ Bestiarum cerebrum convenienter effinxit, ut ab objectis noxiis per sensuum organa & nervos eas accipiat impressiones, quibus determinetur ad dirigendos spiritus in eos musculos, quorum actione Bestia à corpore à quo damnum inferri potest removetur & fugit, aut ad illud, quod ad ejus conservationem est utile, accedit. Ut ab objectis externis per organa sensuum &c. animal determinatur ad varios motus artuum & totius corporis, ita ab objectis internis incitatur ad varios motus partium internarum, quibus humores modò per vasa propelluntur, modò sistuntur, aut modò largiùs, modo parciùs in certa loca profunduntur. Ab objectis etiam internis animal determinatur ad movendum totum corpus, ad quærendum v.g. cibum, quando succus acidus pungit ventriculi orificium superius. Nec mirum est omnes corporis partes ita conspirare ad peragenda omnia, quæ ad illius conservationem sunt necessaria, cùm in illius structurâ tantùm eluceat artificium, tam admiranda sit partium inter se consensio, & ea illarum cum cerebro per nervos connexio, ut quisquis rem attentè perpenderit, possit perspicere quotiès in organis sensuum fiunt quædam commotiones, facilè promoveri posse spirituum animalium influxum è cerebro in aliquos musculos, & ab iis quemdam motum effici.

XXII. Corpus Animalis cõparatũ cum organo musico.

Quomodo hæc omnia peragantur in corporibus Animalium intelligi potest ex iis quæ observantur in organo musico Pneumatico & ex illius structurâ, si attentiùs considerentur.

In organo musico Pneumatico sunt multi ordines variorum tuborum, qui sibi sunt paralleli, & altera extremitate imituntur tabulæ superiori arcæ, quam vocant, ventorum thesaurum. In illâ tabulâ sunt crenæ tubis subjectæ, crenas claudunt paragloſſæ in ventorum thesauro latentes & connexæ cum palmulis, quæ extrorsum ad abacum protenduntur. Sunt præterea folles quorum assiduo motu aër in ventorum thesaurum impellitur. Hinc quandò organædus palmulam tangit connexa palmulæ paragloſſa deprimitur aperiturque crena, per quam aër è follibus impulsus, rapidè illabitur in tubi orificium crenæ appositum, & lingulam in eo affixam pulsat, ibique alliditur & sonum edit acutum aut gravem pro variâ ratione linguiæ tubique secundum longitudinem & latitudinem. Præterea in organo musico Pneumatico plura sunt systemata fistularum, tibiarum, tibiolarum, tubarum, vocum humanarum &c. quorum modò hoc, modò illud, modò plura, reliquis silentibus, resonant ad placitum Organædi, qui ope registrorum, ut vocant, modò in hæc, modò in illa vento è follibus impulso viam aperit, sicque ex multiplici variorum sonorum simul aut successivè editorum commistione tam multiplex harmonia emergit.

In corpore Animali simile quippiam observatur, sed artificio longè excellentiore. Etenim in genere sanguineo vasa sanguinea sunt instar follium. Ex iis nempe continuò effunduntur spiritus animales ad cerebrum, in cujus sub-

stantiâ sunt receptacula auræ illius tenuissimæ, eodemque funguntur munere quo thesaurus ventorum in organo Musico, ut nervorum canales qualescumque tuborum ejusdem organi vices subeant. Objecta sensuum, eorum organa afficiendo, idem præstant, quod Organædus quandò palmulas in abaco deprimit. Aperit scilicet vias spiritibus modò in hos, modò in illos nervos & musculos & in organa sensuum, sicque juxta varios usus fiunt variarũ partium motiones modis infinitis discrepantes; quià innumerabilis est tuborum multitudo & modis innumeris varia est eorum in cerebro connexio. Cùm autem admirandæ adeo Machinæ Sapientissimus Opifex voluerit eam saltem aliquo tempore inter corpora circumjecta consistere, sensuum organa congruenter, quemadmodum diximus, formavit, ut juxtà varias, quas ab ambientibus corporibus accipiunt, impressiones, & earum ad cerebrum transmissiones, spiritus quò decet impellantur, & convenientes motus excitent ad corporis tuitionem necessarios,

XXIII. Insigne discrimen inter organũ Musicum & corpus Animalis.

Hæc quidem videtur esse maxima similitudo inter organum Musicum Pneumaticum & corpus Animalis, quæ ad illius functiones explicandas plurimùm conducit, Verùm illæ duæ Machinæ præter alia insigni hoc discrimine distinguntur. In organo nempe Musico eadem constanter dispositio partium conservatur diutissimè, nullâ per usum inductâ mutatione, præter eam, quam in ejusmodi corporibus efficit vetustas, adeòque quotiès eodem modo palmulas tangit Organædus, iidem eduntur soni, eadem harmonia servatur, eâdem facilitate quod attinet ad organum. In corpore autem Animalis aliter longè se res habet. Cùm enim Cerebri substantia sit compacta ex fibrillis tenuissimis & mollissimis, quæ consequenter vel spirituum influxu vel impressionibus per nervos deductis ab organis sensuum facilè in situs respectu adinvicẽ mutationes varias suscipiunt, & earum pori modò laxantur dilatanturque, modò constringuntur. Hinc intelligitur multiplici illarum fibrarum motione, inflexione, extensione, expansione, compressione aptitudinem quamdam in illis induci, ut ab iisdem causis aut similibus aut virtutis æqualis facillimè separentur, conjungantur, complicentur, extendantur, laxentur, constringantur &c. Adeòque postquam à corporibus circumjectis per multiplices affectiones in sensuum organis quædam dispositiones in cerebro mediatè vel immediatè sunt inductæ, fortuito spirituum incursu eædem producuntur determinationes ad varios motus, quæ solent induci ab actione corporum in organa sensuum, ita ut mirum non sit Canes, quandò dormiunt, latrare, ut solent quandò feram prosequuntur, & in nobis ipsis non modò quandò dormimus, sed etiam quandò vigilamus, varios perfici motus, licet absint objecta, quibus spirituum determinationes solent excitari, & de iis nullatenus cogitemus.

XXIV. quomodò variæ dispositiones inducuntur in fibris cerebri.

Quomodò ea dispositio in cerebri fibris & ductibus inducatur facilè intelliget quisquis considerabit cartam complicatione reddi idoneam, ut iterùm faciliùs complicetur, & iteratis complicationibus eam aptitudinem augeri: pariterque eum, qui per sylvam cæduam transit primùm non sine labore, ut sibi viam faciat, Arbustorum ramos ad latera depellere, sed secundâ vice faciliùs

eadem ſemitâ incedere, & adhuc faciliùs tertiâ. Complicatio cartæ iterata apprimè congruit cum iteratis motionibus fibrillarum cerebri, & tranſitus venatoris, aut feræ per ſylvam cæduam cum fluxu ſpirituum per exiliſſimos nervorum ductus, in quibus fibrillæ, quæ lationi auræ illius tenuiſſimæ obſiſtunt, aptè inflectuntur, ut non officiant in poſterum ſpirituum illapſui. Hinc intelligitur quomodò inducatur habitus corporeus ſeu illa cerebri diſpoſitio, quâ celeritèr & facilè variæ functiones corporis Animalis peraguntur.

XXV. Stupendorum actionũ cauſæ in Beſtiis.

Ita diſponi ſpirituum vias in cerebro, ut in iis facilis ſit eorum delatio in hos aut illos nervos, aut ut talis ſit delationis modus videtur perſpicuum. Sed hinc ſequitur quippiam aliud, quod maximi eſt momenti ad aſſignandas cauſas actionum maximè ſtupendarum in Beſtiis. Scilicet quandò in cerebro variæ ſimul aut certo ordine fiunt impreſſiones à variis objectis, quæ agunt in eadem aut in diverſa organa ſenſuum, ſpiritus diverſimodè diriguntur, & qui ſeorſim eſſent fluxuri ſimul fluunt aut viis proximoribus, aut meatus vicinos ita dilatant, ut vix poſſint in unius orificium illabi, quin illabantur in orificium alterius. Hinc poſtquam duo obiecta ejuſmodi diſpoſitionem induxerunt in Cerebro, ſi unum ex illis agat in organum ſenſus, non ſolùm excitantur motus, qui factam ab illo impreſſionem ſequuntur, ſed etiam illi, ad quos determinavit affectio ab alio objecto olìm excitata in organo ſenſus. Hinc Equus qui flagello ſtrepente ad curſum aliquandò fuit incitatus, ſimilli flagelli ſtrepitu non minùs quàm percuſſione determinatur ad currendum. Si, quandò Gallinis aliiſque Animantibus pabulum exhibetur, certæ voces edantur aliquotiès, ad illas voces Gallinæ deinceps accurrunt.

Ex his, ſi cerebri mollities & fibrarum illius tenuitas & variæ earum inter ſe complicationes conſiderentur facilè intelligetur per affectiones ab organis ſenſuum propagatas, per vehementes ſpirituum motus in Pathematis, per cerebri concuſſiones, aliaſque cauſas innumeras, infinitis modis mutari poſſe reſpectus quoad ſitum, figuram & amplitudinem in illis meatibus, in quibus ſpiritus Animales determinantur ut influant in hos aut illos nervos, hoc aut illo modo, parcè aut abundè, leniter aut rapidè. His benè perpenſis intelligitur quomodo Animantes ad certos motus, certo modo & ordine efficiendos diſponi poſſint, ſi non repugnet artuum aut aliarum partium corporis ſtructura, & quomodo ad quoſdam reddantur minùs idoneæ aut omninò ineptæ; quomodo conſequenter ad certas affectiones certo modo, certo ordine, certo tempore in organis ſenſuum excitatas, pars illa Cerebri in quâ nervorum medulla terminatur ità conformatur, ut ſi unica ex illis affectionibus renovetur, omnes motus qui reliquas conſequi ſolent perficiantur ſimul aut ſucceſſivè, continuè aut interruptè, vel ut efficiatur motus omninò diverſus ab eo, debet & affectionem in organis ſenſus excitatam conſequi idonea diſpoſitio in Cerebro. Illam impreſſionem aut veſtigiorum in Cerebro conjunctionem aut ſeparationem, aliqui vocant conjunctionem aut ſeparationem ſpecierum aut idearum, quià per illas in Homine datur Menti occaſio formandi rerum ideas.

Hæc omnia fient clariora si nova instituatur comparatio inter corpus Animalis & organum Musicum Pneumaticum & perpendatur quanta futura esset in concentibus mutatio, & quam multi soni præter spem concitarentur ad pulsationem palmularum, si tabularum thesauri ventorum ea esset mollities, ut aëris illapsu crenarum figura, magnitudo & directio possent facilè mutari, si idem accideret orificiis quibus aër in tubos irruit. XXVI. Bestiarum disciplina.

Ex hâc hypothesi deducunt Animantium disciplinam, nec admirationis quidquam habere putant, quod Canes aliæque Bestiæ erudiantur ut ad imperium aut ad prolationem quarumdam vocum certo modo saltent, decumbant, fugiant, accedant, &c. si quis uti noverit congenitis Bestiarũ dispositionibus, ad alias inducendas. Etenim si Cani longam inediã passo panis ita offeratur ut eum nequeat assumere quin super baculum ad eum prosiliat, & si quandò ad saltum se componit voces aliquæ proferantur, eaque exercitatio sæpiùs repetatur, ita disponetur Canis cerebrum, ut quotiès eædem voces proferantur prosiliat super baculum eodem modo quo priùs dispositum. Si baculo eodem modo posito Canis percutiatur & certæ aliæ voces proferantur, iteratis iis exercitationibus ita disponetur Canis ut si voces eædem proferantur & baculus disponatur eodem modo, Canis eodem modo quo priùs quandò percutiebatur voces edet quæribundas.

Simili modo in congenitâ cuilibet speciei Bestiarum dispositione Cerebri constituunt instinctum, ut loquuntur, seu principium functionum quæ ad individui conservationem aut ad speciei propagationem & prolis educationem conducunt. Ovis fugit Lupum, quià ejus Cerebrum est ita formatum & sensuum organa ita comparata, ut Lupi figurâ, aut oculorum motu, aspectuve torvo, aut odore, ea in illis excitetur affectio, quâ spiritus animales determinantur ad influendum in musculos congruenter ad fugam. Hinc dependere Ovis fugam videtur manifestum, nec enim à quopiam edocta est Ovis, quàm sit illi infensus Lupus, cùm primùm illi occurrit. XXVII. Instinctus.

Gallinæ audaciam ad defensionem pullorum non efficit maternus quidam affectus ex officii cognitione, sed sanguis incubationis tempore ab uteri quodam fervore acrior factus, qui ad motus validos ingentem spirituum copiam largitur, & salium quos continet stimulis membranas pungendo ad iram incitat, & ferocitatem quamdam inducit. Cerebri speciali constitutione effici dicunt ut variæ Animantium species, certis tantùm anni temporibus connubia ineant, & pullos ex ovis excludant aut pariant &c. Hæc manifestam omnibus faciunt Conditoris prudentiam qui sapientissimè prospexit ut cujuslibet speciei Animantium proles eâ anni tempestate nasceretur, quæ pabulum idoneum suppeditat, quo ipsa nutriatur, aut mater abundè vescatur ad uberem lactis copiam.

Admiranda quorumdam Animantium opificia non modò non arguunt inditam illis esse Animam cognoscentem, sed etiam eas esse omnis cognitionis expertes evincunt. Sunt enim Animantes ad unum quippiam determinatæ, nec varia norunt ad eumdem finem media adhibere. Nemo dicet Magnetem ani- XXVIII. Artificiosa opera Bestiarum.

matum esse & ex deliberatione agere, quià alium Magnetem Polo cognomine pellit & Polo diversi nominis allicit, nec Horologii indicem intelligere rationem temporum, quià exactè horas designat. Cur itaque putant Hirundinem v. g. vere in alias regiones migrare & Autumno ad loca, quæ deseruit, reverti quadam futurarum tempestatum præcognitione, & nidos construere præsentione futuræ prolis, cùm ad hæc omnia determinare possit dispositio sanguinis, quam inducit mutatio in aëris temperamento facta. Hinc enim oritur molesta quædam in organis sensuum affectio, quam leniunt venti è regione in quâ meliùs degitur spirantes. Hæc sunt ad transmigrationem incitamenta, Hi duces.

XXIX. Motus in Pathematis Bestiarum.

In pathematis Animantium eædem observantur humorum agitationes, iidem cordis aliarumque partium motus, eædem totius corporis mutationes, quæ in Hominum corporibus contingunt. In utrisque scilicet similes in Cerebro inductæ sunt dispositiones, primo succi nutritii in venas & cor illapsu, aut etiam primâ alimenti in ventriculum delatione. Cùm enim Deus statuerit ut animalia certum suscipiant incrementum per alimenta idonea &c. necesse est eorum corpora ita esse formata, eam esse nervorum & cerebri constitutionem, ut appellente alimento noxio aut quomodocumque dissentaneo, ventriculus, cor aliæque partes contrahantur & illius ejectionem moliantur, ut accessu succi congrui eædem partes laxentur, veluti, cum quâdam jucunditate, illum excipiant. Necesse præterea est ut propter nervorum in cerebro connexionem variæ aliæ motiones excitentur in facie, in oculis &c. quæ cordis &c. motiones designant. Ex his dispositionibus sequuntur motus illi de quibus diximus similes aut analogi, quandò externa aut interna sensuum organa impetuntur à corporibus, quæ Animalium conservationi conducunt aut illi sunt adversa. Hoc intercedit discrimen inter Hominem & Bruta, quod plerunque in Hominibus perceptio quædam concitatur aut sequitur aut antecedit illos corporis motus, non in Brutis. Imò non esse necessariam aliquam perceptionem in Pathematum motibus est manifestum, quià nobis insciis varii ejusmodi motus in nostro corpore peraguntur.

Huic sententiæ suffragatur SS. Augustinus, Thomas aliique & ipsa Scriptura Sacra. S. August. cap. 23. lib. de Spiritu & Animâ. *Spiritum corporeum voco aërem vel potiùs ignem, qui pro sui subtilitate videri non potest, & corpora interiùs vegetando vivificat, quædam autem vivificat tantùm & non sensificat, sicut arbores & herbas & universa in terrâ germinantia, quædam autem sensificat & vegetat sicut omnia Bruta Animalia.* Ex his fit manifestum S. Augustinum nullum aliud admittere functionum principium in Plantis & Bestiis præter Ignem elementarem scilicet, aut Ætherem, nullam agnoscere Animam à materiâ realiter distinctam: ac consequenter per eas quæ in organis sensuum inducuntur affectiones nullas excitari cognitiones, sed tantùm quasdam determinationes ad motus Animalium congruentes, quod sentire vocat S. Augustinus. Quæ interpretatio confirmatur ex *cap* 4. *de cognitione veræ vitæ*, ubi idem Autor ita loquitur. *Vita Brutorum est spiritus vitalis*

constans

constans de aëre & sanguine Animalis, sed sensibilis memoriam habens intellectu carens, cum carne moriens, in aëra evanescens. Sanctus Thomas de Sagacitate Bestiarum ita disserit 1. 2. 9. 13. Art. 2. *Ad secundum dicendum quod sicut dicitur in 3. Physici motus est actus mobilis à movente, & ideò virtus motoris apparet in actu mobilis: propter hoc in omnibus, quæ moventur a ratione, apparet ordo rationis moventis, licet ipsa, quæ ratione moventur rationem non habeant, sic enim sagitta tendit ad signum ex ratione sagittantis, ac si ipsa rationem haberet dirigentem, & idem apparet in motibus Horologiorum, & omnium ingeniorum Humanorum, quæ arte fiunt. Sicut autem comparantur artificialia ad artem Humanam, ita comparantur omnia naturalia ad artem Divinam, & ex hoc contingit quod ex operibus Brutorum Animalium apparent quædam sagacitates in Brutis, in quantum habent inclinationem naturalem ad quosdam ordinatissimos processus utpotè à summâ arte ordinatos. Et propter hoc etiam quædam Animalia dicuntur Sagacia, non quod in eis sit aliqua ratio vel electio, quod ex hoc apparet, quod omnia quæ sunt unius naturæ similiter operantur.* Ita Sanctus Thomas. Unde colligitur illum Doctorem non agnovisse in Bestiis ullam cognitionem aut sagacitatem, sed in iis elucere sapientiam Supremi rerum Conditoris, ut in artefactis Hominum eorum Opificum industria & sapientia manifestantur. Huic sententiæ apprimè favet Scriptura Sacra. Etenim *Levit. cap. 17. v. 1.* hæc legunt. *Anima enim omnis carnis in sanguine est. Unde dixi filiis Israël sanguinem universæ carnis non comedetis, quia Anima carnis in sanguine est.* Idem præcipitur *Deuter. 22.* Unde fit perspicuum omne quod in Bestiis reperitur esse carneum aut materiale, & functionum earum principium esse in sanguine.

XXX. Anima Plantarum.

Cùm in Bestiis nulla sit Anima distincta à structurâ partium solidarum & constitutione liquorum in illis contentorum potiori jure omnis Anima quæ sit specialis substantia est rejicienda à corporibus Plantarum, quarum functiones, cùm sint longè ignobiliores, quàm functiones Bestiarum, facilè possunt perfici partium structurâ minùs artificiosâ.

Etenim ad delectum succi nutritii, qui è terrâ & succis in eâ contentis elicitur, sufficit structura meatuum in cortice radicum, ad delationem ejusdem succi idonea, conformatio cavitatum fibrarum quibus constant lignum & cortex, & ad concoctionem eorundem succorum fermenta Plantis congenita, quæ in certis nodis aliisve conceptaculis de novo generantur & exaltantur. Quid vetat in Plantis, quæ sunt artefacta Dei fieri liquorum convenientes secretiones, cùm ab Hominibus parentur colatoria, quibus liquorum permistorum fit exacta separatio. Si ad hæc omnia perficienda præter partium structuram necessaria est quæpiam Anima in Plantis, necesse etiam est eam esse cognitionis & rationis participem, cùm nequeat ad succos noxios repellendos meatuum orificia constringere aut eadem relaxare ad utiles recipiendos, nisi cognoscat, qui succi sint noxii qui consentanei ad Plantæ nutritionem &c. Ita opinari esset maximè absurdum, cùm potissimùm in nobis humorum se-

cretiones, concoctiones, diſtributiones &c. ſine ullâ cognitionis operâ perficiantur, cujus rei quiſque eſt ſibi conſcius. Cùm nemo ſciat quandò & quo modo, & quâ menſurâ chylus ex inteſtinis tranſeat in venas lacteas, aut Spiritus animales influant in hos aut illos nervorum ductus. Et ſane cùr nequeant illa omnia in Plantis perfici ſine ullo principio cognoſcente, cùm ſine illius operâ, in ipſis Plantis formetur ſemen in quo totum, quod in Plantis obſervatur artificium eò eſt magis admirandum, quò Plantæ germen eſt minus Plantâ adultâ, cujus eſt compendium exiliſſimum.

Explicari commodè poteſt per partium ſtructuram & ambientium corporum conſtitutionem quomodò Plantæ Vere germinent & deinde Flores, Fructus & Semina proferant, poſt Autumnum folia deponant &c. ſine Animâ, ad quæ Animam conferre aliquid nemo unquàm capiet.

Hanc ſuam ſententiam confirmant machinis quæ ab Hominibus fuere conſtructæ de quibus variæ leguntur Hiſtoriæ. Cùm enim Homines qui craſſiore modo materiam tractant, & ejus exteriora tantùm attingere poſſunt, tam admirandas fabricaverint machinas, quæ vi elaterum interius latentium motibus admirandis agantur, ſonos edant, Citharam pulſent &c. & per canales ita aquam dirigant, ut hîc in exitu, illius expanſione lilium, illic Stella, alibi alterius figuræ jactus formentur, cur non poterit Deus cujus ſumma eſt Sapientia, qui interiùs omnes materiæ particulas pro libitu movet aut format excellentioris artificii Machinas fingere qualia ſunt Beſtiarum & Plantarum corpora, quæ ſuas omnes functiones obeunt vi ſtructuræ in hâc corporum quibus ambiuntur & penetrantur conſtitutione.

ARTICULUS III.

DE ANIMA BESTIARUM ET PLANTARUM ex ſententiâ Peripateticorum.

XXXI. Sententia Peripat. de Anima Beſtiarum

CIrca Animam Beſtiarum non eſt eadem omnium Peripateticorum ſententia. Alii enim cum antiquioribus illius Scholæ defenſoribus contendunt in Beſtiis eſſe Animam ſeu ſubſtantiam quamdam ſpecialem à materiâ & ejus modificationibus diſtinctam, & cognitionis participem, quæ eſt primarium principium functionum in corporibus Beſtiarum. Aliqui etiam

illi tribuunt initiatum aut imperfectum quoddam ratiocinium. Animæ illius existentiam probant argumentis generalibus, quibus probare nituntur in corporibus purè materialibus dari formas substantiales materiales distinctas, quæ expositæ sunt in *Physicâ Generali, Disp.2. Sect.2.* Eam sententiam impugnant Recentiores Philosophi rationibus, quas in *eadem Disp.Sect.1.* retulimus. Bestiarum autem Animam cognoscere probant Peripatetici, quià Bestiæ faciunt opera in quibus admirandum est artificium, & quamplurima, quæ ab Hominibus fieri cum cognitione, & plerumque dependenter à meditatione & deliberatione certi sumus. Eorum enim pleraque arguunt in Opifice singularem industriam. Eximia industriæ indicia observantur in nidificatione, in incubatione, in prolis educatione &c. Apum cellæ in alvearibus hexagonâ & telæ Areanearum decagonâ figurâ non minùs accuratè formatæ, quàm si in earum texturâ adhibitus esset circinus, adeo ut Geometra industrius exactiùs nequeat similes figuras delineare. Quomodò hæc refellantur à Recentioribus quibusdam patet ex dictis. Hoc ratiocinio nimis tribui Bestiis earumque Animam cum Animâ Humanâ confundi objicitur. Verùm discrimen assignant Peripatetici dividendo cognitionem in spiritualem, quæ solis spiritibus convenit, & in materialem, quæ est propria Bestiarum. Hæ cognitiones distinguntur, quià spiritualis potest reflecti in se ipsam, materialis verò est omnis reflectionis incapax.

Contra hæc Recentiores dicunt omnem cognitionem esse non solùm objecti sed etiam sui ipsius repræsentativam, aliter enim non posset mens suæ cognitionis inscia in eam reflecti, & eam attentiùs considerare per aliam cognitionem. Præterea qui per cognitionem reflexam aliam quam priùs elicuit cognitionem considerat, non solùm percipit priorem cognitionem, sed etiam reflexam, non tamen per aliam, quià daretur quidam processus in infinitum cognitionum reflexarum, ergò per ipsammet se repræsentat cognitio quælibet.

Dicunt adhuc nullâ experientiâ nobis esse perspectas ejusmodi cognitiones materiales, (essent enim per se cognoscibiles,) ac consequenter admitti sine ratione & frustrà admitti, cùm sint inutiles ad eos usus, quorum gratiâ admittuntur. Etenim quid conferre potest cognitio materialis ad prohibendum corporis inclinati casum, cùm ad id ipsa cognitio spiritualis etiam in Geometrâ nihil conferat ad constituendum corpus in æquilibrio supra fulcimentum.

His & similibus non moventur Peripatetici sed difficultatis magnitudine jactati in varias sententias abeunt, aliique dicunt Animam illam materialem esse indivisibilem: alii verò divisibilem. Rem materialem indivisibilem quis capit? Si divisibilis est, quid vetat singulas partes divisas in singulis cujusque corporis partibus separatis sua munera obire, ut obeuntur in Insectis.

His & similibus aliis difficultatibus compulsi aliqui illam Animam materialem à materia realiter distinctam abjiciunt & in illius locum statuunt substantiam quamdam Ætheream aut ignéam aut tenuissimas sanguinis particulas, quas volunt esse materiam spirituum animalium. Tenuissimâ hâc substantiâ

exiliſſimos corporis poros permeari, aïunt, hâc omnia munia obiri, eam ſentire &c. Ita quidem diſſerunt, ſed quandò accuratiùs excutiunt quid ſit illud, ſentire, hærent. Et ſanè non modò abſurdum, ſed etiam impium eſſet dicere cum Ariſtotele Materiam Ætheream intelligere. Quid in tantum errorem pertraxerit eum Philoſophum diximus in *Phyſicâ Generali*. Ille enim ne Athenienſes offenderet in *Lib. de Cœlo* non ſolum intelligentiam, ſed etiam Divinitatem tribuit corporibus Cœleſtibus, contra ea quæ in Phyſicâ & Metaphyſicâ demonſtraverat.

Ut his omnibus difficultatibus ſe expediant aliqui dicunt non implicare dari ſubſtantias à materiâ & ſpiritu diverſas, quæ poſſint uniri cùm materiâ, indeque deducunt ejuſmodi ſubſtantias eſſe admittendas, quamvis nullam habeamus earum ideam, non quidem ad explicandas varias Beſtiarum functiones, cùm obſcurum non explicetur per obſcurius, ſed ad aſſignandam cauſam effectuum, qui nec à ſpiritu nec à materiâ ejuſque modificationibus poſſunt deduci. Hujuſmodi autem ſunt opera maximè artificioſa Beſtiarum, ſtrophæ Canum & Leporum &c. quæ nequeunt deduci ex ſpiritu cùm eo careant Beſtiæ, nec ex materiâ ejuſque modificationibus cum in illis omnibus operibus eluceat quædam induſtria, ſagacitas &c. Non audent autem dicere Beſtias induſtriè operari per cognitionem, ne videantur non diſtinguere earum Animam ab Animâ Humanâ, nec omninò rejicere ne videantur ſibi contradicere. Sed dicunt eas Beſtiarum operationes quibus earum corpus regitur eſſe analogas cognitionibus Hominum reſpectivè ſaltem ad ea quæ obeunt munera: quæ ſit autem earum eſſentia penitùs ignorari, cùm nec per experientiam detegi poſſit nec ratione ab experimentis deduci. Qui de hiſce plura volet videat *Lib. P. Pardies* & *Anonymi* ambos Gallico idiomate ſcriptos de Animâ Beſtiarum.

In Plantis eſſe Animas à materiâ & ejus modificationibus diſtinctas affirmant Peripatetici ſuamque ſententiam tuentur rationibus generalibus, quibus probare nituntur diſtinctionem formarum ſubſtantialium materialium à materiâ, & nonnullis quæ petuntur à ſpeciali œconomiâ, quæ in corporibus Plantarum obſervatur, quæ videntur non poſſe explicari per ſolas materiæ modificationes.

DISPUTATIO II.
DE
PLANTARUM PARTIBUS.

ARTICULUS I.

DE PARTIBUS EX QUIBUS PLANTARUM corpus componitur.

CORPUS Plantarum esse organicum secundùm interiorem structuram, quamvis non esset per earum sectiones cognitum, ex iis, quas obeunt, functionibus manifestò intelligeretur. Nequeunt enim Plantæ sine convenienti in poris corticis formâ ex succis contiguis alimentum idoneum secernere, & ad interiora transmittere, nec illud, postquam est concoctum, in omnes partes ita distribuere, ut inde congruum accipiant incrementum servato semper eodem fibrarum plexu eâdem structurâ partium ejusdem generis, nisi canales habeant ad illius in certâ pro-

I. Plantarū corpus est organicum.

portione delationem idoneos. Ut autem clarè nutritionis opus explicari poſſit & detegi à quibus cauſis reliquæ Plantarum functiones dependeant neceſſe eſt accuratiùs inveſtigare ex quibus partibus Plantæ conſtant & quæ eſt earum ſtructura tum exterior tum interior.

II. Plantarũ partes præcipuæ & perpetuæ.

Partes ex quibus Plantæ immediatè componuntur ſunt cortex, lignum & medulla, quibus Plantæ perfectiores nunquàm deſtituuntur. In his præcipuè inveſtiganda eſt Plantarum natura, tum quià in quolibet genere, quæ præcellunt, ſunt regula cæterorum, tum quià in illis omnia, quæ ad Plantarum conſtitutionem pertinent diſtinguntur manifeſtiùs. Ex manifeſtioribus autem ea, quæ in aliis in obſcuro latent, intelliguntur.

III. Quibus aliæ certis temporibus accedũt.

His partibus aliæ accedunt certis anni temporibus, ſcilicet Folia, Gemmæ Fructus, Semina. Quibuſdam Plantis aliæ adnaſcuntur Plantæ. Hoc eſt quarumdam proprietas, ut ſint ſpinis horridæ, aliarum ut ſint villis hiſpidæ, aliarum ut ſint rugis aut tuberculis aſperæ, aut aliam habeant exteriùs cutis formam, & alias veluti appendices.

IV. Alia diviſio corporis Plãtæ.

Tum cortex tum lignum tum medulla concurrunt ad conſtitutionem radicum, trunci & ramorum. Harum enim partium quælibet habet ſuum corticem, ſuum lignum, ſuam medullam, quæ inde accipiunt quamdam diſtinctionem. Ita tamen connectuntur illæ partes, ut ſint unum in quâlibet ſpecie, unus ſit fibrarum aut particularum continuitate cortex, unum lignum, una medulla, quamvis in quibuſdam locis ſpeciali fibrarum complicatione ſpecialis earum partium contextus emergat.

V. Corticis partes.

Cortex reliquis Plantæ partibus circumjicitur inſtar indumenti aut munimenti adversùs injurias aëris aliorumque corporum ambientium. Non eſt tamen præcipuum corticis munus ut Plantam tueatur & agentium externorum inſultus repellat. Excellentioribus enim longè officiis eſt dicatus, ut patebit ex ſequentibus. Præcipuæ illius partes ſunt cuticula, contextus fibrarum, quas nervos aut fibras ligneas vocat Malpighius, & utriculorum aut veſicularum ordines ab extimâ ſuperficie perpendiculariter ad interiora tendentes.

VI. Cuticula.

Cuticula reliquo cortici obducitur inſtar membranæ tenuis & denſæ, in quâ nullæ apparent fibræ in longum protenſæ. Hinc ſecundùm longitudinem & latitudinem æquali facilitate ſcinditur. Hæc membrana ut placet Malpighio compingitur ex ordinibus circularibus utriculorum aut veſicularum, quæ partim halituum continuò expirantium effluxu, partim incurſu particularum corporum ambientium confringuntur & compreſſione concidunt formanturque in corpus tenue ſed denſum. Ita effingi in ambitu Plantarum cruſtam tenuem & denſam, ut in pane quandò coquitur & in ipſarum Plantarum vulneribus, quandò cicatrix obducitur nihil vetare videtur. His tamen cauſis non formari Plantarum cuticulam eſt manifeſtum, quià in ipſo ſemine gignitur cum reliquis germinis partibus æquè primò, omnemque antecedit halituum expirationem & eum qui fit ab ambientibus corpuſculis attritum, à quibus nihilominus majorem accedere denſitatem & exſiccationem eſt inducitatum. Eſt enim trunci & ramorum cuticula, quæ aëri exponitur, aridior

& densior, quàm Cuticula radicum, in quâ proculdubio minor fit transpiratio, & minor exsiccatio à calore ambientis, quin potiùs continua fit à terræ succis humectatio.

Cuticulæ convenit densitas, quâ externis agentibus, quæ continuò Plantas impetunt, validiùs resistit, quorum ictus cùm excipiat prima, primum censenda est & præcipuum Plantarum munimentum.

Utriculos partibus Cuticulæ plurimos interjici ut interjiciuntur nervis corticis & fibris lineis post accuratas Malpighii observationes affirmari potest, sed inde non potest inferri nullas alias esse particulas, ex quibus Cuticula constet, cum ea sit una ex partibus primigeniis & à primo ortu suam habeat densitatem, quam minuere videtur ultriculorum ingens multitudo.

In minoribus Plantis præter Cuticulam videtur nihil esse corticis, adeò pauci sunt nervi, qui corticis parenchyma constituunt, qui possint sensu percipi,

VII. Corticis corpus.

Cuticulæ subjiciuntur nervi aut fibræ firmiores in ambitum ordinatæ quæ secundum radium trunci & ramorum longitudinem protenduntur non rectâ viâ sed aliquantulum inflexâ; inclinantur enim singulæ ad fibras vicinas modò ad dextram, modò ad sinistram, ita ut ex earum conjunctione & separatione alternatim factis plexus reticularis formetur Fibræ ejusmodi non conspiciuntur omes singulæ seorsim, sed ferè in fasciculos collectæ ita protenduntur. Earum ordines orbiculares modò plures modò pauciores, alii alios amplexantur ut cæparum membranæ aliæ alias continent. Quæ in plexibus reticularibus relinquuntur arcæ sensim versùs interiora ita coarctantur, ut in intimâ corticis superficie quæ ligno applicatur sint inconspicuæ, & pars illa corticis sit instar membranæ, & videatur à reliquo cortice diversa. In eâ tamen esse poros Microscopio detegitur & fit manifestum succo qui inde exsudat quandò cortex humidior comprimitur.

VIII. Fibræ corticis sunt tubulosæ.

Fibræ illæ sunt corpora tubulosa compacta ex tessellis perforatis, quarum aliæ in alias ita inseruntur, ut ex earum conjunctione formetur tubus in quâlibet fibrâ. Quâ autem parte fit insertio necesse est canaliculum coarctari, & quod introrsùs subit ad interiora protuberare. Hinc emergit quippiam valvulis vasorum sanguineorum Animalium affine, qui faciliorem facit succi effluxum à radice ad ramos.

Ille fibrarum contextus est crassior in vetustioribus Plantis quàm in junioribus, ut observare licet in quercubus annosis: Progressu nempe temporis fit novus fibrarum proventus.

Non est eadem corticis crassities in omnibus Plantæ partibus, major enim est illius tenuitas in nodis; sed major simul densitas, quià fibræ ligni tumore compressæ ad minus spatium coguntur.

IX. Utriculorum ordines.

Præter duriores illas fibras in longum protensas, in cortice observantur varii ordines vesicularum aut utriculorum, qui à Cuticulâ perpendiculariter protenduntur versùs axem aut versùs medium radicis trunci & ramorum. Sunt

autem utriculi vesicæ ferè ovales inter se communicantes & ut verosimile est cum cavitatibus fibrarum linearum ; ex illis enim pendent ut advertit Malpighius. Illæ vesiculæ sunt turgidæ succo ex quo interdum fiunt concretiones lapideæ, ut observare licet in cortice quercuum vetustiorum. Vesicularum aut utriculorum ordines, quià ultra corticem excurrunt & in partem lignosam inseruntur vocantur Insertiones à D. Grevv.

Is est fibrarum & ordinum utriculorum contextus ut telam aliquatenus referat ; sunt enim fibræ staminis instar, & ordines utriculorum instar subtegminis, cui vicinæ fibræ alternatim subjiciuntur & superincumbunt. Hæc clariùs intelliguntur ex figurâ appositâ, quæ exhibet corticem Cerasi secundùm longitudinem sectum plano ad cuticulam perpendiculari, ubi lineæ D D in longum productæ exhibent fibras corticis & ordines orbiculorum ; EE series utriculorum. Non tamen eadem omninò est fibrarum & utriculorum dispositio in omnibus corticibus, sed aliquandò fibrarum plexus divaricantur, & fibris modò abscedentibus modò redeuntibus in eundem fasciculum, aut alò abeuntibus, formatur rete, cujus vacua spatia implent utriculi.

Utriculorum ordines non procedunt singuli seorsim à cuticulâ per corticis copus & per partem ligneam ad medullam, sed plures in fascias veluti collecti, quæ adhuc non omnes integræ ad medullam protenduntur, sed earum nonnullæ inter fibras ligneas obliterantur, & novæ deinde emergunt. Illæ autem utriculorum fasciæ gracilescunt, quò magis à cortice elongantur. Nec est eadem omnium utriculorum figura, facilè enim fibrarum pressione, varia exteriùs inducitur conformatio, sed ferè sunt ovales aut ab eâ figurâ parum discrepant.

X. Potissima pars corticis.

Potissima corticis pars censetur intima ligno contigua, quæ densior est reliquo cortice. In ea enim formantur fibræ quæ postquam incrementa idonea & firmitatem adeptæ sunt, ligno accrescunt, & illæ quæ accrescunt ipsi cortici, qui earum accessione fit crassior, ut patet ex differentiâ corticis in junioribus & annosis quercubus, ulmis &c. In Plantis annotinis plerisque adeò paucæ sunt, quæ sensu percipiuntur fibræ corticales, ut videantur solà cuticulâ ad earum tutelam donatæ. Quis enim esset multarum fibrarum in cortice usus, ubi nullum futurum est partis ligneæ incrementum, quin potiùs celer venit per tabem interitus.

XI. Pori corticis.

In cortice præter fibrarum tubulos sunt varii meatus insensiles alii secundùm longitudinem protensi, alii à cuticulâ ad interiora directi, alii in gyrum circumducti, ut satis liquet ex contextu fasciarum ex fibris & ex utriculis constatarum modo exposito. Est autem crassior cortex in radice, quàm in trunco sed respectivè ad molem partis maxima est illius crassities in extremis radicum capillamentis, in quibus nulla est medulla.

XII. Lignum.

Lignum componitur ex fibris ligneis ex tracheis, ex utriculis ; & præterea in quâlibet Plantâ sunt canales ipsi proprii, qui in quibusdam Plantis sunt conspicui, vel specialis humoris in iis geniti aut contenti effluxu deteguntur.

In ligno non secùs ac in cortice fibræ ligneæ protenduntur ferè secundùm longitudinem radicum trunci & ramorum circa quarum partium axes sunt in orbem dispositæ. Constant autem ut in cortice ex particulis pertusis, quarum aliæ aliis ita inseruntur, ut ex unâ earum serie aut ordine formetur tubus, per quem Succus nutritius continuo fluxu defertur. Ejusmodi tubi nullas creduntur habere valvulas, quibus succi nutritii retrocessus impediatur. Non solùm singulæ fibræ prorsùm deferunt succum quem continent, sed etiam ad latera diffundunt eumque sibi mutuò communicant. Ita statuit Malpighius, quià si vulnus profundum arbori infligatur; fibrarum lignearum sectarum pars à radice remotior non minùs succo nutritio irrigatur, quàm ante acceptum vulnus. Succum tamen ab utriculis ad fibras ligneas defluere nihil vetat. In ligno majores sed pauciores pori conspiciuntur quàm in cortice. Scilicet in ligno arctiùs uniuntur fibræ in parvis fasciculis, unde oritur fasciculorum densitas; sed ipsi fasciculi sunt inter se minùs arctè connexi. Unde necesse est eos qui ipsis interjiciuntur meatus esse majores. XIII. Fibræ ligneæ.

Magna sunt earum fibrarum in variis Plantis discrimina. In aliis enim fibræ sunt crassiores, in aliis tenuiores, in aliis earum fasciculi sunt densiores, in aliis laxiores: aliis omnes sunt ferè ejusmodi ut in buxo; in aliis alterni fibrarum circuli manifesto discrimine discrepant ob insignem substantiæ diversitatem, ut in abiete, in quâ alter fibrarum circulus est densus & durus cum fibris rectis, alter mollis & spongiosus. In quibusdam Plantis illæ fibræ sunt rectæ præterquam in locis unde gemmæ erumpunt, in quibusdam sunt crispæ, ut in vite, in aliis, variis modis implicitæ, in aliis sunt magis collectæ in orbem, in aliis magis dispersæ, ut in quibusdam radicibus in quibus per medullarem substantiam disperguntur, ut in napis &c. juxta variam fibrarum naturam & contextum varia constituuntur lignorum genera.

Aliquid speciale & consideratione dignum habet nodorum in Plantis structura. In nodis enim fibræ ligneæ variis modis convolvuntur, contorquentur, complicantur, uniuntur, sejunguntur, earumque pars maxima è nodo erumpens, ulteriùs pergit inceptæ ante nodum viæ insistens, quod reliquum est extrorsùm fertur ad latus trunci aut rami cum medullæ funiculo à medullâ interiore deducto, ad eam partem unde proditura est Gemma. Difficillimum est illas fibrarum in nodo convolutiones evolvere propter intricatam earum texturam; sed hæc videri possunt apud Malpighium diligentissimum earum rerum exploratorem. Propter eam fibrarum in nodis structuram & medullæ commistionem, non immeritò nodi considerantur tanquam ventriculi & colatoria in quibus succus nutritius non solum meliùs coquitur & depuratur, sed etiam speciem accipit, ut fit novæ Plantæ materia proxima; hinc in plerisque Plantis ex nodis erumpunt Gemmæ veluti quædam novarum Plantarum rudimenta. XIV. Nodi.

Tracheas vocat etiam spirales fistulas Malpighius; posterius nomen indidit, quià canales illi ita secundùm longitudinem radicum trunci & ramorum protenduntur, ut spirali ductu quodammodo torqueantur lami- XV. Tracheæ.

næ ex quibus formantur. Iſti canales appellantur Tracheæ ab officio, eumdem enim exhibent uſum in Plantis quem tracheæ in Animalibus, quæ reſpirant, aërem ſcilicet accipiunt diſtribuuntque in Plantarum fibras & utriculos aut materiam quamdam ex aëre decerptam, cujus permiſtione ſucci nutritii fluiditas fovetur & urgetur fermentatio. Illæ fiſtulæ compinguntur ex laminâ, quam, ob eum, quem habet ſplendorem, vocant argenteam, quæ ex ſquammis veluti ſibi mutuo inſertis conflatur in canales non abſimiles Inſectorum pulmonibus. Perpetuo fibrarum faſciculo ambiuntur, ut eo vaginâ veluti & munimento cuſtodiantur.

Ligni fibris aut earum faſciculis utriculorum ordines eodem modo interſeruntur ac in cortice, ut jam diximus. Illa ut obſervata ſunt à Malpighio in ligno ſecundùm longitudinem ſecto plano à circumferentiâ ad axem arboris ducto, exhibet figura, in qua K deſignat tracheas, L laminam argenteam in ſpiræ modum contortam, N utriculorum ordines.

XVI. Vaſa cuilibet Plantæ propria.

Præter vaſa jam memorata, in ſingulis Plantis reperiuntur alia, quæ cuilibet Plantæ propria cenſeri poſſunt, quatenus in quâlibet Planta ſpecialem quemdam ſuccum continent, qui quandò aliquam habet opacitatem, vaſa in quibus continetur efficit conſpicua, aut ſaltem ſuo efluxu in Plantarum ſectionibus tranſversìm factis canales è quibus effunditur demonſtrat. Ex vaſis propriis in quibuſdam Plantis funditur Terebenthina ut in Abiete, in aliis Gummi, ut in Ceraſis; in aliis Reſinæ, ut in Pinu, in aliis ſuccus Melleus, ut in Ebulo; in aliis flavus; in aliis lacteus liquor, &c. Quandò propter perſpicuitatem aut aliter ſpecialis cuique Plantæ ſuccus fit inconſpicuus, illius & vaſorum in quibus continetur exiſtentia deducitur ex analogiâ, aut ex ſimili & proportionatâ methodo, quam natura ſervat in œconomiâ corporum viventium. Veroſimillimum eſt in ejuſmodi vaſis ſuccum nutritium ultimam perfectionem adipiſci, & quâdam præcipitatione alios humores, qui ad varios uſus ſint deſtinati ſecerni. Sic ſuccus nutritius in arteriis & venis Animalium ſanguneorum meliùs excoquitur paranturque varia fermenta, quæ colatoriis propriis excipiuntur, deducunturque ad ea loca, in quibus ſuo quæquæ munere perfunguntur.

XVII. Ligni incrementum.

Singulis annis ligno accedit novus fibrarum circulus. Scilicet fibræ corticis intimæ quæ ligno ſunt contiguæ ſenſim ſtabilitatem majorem acquirunt & ligno agglutinantur. Hinc obſervavit aliquandò Malpighius ultimum ligni additamentum partìm corticis partìm ligni ſpeciem exhibere. Hinc neceſſe eſt continuò novas in cortice fibras generari quarum aliæ ligno aliæ ſed pauciores cortici accedant, augetur nempe continuò utriuſque craſſities, ſed ligni longè magis quàm corticis. Neceſſe itaque eſt inter fibrarum corticis faſciculos, & vtriculorum ordines infundi ſpecialem quemdam ſuccum, qui temporis lapſu ſolideſcit & fibrarum formam adipiſcitur. Novos etiam utriculos ex conveniente materiâ generari eâdem neceſſitate deducitur. Fibræ quæ ligno fuerunt poſtremò adjectæ ſunt

reliquis teneriores, earum plures circuli albi observantur in quercubus mediocriter crassis. Unde illi circuli alburnum appellantur à colore, aut adipes à mollitie hanc partem abjiciunt opifices, quià cum illius fibræ sint teneræ & laxæ facilè corrumpuntur & corroduntur ab Insectis.

XVIII. Medulla & vasa per ipsa dispersa.

Medulla est quædam vesicularum congeries, unde creditur esse ejusdem substantiæ cum fasciis utriculorum, quæ à cortice ad interiora Plantæ protenduntur, hincque effici creditur, ut in extremis radicum capillamentis, in quibus medullæ nihil reperitur, cortex sit crassior, & ubi medulla est crassior cortex sit tenuior ut in surculis, unde idem esse existimant ambarum illarum partium munus. Sententiam confirmat color, qui idem esse solet in utrâque parte & idem substantiæ modus. Medulla extenditur secundum longitudinem radicum trunci & ramorum, axe communi cum illis partibus. Non est tamen uniformis illius figura, quià in nodis propter fibrarum complicationes diversimodè coarctatur & expanditur aut in filamenta ducitur. Speciales quosdam canales medullæ & utriculorum fasciis interjectos observavit Malpighius.

XIX. Partes Plantæ non se habent eodem modo in omnibus.

Illa omnia sunt diversa in diversis Plantarum speciebus: in aliis enim abundat Medulla, in aliis lignum, in aliis Cortex. In aliis ligni fibræ sunt densiores, in aliis laxiores, in aliis magis sibi cohærent, in aliis minùs, in aliis in ipsam medullam sparguntur, in aliis circa medullam sunt in gyrum dispositæ. Quæ exposuimus, in perfectioribus Plantis communiter observantur, qui volet plura addiscere, videat Malpighii anatomem Plantarum.

ARTICULUS II.

DE PARTIBUS QUÆ PLANTIS adnascuntur aut sunt minùs communes.

PArtes de quibus in Articulo præcedenti egimus, reperiuntur im omnibus Plantis & nunquam in illis desiderantur, & hoc tantùm in illis observatur discrimen, quod hæ in istis Plantis, illæ in illis magis abundent, aut sint manifestiores, aut etiam omnes in aliis Plantis sint magis contractæ, ut in tuberibus quorum tota est in radice aut trunco

substantiæ; in aliis magis expansæ, ut in arboribus aliisque Plantis quæ habent radices, truncum & ramos, Exponendæ jam sunt partes, quæ Plantis jam constitutis adveniunt, vel sunt propriæ quarumdam Plantarum.

XX. Gemma. Gemma est surculi quoddam rudimentum & compendium; continet enim omnes Surculi partes, medullam, lignum, & corticem. In eo surculi rudimento continetur etiam fructus ex eo erupturi compendium quoddam. Erumpit autem Gemma inter folii pediculum & ramum aut surculum, quià ibi laxior cortex minùs obsistit materiæ impetum facienti, & major est teneri corpusculi securitas, nec enim folium in duriore & asperiore, sed in molliore & læviore corticis parte nascitur, per quam facilè impetum facit impulsa Gemmæ materia. Securitatem confert folii operimentum, aut cuticulæ tuberculum folii eruptione excitatum. Erumpit autem Gemma ab intimâ Plantæ parte, Scilicet à medullâ. Tenellum illud surculi principium munitur adversùs aëris injurias variis foliorum & membranularum involucris, molliſſimâ lanugine, & aliquando succo quodam glutinoso aut pingui circumfuso. Quod vere proximè elapso genitum est Gemmæ corpusculum hæret in suis involucris ad Ver proximè futurum, quo ex succi nutritii copioso affluxu incrementa suscipit, & producitur in surculum. Non modò Gemma & recens surculus cum medullâ trunci communicant, sed etiam ferè nihil continent præter medullam, quâ investit tenuissimum fibrarum lignearum & corticalium involucrum. Auctis sensim fibris ligneis & corticalibus medulla decrescit. Cùm Vere aut initio Æstatis fiat prima Gemmarum generatio, manifestum est eam promoveri succi nutritii copiosioris insigni turgescentiâ, cujus vi foras impetum facit, quâ datur exeundi via & è medullâ deductus fibrarum lignearum & corticalium fibrillas extrorsum impellit & dirigit in eum locum ubi cuticula faciliùs aperitur, ubi saltem sunt nodi. In nodis enim fibrarum lignearum fasciculi aliqui extrorsùm vergunt, & succi turgentis fluxum eò dirigunt. Confirmatur quià si arboris truncus præcidatur, in parte illius residuâ proximè connexui radicis erumpunt Gemmæ, quæ abeunt in surculos & ramos. Succus nempe qui futurus erat ramorum alimentum, iis detractis, in novorum ramorum productionem absumitur.

XXI. Folia. In foliis considerandus primùm est petiolus, quo folium Plantæ nectitur, deinde petioli expansio, quâ folii corpus formatur. Petiolus autem aut pediculus diversam habet figuram juxta figuram basis cui insistit, quæ aliquandò est ferè circularis, aliquandò semicircularis aut triangularis aut arcuata, unde qui inde emergit petiolus est modò ferè cylindricus, modò alterâ parte cavus, aut prismi triangularis formam exhibet. Exoritur semper à tenerioribus surculis, nunquam à vetustioribus aut à trunco Plantæ nisi intercedat Gemma. Derivatur autem ab interioribus ligni fibris extrorsùm productis, quæ ante colliguntur & plexu reticulari implicantur, quàm ex iis excitetur petiolus. In hoc continentur ut in ligno fibræ ligneæ, tracheæ vasa specialia, & utriculi. Petiolus variis modis scinditur divaricaturque in folii amplitudinem: modò enim protenditur secundùm longitudinem folii sub formâ costulæ, è quâ prodeuntes

costulæ minores in folii latitudinem hinc inde disperguntur; Aliquandò in primo in folium ingressu fit fibrarum disperſio multiplexque inflectio & convolutio, unde emergit textura reticularis. Fibrarum intervalla replent utriculi. Exterior pars est expansio quædam corticis & cuticulæ, quæ cum fibris ligneis protenduntur: ut sint perpetuum earum partium munimentum.

Præter memorata foliorum vasa speciales canales admittit Malpighius, quià in foliis observantur folliculi, qui manifesto hiatu foras aperiuntur, & evidentiùs patent in foliis Oleandri. Hanc sententiam suadet, qui ex illis folliculis exudat humor in his foliis glutinosus & limpidus; in aliis argentinus, in aliis gummosus, in aliis alterius naturæ.

Petioli basis habet aliquam figuratum mòx expositarum ad majorem folii stabilitatem; rectâ enim magis protenditur petiolus, ac ipsum folium, & firmius suæ basi insistit, si illius figura sit triangularis aut arcuata, aut semicircularis, præcipuè si fibræ ligneæ sint in ambitu positæ & ab invicem remotissimæ, cæteris paribus, & positâ eadem fibrarum mole & multitudine, quàm si basis esset longa & angusta, ut satis patet ex iis quæ demonstravimus in Mechanicis. In nonnullarum Plantarum foliis alia adhuc esse vasa aut specialem fibrarum & utriculorum implicationem fit verosimile ex iis, quæ observantur, sed circa hæc videantur illi, qui ea, quæ ad Plantas spectant tractaverunt, apud quos etiam videri potest, quanta sit varietas in figurâ foliorum, & quàm admiranda structura, in quibus, modis admirandis ludit Natura.

XXII. Flores & eorũ partes, Calyx.

Flos non procul à Gemmâ formatur & ut illa per Hyemem propriis tegumentis munitus delitescit, propinquo Vere erupturus. In flore primùm considerandus occurrit Calyx, quo reliquæ floris partes muniuntur fulciunturque, ideoque in iis potissimùm reperitur floribus, quorum folia tenuïora aut laxioris texturæ externo egent sustentaculo. Foliis firmioribus vel nullus conceſſus est Calyx vel pauca tantùm adjacent folia. Multiplex est illius forma aliquandò est tubi instar simplicioris, aliquandò est serratus & diversimodè fissus, aliquandò in folia scinditur modò plura, modò pauciora, & in variis floribus modis mille discrepantia. Calyx constat fibris ligneis, utriculis, cortice non secus ac surculus è quo erumpit.

XXIII. Florum folia, conchę, fungi.

Florum folia emergunt è caudâ aut petiolo Calycis. Est autem aliquandò unicum folium tubulosum aut instar campanæ aut coni à parvo initio in orbem expansum; ut plurimùm folia sunt plura. Admiranda est varietas ratione figuræ, magnitudinis, multitudinis & coloris foliorum florum, nec minùs admirationis habent eorum adinvicem situs, connexus, expansio, complicatio, &c. Specialis est eorum substantia, suam habent cuticulam, fibras ligneas, tracheas aliaque vasa, ut reliqua Planta. Vasorum interstitia implentur utriculis, qui potissimùm foliorum amplitudinem & crassitiem constituunt. In florum foliis conchas quasdam formavit Natura, in quibus melleus quidam succus continetur. In quibusdam florum foliis observantur fungi quidam aut capsulæ quæ succum quemdam instar terebenthinæ fundunt. In quibusdam floribus præter folia ex petioli expansione erumpunt quædam capillamenta.

XXIV. **Stamina.** Stamina nec mole, nec figurâ nec exortu sunt uniusmodi; alia expanduntur ex dilatata pediculi substantiâ, ut folia; alia ex ipsis foliis; alia ex calice aut aliundè. Habent cavitatem in quâ continentur corpuscula exilia globulosa aut globulis affinia, quæ aperto per exsiccationem hiatu, aut aliter effracto conceptaculo, foras erumpunt. Habent suas fibras & utriculos ut reliquæ florum partes. In quarundam Plantarum floribus loco staminum, concessa sunt quædam corpora instar plumarum, ut in lapacio. Florum foliis innascuntur exilissima corpuscula, quæ pulveris insperssi speciem exhibent.

XXV. **Stylus.** Stylus est floris pars præcipua & illius causâ reliquæ videntur esse factæ, quæ sunt plures aut pauciores, ut postulat munimenti necessitas in stylo magis aut minùs tenero, aut usus quem illi earum partium quælibet potest exhibere. Est autem stylus Plantarum uterus. In eo enim formatur foveturque semen, è quo nova suscitatur Planta, parenti similis. Stylus occupat centrum floris & inter stamina exurgit Non una est omnium stylorum forma, sua cuique est tuba aut hiatus ad facilem transpirationem, aut ad aëris ad interiora delationem. Adsunt pilorum instar fistulæ exilissimæ, quæ liquorem terebentinæ similem fundunt, vel ad depurationem succi nutritii seminis, vel ad tutelam, ut eo glutine insectorum ad interiora uteri ingressus prohibeatur. Uterus continet unam aut plures vesicas colliquamento plenas. Illud liquamen non est fœtus inchoamentum aut materia. Quandò floris folia & stamina deficiente succo nutritio tabefacta decidunt, Styli pars inferior intumescit, excrescitque in molem convenientem ad seminum incrementa. Interim pars superior seu tuba sensim marcescit. Est autem in quibusdam Plantis instar vesiculæ membranosæ, in aliis tenuior, in aliis crassior, ut in pisis & fabis, in aliis osseam habet duritiem, in aliis pericarpio seu fructu munitur. De Semine, quod in stylo formantur augeturque, dicetur inferiùs quandò agetur de generatione Plantarum.

XXVI. **Fructus.** Pericarpii varia est natura in variis Plantis, in quibusdam crescente semine sensim exsiccatur, induraturve ut in nuce pinea, aut marcescit, ut in nucibus. In quibusdam moderatam stabilitatem conservat, ejusque substantia in plurimis fit edulis gustatui suavis, & idoneum Hominum alimentum, ut in pomis, pyris &c. Pericarpium in fragis medium occupat seminaque exteriùs circumjiciuntur: in reliquis ferè Pericarpium amplectitur seminis conceptacula. De omnibus fructibus dicere propter infinitas eorum species esset tædiosum & superfluum, cùm ex iis quæ de uno dicentur intelligi possint ea, quæ ad reliquos pertinent, quamvis sint admodùm diversi. Hoc commune est omnibus fructibus, ut eorum Pericarpium aut caro aut pulpa constet ex fibris quarum varii sunt plexus reticulares, unde deducuntur molles stiriæ utriculi implent interstitia cum succo singulorum fructuum proprio.

In Pomo considerandæ sunt cutis, fibræ ligneæ cum stiriis, qui ex iis deducuntur, & mollis substantia ex utriculis & succo, qui relicta ab iis intervalla replent; conceptacula seminis aut uteri, & ipsum semen. Cutis est expansio quædam cuticulæ ipsius rami aut surculi, è quo exortus est fructus; fibræ ligneæ sunt propagines fibrarum ejusdem surculi. In Pomo reperiuntur quin-

decim fibræ ligneæ majores, quarum decem in exortu à petiolo divaricantur deducunturque per pulpam viâ inflexâ ad Pomi umbilicum, in quo iterùm coëunt: quinque reliquæ fibræ sunt veluti rami unius, quæ à surculo per medium au secundum axem pedioli fertur in Pomum in cujus ingressu scinditur in fibras illas minores, quæ viâ rectâ tendunt ad Pomi umbiculum, in quo cum reliquis iterùm uniuntur. His quinque fibris adhærent uterorum membranæ, & iisdem semina adnectuntur. Non est idem fibrarum numerus in omnibus fructibus, non eadem divaricatio aut inflectio, non eadem pulpa. Initio succus in pulpâ contentus est ferè acerbus aut austerus, deinde accescit, & in quibusdam temporis progressu quamdam aciditatis moderationem adipiscitur, & in aliis dulcescit aut alium saporem non insuavem assequitur. In nonnullis semper pravam aliquam qualitatem conservat estque edentibus noxius.

XXVII. Spinæ & Pili.

Plantarum truncis ramis & foliis adnascuntur spinæ aut pili. Spinarum durior est substantia, major crassities. In plerisque spinæ habent ligneas fibras, utriculos, corticem, ut reliqua planta. Pili sunt tenues & molles plerùmque, in quibusdam tamen rigiditatem arguit insignis pungendi vis, ut in pilis foliorum urticæ vivæ, licet observare. Hæ partes videntur concessæ Plantis partim ad munimentum, & potissimùm ad depurationem succi nutritii, è quo quod est crudum & ferinum ad spinas & pilos ejicitur. Indicio sunt succi in illis partibus acrimonia & pravitas, hinc inflictum à spinis vulnus plerumque comitatur dolor, prurigo & partis vulneratæ tumor cùm inflammatione, ut contingit in punctura à pilis urticæ vivæ factâ. Unde si succus, qui in Plantas spinosas & pilosas infunditur culturâ mansuescat, Plantæ minùs horrent spinis & pilis, aut ea proferunt pauciora minùs rigida & mitiore succo turgida. Sic Plantæ quæ cum essent consitæ in solo arenti aut turgente pravis succis habebant folia oblonga, angusta, rigida, aspera, rugosa, si in terram culturâ subactam & melioris succi plenam transplantentur, latiora, molliora & crassiora folia proferunt.

XXVIII. Capreoli.

Plantis quæ longiores & graciliores ac infirmiores proferunt ramos fulcimenta idonea quibus sustententur concessit Natura capriolos seu flagella aut cincinnos, ut observare licet in vite, in cucurbitâ &c. Capreoli erumpunt è nodis aliquando inter foliorum exortus, aliquandò è parte è directo oppositâ. Initio sunt teneri & in rectum protensi, sed deinde ligneam duritiem acquirunt, & spirali ductu contorquentur amplexanturque arborum ramos aliaque obvia quævis corpora, quibus possunt circumvolvi. Hederæ rami & surculi capreolorum loco emittunt veluti radices, quibus veluti digitis adhærent obviis quibuscumque corporibus & hoc fulcimento suspensi suos surculos altiùs promovent, ex illarum protuberantiarum aut radicum extremo effunditur humor viscidus instar terebentinæ, quo cum parietibus glutinantur ipsisque lapidibus adhærent firmiter.

XXIX. Viscus, Muscus, &c.

Plantis aliæ Plantæ adnascuntur, ut variæ visci species quercui, pomo, spinæ albæ, & variæ musci species variis aliis Plantis inseruntur, è nonnullis etiam exoriuntur fungi. Viscus suas habet in Plantâ, cui innascitur tanquam in pro-

prio ſolo radices, quæ non ſolùm corticem ſed etiam ipſum lignum pervadunt & ad intimam medullam penetrant, hinc ſubducto alimento, ramus cui viſcus inhæret minora primùm capit incrementa minùſque viget, & tandem contabeſcit. Muſcus minùs agit radices, maciem tamen quamdam inducit arboribus, quibus inſidet partim ſuccum nutritium ſubripiendo, partim illud corrumpendo radicum contactu & tranſpiratu noxio. Viſcus & Muſcus ſuas habent fibras ligneas ſuas tracheas utriculos aliaſque Plantarum partes, quæ in viſco non minùs ſunt manifeſtæ, quàm in arboribus quibus eſt inſitus.

XXX. Plantarũ tumores morboſi.

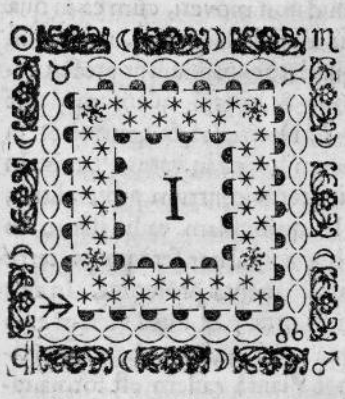
Præterea in Plantis excitantur varii tumores morboſi ab inſectis variis quæ ſuo aculeo illarum fructus, folia, flores, corticem, ipſum etiam lignum aliquandò pertundunt, unde duplex oritur morbi cauſa. Etenim primò quandò muſca aut aliud inſectum Plantam terebrat, illius fibras aliquot lacerat, unde neceſſe eſt ſucci nutritii aliquid extra ſua conceptacula effundi & putreſcere: Qui autem è putreſcente humore expirat halitus reliquos ſuccos & fermenta congenita corrumpit. 2. Humor qui ex inſecti aculeo profunditur, cùm ſit acris & inſigni fermentandi virtute præditus, pravam in Plantæ ſuccis effervescentiam excitat & quamdam pravitatem inducit. Quandò Plantæ ſuccus turget, in molem majorem neceſſariò expanditur, fibras circumjectas violentâ impulſione extendit elevatque in tumorem in ea parte, quam punctura efficit debiliorem. Fibris laceratis & ſitûs mutatione compreſſis, neceſſe eſt ſuccum nutritium extra ſuos canales effundi & in cæptam cavitatem influere, eamque augere, dum novo fermentationis motu intumeſcit.

Non ſolùm prava fermentatio excitatur in ſucco nutritio Plantarum ab humore acri, qui ex Inſectorum aculeis, inflictis vulneribus, inſtillatur, ſed etiam ab ovis, quæ in illis vulneribus Inſecta deponunt ad incubatum; ex iis enim expirat fermentativus quidam halitus, à cujus vi Plantarum ſuccus convenientes ſubit mutationes, ut evadat idoneum fœtûs in ovo contenti alimentum. Qui ab his cauſis excitantur tumores in Plantarum variis partibus ſunt diverſi figurâ, mole, ſubſtantiâ, juxta ſucci affluentis multitudinem, alterationem aut corruptelam, & juxta directionem rivulorum ipſius, aut fibrarum circumjectarum diſpoſitionem ut ſucco turgenti obſequantur. Hinc originem ducunt galla & monſtroſæ foliorum florum & fructuum formæ. De his plura videri poſſunt apud Malpighium diligentiſſimum harum rerum ſcrutatorem.

DISPUTATIO

DISPUTATIO III.

DE NUTRITIONE PLANTARUM.



IN hac Tractatione quæritur 1. Unde Plantæ accipiunt nutrimentum. 2. quæ est illius materia. 3. per quas vias ad Plantæ interiora deducitur. 4. quâ vi præparatur depuraturque à rebus alienis & excrementitiis. 5. quomodò in omnes partes Plantæ distribuitur, & quomodò varia fiunt earum incrementa & novarum etiam partium productiones, & restaurationes eorum, quæ continuo effluxu decedunt. Manifesta omnibus est alimenti necessitas. Cùm enim viventia corpora mox genita à parvis initiis ad certam molem augeantur, & cùm eorum vita in perpetuo partium saltem quarumdam motu consistat, necesse est continuo idoneam accedere materiam, quæ partium augmentum conferat in iis, quæ crescunt, & in omnibus quod propter internam partium agitationem decedit, resarciat. Continuus ille particularum decessus se prodit odoribus, qui expirant è Plantis, sed potissimùm celeri earum marcore, si è terrâ evellantur & alimenti nihil aliundè suppeditetur.

ARTICULUS I.

UNDE PLANTÆ ACCIPIUNT ALIMENTUM & quæ est illius materia.

I. Plantæ sunt genus speciale Amphibiorũ.

PLantæ sunt speciale quoddam Amphibiorum genus, non enim ut reliqua alternatim in variis corporum elementarium regionibus degunt, sed simul in pluribus habitant, altero enim extremo terræ sunt infixæ, altero in aërem elevantur, quædam interjectis inter extrema partibus trunco scilicet & ramis immerguntur aquis, & sola eorum folia & flores aërem attingunt, ut Nymphæa & variæ aliæ Plantæ Aquaticæ dictæ.

II. Radicum necessitas exponitur.

Cùm hoc viventium genus moveri nequeat organorum defectu, aut potiùs cùm organis motoriis careat, quià decuit illud non moveri, cùm ea in quâ nascitur terra, quæ sunt ipsi ad vitam necessaria abundè largiatur, natura illi concessit radices, quibus uni loco affigitur, & quæ latè expanduntur proferuntque radiculas & capillamenta, ut per ea & propè & procul quantum decet veluti per totidem manus aut ora alimentum è terrâ arripiat exugatque & in Plantæ truncum traducat. Varia autem est radicum forma in variis Plantis. In quibusdam enim unica tantùm radix rectà versùs terræ centrum protenditur, & exiles radiculas aut capillamenta emittit. In quibusdam radix statim ab exortu à trunco in varios ramos scinditur, qui horizontaliter ferè propè terræ superficiem expanduntur & minores ramos & capillamenta proferunt. In aliis radicis rami in ambitum veluti hemisphærii sparguntur, & intra terram eam exhibent formam, quam arborum pleraumque rami in aëre, hemesphæricam scilicet, ovalem &c. Non tamen in quâlibet Plantâ eadem est forma radicum & ramorum aut foliorum. Raphanus enim & Pastinaca, quæ latè ramos & folia expandunt unicam radicem proferunt, & Cupressus, quæ compressis ad truncum ramis Conoïdis gracilioris figuram habet, latè in ambitum radices diffundit.

III. Radices accipiunt à terrâ nutrimentum.

Illud esse radicum munus ut alimentum è terrâ accipiant, evincunt macies & interitus Plantarum, si earum radices præcidantur aut avellantur è terrâ; sic enim è terrâ nihil decerpitur ad nutritionem, quare subductâ terrâ tam promptè folia colorem mutant collabunturque & tota Planta contabescit & tandem

interit. Deinde si terra nihil conferret ad Plantarum Alimoniam, quodcumque solum ad quarumcumque Plantarum vegetationem esset æque idoneum, quod adversatur experientiæ.

Idem confirmatur à priori, quià maximè omnium corporum, quæ ambiunt Plantas, terra continet particulas elementorum ex quibus Plantæ constant, partes scilicet salinas diversi generis, sulphureas &c. aut saltem eorum embriones aut rudimenta, quæ facilè attritu convenienti perfectiorem formam adipiscuntur. Hinc terræ stercoratione, aratione, fossione aliâque culturâ fœcundantur, & ad Plantarum feliciorem proventum fiunt magis idoneæ. Hinc hoc solum huic Plantarum generi est magis accommodatum, illud illi, & istud neutrum sustinet. Scilicet hoc solum abundat elementis huic generi Plantarum congruis, aut ea habet magis pura & nullius pravi succi consortio vitiata. Illius verò generis elementa nulla continet aut admistum quippiam habet quod illi Plantarum generi est exitiosum, nisi per artem emendetur. Si hæc Planta ab hoc solo nihil accipit, quare in eo adeò viget non in alio, quare idem solum Plantam enecat in quam nihil infundit.

IV. Ad alimenti vehiculū necessarium est quoddam liquidum.

Non sufficit tamen sola terra ad Plantarum nutritionem, sed necesse est eam idoneo liquore profundi, qui elementares particulas dissolvat easque devehat in Plantæ interiora. Scilicet nulla fieri potest corporum mistorum generatio nisi ex elementis liquidis aut in liquido solutis, aliter enim impossibile est particulas elementares ordinari & inter se invicem ita componi, ut ex iis emergat tale mistum, quod talem habet temperiem actualem vel potentialem & talem substantiæ modum. Nutritionem esse generationem quamdam patet, cum sit appositio substantiæ ex variis elementis conflatæ, quæ illi cui apponitur uniturque facta est similis per varias, quas in Plantâ ipsâ subivit, alterationes &c.

V. Ad hoc præcellit aqua.

Est autem aqua præstantissimum menstruum ad solvenda Plantarum elementa, potissimùm aqua pluviæ, quæ est omnium purissima. Hinc post imbres moderatos & tempestivos Plantæ maximè vigent augenturque: Siccitatibus verò diuturnioribus marcescunt & foliorum, furculorum ac fructuum augmenta sistuntur, fructuum potissimùm substantia corrumpitur aut pervertitur. Non minores noxas inferunt pluviæ uberiores & intempestivæ, quià uberior aqua dilutum nimis alimentum devehit, fermenta enervat, & fibrarum ligneārum contextum relaxat, utriculos disrumpit, & partium nexum tandem dissolvit. Quàm facilè in aquâ solvantur particulæ salinæ omnis generis & illæ quæ cum salinis habent aliquam affinitatem, licet abhorreant ab aquæ consortio, jam ostendimus, adeout aqua moderatâ quantitate sit vehiculum optimum & necessarium alimenti Plantarum. Dico vehiculum necessarium, quià licet eo munere alii liquores perfungi possint, id tamen non faciunt sine Plantæ detrimento, quæ aut minùs crescit, aut citò interit, ut accidit quandò liquoribus per artem paratis vegetatio acceleratur.

An aqua ipsa sit pars alimenti Plantarum cuipiam fortè videri posset dubium. Verùm considerantibus Plantarum temperiem & necessariam in pleris-

VI. Aqua ipſa ſuppeditat partē alimēti ex ſuo & ex alieno.

que partibus mollitiem, quam aqua elementis reliquis immiſta confert, manifeſtum eſt aquam ipſam ad Plantarum conſtitutionem concurrere. Id adhuc evincit, qui vel ignis operâ è Plantis extillatur aut ſolâ preſſione elicitur humor aqueus. Non ſolùm aqua, quæ ipſius ſunt propriæ, confert particulas ad nutritionem Plantarum, ſed etiam plurimas aliorum elementorum. Nulla eſt enim aqua adeò pura, in quâ non contineantur tenuiſſimæ aliorum elementorum particulæ, quod demonſtrat aquæ limpidiſſimæ corruptela multiplex, ſi diu maneat immota, & quæ in ipsâ fiunt diverſi generis concretiones, ex quibus ſi incaluerint expirant corpuſcula odorata diverſa, in quibus diverſa latent ſapida. Hinc procul dubio aqua ſola recreat Plantas eaſque ſuſtentat ad tempus aliquod, impeditque ne tam citò contabeſcant, & ne flores marcidi defluant & fiant decolores.

VII. Aër etiam.

Aër etiam ſuam confert Plantis alimoniæ portionem, præter alios uſus, quos illis exhibet. Nec mirum quià cùm aëris particulæ ſeſe immiſceant aquis cum ipſis penetrant in meatus Plantarum. Hinc ſi aëris particulæ à reliquis ſeparentur & ita componantur, ut illis reddatur vis elaſtica, ſua clauſtra dilatant & aliquandò Plantarum fibras diffringunt, ut accidit in tenerioribus ſurculis, quandò frigus intenſius urget. Non de ſuo tantùm ſed etiam de alieno, & de hoc verosimiliter liberaliùs aër largitur, qui cõtinet tenuiſſima omnium corporum effluvia, & tenuiſſimas omnium elementorum particulas, quæ ſuâ ſummâ tenuitate exiliſſimos Plantarum meatus facilè pervadunt, adjuvante non parum delationem earum impetu in corpore maxime fluido. Hinc proculdubio eæ Plantarum partes maximè vigent, quæ ſunt aëri magis expoſitæ cæteris paribus, & quâ parte ſunt parietibus contiguæ aut valde vicinæ pauciora proferunt folia, quorum etiam minor eſt proventus in medio ſepium quàm in partibus exterioribus.

VIII. Objectio ſolvitur.

Objiciunt plantatam aliquandò arborem in explorato terræ pondere multiplici irrigatione excreviſſe in molem ingentem ſine ullo terræ detrimento, cujus idem pondus remanſit. An res ita ſit poteſt meritò dubitari, potuit enim facilè hallucinari ponderis explorator, ſi primâ vice benè ſiccam bilanci appendit terram, ſecundâ verò madidam & multâ aquâ ponderoſam. Sed quamvis ſummâ diligentiâ & cautione inſtitutum ſit illud examen, non eſt quod miremur ponderis æqualitatem in terrâ, quamvis ex ea aliquid deceſſerit ad nutritionem Plantæ, quià, ut diximus, aqua continet varias elementorum particulas, quarum partem in terrâ cui inſperſa fuit depoſuit, quâ acceſſione nihil vetat terram tantùm auctam fuiſſe, quantùm detractione ejus, quod in Plantam eſt tranſmiſſum, decrevit. Deinde aquæ particulæ ſunt variarum mutationum capaces, quibus poſſunt particularum terrearum formam inducere, Cùm multoties iteratâ evaporatione aqua in vaſis fundo deponat tenuiſſimam cruſtam, quæ terræ naturam refert, obſervante D. Boyle, cur non poterunt eædem particulæ in terræ meatibus inſenſibilibus eamdem pati metamorphoſim & idem ſedimentum relinquere. Adde quod per terræ macerationem in aquâ datur occaſio productioni variorum ſalium, laxatis meatibus, per quos,

quæ dispersa sunt in aëre corpuscula in terram se insinuant ejusque molem aut pondus augent. Denique è terrâ aliquid decedere in nutrimentum Plantarum invicto argumento deducitur ex eo, quòd frequentiore satione illius fœcunditas exhauritur, adeout Agricolæ cogantur alternis annis tantùm serere, ut quietis tempore detur locus exaltationi elementorum in terrâ latitantium aut novæ eorum generationi, aut secretioni ex aëre, aut his omnibus, ut satis intelligitur ex iis, quæ docuimus de terræ culturâ ad illius fœcunditatem augendam.

IX. Alimentum Plantarũ constat ex multis elementis.

Ex dictis intelligitur materiam ex quâ Plantarum alimentum paratur non esse substantiam quamdam simplicem, & uniusmodi, sed plura elementa ad illius constitutionem concurrere.

Quod è terrâ in Plantas traducitur alimentum per radices necessariò transcolatur non unâ viâ sed pluribus. Bonam illius partem subire in extrema capillamenta radicum est verosimillimum, quià in iis desinunt fibræ tum ligni tum corticis, per quarum cavitates succus nutritius facilè traducitur. His addi possunt fibrarum interstitia, in quæ saltem quod est tenuissimum facilè illabitur. Nihil autem influit in medullam, quæ non pertingit ad extrema radicum capillamenta. Per totam tamen radicum cuticulam aut per ejus poros transmitti alimentum deducitur à priori ex meatibus, quibus est pertusa, & ex utriculis, qui ad extremam superficiem desinunt. Deducitur etiam à posteriori, quià Vitis Palmites & variarum aliarum Plantarum rami ex parte inhumati, cùm adhærent Plantæ matri suum nutrimentum à terrâ accipiunt, per cuticulæ meatus, qui non sunt laxiores iis quibus radicum cuticula est pertusa. Hoc experimento evincitur Plantas succi alimentitii aliquid accipere per cuticulam trunci & ramorum, quod accidit non solùm quandò ramorum pars aliqua terræ infoditur, sed etiam quandò aquæ immergitur, aut eâ irrigatur. Idem accidit foliis, quandò succo nutritio deficiente incipiunt marcescere & flavescunt, si enim aquâ irrigentur, statim eriguntur vigentque, & transmisso succo, tota Planta reliqua recreatur. Obvio cuivis experimento idem comprobatur. Etenim Æstivo tempore, quandò terra est arida & succi omnis vacua, Plantæ, quas diurnus Æstus exussit & ferè tabescit, rore, qui per noctem decidit, vigorem recuperant eriguntur que. Ad exugendam aquam illabentem præter cuticulæ meatus insensiles foliis & aliquandò ramis concessi videntur pili, qui sunt veluti capillamenta radicum, illis enim facilè adhærescunt vapores, qui per aërem sunt diffusi. Hinc intelligatur, quomodo in regionibus aridioribus, in quibus nullæ aut raræ admodùm sunt pluviæ, Plantarum vigor conservetur diutissimè solo rore, qui nocte decidit & vaporibus quos venti è proximis fluviis aut lacubus aut mari devehunt, qui, si non procul absint loca unde deducuntur, adeo copiosi convehuntur & adeo Plantas madefaciunt, ut ex illis interdùm defluat humor.

X. Roris utilitas & necessitas in regionibus siccis.

Totum id, quod in aquâ terræ particulas interfluente dissolvitur, non convehitur cum aquâ ad Plantæ interiora per cutis meatus aut ora extremarum radicum capillarium, sed eæ tantùm partes, ex quarum mixtione convenienti

XI. Secretio quædam fit in primo ingressu alimenti.

idoneum conflari poteſt Plantarum alimentum. Idem cenſendum eſt de particulis variorum elementorum, quæ per aërem volitant; fit enim in primo in Plantas ingreſſu delectus quidam corpuſculorum, ſine quo, promiſcuè irruentibus noxiis & deleteriis cum utilibus, plures interitus quàm vitæ cauſæ cum alimenti materiâ infunderentur. Sunt enim plura aut ſaltem non pauciora, quæ cuilibet Plantæ adverſantur, quàm quæ illi conveniunt; horum determinatus eſt numerus, non illorum. Fit autem noxii ſecretio & rejectio non eo, qui cognitionem ſequitur delectu, ut per ſe patet, nec certâ pororum figurâ & canalium conformatione, ſed modo ſubſtantiæ corporis in quo ſunt meatus, concurrente eorum anguſtiâ, ut alibi oſtendimus. Etenim quandò is eſt ſubſtantiæ modus duorum diverſorum corporum, ut eorum pori non congruant nec facilè poſſint Materiæ Æthereæ effluvia ex uno in aliud penetrare & viciſſim, illa corpora ſe fugiunt & fugant juxta robur effluviorum Materiæ Æthereæ in objecta corpora impingentium. Si verò facilis ſit hinc inde in objecta corpora effluviorum commeatus, facilis eſt eorum corporum ad ſe mutuò acceſſus. Propter eum ſubſtantiæ modum & pororum convenientiam aut diſconvenientiam factis exilibus foraminibus æqualibus & ſimilibus in ligno & in auro, ſi utriſque applicetur Mercurius facilè & ſpontè penetrabit in aurum non in lignum, niſi vi adigatur. Si aqua affundatur utriſque faciliùs penetrabit in lignum quàm in aurum. Hinc efficitur ut ſpongia, quæ aquâ maduit, ſi ad ſuperficiem aquæ admoveatur, illam exſugat & oleum reſpuat, contrarium accidit, ſi ſpongia fuerit oleo perfuſa. Hoc poſito ſecretionis & rejectionis modo, facilè intelligitur corpuſculorum elementarium moleculas aquæ immiſtas, quæ à Plantâ alienum habent ſubſtantiæ modum, quandò ad eam aut ad ejus meatus appellunt, & fugari & fugare quodammodo, cùm mutua ſit hinc inde repulſa. Quod dictum eſt de moleculis elementorum debet intelligi de ipſis particulis elementaribus, ex quibus Plantæ affine aut analogum nihil poteſt conflari.

XII.

Cum aliméto Plantarũ ſemper aliquid alienũ permiſcetur.

Hinc tamen non debet deduci omne, quod in Plantas infunditur, eſſe puriſſimam & defæcatiſſimam alimenti ipſarum materiam; non enim omne quod alienum eſt, repellitur, ſed illud tantum quod multùm diſcrepat adverſaturque & abundat. Eapropter in Plantis non ſecùs ac in Animalibus multæ ſucceſſivè fiunt alimenti coctiones & expurgationes, quantacumque ſit materiæ, quæ ad nutritionem aſſumitur puritas, quæ nequit eſſe immunis omnis rei noxiæ. Deinde aqua quæ facilè ferè ad omnes Plantas accedit & illarum canales pervadit exiguo reniſu ſecum deducere poteſt paucas alienorum particulas, quas ita occultat involvitque, ut repulſam nec patiantur nec faciant, ſaltem quę earum fluxum ſiſtere poſſit. Sic parum ſalis multâ aquâ diluti non reſpuitur, & ſine noxâ bibitur aqua in quâ eſt ſolutus. Hinc intelligitur quomodo, multâ aquæ affuſione, Plantæ lædantur, non ſolùm quià earum fibræ relaxantur &c. ut diximus, ſed etiam quià multâ aquâ neceſſariò alienum aliquid devehitur, quod non rejicitur, quod ſi ſit craſſius ut facilè non expellatur tranſpira-

tione, tandem cumulatum & post aquæ evaporationem factum sincerius & magis activum Plantam lædit. Possunt præterea noxia in Plantas penetrare, si socientur iis, quæ eum ipsis habent affinitatem. Sic oleum quod ab aquæ consortio abhorret, illi non difficulter commiscetur, si fuerit salibus alkalicis sociatum. Quæ amicorum corpusculorum conjugio suos occultant aculeos corpuscula inimica & intra Plantas subeunt, facto divortio cum sociis benignioribus, strages varias edere & Plantas corrumpere apta sunt. Sic in rerum naturalium œconomiâ non secùs ac in societate civili periculosæ sunt eorum amicitiæ & pertimescenda commercia, qui cum inimicis quâcumque naturæ affinitate facilè ineunt societatem.

Probabile est Plantas juniores & vegetas, quæ exquisitam habent elementorum temperiem & mistionem ac firmiorem fibrarum texturam, non facile admittere particulas elementares alienas & noxias; quidni enim possint propter insignem cum particulis utilibus affinitatem, quâ illas excipiunt, earum cum inimicis nexum dissolvere, hasque rejicere. Etenim sal tartari injectum in aquam fortem in quâ argentum est solutum, propter majorem convenientiam, aquæ fortis spiritum acidum arripit, cujus consortio destitutæ argenti particulæ ad fundum depelluntur.

ARTICULUS II.

DE SUCCI NUTRITII IN PLANTIS delatione ejusque causis.

SUccum nutritium, qui in radices infunditur deferri ad truncum & ramos aliasque partes Plantæ manifestum faciunt earum incrementa, quæ sunt majora & celeriora quandò terra benè culta & aquâ perfusa copiosum alimentum suppeditat, & cessatio accretionis ac vigoris extinctio, quandò illud alimentum supprimitur. Idem dicendum est de materiâ alimenti, quæ per corticem trunci, ramorum & foliorum in Plantas infunditur, quæ à vertice ad radices defluit. Per id enim, quod in folia aut ramorum extrema infunditur, tota reliqua Planta recreatur, ut jam diximus.

Indubitatum est materiam alimenti ita promoveri à carceribus ad metas & à metis ad carceres; quibus autem viis fiat illa delatio non est ita facile sta-

XIII. Quod deducitur ex analogiâ inter Plãtas & Animalia.

tuere, quià nec vasa nec humorum motus sensibus detegi possunt in Plantis, ut in Animalibus, in quibus calor est intensior, rapidus humorum effluxus, & vasorum cavitates manifestæ saltem in majoribus corporibus.

Attamen cum fibræ ligneæ adhibito Microscopio deprehendantur fistulosæ, maximè probabile est per eos canales succos deferri à radicum capillamentis ad

XIV. Succi nutritii motus per fibras & utriculos.

ramorum extrema, ad folia &c. Cùm autem utriculorum cavitates communicent inter se, singuli eorum ordines possunt & debent considerari tanquam totidem tubi, per quos succi ab exterioribus corporibus in corticem illapsi ad interiora feruntur. Quià tamen ex utriculorum connexione cum fibris ligneis arguitur cavitatum communicatio quædam, licet inferre ab his in illos & viciſſim patere viam humoribus, & quod utriculi accipiunt in cuticulâ deferri partim in fibrarum tubulos, partim ad medullam. Portionem succi nutritii deferri ad medullam videtur manifestum ex medullæ expansione quandò succus nutritius per ramorum corticem excipitur. Si enim Salicis ramus à trunco excisus extremâ sui parte aquæ immergatur, aut ejus folia tantùm irrigentur, profert surculos in quos medulla protenditur. Quod autem ad ramorum extrema est delatum per alios quoscumque canales refluere ad radicem est necesse, ut iterùm priore viâ redeat, & sic in Plantis non secùs ac in Animalibus admittendus est quidam humorum motus circularis. Etenim cum in iis quæ aliquam habent affinitatem regendis easdem aut non multùm dissimiles leges statuerit Deus, ex communi nutritionis necessitate deduci debet in Plantis & in Animalibus circulares esse succi nutritii motus. Cùm enim quæ primùm infunditur succi nutritii materia in utrisque sit cruda, illius delatio & circumductio est utrisque æquè necessaria, ut multiplici ad officinas coctionis reditu, & multiplici per filtra transcolatione ab extraneis expurgetur & necessarias ad nutritionem aliaque munia obeunda dispositiones adipiscatur. Ille circuitus humorum in Plantis deducitur satis perspicuè ex iis,

XV. Succi nutritii circuitus in Plantis deducitur ex variis experimentis.

quæ diximus de restitutione Plantarum in pristinum vigorem per aquæ in folia insperſionem, aut per ramorum in aquam immersionem, quandò præ siccitate incipiunt marcescere : nequit enim aqua à foliis ad truncum deduci iis canalibus, quibus succus nutritius fertur à trunco ad ramos & folia. Confirmatur ex labe, quæ toti Plantæ infertur ex partis unius vitio ; si enim muscus aliquam partem occupat, tota Planta laborat eoque abstersо meliùs habet. Si rami extremum Animalis cujusdam morsu aut infusâ salivâ corruptelam acceperit, malum serpit in totam Plantam, nisi ramus citò præcidatur, quod minimè contingeret si non fieret succi à qualibet parte in quamlibet partem reditus, quo susceptа corruptela communicatur.

Sed hoc manifestiùs probatur experimento facto à D. Mariotte, quod refertur in Tractatu *de Vegetatione Plantarum*. Carpinus crassitiei brachii, qui cum altero Carpino ejusdem crassitiei diuturnâ & violentâ pressione coaluerat, sesquipedem infra coalitum transversim sectus est, & ab inferiore trunco omninò separatus initio mensis Februarii. Vere proximè sequenti rami laterales carpini secti infra coalitum surculos & folia non secùs ac rami superiores

protulerunt,

protulerunt, & tam uberi proventu, ut pedem unum infra coalitum eruperit surculus unum digitum crassus. Mense Augusto novi erupere surculi nova folia & adhuc Vere sequenti non minùs processit vegetatio, quàm si nulla sectio facta fuisset, quæ certè quomodò contigerint sine succi circulatione nequit explicari. Nec enim aliunde deduci potuit foliorum & surculorum infra coalitum genitorum materiâ, quàm à parte supra coalitum productâ quæ succum nutritium accipiebat à Carpino cui erat glutinata.

XVI. Deduciturque ex incremento radicum è terrâ evulsorum.

Si Planta evellatur è terrâ, illius radices non solùm non marcescunt si folia & rami aquâ irrigentur, sed etiam crescunt. Et certè quæ in radicibus fiunt incrementa & novarum radicum productiones, non excitantur immediatè è succo quem terra largitur, qui longè abest ab ea dispositione, quæ est necessaria, ut Plantæ formam accipiat; sed necesse est eum intra Plantam penetrare, & postquam necessarias subiit mutationes retrocedere ad extrema radicum aut ad earum cuticulam detorqueri.

XVII. Et ex tumore per ligaturam excitato.

Si è rami cortice circulus excindatur, pars corticis supra sectionem Vere proximè sequenti tumidior efficitur. Quandò ramus vinculo ligatur & quandò capreolis circumvolutis arctiùs stringitur, suprà vinculum tumore in gyrum elevatur illius cortex, sic quandò ad venam secandam brachium vinculo comprimitur, illius pars à corporis trunco remotior, crassior quàm antea efficitur. Illi autem tumores nequeunt excitari nisi propter cohibitum humoris recurrentis motum. Si cortex Betulæ & variarum aliarum Plantarum Vere incidatur usque ad lignum ingens profunditur copia succi aquei, qui in iis etiam Plantis quæ sapore aliquo insigni sunt præditæ, est insipidus. Ille autem succus è superioribus Plantarum partibus inter corticem & lignum proffluit. Si enim corticis sectio non pertingat ad lignum, paucus tantùm utrinque effluit succus & aliquo sapore præditus.

XVIII. Et ex fluxu liquorum secto cortice.

XIX. Ex fluxu facili spiritus vini & aquæ per interiora ligni in partes oppositas.

D. Perrault refert egregium experimentum, ex quo deducitur motus circularis succi nutritii in Plantis. Excidit ex Ulmo parvi rami partem tres pollices longam & nodorum omninò expertem, utrique illius extremo aptavit glutinavitque circa corticem infundibulum veluti ex cerâ conflatum, & deinde illud ligni frustulum transversim facta sectione bifariàm divisit, deinde aquâ implevit utrumque infundibulum, quæ facilè fluxit per extremum quod erat à radice aversum ad oppositum, non verò ab eo extremo quod spectabat ad radicem ad oppositum. Hoc facto experimento loco aquæ in utrumque infundibulum infusus est spiritus vini, qui facilè penetravit per ligni extremum quod spectabat ad radicem, per quod aqua non potuit pentrare; Contra verò idem spiritus ægrè & non nisi post longam moram fluxit per extremum oppositum à radice aversum per quod aqua licet partium longè crassiorum facilè fluxerat. Idem experimentum eodem successu in variis aliis lignis est peractum.

Spiritus vini qui abundat particulis sulphureis & salinis ut succus nutritius Plantarum facilem invenit viam in ligno à parte radicibus viciniore ad remotiorem; aqua verò quæ cùm illis careat succo Plantarum effato & depositis

partibus ad nutritionem idoneis aqueo ac insipido facilè fluxit à parte ligni à radicibus remotiore ad viciniorem in viis quæ sunt idoneæ ad succum ab extremis ramis reducem excipiendum & deferendum ad radicos.

XX. Experimenta facta in Plantis quarũ canales sunt manifestiores.

Diversi canales quibus succi illi diversi in partes oppositas feruntur distinctè conspiciuntur in Plantis ferulaceis, si quo tempore succus nutritius abundat transversìm secentur. Illarum Plantarum caudices instar fistularum cavis constant fibris, quæ sunt albæ, lignosæ, tenues, rectæ & secundùm Plantæ longitudinem protensæ. Fibram quamlibet ambit membrana fibrosa & dura, unde effluit succus crassus & colore aliquo perfusus, qui continetur inter fibram & membranam, quæ est tubi instar aut fistulæ. Illorum tuborum aut fistularum interstitia occupat substantia spongiosa plena humore aqueo coloris experte & maximè fluido. Tubi illi fibræque & substantia spongiosa cum humore quem continent protenduntur in ramos & folia. Idem licet observare in Aloë aliisque variis Plantis.

XXI. Quomodò effluunt humores è ramis excisis.

In effluxu liquorum è ramis decisis deprehensum est liquorem aqueum & insipidum ubertìm effluere ex extremitate, quæ spectat ad radicem, è parte verò aversâ illius nihil aut parùm admodùm profundi. Qui plura volet experimenta videat D. Perrault *de circulatione succi nutritii Plantarum*, & Dom. Mariotte *de vegetatione Plantarum*. Ex iis quæ retulimus manifestò deducitur succum nutritium Plantarum fluere à radicibus ad ramorum & foliorum extrema & à ramis ad radices circuitu perpetuo dum Planta vivit, ut in Animalibus sanguis, aut quod est vice sanguinis, defertur à corde aut ab eâ parte quæ cordis munere fungitur ad reliquas partes unde refluit ad cor, ut iterùm eadem stadia percurrat; & quamvis in omnibus Plantis non sint manifestæ viæ aut canales quibus humores deferuntur, ex iis quæ in majoribus corporibus apparent manifesta, sine erroris periculo deducitur eadem esse machinamenta in minoribus Plantis, in quibus functiones eædem perficiuntur. Fibræ ligneæ cum sint fistulosæ videntur esse instrumenta ad delationem succi nutritii in extrema ramorum & in eas partes unde erumpunt Gemmæ, Folia &c. Et quamvis nulli essent meatus speciales ad reducendam partem aquosam ad radices, ad id munus videntur satis apta fibrarum aliorumque canalium interstitia, seu in illis contineatur substantia spongiosa ad speciales quosdam usus, seu illa impleat solus humor aqueus.

XXII. Quæ deducũtur ab experimentis simul sumptis habẽt vim demonstrationis.

Quamvis nullum eorum, quæ attulimus, experimentorum seorsim spectatorum manifestam faceret delationem circularem succi nutritii in Plantis, omnia quæ ex illis deducuntur simul sumpta habent vim demonstrationis, tam mirè inter se consentiunt ad eam probationem, adeoque statui certò potest succum nutritium Plantarum circulariter moveri in earum canalibus, ut sanguis circumfertur in arteriis & venis Animalium. Sed hoc non satis est Physico cujus animus ante non conquiescit, quam eorum quæ apparent aut quocumque modo cognoscuntur causas detexerit.

Quærendum est itaque unde impulsionem & directionem accipiat succus nutritius, tum in primò in plantam ingressu, tum in perpetuo illo circuitu quo

fluit refluitque. Quod ad primum attinet, succi aquei in folia, in ramos, in truncum impulsio habet causam manifestam in gravitate, quæ aër aquæ particulas urget truditque in poros corticis Plantæ, cum quo aqua magis convenit, quàm cum aëre, ut alibi ostendimus. Cùm itaque hinc urgeat impulsio, inde pateat facilis via, necesse est aquæ particulas intra Plantæ corticem propelli. Præterea aquæ & aliorum elementorum particulæ per aërem dispersæ solo delationis impetu in fluido tenuissimo facilè possunt in corticis meatus ipsis patentes penetrare, si in ipsos inciderint. Quâ vi succus nutritius in radices intrudatur demonstrare est magis arduum, quià hîc nulla esse videtur propulsionis causa, nec satis rapidus aquarum particularum motus in terræ poris ut ipsæ suo nisu sibi viam faciant, cum aliunde terra in suis poris retineat aquam, nisi ultra saturitatem abundet. Hæc quidem non parum habent difficultatis primo aspectu, verùm si omnia bene perpendantur poterunt expediri, & quæ offunduntur nebulæ depelli. Etenim quamvis non sit omninò expeditus aëris per tetræ poros commeatus, illius tamen aliquid intrò subit, indicio est exiguus aquæ intra terram per filtrationem ascensus, quæ ulteriùs assurgeret proculdubio, si aëris nihil in illius meatibus contineretur, ut eò altiùs evehitur in tubulis exilioribus vitreis, quò magis præ illorum angustiâ aër excluditur. Cum itaque aëris aliquid intra terræ poros contineatur, illius est vis aliqua ad aquam propellendam. Nec obstat si fortè alicubì contigit defectus communicationis cum externo aëre. Enim elateris ab incumbente Atmosphærâ olim tensi eadem est vis ad premendum, quæ gravitatis Atmosphæræ. Si uberior aquæ copia in terræ meatus influxerit, ipsa suo pondere in radicum poros se inserit, & quandò parcior est, in ea loca defertur, in quæ facilior est illapsus: faciliùs autem aquam moveri in rectis Plantarum quam in tortuosis terræ meatibus est manifestum. Deinde tum propter motum fluiditatis, tum propter eam quæ à calore subterraneo inducitur agitationem, necesse est particulas aquæ hùc illùc vagantes magnam partem in radicis poros incidere & suo impetu intrò penetrare. His addi potest aquam à calore in terræ meatibus rarefactam quaquaversum niti, & iis, quæ commodiores sunt viis secedere, adeòque multæ causæ conspirant ad propellendam in Plantarum radices aquam, variis quas è terrâ decerpit devehitque particulis elementaribus turgidam. Faciliùs autem quicumque succi familiares in Plantarum interiora propelluntur quandò earum meatus propter succorum consumptionem per transpirationem, nutritionem &c. sunt semivacui. Qui per folia & ramos infunditur liquor in utriculis, primùm recipitur, qui verò per radices traducitur partim accipitur ab utriculis, partim influit in ora fibrarum lignearum in extremis radicum capillamentis. Aëris pondere non solùm particulæ aqueæ quæ succi nutritii materiam deferunt, truduntur in extrema radicum ora & in poros corticis, sed etiam continua particularum intrusione propulsio exercetur per canales illius succi ad ingentem arborum altitudinem pedum scilicet triginta duorum, si pressio fiat à solo aëre crassiore, & ad al-

XXIII. Quibus causis succus nutritius propellitur intra Plãtas.

titudinem longè majorem si ad pressionem concurrant subtiliores aëris particulæ, ut alibi ostensum est.

XXIV. A quibus causis dependet motus circularis succi nutritii.

Quià Plantæ sunt facultate motrice destitutæ, nullaque earum pars potest ab intrinseco principio constringi, dilatari, extendi aut contrahi, humorum earum canalibus motus non potest explicari, ut in Animalibus, in quibus cordis relaxatio & contractio alternatim factæ sunt causæ manifestæ circulationis sanguinis, ac consequenter quod in Plantarum canales influxit deberet quiescere. Cùm tamen ut ostensum est cieatur motu circulari, quæ interiùs lateat motus illius causa est inquirendum. Liquor aqueus non illabitur purus & sincerus in meatus Plantarum, sed devehit particulas terreas, salinas, sulphureas &c. quibus ad fermentandum efficitur maximè idoneus. Præterea necesse est in variis Plantarum partibus contineri specialia fermenta, & eorum officinas, ut ostendetur inferiùs, aliter succus nutritius non subigeretur convenienter, aut non susciperet eam formam aut eas qualitates, quibus proximè disponitur ut mutetur in alimentum proximum partium Plantæ. Cùm itaque multiplex sit fermentationis causa, necesse est succum nutritium, post quam in Plantæ canales illapsus est, fermentari, rarescere, & niti quaquaversum, sed potissimùm versùs ramorum extrema, & postquam id, quod potest partes varias augere, aut novæ generationi materiam largiri, in eos usus absumptum est, residuum effætum versùs radices refluere. Non redit autem solus succus ille, sed devehit particulas, quas ab aëre vel ab aquâ vel à terrâ vel ab utrisque accepit, quas perfectiori succo nutritio commiscet, & sic, quià continuò novus affunditur succus, continuò effervescentiæ renovantur reditque humorum affluxus & refluxus circuitu perpetuo. Videtur autem motum illum circularem potissimùm promoveri fluxu succi reducis, quia succus iste defluit per vasa, in quibus vel sunt valvulæ vel aliquid quod valvularum vicem gerit, facilè enim & ubertim ille succus fluit in suis vasis versùs radices, illius nihil aut parùm admodùm in partes oppositas funditur in ramis excisis. Quandò igitur ille succus aliquantulùm est progressus, si non succi affluxu ab extrinseco augeatur, si à fervore intumescat, si illius conceptacula constringantur, cùm non liceat retrocedere, necesse est illum influere in vasa succi nutritii perfectioris, cui ut in omnes partes distribuatur sufficere videtur ea impulsio, etiamsi in unâ tantùm fiat parte. Cum enim in vasis succi nutritii perfectioris nullæ sint valvulæ, nulla aut saltem parva refluxus impedimenta, ubicumque fiat impulsio in omnia vasa refunditur, si alicubì communicant, ut est indubitatum. Nec metuendum est ne succus ab effervescentiâ tumens aut vasorum pressione pulsus, per extrema radicum aut per alios meatus in quos ingressus est effundatur; sunt enim iis osculis appositæ valvulæ, aut ea est eorum structura, quæ impediat succi regressum in majoribus ad exeundum conatibus; in debilioribus enim ad impediendum effluxum sufficit Atmosphæræ pondus. Nec metuendum est ne post multum affluxum, locus desit novo succo, cùm continua fiant illius dispendia per nutritionem & per transpirationem.

Hæ sunt perpetuæ & sufficientes causæ motus circularis succi nutritii, quæ Plantarum structuram necessariò sequuntur, & aliæ non perpetuæ & accidentariæ cujusmodi sunt caliditatis & frigiditatis vicissitudines, quæ dierum noctiumque & tempestatum vicissitudines sequuntur, aut ab aliis causis inducuntur, & quæ à ventis aliisve causis fiunt ramorum inflectiones & vibrationes aut totius Plantæ concussiones, ac denique major materiæ alimentitiæ copia,& particularum fermentativarum vis major. Etenim calor non solùm fermentationem promovendo,sed etiam per se succum nutritium rarefacit,expandit ac consequenter cogit ad effluxum extra sua vasa, idem efficit in liquore reduce. Quià verò diù quàm noctu intensior est aëris caliditas, & Æstate quàm Hyeme, citatior est succi circuitus, interdiù & Æstate quàm noctu & Hyeme, quandò venti calidi spirant quàm quandò frigidi. Cum rami nequeant inflecti quin aliqua fiat in eorum canalibus compressio necesse est contentum in illis liquorem extrudi in canalibus quidem reductoriis versùs radices, ut patet ex dictis, in reliquis versùs ramos. Si multa affluat alimenti materia eaque fermentis turgida necesse est crebriores & validiores esse effervescentias & celeriorem motum succi ferventis. Aër etiam si in tracheis contentus aliquas patitur vicissitudines in raritate aliquid confert ad celeritatem aut tarditatem motus illius circularis.

XXV. Causæ accidentariæ motus illius circularis.

Quæret aliquis utrum motus terræ circularis aliquid conferat ad propellendam materiam succi nutritii in canales Plantarum. Respondeo si nulla alia esset impulsionis causa, nullum futurum esse illius materiæ ascensum per eos canales vi motus illius circularis, quæ si ad eum effectum sufficeret, aqua per quosvis canales ad quamlibet altitudinem ascenderet: quæ enim aquæ ascensum in majoribus tubis impedit gravitatis causa eumdem ascensum debet impedire in tubis gracilioribus nisi specialis aliqua causa prohibeat.

XXVI. Ad quē nihil confert circularis motus terræ.

Objiciet aliquis si in fistulis ligneis celsissimarum arborum nullæ sint valvulæ, succus in illis contentus tantâ altitudine premens extrorsùm partes infimas quæ tenuissimæ sunt eas dissolvet diffringetque. Resp. idem pondus aëris, quo succus ad tantam altitudinem propellitur, canalium latera fulcire, adeout in illis nullum sit necessarium robur ad resistendum. Succus enim si ejus pondus aëris impulsionem vincere posset, non fuisset ad tantam altitudinem elevatus. Resp. 2. quamvis in ramorum aut truncorum frustis, in quibus nullus est nodus, succus nutritius purior per utrumque extremum æquali ferè facilitate effluit, non ita contingere, si sit aliquis nodus. Manifestum enim est in nodis esse specialem fibrarum complicationem & convolutionem, quæ subire possunt vices valvularum, si in illis nullæ latent valvulæ, aut inseri aliud quippiam, quod impedire possit succi nutritii refluxum ad radices.

XXVII. Objectio solvitur.

ARTICULUS III.

DE NUTRITII SUCCI PRÆPARATIONE ET de nutritione Plantarum.

XXVIII. Necessitas multiplicis præparationis succi qui in Plantas infunditur per filtrationem & fermentationem.

CUm Plantæ constent partibus, quæ sunt diversæ admodum naturæ, perspicuum est earum incrementa non posse promoveri, & quæ per transpirationem fiunt detrimenta resarciri communi, quæ infunditur alimenti materiâ, priùs quàm ex eâ per varias alterationes & convenientes elementorum mistiones substantiæ diversæ generentur, quæ sint veluti totidem alimenta partialia, quæ in communi succi nutritii mole continentur occultanturque. Quælibet enim pars corporis viventis non nisi substantiæ sibi similis accessione augetur, & detrimentorum accipit emendationem. Eapropter ad convenientes in alimento mutationes efficiendas natura in corporibus viventium varias constituit officinas, varia indidit instrumenta. Mutantur alimenta & ad nutritionem idonea redduntur potissimùm trajectionibus succorum per colatoria idonea, & fermentationibus convenientibus. Colatoriorum ope quod alienum est secernitur rejicitur que, ut deindè foras extrudatur. Fermentationibus aliæ particulæ separantur à reliquis disponunturque ut separentur in colatoriis & excernantur, si sint inutiles, aut ut traducantur in quædam conceptacula per novam fermentationem emendandæ, si possint esse alicujus usus. Aliæ particulæ variis modis copulantur & in exilissimas efformantur moleculas, quæ sunt diversæ naturæ juxta elementorum concurrentium multitudinem, varietatem & proportionem, ac mistionis modum, adeoque quæ ex paucis elementis conflatur substantia infinitis modis potest esse diversa, & principium proprietatum plurimùm discrepantium.

XXIX. Plantarũ filtra, cutis & extrema radicum.

Primam materiæ alimenti filtrationem in primo in Plantam ingressu fieri jam insinuavimus; nec enim omne quod appellit ad oscula fibrarum lignearum in extremis radicum capillamentis intrò admittitur, sed tantùm aqua cum particulis salinis, terreis, sulphureis, aliisque, quæ per se aut per alias facilè aquæ commiscentur uniunturque, & multiplici attritu sunt satis extenuatæ & benè dispositæ, ut nullum in meatuum osculis inveniant offendiculum; Hæ,

inquam, particulæ cum aquâ ad Plantæ interiora penetrant. Quod dictum est de oſculis fibrarum lignearum debet intelligi de meatibus inſenſibilibus cuticulæ radicum, per quos etiam partem alimenti recipi diximus & in utriculos deduci, & de meatibus inſenſibilibus cuticulæ trunci, ramorum, foliorum, fructuum, florum, &c. quorum omnium eadem est ratio; quod attinet ad filtrationem & depurationem materiæ alimenti, quæ per illos infunditur, hoc tamen diſcrimine quod particulæ, quæ ab aëre devehuntur intrant ſolæ, aëre foris relicto; cùm aqua eas quas defert particulas, comitetur aut præcedat & facilem illis faciat viam.

XXX. Et in nodis

In nodis fieri quamdam ſecretionem ejus quod est excrementitium aut minùs purum ab utili & magis puro ſuadet denſior fibrarum contextus earumque variæ implicationes & convolutiones. Partibus excrementitiis aut minus puris exeundi ſemitam parant fibræ, quæ à nodo extrorſum feruntur, ut quod est purè excrementitium foras ejiciatur, & quod emendationem accipere poteſt deducatur ad folia, unde poſtquam meliùs ſubactum est in Plantam refluit. Cùm connexus radicum & trunci ob ſpecialem fibrarum texturam & copulationem ſit inſtar nodi cujuſdam, illi eadem aut non abſimilis videtur concedenda aptitudo ad alimenti depurationem. Idem dicendum est de nodis umbilicalibus, quibus folia petioli, fructûs, flores &c. cum ramis, ſurculis &c. connectuntur. Hinc nodi cum glandulis Animalium quamdam analogiam habere dicuntur.

XXXI. Et in poris corticis aut cuticulæ quibus fit tranſpiratio.

In corticis etiam aut cuticulæ meatibus, quibus tranſpirabilia effluunt admittenda est filtri ratio: nec enim omnibus, quæ ad eos appellunt conceditur exitus, ſed iis tantùm, quæ deinceps Plantæ futura ſunt inutilia, ut aqua est ſuperflua poſtquam vehiculi munere functa est, & quas deferebat particulas elementares depoſuit. Sic in cute duplex est & oppoſitus filtratrionis modus, eorum enim quæ ingredi nituntur, quod utile est tantùm admittitur, & ad exeundum via iis tantum patet, quæ noxia ſunt aut nullius usûs.

XXXII. Propria cuique Plantæ fermenta ſunt neceſſaria.

Quod attinet ad fermentationis principia, præter ea, quæ cum materiâ alimenti deferuntur, neceſſe est ſpecialia cuilibet Plantæ fermenta concurrere, ut idoneum alimentum & nova fermenta generentur. Sufficiunt quidem ad fermentationem qualemcumque inducendam particulæ Salinæ diverſi generis, quæ cum ſucci nutritii materiâ convehuntur in Plantam, ſed ea ſola non ſunt apta inducere talem ſubſtantiæ modum, & talia in ſpecie nova fermenta ſuſcitare, ad hoc enim neceſſaria ſunt hujus ſpeciei agentia. Hinc propriorum cuique fermentorum operâ, in Plantis admodum diverſis ex eadem materiâ diverſum, ſed conveniens cuique alimentum præparatur. A propriis nempe fermentis ſpecialis caracter ſucco nutritio imprimitur, ſeu ſuccus nutritius fit partibus nutriendis ſimilis aut proximè diſpoſitus, ut levi partium contactu aſſimiletur, ut aïunt. Etenim per ejuſmodi fermentorum miſtionem in materiâ alimenti, quæ multas continet particulas ſalinas, non ſolùm excitatur efferveſcentia, ſed etiam variæ particulæ quæ erant conjunctæ, ſeparantur, quæ à conſortio erant alienæ, ad unionem præparantur, diſponunturque ad

varias combinationes. Sic quandò Alkali Tartari immiſcetur Aquæ Forti in quâ ſolutum eſt Argentum nova excitatur fermentatio, & particulæ Acidæ Aquæ Fortis dimittunt Argenti particulas, ut ſocientur particulis Salis Tartari, & ſi quæ alia corpuſcula ab illis non aliena circumfluitant eorum conjunctione cum illis implicantur.

XXXIII. Fermentorum conceptacula.

Fermenta autem Plantarum alia hoſpitantur in radicibus; in iis enim inchoatur ſucci nutritii præparatio. Probabile etiam eſt in nodis eſſe quædam fermentorum conceptacula, in iis enim ſuccus nutritius vigorem quemdam adipiſcitur. Hinc ex nodis erumpunt gemmæ, folia &c. Major fermenti vis eſt in utriculis, ſed potiſſimùm in corticalibus. Etenim cum quilibet utriculus ſit inſtar ventriculi, cujus cavitas eſt ampla & utrumque orificium anguſtum, eâ ſtructurâ efficitur, ut ſuccus nutritius in utriculi cavitate diutiùs moretur & tum longiore morâ, tum reſidui à prægreſſo ſucco fermenti miſtione meliùs fermentetur, & ſui fermenti exaltati aliquid affigat utriculi parietibus, à ſucco mox acceſſuro aſſumendum ad opus fermentationis.

XXXIV. Fermenti vigor eſt major in utriculis.

In utriculis corticis majorem eſſe fermenti vigorem commonſtrant, quæ in ipſis fiunt, concretiones lapideæ, quæ copioſiores & majores obſervantur in corticibus vetuſtiorum Populorum & Quercuum. Eæ concretiones in quercubus habent figuram cubicam & duritiem lapideam. In omni nempe propriè dictâ fermentatione ex luctâ Alkalium & Acidorum ſequitur quædam coagulatio. Decet etiam in cortice validiorem eſſe fermentationis motum & perfectiorem ſuccorum depurationem, quia in eo novæ generantur fibræ, quarum pars exigua in ipſius incrementum, reliquum in ligni augmentum cedit, ut jam diximus. Hinc etiam principia fermentativa aliaque elementa ſunt magis exaltata in cortice quàm in ligno, Cortex longè melius fomentum ſuppeditat igni & ſapores ac odores habet manifeſtiores, quam lignum. Fructus & flores habere fermenta ab aliis diverſa ex eorum ſubſtantiâ & proprietatibus videtur perſpicuum.

XXXV. Quomodò fermentatione promovetur ſucci nutritii præparatio ut eo partes augeantur aut novæ generentur.

Sic fermentationum operâ in Plantis ex materiâ alimenti formantur exiliſſimæ moleculæ, quæ trajectione per colatoria, aut partium contactu determinantur, ut hæ iſtis, illæ illis aut aliis copulentur, & deinde majores moleculas ſimilares aut diſſimilares conſtituant, ex quibus componuntur varii liquores hi ad has, illi ad illas partes nutriendas magis idonei, qui partium nutriendarum iterato contactu, in ſuo motu circulari, ultimam perfectionem adipiſcuntur, ſeu partibus nutriendis aſſimilantur illiſque tandem uniuntur, eas nutriunt, aut in ſubſtantiam partibus nutriendis ſimilem concreſcunt.

XXXVI. Quæ partes de novo generantur & quomodò.

In novas partes concreſcit in cortice ſuccus fibris ligneis aſſimilatus, ex eo enim extra vaſa effuſo inter fibras corticis novæ fibræ formantur, quæ maximam partem poſtquàm convenientem ſtabilitatem & contextus denſitatem ſunt adeptæ, ligno accedunt. Ex iis quolibet anno exteriùs agglutinatur novus fibrarum lignearum circulus. Novos etiam utriculos generari eſt neceſſe inter fibras recenter formatas, ut generari ſolent in Plantarum vulneribus, ſi cortex exſcindatur, ad implendam cavitatem vulneris. An autem ſuccus ex quo novæ

fibræ

novæ fibræ ligneæ effinguntur effundatur ex utriculis,an ex vasis specialibus, quæ inter utriculos & medullam dispersos observavit Malpighius,an in radicum extremis incipiat illius effluxus (ibi enim spectata partis magnitudine cortex est longè crassior quam in reliquâ Plantâ) & per fibrarum interstitia ad ramorum extrema propellatur non videtur posse decerni ; sed quomodocumque fiat illa succi effusio in interstitia fibrarum corticis, necesse est illius partes externas priùs concrescere quàm internas, & illâ concretione formari canalem, in quo succus contentus seu effervescentiâ quâdam agitatus, seu novi succi accessu impulsus necessariò versùs ramorum extrema protruditur, unde depositâ parte magis coctâ, per vasa reductoria ad radices retrocedit. Illæ fibræ temporis progressu majorem duritiem acquirunt & suo tempore ligno adjunguntur, ut jam dictum est.

XXXVII. Quomodò fit ligni incremẽtum secũdum longitudinem

Ita fieri ligni incrementum secundum crassitiem est verosimillimum, incrementum verò secuudùm longitudinem hoc modo fieri videtur. Quo tempore succus abundat in Plantis & est plenus iis salibus, qui interno terræ fervore in motum concitantur immiscenturque aquæ, quâ irrigatur terra, quod Verno tempore ut plurimùm contingit, eo, inquam, tempore, quo moderatus aëris calor viventium functiones omnes promovet, Plantæ ex materiâ abundanti & maximè idoneâ abundantiùs,& præstantissimum alimentum præparant, cujus cum excedat & illud nequeant intra vasa & corticem continere, partem propellunt quâ datur viâ. Scilicet in nodis versùs eam partem in quam ligneæ fibræ diriguntur. Ad eam delationem etiam determinat nodi densitas, quâ succi ferventis & rapidè affluentis impetus repellitur. In iis Plantis,in quibus deest illa nodorum in certis intervallis positorum densitas, succi protrusio fit in eas partes, in quibus fibræ seu præ laxitate fasciculorum, seu præ debilitate minùs resistunt impulsioni. Fervor autem succi, quo fit illius expansio & protrusio excitatur potissimùm in medullâ, ut satis perspicuè suadetur, ex eo medullæ exili veluti funiculo, qui in crassissimis etiam truncis, è quibus succus erumpit ab intimâ medullâ deducitur. Idem suadet etiam substantia gemmarum & surculorum, qui è succo illo generantur, aut augentur quæ tota ferè est medullaris, quam ambiunt pauciſſimæ & exiliſſimæ fibræ ligneæ aut cuticulæ. Hinc etiam deducitur quod superiùs tetigimus succum nutritium in utriculis potissimum fermentari, & quod purissimum est deferri ad medullam, unde in gemmarum & surculorum loca derivatur: gemmarum enim non secus ac seminum materia debuit esse purissima & ab extraneis expurgata, cùm per gemmas non secus ac per semina fiat nova Plantarum generatio & propagatio, ut clariùs ostendetur inferiùs.

Plantarum crassitiem augeri in radicibus, in trunco,in ramis per accessionem fibrarum de novo genitarum, easque modo mox exposito procreari est maximè verosimile. At quomodò rami aut surculi longiores fiant in obscuro latere videtur. In gemmis brevi spatio comprehenduntur multi surculorum eruptioni proximorum nodi, & in ipsis surculis mox genitis brevissimæ sunt, quæ nodis interjiciuntur fibræ, quæ sensim fiunt longiores & nodi abinvicem remo-

ventur, donec ad certam receſſerint diſtantiam in quâ conſiſtunt, ut obſervare licet in arundinibus, in tritico, in Plantis ferulaceis &c. Fortè putabit quiſpiam fibras ligneas è nodis longiùs protendi quandiù affluit materia, quæ partes jam genitas ulteriùs propellit illam propulſionem adjuvante utriculorum incremento, quo neceſſe eſt nodos abinvicem removeri; verùm huic ſententiæ adverſatur utriculorum connexus cum fiſtulis ligneis, qui rumperetur, ut per ſe patet, ſi eo modo fibræ fierent longiores. Fortè & majore veri ſpecie utriculis creſcentibus fibrarum partes quibus adhærent divellantur & veluti luxantur, aut ſucco in fiſtulis intra nodorum intervalla turgente nec valente ſatis promptè effluere, propter pororum in nodis anguſtias, expanſionis impetu faciliùs teſſellas ex quibus fiſtulæ conſtant ſeparat, quàm eas in latum extendit, & qui per earum interſtitia effunditur ſuccus hinc inde teſſellis adhæreſcit & eas efficit longiores. Hanc fibrarum in longum extenſionem faciliùs fieri intelligitur concurrentibus duobus modis poſterioribus. Fortè etiam illa fibrarum in teſſellas diviſio ſequitur earum concretionem, per quam cùm earum ſubſtantia contrahatur ſecundùm omnes dimenſiones, & nequeat facilè fieri contractio ſecundum longitudinem, propter impedimenta utriculorum, aut vaſorum, aliarumve partium, quæ lateribus adhærent, in varias partes ſecantur, ut ſolet terræ multùm madidæ pars exterior ſubitâ exſiccatione dividi per fiſſuras quæ ſe interſecant. Cùm itaque per vices fiant ejuſmodi concretiones & ſucci expanſiones, juxta varias quæ interius fiunt fermentationes & fermentationum ceſſationes juxta varias ambientium temperies aut aliarum cauſarum viciſſitudines, neceſſe eſt fibras per vices dividi aut earum partes ſeparari, ſuccum nutritium exundare & partes ſejunctas augere. Id autem fit tantùm quandiù ſurculi ſunt teneriores & ſuccus nutritius abundat; non autem poſtquam fibræ ſunt adeptæ inſignem ſtabilitatem & teſſellæ ex quibus conſtant exſiccato glutine quo uniuntur validiùs cohærent. Acquiritur in ſurculis ea fibrarum ſtabilitas potiſſimùm ultimis Autumni menſibus & tota Hieme, quià toto illo tempore parciſſimus affunditur ſuccus nutritius & fermentationes ſunt admodùm imbecilles, vel defectu alimenti & fermentorum, vel propter frigus, vel propter ambas illas cauſas aliaſque, & ſic datur occaſio exſiccationi & indurationi ligni. Hinc fibræ in trunci & ramorum nodis interjectæ non fiunt amplius longiores, & totum quod ſecundùm longitudinem contingit incrementum fit in ſolis gemmis & recentioribus ſurculis

XXXVIII. Quandiu durat incrementum ſecundum longitudinem

XXXIX. Fibræ Vetuſtiores parciſſimũ accipiũt nutrimentum.

Vetuſtiores ligni fibræ & proximiores medullæ, quià ſunt admodùm induratæ nullam ejuſmodi partium diſtractionem, & quià ſunt ab externis agentibus tutæ nullum aut exiguum admodùm patiuntur detrimentum; vix enim quidquam humorum fervore detrahitur, internâ partium agitatione, nihil quod ſit alicujus momenti decedit, adeòque nullo aut exiguo admodùm indigent alimento, quo ea, quæ per tranſpirationem fit jactura reſarciatur. Fibræ verò quæ de novo acceſſerunt tum ligno, tum cortici, quià ſunt molles partium agitatione quam efficiunt tum ſucci ſuperflui & fermenteſcentes, tum agentium externorum impulſiones & caliditatis ac frigiditatis viciſſitudines,

quod continuò deperdunt donec sint omninò induratæ, continuâ succi nutritii affusione reparant.

XL. Utriculorum incrementa.

Utriculorum incrementa hoc modo fieri videntur. Cùm ut diximus in utriculis potissimùm fiant succi nutritii fermentationes, necesse est in earum vigore utriculos inflari, & eorum membranas extendi, earumque cavitatem augeri & fieri capacem succi copiosioris, qui postquam ingressus est & fermentis quibus permiscetur agitatus, in majorem molem intumescit & adhuc utriculos magis distendit. Sic solent pueri, ut vesicam suillam extendant, in illius cavitatem aërem quantum licet immittere, & vesicam sensim calefacere ut aëris rarefactione vesicæ membrana sensim magis extendatur fiatque capax majoris quantitatis aëris. Post hæc, juxta cavitatis augmentum, novus aër immittitur, & iteratis aëris injectionibus vesicæ cavitas plurimùm augetur. Nec metuendum est ne nimiâ extensione utriculorum membrana rumpatur, quià quantùm de illius crassitie detrahit extensio, tantum adjicit alimenti affusio. Augetur autem utriculorum amplitudo modo expositio, donec adepti sint eam consistentiam quæ fermentationum impulsionibus potest resistere, cui auxiliatur fibrarum exsiccatarum stabilitas. Novi autem utriculi mihi videntur generari, ex materiâ quâ nutriuntur effusâ, in quâ particulæ fermentativæ, quas continent, dùm in se mutuò agunt, à reliquis partibus repulsæ in orbem veluti colliguntur in variis locis, adeòque necesse est ex materiâ illis circumfluâ formari veluti vesiculas, quarum parietes vel fermentationis agitatione vel acidi è partibus fermentescentibus expirantis afflatu, figuntur firmanturque in membranam.

Quod dictum est de fibris ligni & corticis & de utriculis debet accomodari fibris & utriculis foliorum, fructuum, florum &c. quod attinet ad incrementum & stabilitatem.

XLI. Trachæarum incrementum & usus.

Trachæarum secundum longitudinem extensio sequitur extensionem fibrarum lignosarum, & quod extensio detrahit de crassitie membranarum illorum canalium resarcitur alimento exteriùs affuso, latitudo autem augetur spiritus contenti expansione. Specialis & multiplex creditur esse illorum canalium usus, iis aër deducitur intra Plantas, ut intra Insecta per vasa eodem nomine insignita allicitur, unde sequitur 1. facilior succi nutritii circulatio; cum enim aër à calore plurimùm rarefiat & à frigore facilè densetur, si à quâcumque causâ incalescat validâ expansione comprimit succi nutritii vasa, & illius motum accelerat; quandò verò idem aër frigore densatur, in vasa à pressione libera & se se expandere nitentia succus nutritius uberiùs pellitur. Aëris per trachæas infusi caliditate succi rarescunt, frigiditate densantur. Atmosphæræ auctâ frigiditate & gravitate aër magis in trachæas truditur, Atmosphærâ factâ calidiore & leviore, minus urgetur. Unde oriuntur variæ causæ majoris & minoris pressionis ab aëre in vasa Plantarum. Sic in Plantis non secus ac in Animalibus suas alternatim habent vices aëris inspiratio & expiratio. In Plantis præterea non secus ac in Animalibus ex aëre inspirato salis nitri & ammoniaci particulæ tenuissimæ in vasa succi nutritii infunduntur, quibus fermentationes

promoventur. Quâ autem viâ aër in trachæas penetrat, an oſculis in extremitatibus ramorum hiantibus; An viis quæ in radicum capillamentis patent; An utriſque non eſt manifeſtum. Aërem per extrema ramorum influere in trachæas nihil vetare videtur, at quomodo ex trachæis exeat ut novus ſuccedat & nova fermenta deferat eſt captu difficilè. Difficile eſt etiam explicare quomodo aër in radicum capillamenta inducitur, cùm illius parum admodũ in terræ meatus penetret: Verum quantulumcumque illud ſit ad lenem fermentationem, qualis contingit in Plantis, poteſt ſufficere, ſi plus aëris eſt neceſſe, is poteſt deduci ex aquâ, quæ ſuccum nutritium devehit, cui aëris aliquid commiſcetur, quod facilè poteſt ab aquâ ſeparari in primo contactu cum extraneis radicum capillamentis, ubi fit quædam partium agitatio & alienorum ſecretio & rejectio à canalibus in quos alimenti materia protruditur: Aërem verò ita ſecretum in trachæas induci propter ſpecialem convenientiam ex dictis jam ſæpiùs facilè intelligitur. Si itaque aër in radicum capillamentis in trachæas impellitur, continuus eſſe poteſt illius fluxus ad ramorum extrema, & continua novi fermenti delatio, continuus illius depoſitus in canales ſucci nutritii. Si quis quærat cauſam impulſionis aëris ſurſum: Reſpondeo illam dependere partim ex dilatatione & contractione aëris & ex ſtructurâ vaſorum quæ talis eſſe poteſt, ut aër quandò rarefit neceſſariò ulteriùs promoveatur, eique non liceat retrocedere, quandò condenſatur, ita ut poſt rarefactionem, detur locus influxui novi aëris. Si quis velit aërem ingredi in Plantas per extrema ramorum & exire per capillamenta radicum, illi non repugnabo, donec certiùs demonſtretur, quæ ſunt ingreſſûs & egreſſûs aëris viæ in Plantis.

XLII.
Foliorum incrementum & uſus ad coctionẽ alimenti.

Cum foliorum & ligni eædem ſint partes conſtitutivæ, quæ potiſſimùm ſitu & extenſione differunt, idem debet eſſe in utriſque nutritionis modus, eadem alimenti materia ſaltem remota, quæ in qualibet parte perfectionem accipit. Attamen folia non ſibi tantùm, ſed etiam toti Plantæ & potiſſimùm gemmis tenerioribus ſurculis & fructui alimentum præparare & expurgare ab excrementis videtur manifeſtum. 1. quià folia iis tantùm partibus adnaſcuntur aut adjacent, quæ puriore egent alimento, gemmis, ſcilicet ſurculis & fructibus, adeout in nodis, ut ſolet in glandulis Animalium fiat ſecretio quædam & ſucci nutritii pars purior traducatur in gemmas, ſureulos, fructus &c. reliqua depellatur ad folia, ut in eorum utriculis meliùs coquatur perficiaturque, & inde remeet in totam Plantam. Hanc ſententiam confirmat foliorum caducitas. Eo enim tantùm tempore prodeunt folia, quo copioſior eſt in Plantis alimenti materia, & teneri ſunt ſurculi. Tunc enim cùm infirmior ſit vis coctrix in Plantis, quàm ut poſſit tantam alimenti molem ſubigere alienorum ventriculorum, foliorum ſcilicet ope indigent. Poſtulat etiam ſurculorum debilitas ut quod crudius eſt ab illis avertatur. Hinc quandò alimenti materia minùs abundat, & ſurculi ſtabilitatem acceperunt, & robur adepti ſunt, folia tanquam pondus inutile decidunt.

XLIII.
Cujus neceſſitas demonſtratur.

Neceſſitatem ulterioris coctionis alimenti in foliis Plantarum demonſtrat interitus arborum, quandò Vere foliis omninò ſpoliantur, quod frequenter

obſervatur in moris ; Quod nequaquam contingit ſucci nutritii defectu, cùm eo tempore terra largiùs aquâ profundatur & uberem alimenti materiam ſuppeditet, non labis alicujus communicatione per morſus Animalium aut aliter, ſed ſolo defectu ſufficientis coctionis ſucci nutritii. Idem probatur ex maturitate fructus, quæ tardiùs & deteriùs perficitur, ſi folia detrahantur, celeriùs & feliciùs ſi relinquantur : unde deducitur eum non eſſe foliorum uſum, ut fructum tutentur à Solis calore, ſed ut ſuccum benè depuratum & exquiſitè coctum largiantur.

XLIV. Et deducitur ex infuſione ſucci nutritii per folia &c.

Cum his optimè conſentiunt ea, quæ ſuperiùs diximus *de motu circulari ſucci nutritii in Plantis*, & potiſſimùm de alimento, quod per folia ex aquâ aut aëre accipitur. Nec mirabilitatis quidquam habet ille nutritionis modus, quamvis particulæ elementares ad nutriendum idoneæ paucæ admodùm contineantur in aquâ, quià plurima aqua, quæ in folia penetrat citiſſimè expirat per cuticulam ipſorum foliorum, aut reliquæ Plantæ, & in Plantæ vaſis alimenti materiam relinquit, adeoque multiplici ejuſmodi partium depoſitu licet parvo cùm ſæpius repetatur, Plantæ accipiunt plurimùm alimenti, quod quotidianæ experientiæ optimè congruit : Et ſanè foliis, præter partes reliquæ Plantæ communes, tot egregia machinamenta non conceſſit natura ipſorum cauſa, quæ tam citò defluunt elapſo ſcilicet uſûs tempore, ſed propter fructum præcipuè & ſemina, quorum gratiâ tota Planta videtur eſſe condita, cùm pleræque Plantæ poſt eorum maturationem marceſcant & intereant, reliqua langueant, & vigorem tantum recuperent, quandò eo opus eſt, ad novorum fructuum & ſeminum generationem.

XLV. Foliorum defluxus explicatur.

Folia decidunt quandò alimenti defectu petiolus ſeparatur à ramo aut ſurculo, cui nodo umbilicali conjungitur. Scilicet, quandò alimenti materia deficit, folium ſenſim marceſcit, humido & ſubtilioribus particulis ſenſim avolantibus per tranſpirationem, externæ autem fibræ petioli, quià agentibus externis ſunt magis expoſitæ & faciliùs tranſpirant, priores areſcunt & breviores fiunt ſeparanturque à fibris ſurculi in nodo umbilicali, in quo debilior eſt earum connexus, & poſt has quæ proximè ſequuntur eodem modo divelluntur, donec omnes tandem ſeparentur, aut quæ ſuperſunt nequeant folii pondus ſuſtinere. Videtur fibras ſurculi & petioli, licet continuæ ſint, minùs ſibi cohærere in nodo umbilicali, quià in eo ante petioli eruptionem fit quædam fibrarum ſurculi convolutio veluti in nodum, unde ſucci affluentis impetu emergit petiolus, cujus fibræ teneræ cum firmioribus ſocientur, illis non adeò firmiter cohærent, ac ſi uno veluti ictu fuiſſent ſimul formatæ.

XLVI. Et ſeparatio fructus ac florum.

Quod dictum eſt de foliis poteſt accomodari fructibus & floribus. Hæ partes accipiunt ſuccum foliorum operâ meliùs coctum, de quo poſtquam quod ſatis eſt ad nutritionem retinuerunt quod reliquum eſt, alteriùs perficiunt ſemini, cujus causâ tota Planta videtur condita.

Cur certa ſit in quâlibet Plantarum ſpecie figura petiolorum, foliorum, fructuum, florum &c. ſtatuere mentis humanæ captum ſuperare videtur. In

XLVII. Figura foliorum, fructuũ &c. unde deducenda.

genere tantùm dici potest in qualibet Plantarum specie, propter eam, quam Plantæ habent, fibrarum lignearum aliarumque partium structuram firmitatem aut debilitatem, propter laxitatem aut densitatem fasciculorum, propter succi nutritii naturam, ejusque quandò fervet impetum, speciali modo formari nodum umbilicalem, unde debet exurgere petiolus, ex tali nodi formâ dependere talem fibrarum petioli multitudinem, talem ad se invicem positum, talem directionem: ex quibus omnibus & ex succi nutritii influentis impetu parvo vel magno continuo vel interrupto, talis necessariò sequitur fibrarum in folia divaricatio, inflexio, reflexio, complicatio, convolutio &c. Cùm itaque videatur impossibile humanâ industriâ assequi quæ sit in specie fibrarum in Plantis propria structura & constitutio, quæ humorum in illis contentorum natura, impossibile etiam videtur in specie statuere quo modo talis inducatur in foliis forma &c. In genere quomodo ex meatuum structurâ & formâ ac directione orificiorum quibus liquores effunduntur diversæ inducantur figuræ, jucundo spectaculo observatur in fontibus artificialibus, quâ de re jampridem disserui *in Dissertationibue Physicis.*

Hinc deducitur quare in Plantis tam varius sit fibrarum lignearum positus; in quibusdam enim ita in ambitu ordinantur, ut magnam in medio relinquant cavitatem cylindricam, ut in arundine, in aliis & cavitas & externus ambitus striis secundùm longitudinem fibrarum exasperantur, ut in variis Plantis ferulaceis, in aliis Plantis fibræ ligneæ paucam medullam arctè complectantur. Multiplex ille fibrarum adinvicem situs à primo ad radicem nodo potissimùm dependet, & deinde à sequentibus, quorum in aliis ea est structura, ut ex solo ambitu, circuitu annulari modò æquabili, modò inæquabili erumpant fibræ ligneæ in aliis ex toto ferè nodo in cujus medio exiguum tantùm spatium relinquitur medullæ productioni.

XLVIII. Quarè certis anni temporibus Plãtæ magis crescũt, vigent &c.

Ex his & ex iis, quæ in præcedentibus Disputationibus diximus de Elementis, de Fermentatione, de Terræ fœcunditate & de variis Aëris mutationibus, facilè deducitur quare certis anni temporibus Plantæ magis vigeant, folia, fructus, &c. proferant, reliquis ita langueant ut mortuæ videantur. Etenim si terra interiùs ferveat, & particularum elementarium agitationem adjuvet calor externus; si aqua convenienti quantitate affusa diluat particulas elementares jam solutas & exaltatas, necesse est multùm illarum particularum in Plantas cum aquâ convehi, multum ex iis alimentum præparari, & Plantas non solùm nutriri, sed etiam propter alimenti abundantiam proferre gemmas, surculos, folia, fructus, flores & semina. Postquam verò quod exaltatum fuit est absumptum deficitque aquæ vehiculum, & frigus partium agitationi & delationi officit constringitque Plantarum meatus, & humores in iis contentos figit, sufflaminantur aut saltem lentè admodum procedunt interni omnes motus; Plantis nulla aut exigua fit accessio, folia tabefacta defluunt, & fructus decidunt. Plæræque Plantæ, postquam ad perfectam maturitatem semen deduxerunt, intereunt. Porrò illæ vicissitudines sunt necessariæ ad stabilitatem Plantarum, quæ sunt longævæ; si enim in

illis continuus esset succi nutritii affluxus cum moderato calore, nullaque succederet aëris siccitas, intensior nulla caliditas, quibus humor superfluus exhauritur, nullum frigus, quo motus intestinus sistitur & partes uniuntur colliganturque, Plantæ nullam adipiscerentur stabilitatem, ex quâ potissimùm dependet vitæ quarundam diuturnitas. Cur autem variæ mutationes in aliis Plantis citiùs, in aliis tardiùs contingant dicetur inferiùs.

XLIX. Fructuũ maturatio.

Ex iisdem principiis deducitur fructuum maturatio; ad cujus explicationem advertendum est, succum, qui in fructum mox genitum, aut in prima illius rudimenta infunditur, esse crudum & agrestem, utevincit ingratus illius sapor nimis austerus aut acerbus &c. & molestia quam infert ventriculis Animalium, quæ eo vesci solent. Pravæ illæ fructus immaturi qualitates dependent potissimùm à crassitie, ab asperitate partium, ab elementorum depressione & parùm conveniente eorum combinatione & unione, quibus accedit succi aquei largior copia, quæ tamen necessaria est ad partium asperarum delationem. Illa vitia nequeunt nisi multiplici fermentatione emendari. Eâ enim particulæ elementares agitatæ abinvicem divelluntur, attritu mutuo attenuantur lævigunturque, & ab iis, quod alienum est, abstergitur, sicque fiunt idoneæ ut partim seorsim moveantur & suas vires exerant, partim nonnullæ, quæ diversi sunt generis conjungantur & se mutuò temperent, unde moderata oritur earum activitas, saporumque & odorum jucunditas, aliæque qualitates. Quod extraneum est filtrationibus repetitis partim emendatur, partim rejicitur donec aut in ipso fructu, aut in aliis locis domitum fuerit & mansuefactum: cui operi quantùm conferant folia jam diximus. Humor aquosus uberior insensibili transpiratu paulatim extruditur. Quià eo, qui in fermentatione fit partium attritu particulæ elementares vel ab impedimentis liberantur, vel novas induunt formas aut nova ineunt conjugia, qui in principio acerbus erat, fructus sensim mutatur in austerum, deinde in acidum & tandem in dulcem in quibusdam fructibus. Quod diximus de qualitatum in fructibus temperatione, quâ suaviores redduntur, intelligi debet de fructibus edulibus. Quidam enim fructus ex specificâ constitutione ita sunt agrestes ut etiam cum sunt ad maturitatem perducti sapores & odores habeant maximè molestos & sint pernicioſi.

L. Ad quã multũ conferũt radii Solis & calida tẽperies aëris.

Quantùm ad eas mutationes conferant radii Solares & temperies calida aëris ostendit celerior fructus emendatio in illius coctione, quæ fit per ignem convenienter admotum, cujus calore partes fructus validiùs agitantur dissolvunturque, elementorum particulæ atteruntur, diversimodè conjunguntur, easque, quas diximus mutationes brevi subeunt, & eâdem operâ humor aqueus rarefactus, quâ datur exitus per poros excidit, aut cute ruptâ, si non pateat sibi viam facit, si validior sit expansionis nisus. Ne mireris fructûs pulpam maturatione & coctione per calorem &c. emolliri, cùm surculorum fibræ iisdem causis sensim indurantur: Est enim in surculis compactus fibrarum contextus, & singulæ fibræ non mediocrem habent densitatem: in pulpâ verò fructûs paucæ sunt fibræ & multùm dissitæ laxioremque habent substantiam,

ampla ſpatia occupat ſuccus particulis fermentativis & volatilibus turgidus, quarum agitatione & fermentatione quod craſſum eſt diſſolvitur attenuaturque, adeoque ex omnibus ſimul commiſtis & agitatione ſe mutuò pellentibus, aut ratione figuræ parùm cohærentibus, fit ſubſtantia laxior & mollior. In quibuſdam tamen fructibus ſucci portio in lapideas moleculas concreſcit, in iis locis, ad quæ, quod eſt agreſtius & indomitum, amandatur, ut obſervare licet in pyris & Cydoniis. Cur autem quidam fructus celeriùs matureſcant, quidam non niſi poſtquam ex arbore ſunt decerpti & per Hyemem perfectam maturitatem aſſequantur, ſpecialis efficit eorum conſtitutio, fermentorum vis, cutis denſitas &c. Fructus enim in quibus abundat humor aqueus in ipſo Vere incrementum conſentaneum & maturitatem aſſequuntur, quià tunc largior aquæ copia affunditur. Si vero fructus in quibus alia elementa excedunt eo tempore magis creſcunt quo eorum elementa in terrâ exaltantur & uberior eorum copia ipſis ſuppeditatur.

LI. Plantæ ſe habent diverſimode juxta aëris temperiē & terræ indolem.

Ex dictis etiam licet deducere quid conferant imbres tempeſtivi & conveniens aëris temperies ad uberiorem fructuum proventum eorumque maturationem, quid terræ indoles, quæ ſi fuerit macra arida & particulis acrioribus turgida, macilentas tantum, exſuccas pilis hiſpidas, ſpinis horridas, tuberculis aſperas profert Plantas: aut nullas interdum profert, fructus nullos, aut paucos partibus aſperioribus & ſuccis agreſtibus plenos.

LII. Imbres largiores ſunt Plantis noxii.

Imbres largiores herbaceam luxuriem in Plantis inducunt ſeminum proventum impediunt, aut ea corrumpunt; uberior enim aqua partes elementares nimis diluendo cruditatem inducit, herbaceis quidem partibus congruam, ſed ſeminibus noxiam; enervat enim fermenta, calorem internum ſuffocat, aut minuit ſpirituum proventum, & ſic extinguit vim generativam ſeminis aut eam pervertit. Si diutiùs perſeveret largior aquæ affluxus in Plantas, contextus fibrarum laxatur ipſæque fibræ ſenſim ſolvuntur & tandem Planta corrumpitur. Nec mirum cùm boni etiam alimenti ubertas nimia non leves inferat noxas Plantis, nimio enim alimento fermenta opprimuntur, & Plantæ cùm nequeant ſuccum illum crudum regere, illius copiâ ſuffocatur.

LIII. Et nimia aëris caliditas & frigus intenſius.

Aëris intemperies impensè calida poros in cute dilatat, ſuccos rarefacit & agitatas eorum particulas foras evocat, unde ſequitur exſiccatio & marasmus, ſi intemperies diutiùs perſeveret. Frigus intenſius ſufflaminato ſucci nutritii motu, impeditaque diſtributione, Plantarum incrementum prohibet. Subitus tranſitus ab intenſo frigore ad calorem & viciſſim norcoſim inducit in ſurculis aliiſque partibus tenerioribus; quandò enim particulæ quæ quieſcebant aliæ juxta alias, validè commoventur, neceſſe eſt eas, quæ facilè obſequuntur, ab iis divelli, quæ impulſioni reſiſtunt, ſicque partes lacerantur aut elementorum miſtio pervertitur & ſubſtantia corrumpitur. Si frigus intenſius congelet ſurculos teneriores, humoris aquei qui in illis abundat, particulæ rigeſcentes in fibrarum interſtitiis & poris, eas adinvicem divellunt aut etiam diſſolvunt corrumpuntque quodam veluti ſphacelo. Illæ noxæ iis tantùm inferuntur Plantis, quarum infirmior eſt conſtitutio, non paucæ enim

&

& vehementissimum Æstatis fervorem, & intensissimum Hyemis frigus innoxiè tolerant, nonnullæ contra vix mediocres intemperies ferunt. Quælibet Plantæ species certâ aëris temperie magis gaudet & viget, ab oppositâ languet. Pari modo hæc terra his Plantis, illa illis est magis commoda juxta naturam elementorum quæ continent. Quædam est omnibus inimica, quià partes habet acriores & alia quâdam ratione pernitiosas. Hinc quædam semina in isto solo magis vegetant in illo corrumpuntur, aut degenerant in Plantas diversi generis. Sic aliquandò ex semine tritici nascitur Lolium, ex semine hordei, avena &c. Eâ nimiâ scilicet aquæ copiâ seminis textura laxatur & solvitur & fibræ alienas accipiunt conformationes, succique nutritii canales pravam figuram induunt: easdem mutationes inducere potest succorum pravitas & vis corosiva, aut tenacitas &c.

A nimiis siccitatibus, pluviis assiduis, à vicissitudinibus caloris & frigoris, à roris & pluviæ malis dotibus originem ducunt varii Plantarum morbi scabies, rubigo, &c.

LIV. Plantarũ virtutes sunt investigatu difficiles.

Post expositionem eorum quæ pertinent ad constitutionem & nutritionem Plantarum amplissima se se offert materia considerantibus innumerabiles earum proprietates & desiderantibus scire à quibus principiis dependent admirandæ earum virtutes. Verùm ea investigatio est admodum ardua eumque postulat indagatorem, qui sit magni & diuturni laboris patiens, ingenium habeat acre & industrium, otio abundet & cui non desint externa adjumenta innumera necessaria, quæ non existimo quempiam habere posse aut si haberet iis sufficere. Eapropter pauca tantum de Plantarum viribus differimus non tam ut aliquid hactenus incognitum detegamus, quam ut in hâc investigatione errandi causas & tempus malè consumendi occasiones nonnullas ostendamus.

LV. In Plantis potissimùm considerandũ est quomodò cõferant ad nutritionem aut alterationem corporis humani.

Si Plantæ considerentur respectivè ad ea, quæ homines ex illis accipiunt commoda, potissimùm spectandæ in illis sunt eæ qualitates, quibus idonea sunt materia alimenti seu proxima seu remota, & eæ quibus morbos expugnant. Ad utrumque conferunt Plantæ aut nonnullæ earum partes, non structurâ organicâ, sed convenienti elementorum mistione; seu quatenus sunt mista non qualiacumque sed talia, seu quatenus ex talibus constant elementis in certâ proportione tali modo mistis ac unitis. Cùm enim quod nutritur sit mistum quoddam & simili tantùm substantiâ nutriatur, ea tantùm est idonea alimenti proximi materia, quæ ad illius constitutionem elementa necessaria largitur. Non uno itaque elemento, non uno partium genere sed pluribus nutriuntur Plantæ & Animalia. Præterea singula ferè elementa à reliquis separata activa nimis sunt & Plantis ac animalibus noxia, ut patet ex iis quæ docuimus de elementis & experientiâ comprobatur. Si enim alkali urinæ sincerum aquæ immisceatur, quâ Plantarum radices irrigantur, eas interimit, idem efficiunt acida &c. Idem non rarò accidit succis variis Plantarum, qui seorsim sumpti sunt deleterii: hinc licet tota lactuca sit alimentum laudabile, succus ex illâ expressus si purus bibatur est infensus ventriculo. Contra verò

nonnulla quæ seorsim sumpta nullam aut parvam noxam inferunt, si conjungantur sunt pernitiosa, ut observare licet in præparatione sublimati corrosivi, quod est venenum maximè pernitiosum insigni virtute corrodendi, cùm tamen partes ex quibus constat habeant vim pungendi longè inferiorem. Non solùm necesse est alimenti materiam continere varia elementa, sed etiam ea esse debet eorum inter se connexio, quæ dissolvi facilè possit à fermentis Animalis, quod eâ nutritur, & is mistionis modus, qui permittat novas eorumdem elementorum conjugationes juxta determinationes, quas accipiunt vel à fermentis Animalium, vel à vasis quibus deferuntur, vel ab ipsâ partium nutriendarum substantiâ vel ab omnibus simul. Ut enim hæc in specie substantia generetur, non satis est elementa in unam molem modo quocumque confluere, sed necesse est ea esse in certâ proportione & certo modo misceri & uniri. Hoc comprobatur experientiâ, inter artefacta in emplastris aliisque medicamentis compositis, in quibus si desit aliquod simplicium medicamentorum, si omnium mistio facta non fuerit ex arte, medicamen est inefficax ad ea quorum causa est paratum, aut etiam noxium.

LVI. Quod attinet ad nutritionem eadem est ratio Plantarum & Animalium.

Et sanè quod attinet ad nutritionem, eadem est ratio Plantarum & Animalium. Ut Plantæ bene nutriantur ea esse debet natura terræ in quâ sunt plantatæ, aëris ambientis & aquarum quibus irrigantur, ut inde accipiant elementa ad earum constitutionem necessaria, quæ sint abinvicem separata aut ita inter se colligata, ut possint facilè Plantarum fermentis sejungi & novis conjugationibus uniri certo invicem situ; juxta varias determinationes, quas accipiunt ab iis fermentis aut à vasorum structurâ aut à partium substantiâ, ut jam diximus. Hinc efficitur ut Plantæ in eo solo nequeant nutriri, in quo earum elementa sunt nimis exaltata & activa, ac magis ad dissolvendum & destruendum quàm ad reficiendum idonea, vel firmiùs inter se cohærent, & moleculas constituunt ægrè solubiles, & quæ suâ rigiditate vasa lacerant, vel ne in ipsa penetrent prohibentur. Possunt etiam elementa ita colligari ut ex iis confletur succus glutinosus, qui pororum lateribus firmiter adhæreat, & tum sibi tum aliis succis viam occludat. Possunt elementa modis aliis innumeris in terræ sinu inter se copulari & effici inepta ut Plantas nutriant. Quod dictum est de elementorum particulis, quæ in terrâ, in aquis & in aëre continentur respectu Plantarum, intelligi debet de elementorum particulis quæ continentur in Plantis respectu hominis & reliquorum Animalium quæ illis vescuntur.

LVII. In quo solo maximè vegetant Plantæ.

Hinc intelligitur Plantas maximè vegetas esse & maxima incrementa suscipere in eo solo, in quo uberem reperiunt nutrimenti materiam, in quâ elementa sunt optimè dispositа ut in Plantarum canales penetrent, ab earum fermentis convenienter agitentur, & acceptâ ab iis impulsione & à substantiâ, partium determinatione ita misceantur, ut promptâ mutatione fiant alimentum proximum. In eo verò solo in quo elementa vel sunt nimis exaltata, ut loquuntur & activa, & sic, quia aliorum consortio aut conjunctione non coërcentur, indomita, ferociunt: vel arctius inter se cohærent, adeoque ne-

queunt vi fermentorum sejungi, quin potius,quæ ex illis conflantur moleculæ, asperæ & rigidæ teneras Plantarum partes lacerent & pessundent, in eo inquam solo Plantæ pro materiâ nutrimenti dissolutionis & interitûs causas inveniunt. Pari modo homo & reliqua Animalia iis Plantis optimè nutriuntur, in quibus elementa sunt ita commista & connexa ut in eorum ventriculis vi fermentorum facilè subigantur, per colatoria varia traducantur, & post agitationes & secretiones coëant in substantiam ad alendum proximè idoneam. Sic Plantarum elementa vel quià nimis sunt exaltata vel quià coïverunt in moleculas rigidas & aculeis veluti hispidas adeò non sunt apta nutrire, ut sint venena deterrima.

Ut Plantarum optima dispositio, quâ sunt nutrimenti materia optima dependet ab elementorum inter se connexu, ita vis alterandi corpora Animalium in elementorum proportione, mistione & unione consistit: experientiâ enim quotidianâ evincitur quodcumque horum mutetur statim mutari Plantarum vires.

Vinum,si pars spirituosa exhaletur abit in vappam omnis activitatis expertem, si pars aquosa separetur reliquum est magis activum. Mustum ante fermentationem licet contineat omnia vini elementa, longè tamen abest ab excellentiâ & activitate vini,quià in musto illa principia inter se nimis cohærent & firmiore connexione sibi mutuo sunt impedimento ad agendum. Quantumvis temperatæ sint Plantæ, ex iis per fermentationem eliciuntur particulæ elementares, aut ex alimentis paucioribus & magis activis confiatæ moleculæ,quæ vires habent insignes ad alteranda Animalium corpora. Plantæ quæ videntur insipidæ largiuntur particulas salinas,tùm fixas,tùm volatiles, quarum infusione sanguis multùm incalescit & dissolvitur. Ex plantarum seminibus modò elicitur alkali,modò acidum juxta modum, quo tractantur ab Artifice, modò partes oleosæ, modò aqueæ &c. ut experientiâ quotidianâ comprobatur in officinis Chymicorum. Cùm itaque varia Plantarum elementa aut variæ ipsarum particulæ certa elementorum mistione conflatæ varias sortiantur vires juxta modum quo præparantur & separantur abinvicem aut conjunguntur, indubitatum videtur, Plantas, quæ comeduntur diversimodè alterare sanguinem reliquosque humores juxta fermentorum in illis contentorum vires & juxta modum dissolutionis ipsarum in ventriculo, in intestinis &c.

LVIII. Unde efficitur ut unum Animal diversis Plantis & diversa Animalia unâ & eadem Plantâ nutriantur.

Hinc efficitur ut eadem Planta hoc Animal benè illud malè nutriat, hoc calefaciat; illud refrigeret. Hinc efficitur etiam ut ex iisdem Plantis Animalia diversæ admodùm naturæ singula sibi idoneum alimentum ac consequenter à reliquorum alimento diversum parent. Cùm scilicet diversa sint diversorum Animalium fermenta diversam efficiunt Plantarum dissolutionem, undè necessariò diversæ sequuntur conjugationes, diversæ proportiones elementorum & multiplex substantiæ modus. Idem Animal ex Plantis, quæ plurimùm discrepant laudabile alimentum conficit, quià ex diversis illis mistis fermentum Animalis, si ad perfectam dissolutionem efficiendam sit satis valdum, eas potissimùm elicit particulas,quæ ipsi maximè congruunt, cum quibus si reliqua-

rum aliquid pertinaciùs adhæreat, aut earum impulſione in motus conſenſum trahatur, novâ fermentatione ſejungitur, à colatoriis repellitur, vel ab ipsâ partium nutriendarum ſubſtantiâ non admittitur cum reliquis alimenti particulis; Sin minus fit parva nutritio vel non fit. Quod dictum eſt de Plantis debet applicari alii cuicumque alimenti materiæ.

LIX. A quibus principiis depẽdẽt miſtorũ qualitates potentiales.

Ex his facilè perſpicitur miſtorum proprietates aut qualitates tum actuales, tum potentiales ex certâ elementorum proportione & miſtionis modo pendere, & qualitates potiſſimùm potentiales eſſe in miſtis reſpectivè ad varia corpora, has ad hæc, illas ad illa, in quibus propter variam illorum conſtitutionem ad varios effectus producendos determinantur. Hinc propter varium diſſolutionis modum in variis Animalibus aut etiam in variis ejuſdem ſpeciei individuis idem alimentum in uno fit caliditatis in alio frigiditatis principium; quià in hoc elementa activa magis exaltantur, in alio minus, in hoc particulæ ſalinæ & ſulphureæ magis evocantur, in illo aqueæ &c.

LX. Vis fermentorũ ventriculi.

Quanta ſit fermentorum vis præcipuè in ventriculis Animalium ad miſta mutanda & ad eorum qualitates ita augendas aut temperandas aut omninò pervertendas præter ea quæ accidunt eidem alimento in diverſis animalibus, luculenter oſtendit Viperæ venenum, cujus ſi tantillum in ſanguinem inſtilletur cum graviſſimis ſymptomatis enecat, niſi citiſſimè medela adhibeatur, cùm tamen idem venenum ore ſumi poſſit impunè, ut comprobarunt olim Marſi & Pſilli qui à viperâ morſos ſanabant ſanguinem ex eorum vulneribus exugendo. Sic ſanguis effuſus è vulneribus quæ Animalibus inflicta ſunt ſagittis toxico illitis, ſi in vulnus alterius Animalis defluat certam affert perniciem, noxam verò nullam ſi ore ſumatur. Scilicet ventriculi fermenta vim omnem perimunt illorum venenorum, quæ in ſanguine exaltantur & deducuntur in actum ad pernicioſos effectus producendos. Quantùm mutentur corpora miſta & novas virtutes acquirant & priores amittant, unius elementi aut plurium deceſſu vel acceſſione vel ſolâ elementorum tranſpoſitione & novo miſtionis modo, oſtendunt potiſſimùm quæ in officinis Chymicorum fiunt miſtorum præparationes, quibus v. g. Mercurius & Antimonium mille formas induunt, fiuntque principia effectuum maximè diverſorum modò ſalutis, modò mortis Animalium.

Ex dictis intelligitur qualitates potentiales miſtorum de quibus diſſeruimus *in Tractatu de Elementis & Temperamentis* dependere à particulis elementaribus, quæ ſi fuerint ab aliarum conſortio liberatæ, deducuntur in actum & ſuas vires exerunt. Intelligitur etiam eaſdem qualitates ineſſe miſtis reſpectivè ad alia miſta, à quibus propter ſpecialem invicem habitudinem in actum deducuntur, & in quæ agunt viciſſim.

LXI. Plantarũ proprietates poſſunt cognoſci ſola experientiâ.

His quidem omnibus fit perſpicuum Plantarum reliquorumque miſtorum proprietates ex certis elementis in certâ proportione & certo modo miſtis ac unitis dependere: Quæ autem & quot ſint illa elementa in quolibet miſto, quis miſtionis modus, quis connexus impoſſibile arbitror ullâ arte detegere. Etenim ſi craſsè & ſegniter miſtum diſſolvas, moleculas tantùm ſejunges, quæ

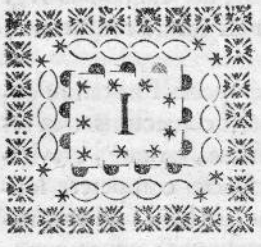
pluribus constant elementis, quorum quod præcellit seu mole seu virtute, reliquorum quibus dominatur complexum denominat, si exquisitam dissolutionem moliaris, attenuata nimis elementa in auras avolant, nequeuntque ullo vase coërceri nec consequenter æstimari. Quomodocumque mistum tractes, impossibile est, quæ sit moles, quæ figura cujusque partis elementaris detegere, Nihil dico de mutationibus elementorum, quas efficiunt agentia, quæ ad dissolutionem adhibentur, adeoque impossibile est humanæ mentis industriâ nosse præcisè, quæ sint Plantarum virtutes per earum analysim, & absolutè invenire ex quibus principiis dependent eæ qualitates, quas multiplex experientia detexit.

Solâ itaque experientiâ nosse possumus quæ Plantæ commodè nutriant certum Animalium genus, quæ Boves, quæ Homines, quià scilicet plures Boves, plures homines earum esu vigere, crescere, impinguari observavimus; nec tamen inde certò possumus deducere huic Homini easdem Plantas fore salubres & optimam alimenti materiam; possunt enim quæ in hujus Hominis ventriculum infunduntur fermenta aliquod habere vitium, quo si eas Plantas dissolvant, ex iis eliciunt pravum alimentum & fortè venenum. Contra verò contingere potest, ut eo ipso fermentorum vitio, quo Plantæ plures, quæ sunt salubres, corrumpuntur ex aliis, quæ communiter sunt insalubres, satis laudabilis alimenti materia eliciatur, ut observare licet in mulieribus, quæ Picâ laborant. Idem dicendum est de virtute Plantarum alterativâ quod de nutritivâ, cùm utraque diversimodè, modò ad hoc, modò ad illud deducatur in actum, juxta naturam fermentorum aut mistorum, à quibus suscitantur, adeoque solâ experientiâ de his possumus edoceri, ad tempus saltem; nec enim illius v. g. hominis in quo tentatur experimentum semper eadem est futura constitutio, eadem dispositio fermentorum.

An proprietates quæ multiplici experientiâ in aliquâ specie Plantarum deprehensæ sunt, in hâc numero Plantâ reperiantur, potest conjecturis non levibus dignosci, ex colore scilicet sapore & odore, densitate, raritate, gravitate, levitate aliisque qualitatibus quas alicui Plantarum speciei competere longâ experientiâ docti sumus. Non temerè statuitur Plantam hanc numero, naturalem habere constitutionem, si omnes illas habet qualitates; vix enim potest earum omnium complexus reperiri sine iis elementis sine eo substantiæ modo, quæ tali speciei debentur. Dico ex harum qualitatum complexu optimè deduci bonam Plantæ constitutionem, non ex unâ solâ. Idem enim color in diversis Plantis reperitur, quæ habent proprietates non solùm diversas, sed etiam maximè oppositas, Lacteus enim est succus ficûs, lactucæ, thytimali, aliæ verò qualitates earum Plantarum quàm discrepant?

DISPUTATIO IV.
DE
ORTU ET INTERITU
PLANTARUM.

I. Difficilior eſt inquiſitio ortûs quàm interitûs Plantarum.



NUMERI ſunt modi corruptionis corporum viventium. Generationis unicus in genere Animalium; in genere verò Plantarum pauci admodum. Etenim infinita eſt multitudo agentium, quæ ſingula ſeorſim & plura ſimul corpus quodcumque modis innumeris alterare ac diſſolvere poſſunt, adeo facilè omnia in aliorum ruinam conſpirant, ad generationem nullum per ſe corpus ſolum ſufficit; ſed neceſſarius eſt multorum conſenſus, qui quàm difficilè contingat, in tantâ rerum corporearum perpetuò ſeſe oppugnantium diſcordiâ, nemo non videt. Hinc difficilior eſt ortûs quàm interitûs vivantium inquiſitio. In Plantis plures agnoſco generationis modos, quià variis modis contingit earum propagatio. Etenim novæ Plantæ non ſolum ex ſemine, ſed etiam ex Plantarum ſegmentis ſuſcitantur; imò quælibet Planta dum ramos profert, novas Plantas parere videtur, quibus ſollicita parens ſuccum nutritium lactis inſtar, largitur, quandiu ipſi adhærent unumque corpus cum ipsâ conſtituunt. Harum generationum diſcrimina expendenda ſunt in hâc Diſputatione.

ARTICULUS I.

DE GENERATIONE PLANTARUM ex segmentis Plantæ.

II. Plantarũ propagatio & vera generatio.

VEram generationem esse earum Plantarum propagationem, quæ ex segmentis suscitantur est manifestum, cùm eæ quæ inde prodeunt Plantæ sint diversæ ab eâ ex quâ decisa sunt segmenta, quibus Planta parens in suo sinu materiam, ex quâ genita sunt, præparavit, & deinde eas extra effudit ac veluti peperit.

III. Rami sũt speciales quædã Plantæ.

Imò novi cujusque surculi productio est novæ Plantæ generatio quædam: competit nempe surculo non secùs ac toti Plantæ ratio viventis, ratio Plantæ, cùm habeat omnes Plantæ facultates, quarum functiones potest exercere independenter à matre Plantâ. Si enim ab eâ abscindatur & terræ implantetur aut inseratur alteri quantumvis diversæ Plantæ, vegetat, & suæ speciei munia omnia obit, ac veluti filius emancipatus suâ, quàm sibi parat, non parentis substantiâ, vitam tuetur & sumit incrementa: sibi soli laborat & ut à matre nihil accipit alimenti, ita nihil illi tradit. Eadem ratione rami ipsi speciales Plantæ sed nondum parentis potestate solutæ censeri possunt, adeo ut in qualibet arbore natura verè exhibeat, quod in arboribus genealogicis picturâ solet repræsentari, seriem scilicet atavorum, avorum, patrum, filiorum, nepotum &c. Generantur autem novæ Plantæ ex variis segmentis, eorum satione aut defossione in terram, & insitione seu adaptatione ad truncum aut ramum alterius Plantæ, quæ sigillatim sed breviter explicabimus.

IV. Quomodò rami terræ infixi radices agunt &c.

Nonnullarum Plantarum rami si terræ palorum instar infigantur vegetant, radices scilicet emittunt, & gemmas proferunt, quæ sensim in surculos & ramos excrescunt, unde erumpunt folia &c. Experientia rem comprobat in ramis Salicis, Vitis, aliarumque Plantarum. Effectûs causa deducitur ex ligni & corticis substantiâ, quæ laxa est & spongiosa, & parata ad varias succi nutritii turgescentias radices & gemmas prorudere. Hinc ramus Salicis postquam terræ madidæ est infixus, in terram radices, & in aërem gemmas, surculos & folia emittit. Ad Vitis propagationem aliquando ramus longior, antequam à vite matre abscindatur, mediâ sui parte terrâ obruitur, & postquam in eâ

BIBLIOTHEQUE TOULOUSE

radices egit, quæ succi nutritii satis largiantur, à vite matre resecatur, ut sibi propriam agat vitam. Statim post defossionem aqua in terræ poris contenta elementaribus particulis turgida in poros corticis ramorum penetrat, succumque nutritium devehit, qui conceptâ efferveſcentiâ rarefcens per poros laxiores se extendit in filamina radicum, aut in gemmas &c. formatur juxta naturam loci per quem fit eruptio. Nec mirum videri debet quod radices ex iis locis erumpant, è quibus gemmæ emersissent, si non fuissent conditæ sub terrâ, per surculos enim & ramos non secus ac per radices accipitur alimenti materia, ut superiùs ostensum est, adeoque facilè possunt rami in radices degenerare. Hinc Salicis ramus si parte graciliore & ramusculis defodiatur, non minùs agit racices, quàm si parte crassiore fuisset defixus.

Si Arundo horizontaliter defodiatur, tot profert novas Arundines quot habet nodos, quià scilicet tot sunt gemmæ jam genitæ, aut mox prodituræ; est enim earum exortus ad latera nodorum. Quis neget has Plantas esse veras proles earum, à quibus rami defossi fuerunt decisi, & ab illis distinctas. E' radicibus etiam non secus ac è ramis prodeunt novi, rami ut passim licet observare, qui, si minores radices à radice principe resecantur, sunt Plantæ distinctæ, nullâ functionum vegetationis communione utentes, cum Plantâ matre.

V. Insitio in fissu explicatur.

Varii sunt insitionis modi. Ab eo exordiemur, qui dicitur fieri in fissum, vulgò *à la fente*, hæc autem insitio perficitur hoc modo. Ex arbore mansuetâ cæditur surculus saltem annotinus nec durior nec mollior, de cujus parte crassiore aliquid excinditur tum corticis tum ligni, ut formetur instar cunei; gracilior extremitas, illius portione transversim resectâ, oblinitur cerâ aut gummi. Deinde transversim secatur arboris sylvestris ramus aut ipse truncus, & quod residuum est aptè scinditur, ut in fissuram extremitas surculi cuneiformis inseri commodè possit. Ita autem aptatur pars, quæ in fissuram intruditur, ut illius cortex exterior cortici arboris sylvestris adjungatur, & lignum ligno. Postea fissuræ & extremitati trunci aut rami sylvestris lutum, ut vulneri emplastrum applicatur, ibique, circumpositio musco aut vinculis ex cortice aut ex aliâ materiâ paratis, firmatur.

In hâc insitione eligitur surculus mediæ consistentiæ, ne major diversitas impediat coalitum corticis surculi cum cortice trunci sylvestris, & ligni cum ligno, ac consequenter affluxum refluxumque succorum ex hoc in illum & viciſſim. Eamdem ob causam decet truncum insititium non esse vetustum nimis & rigidum, & esse ejusdem generis cum insito, ut majore succorum affinitate facilior hinc inde fit illorum affluxus refluxusque. Perspicuum est hæc omnia meliùs succedere, si insiti cortex adjungatur cortici insititii, & lignum ligno. Similia enim similibus faciliùs copulantur, & liquorum commercio communicant. Gracilior surculi extremitas cerâ oblinitur, ne succus nutritius evaporet, aut potiùs ne aqua pluviæ aut roris facili illâ viâ penetret, & fibrarum contextum laxet corrumpatque surculum.

His ita peractis, communicato Plantæ sylvestris succo, surculus vegetat, hinc

hinc gemmas profert, inde fibras ligneas & corticales intra similes insititii fibras producit radicum instar, ex quâ fibrarum confertiore implicatione formatur nodus veluti & callus durior. Hæc partis illius textura est optima, ut in densiore illo filtro succus agrestis, qui è Plantâ sylvestri ad insitum transmittitur, rejectis recrementis, purior infundatur.

Hinc deducitur quare insitorum fructus majores sunt & suaviores. Majora incrementa confert succi nutritii abundantia: illius enim plurimùm suppeditari à majore trunco multis radicibus latè expansis instructo est perspicuum. Saporis autem suavitas ex majore depuratione, & multiplici coctione deducitur. Major depuratio succi nutritii sequitur necessariò novi filtri accessionem & ejusdem densitatem, coctiones etiam insitione multiplicari & diversimodè effici est manifestũ; alia enim coctio peragitur in insititio alia in insito, alii sunt ventriculi aliaque fermenta insititii & insiti, adeòque in illis succum nutritium diversimodè agitari, partesque separari, commisceri aptioresque effici, ut facilè obsequantur impulsionibus seu spiritus seu Materiæ Æthereæ, quibus in ordinem componuntur. His omnibus necesse est succorum agrestium insititii asperitatem, austeritatem, acerbitatem aliasque pravas qualitates emendari.

Ut fiat insitio scutulata aut ad scutulam, sylvestris rami cortex sectione mediocris longitudinis & transversim factâ usque ad lignum aperitur, & à medio illius sectionis idem cortex unum circiter latum digitum versùs truncum scinditur, ut ambæ sectiones exhibeant literam T. Deinde corticis Plantæ mansuetæ portio secatur in formam scuti aut trianguli, cujus medium occupat gemma, cortex sectus à ligno ita avellitur, ut simul gemma & fibrarum lignearum, quibus adhæret portio auferatur, apteque inseritur inter corticem & lignum insititii, ut pars superior scuti coïncidat cum sectione transversali, adjungaturque cortici superiori insititii. His peractis corticis insititii vulnus luto aut alio munimento obvolvitur, ut fit in insitione mox explicatâ.

VI. Insitio per inoculationem.

Inoculatione fieri dicitur insitio, quandò, quo tempore succus abundat in Plantis & minor est corticis & ligni cohæsio videnturque illæ partes succi interflui copiâ omninò sejunctæ, ramus sylvestris exuitur cortice in cujus locum substituitur cortex rami mansueti cum suis gemmis tractione separatus, ut vagina à gladio. Ita autem applicatur novus cortex, ut aliqua saltem gemmarum, quas continet, ei respondeat loco, cui inhærebat insititii gemma aliqua, pars præterea infima corticis appositi debet aptari parti supremæ corticis residui in ramo insititio, in quo si quid ligni supereſt ultra corticem adsititium excinditur. Ex dictis intelligitur quid accidere debeat in hac insitione. Gemma nempe insita suas fibras profert intra lignum insititii & cortices conjuncti glutinantur, fitque tum in ligno, tum in cortice succorum utrinque communicatio.

Aliquandò gemma gemmæ inseritur aut in locum gemmæ avulsæ infigitur. Aliquandò, terebrato ad medullam trunco, in foramen inseritur ramus. Ali-

VII. Alii quidâ insitionis modi.

quandò, trunco terebrâ trajecto, per foramen trajicitur ramus suo trunco adhærens, detracto cortice ex eâ illius parte, quæ intra insititium concluditur. Hi sunt communiores insitionis modi, qui cum sufficiant ad intelligentiam eorum, quæ ad insitionem pertinent, reliquos prætermittemus, de quibus qui plura volet videat Aùtores qui de Agriculturâ scripserunt.

VIII. Surculus debet inseri in Plantam sui generis.

Per insitiones fructus obtinentur & majores & suaviores, si surculus mansuetus in truncum sylvestrem sui generis inseratur, non verò si insititium sit generis diversi. Etenim in insititio diversi generis succi nutritii materia cum adipiscitur substantiæ modum, qui non admittit aut ægrè admodùm recipit fermenta insiti, adeoque ab iis non potest convenienter dissolvi, ut illius elementa novas subeant conjugationes & novam constituant substantiam insito alendo idoneam. Hinc si vitem aut pomum nuci inseras deteriores habebis fructus, quorum succus oleum redolebit. Contra verò si surculus mansuetus in Plantam mansuetam suæ speciei inseratur & majores & suaviores proferet fructus quàm si inseratur in Plantam sylvestrem ejusdem generis. In priore scilicet insitione insititii succus nõ agrestis sed mãsuetus traditur novæ coctioni & novæ percolationi, quibus magis adhuc expurgatur & mansuescit.

ARTICULUS II.

DE GENERATIONE PLANTARUM ex semine.

IX. Seminis structura est priùs consideranda quàm generatio ex illo explicetur.

QUomodocumque semen consideretur, seu ut ovum, in quo Plantæ inde erupturæ rudimentum continetur, seu ut penuarium alimenti delicatissimi, quod à teneriore Plantæ fœtu potest subigi, seu ut officina, in quâ succus, qui è terrâ in semen influit, præparatur, necesse est, ut priùs illius structuram exponamus, quàm Plantæ ex illo generationem investigare aggrediamur. Quià verò impossibile est omnia seminum genera explorare & multorum etiam inquisitio non parùm haberet tædii, in uno tantùm aut altero sistamus, in quibus omnia sunt manifestiora propter majorem eorum molem. Ex iis enim intelligitur in genere quomodo constituta sint reliqua semina, quorum partes præ summâ exilitate visus aciem effugiunt. Ita Grevv seminum Plantarum structuram in Faba quæsivit, & Malpighius harum

rerum scrutator diligentissimus & solertissimus paucarum tantùm Plantarum semina secuit.

X. Seminis Fabæ membranæ exteruæ exponitur.

Faba itaque, (*Exploratore D. Grevv.*) amicitur toto ambitu duplici membranâ externâ scilicet crassiore, & internâ tenuiore quæ in Fabâ recenti & viridi facilè separantur abinvicem, sed exsiccationis progressu ita sibi cohærent, ut videantur in unam coaluisse, laxatur tamen earum connexus maceratione, aquâ inter illas subeunte. Hæ membranæ in parte Fabæ crassiore patent exiguo foramine, quod setam potest recipere, ductu ad radiculam desinente. Eodem modo illæ membranæ sunt perviæ meatu conspicuo in omnibus leguminum seminibus. Idem foramen reperitur etiam in aliis seminibus quamvis ægrè percipiatur in illis, quæ duriore testâ includuntur, aliisque, quorum membranæ sunt admodùm tenues.

Detractis illis involucris in conspectum venit semen, cujus sunt tres præcipuæ partes. Prima est pulpa, seminis corpus à quibusdam appellatur, fortè propter insignem quam præ reliquis partibus habet molem, cui si comparentur videntur esse illius appendices. Pulpa dividitur in duas partes (Lobos vocant vulgò) quæ quidem ad Fabæ basim connectuntur : Fabâ quidem viridi facilè separantur, sed in siccâ validè inter se cohærent. Non est hæc generalis Naturæ lex, ut omnium seminum pulpa in duos Lobos dividatur, sunt enim in semine Nasturtii tres Lobi, in semine autem Tritici tota pulpa est continua sine ullâ Loborum distinctione.

XI. Seminis partes essentiales sunt tres pulpa, radicula, & pluma.

Ad basim Fabæ in latere crassiore sitæ sunt duæ aliæ seminis partes, quibus pulpæ Lobi colligantur. Earum altera, quæ major est, extra Lobos extuberat, excipitur, veluti vaginâ, foveâ, quæ in ambiente proximè membranâ est excavata. Hanc partem appellant radiculam. Basis nomine hic designatur pars seminis crassior, cui inserta est radicula, quæ in seminibus acuminatis, cujusmodi sunt semina Amygdali &c. in extremitate graciliore sedem habet. Pars minor in cavitate interioribus Loborum superficiebus insculptâ occultatur ad securitatem, est enim seminis pars potissima, cujus causâ reliquæ sunt conditæ, Loborum separatione detegitur. Hanc partem appellant Plumam, quià in fibras, aut exilissima folia exactè tamen formata ita scinditur illius vertex, ut figurâ plumarum fascículum referat. Porrigitur autem ad partem seminis à radiculâ aversam: non tamen in omnibus seminibus ex foliis pluribus constat pluma, habet enim unicum folium in semine Tritici. Ubi plura sunt plumæ folia, eorum complicatio aut convolutio est diversa ferè in diversis specie seminibus, intensior est ambarum illarum partium quàm pulpæ albedo. Videatur figura in qua delineati sunt Lobi seminis Fabarum ab invicē separati eorum ambitum designant *a a a a . a a a a* superficies quibus Lobi se tangunt & cohærent *b b b . b b b* plumam in alterius Lobi cavitatem *d* alterius Lobi cavitem illi correspondentem designat pars obscurior in oppositi Lobi delineatione.

Tres illæ partes vocantur organicæ, quià organorum habent structuram & organorum munere funguntur, vocantur etiam essentiales, quià sine illis

nequit esse semen, ut patebit ex sequentibus.

XII. Seminis cuticula.

Membrana tenuissima, quam appellant Cuticulam, ambit tres illas partes, totasque earum superficies investit, eas etiam illarum partes, quibus Lobi se contingunt. Tanta est cuticulæ tenuitas & adeò adhæret, ut vix possit à subjectis corporibus distingui, & separari nisi cultro acutissimo summâ dexteritate à pulpâ, cum illius parte exiguâ, abradatur. Cuticula in seminis vegetatione & Plantæ exortu nec separatur, nec corrumpitur, ut membranæ exteriores, sed vegetat ipsa & crescit eadem proportione cum reliquâ Plantâ, est enim pars illius.

Pulpæ seminis pars exterior densior est & durior: interior verò mollior laxior & quodammodo spongiosa, quæ substantiæ varietas in radiculâ & in plumâ deprehenditur, si secundùm longitudinem industriè findantur.

XIII. Radiculæ ramificatio.

Intra tres illas seminis partes in varios veluti ramos divisa dispergitur substantia specialis. Illius truncus radiculæ medium occupat, funditque tres majores ramos, duos laterales, quorum quilibet inseritur in lobum sui lateris, dividiturque in ramulos, ramuli scinduntur in capillamenta, quæ per totam loborum substantiam sparguntur. Ramus inter illos medius suos ramulos in plumam distribuit: vid. Fig. 2. & 3. In Figurâ 2. literæ *a a a* designant pulpæ Lobos, *b b b* ramos & ramorum capillamenta in Loborum substantiam sparsa *c c* truncum in medio radiculæ, è quo deducuntur rami *b b b* quos vocant radicem seminalem, qui manifestiores sunt in pulpâ seminis cucurbitæ. Si Fabæ Lobi transversim secentur variis in locis, quâ viâ ramuli radicis seminalis protenduntur ostendunt meatus exiles, in quibus color apparet quàm in pulpâ obscurior. Si cum radiculâ ramus, qui ad plumam tendit; & ipsa pluma secundùm longitudinem secentur, apparet rami in ramulos divaricatio, qualem exhibet Fig. 3. in quâ literæ *a a* designant radiculam bifariàm sectam. *b b* primas rami in plumâ divisiones, *c c* extrema capillamenta. Hæc omnia observantur in seminibus omnibus, quamvis non penitùs eodem modo; nec enim diversa Loborum figura in diversis seminibus eamdem patitur & eodem penitus modo, & in eadem capillamenta factam radicis seminalis divisionem. Idem dicendum est de plumâ; sed in omnibus à trunco in radiculâ contento prodeunt rami memorati, quorum ramuli magnam partem in Lobos seminis, reliqui in plumam distribuuntur. Horum observationes variæ in diversis Plantarum speciebus videri possunt apud Malpighium.

XIV. Semina Plantarū sunt quædam ova.

Postquam semina ex memoratis partibus integrata & eam, quam exposuimus, formam adepta sunt, & ad perfectam maturitatem perducta, dehiscentibus, in quibus fuerant concepta, uteris, excidunt cum exterioribus membranis: quibus ab externis injuriis diù custodiuntur, donec terræ novo veluti utero mandentur, unde novum ad fœtus contenti auctionem alimentum aut teporis fomentum ad vitam, aut utrumque accipiat ad vegetationem auxilium. Hinc non immeritò semina ovis comparabat & omnium viventium ortum ab ovo deducebat Empedocles; ut enim pulli embrio in ovo Gallinæ, ita Plantæ rudimentum in semine continetur. In utroque conceptaculo fœtus fomen-

to excitatus habet delicatissimam & mollioribus suis fermentis proportionatam, quam facilè subigat, alimenti materiam. Hoc tamen discrimine medium est Plantarum semen inter ova viviparorum & oviparorum, quod cùm horum ovum contineat totum alimentum, quod est pullo necessarium, & præterea aliquid quod post exclusionem ad aliquot dies sufficere possit, luteum scilicet, quod ferè integrum in ventre defert pullus, quandò excluditur, illorum vero fœtui sufficiat liquor nutritius qui continuo fluxu manat à matris utero; Plantarum embrio indigeat & eo, quod in pulpâ seminis continetur alimento, & succo alio ad illius nutritionem idoneo, qui vel è terrâ vel ex aquâ vel aliundè derivetur, è Plantâ matre nihil accipiat postquam ovum ex eâ est decisum.

XV. Progressus vegetationis seminis exponitur.

Ut autem hæc omnia clarè intelligantur videndum est quibus adjumentis & quo progressu Plantæ embrio in semine augeatur ex eoque emergat, excludaturve: nec difficile est accurato observatori, quæ in seminum incubatu geruntur detegere. Referam quod in semine Cucurbitæ fecit experimentum Malpighius, ex quo reliquorũ seminum vegetatio intelligetur haud difficulter. Vir itaque solertissimus terræ commisit semen Cucurbitæ, quod post diei unius incubatum deprehendit parùm tumidum exterius involucrum, aut exterior secundina compressa humorem fundebat, & in illius apice excitatum foramen patebat; interior secundina erat parum viridis & adeò madebat, ut facilè separaretur à semine: pluma seu seminis gemma seu embrio erat manifestior. Alterâ transactâ die exterior secundina apparuit mollior, interior lacera & corrupta: pluma verò aut Plantula parùm elongata tumida & superiùs globosa; radicum inchoamenta se prodebant. Die 3. exterior secundina erat subfusca & Plantulæ folia tumida: radicula per excitatam propè foramen in secundinis scissuram foràs extuberabat, caulis crassior, & folia seminalia majora erant. Quartâ transactâ die, Planta intra secundinas erat turgidior solaque radix extra eruperat, interior secundina gracilis erat & exigua; folia seminalia subalba & flexilia, aliquantulùm mollia apparebant, cum caule radix erat elongata promebatque varia radicularum inchoamenta. Sextâ die folia seminalia facto majore in secundinis hiatu magis emerserant apparebantque crassa parum mollia & ab invicem deducta, radix in longum excreverat eratque crispa & tenui lanugine ornata, folia seminalia subvitellina reddita & intùs cava Plantulam custodiebant.

Circa nonam diem folia seminalia in apice sublutea in reliquo subviridia erant, iisque diductis Plantula sursùm emerserat, caulis indicis longitudinem adeptus ex albo virescebat in sui extremitate: radix undique minores radices promebat, hæ alias adhuc minores: in trunci apice, sensim gemma assurgebat & Plantula in dies reddebatur procerior, elongatusque caulis interiùs fiebat fistulosus: folia verò seminalia latiora & viridia apparebant. Circa diem vigesimam primam Planta videbatur completa, folia seminalia saturata viridi colore insignem magnitudinem acquisiverant, quæ dum Planta ad debitam

magnitudinem perducebatur, ſenſim extenuebantur & tandem omninò contabuerunt.

XVI. Qui in quibuſdam ſeminibus eſt celerior in aliis tardior.

Non abſimili progreſſu vegetant reliquarum Plantarum ſemina, alia quidem celeriùs, alia tardiùs. Citiſſimè emergit Tritici Plantula, & majora ſunt quàm reliquorum prima radicis illius incrementa, quæ in omnibus Plantis gemmæ augmentum antecedunt, longè enim protenſæ ſunt radices antequam Plantula extra terram exſurgat.

XVII. Neceſſitas foliorum ſeminalium.

Quod attinet ad folia ſeminalia, pleriſque Plantis duo ſunt conceſſa, non-nullis plura, paucæ unico tantũ folio gaudent, nullæ iis omninò ſunt orbatæ, nec iis ulla poteſt ſpoliari ante tempus à naturâ conſtitutum quin inſignem noxam patiatur aut etiam marcore ſeniũ antevertente, antequam adoleverit intereat, ut patet ex experimentis à D. Malpighio factis. Sevit enim Vir ſolertiſſimus fabarum, phaſeolorum, peponum, lupinorum aliarumque Plantarum plumas aut ſeminis gemmas cum radiculâ annexâ, detractis priùs foliis ſeminalibus ſeu pulpæ ſeminum Lobis, idque tentamen variis vicibus & diverſis temporibus inſtituit. Maximam partem Plantulæ cum ſuâ ſingulæ radiculâ nullo ſuſcepto incremento putruerunt, paucæ emerſerunt exiguo incremento, aliorum ex illis radicula nullum, aliarum parvum admodùm incrementum ſuſcepit, omnes ante exactum menſem, nonnullæ ante diem vigeſimam contabuerunt.

Terræ commiſſa ſunt ſemina integra cucurbitæ, lupinorum, peponum, lactucæ, endiviæ aliaque, & inchoatâ vegetatione abſciſſa folia ſeminalia quæ jam extra terram emerſerant, non ceſſavit quidem ſtatim vegetatio poſt foliorum detractionem, ſed quæ ex ſeminibus exſurgere incipiebant Plantulæ multæ brevi ſunt extinctæ, reliquæ, parvæ graciles & parùm vegetæ permanſerunt, & tandem contabuerunt: Plantulæ verò, quibus unicum detractum eſt folium ſeminale vegetationem protraxerunt, ſed minus erant vegetæ. Quocumque die à vegetationis principio folia ſeminalia ſuccidantur ante ſtatutum à Naturâ contabeſcentiæ & defluxus eorum tempus vel interit Plantula vel minora capit augmenta, manetque gracilis & languida. Contabeſcunt autem folia ſeminalia in aliis Plantis citiùs, in aliis tardiùs, in tritico intra ſeptem circiter dies, in milio intra decem, in cucurbitâ in amplitudinem inſignem creſcunt vigentque ultra menſem. Præterea eadem folia in quorumdam ſeminum vegetatione cum Plantulæ caule aſſurgunt extra terram, in aliorum vegetatione radici adhærent & ſub terrâ conduntur.

XVIII. Quid terra confert ad vegetationẽ ſeminum.

Hæc omnia experimenta aliaque innumera quæ paſſim occurrunt, in hanc rem intentis manifeſtum faciunt, Plantarũ ſemina aut ova poſtquam è parentum exciderunt utero, indigere extraneo adjumento non ſolùm ad incubatum & fomentum, ſed etiam ad alimoniam inde deducendam; quorum ſi alterum deficiat aut nulla aut longuida admodùm & infauſta contingit vegetatio. Terram commodiſſimum præbere conceptaculum ad incubatum & materiæ ad nutritionem ſeminum idoneæ uberem copiam largiri, patet ex dictis: quis autem ſit modus, quis ordo, quæ officinæ variarum præparationum materiæ nutrimenti nunc eſt explicandum.

Terram interiùs blando tepore perfundi est manifestum ex iis, quæ superiùs de Terrâ diximus, sed potissimùm in disceptatione de Terræ fœcunditate, & de temperie partium interiorum ipsius. Cùm enim per terræ sinum dispersi sint sales fermentativi, & varii liquores iis salibus turgidi huc illuc diffluant, eorum occursu & mistione effervescentia excitatur, indeque efferuntur latèque diffunduntur halitus aut vapores calidi, unde necesse est eorum continuo affluxu terræ interiora calere, & exteriorem illius partem saltem moderato tepescere, cùm potissimùm in ea sales varii contineantur, qui à variis causis, à Sole, à ventis, à pluviis ad fervendum incitantur.

XIX. In quo differt prima vegetatio germinis Plantarũ à vegetatione embryonis in ovo animalium.

Moderatus ille tepor ad incubatus fomentum est maximè idoneus, sed non sufficit ad primum vegetationis motum excitandum in Plantarum seminibus, ut sufficit in ovis avium, serpentum &c. Etenim licet in ovo Plantæ sit embrio, in quo omnes Plantæ partes essentiales continentur non secus ac in ovo Gallinæ pullus integer, quamvis maximè contractus reperitur, licet in utroque vivat potentiâ tantùm, & ad vegetationis actum in utroque necessarius tantùm sit quorumdam humorum influxus, vegetatio tamen nequit in utroque eodem modo promoveri. Etenim cùm embrio gallinaceus mollior sit, & fluidus ad sensum, ambiaturque undique substantiâ fluidâ, quæ ad nutritionem est optimè disposita, fomentum incubatus sufficit ad laxanda embryonis vasa, & ad humores commovendos attenuandosque ut in vasa dilatata & suo modo agitata per patentia oscula facilè influant. Plantæ verò rudimentum in semine, & quæ ipsam operit pulpa, ita sunt stabilia, ut solo calore potiùs firmentur, indurenturque in molem lapideam, quàm molliantur aut fiant fluxilia, adeoque necesse est, ut humor infundatur, qui vel solus vegetationem conferat, vel idonea illius instrumenta in pulpâ seminis aut in ipso embryone contenta dissolvat, aut cùm iis post eorum dissolutionem ad eumdem effectum concurrat. Utrumque præstari à succo è terrâ in semen infuso est manifestum, quià succus ille suâ fluiditate diluit & variis quibus turget elementorum particulis idonea fit alimenti materia, si bene subigatur depureturque.

XX. Terra largitur seminibus humorem salibus turgidum.

Terram largiri seminibus quemdam humorem ostendit seminum cita vegetatio in solo madido & temperato, quæ nunquam contingit in terrâ bene siccâ, in quâ semina diutissimè conservantur integra & solâ tandem contabescentiâ mutantur, corrumpunturque. Ille autem humor nequit per exilissimos terræ meatus percolari, quin latentes in iis variorum salium particulas dissolvat & sibi adjungat, & quin de ipsâ terrâ aliquid decerpat, convehatque etiam reliquorum particulas, si quæ occurrant.

XXI. Usus membranarum externarum seminis.

Ne autem humoris subitò ruentis impetu aut particularum elementarium activitate non satis temperatâ, seminis tenerior substantia corrumpatur, objecit providus Conditor duo involucra aut munimenta veluti duas secundinas, in quibus & fluxus & acrimonia humoris temperantur, & si quid nimis extraneum est & indomitum rejicitur. Etenim cùm illa involucra sint formata ex substantiâ, quæ in Plantæ officinis fuit præparata ac Plantæ aliquatenus

aſſimilata, eorumque poros conſtrinxerit exſiccatio, ita in iis filtratur humor, ut quod, à Plantæ naturâ eſt maximè alienum, rejiciatur, niſi præ tenuitate effugiat repulſam, aut ingenti particularum Plantæ amicarum multitudine involutum & occultatum involucrorum cuſtodiam eludat. Humoris influxu ſecundinarum ſubſtantia laxata intumeſcit & ſenſim diſſolvitur ut commonſtrat quæ deinde ſequitur earum corruptio. Ea diſſolutio fieri vix poteſt ſine aliquâ fermentatione, quâ principia fermentativa temperari, cum elementis reliquis novas inire combinationes, & ex iis conflari ſubſtantiam Plantæ ſucco nutritio aliquatenus affinem eſt neceſſe. Hac igitur primâ fermentatione & filtratione per utramque ſecundinam inducitur primum alimenti rudimentum in humore, quem terra largitur ſeminibus.

XXII. Diſſolutio ſuccì concreti in pulpâ ſeminis ejuſque diſtributio.

Ei diſpoſitione humor ille faciliùs ſubit in pulpam ſeminis & illius ſucco concreto commiſcetur eumque eliquat & ſuis ſalibus latentia & ſopita illius fermenta ſuſcitat; hinc novæ fiunt rixæ, novæ pugnæ, novus fervor, novæ elementorum conjugationes, unde novus exurgit ſubſtantiæ modus ad nutritionem Plantæ magis accommodatus. Eapropter liquor ille ex ſucco à terrâ infuſo & à portione ſuccì in pulpâ ſeminis antea concreti conflatus, mitiorque factus in radicis ſeminalis capillamenta facilè ſubit deduciturque ad ramos majores, & tandem ad truncum radiculæ, impenditurque maximam partem in radicum proventum reliquum, quod initio vegetationis puriſſimum eſt ad Plantulam detorquetur, ut ſit incrementi illius materia. Ita decet radicem priùs augeri quàm Plantulæ gemmam; Succus enim qui à radice ſeminali accedit crudior eſt & aptior radici nutriendæ quàm plantulæ, quæ novâ in radice coctione magis elaboratum alimentum poſtulat. Veroſimile eſt aliquid etiam humoris à terrâ accedentis immediatè infundi in radicum rudimenta, aut in poros radiculæ in quibus capillamenta latitant, per ſecundinarum foramen ſupra deſcriptum mox eruptura.

XXIII. Quomodò contingit ſuccì nutritii delatio à radice ad folia ſeminalia.

Influit autem continuò ſuccus è pulpâ ſeu è foliis ſeminalibus ad radices, donec ad convenientem magnitudinem creverint, aut ſatis multa emiſerint capillamenta, quibus è terrâ ſuccum abundè exſugant ad ſuum & totius Plantæ nutrimentum & augmentum idoneum. Tunc folia ſeminalia, quæ ſui ſuccì in radices largitione decreverunt, accepto à radicibus uberiore copiâ alimento reficiuntur & in amplitudinem priore majorem expanduntur colore albo in viridem mutato, ſed deinde, ut ſupra diximus, petiolis ſenſim exſiccatis contabeſcunt & tandem excidunt. Interim Planta creſcit in dies & ad ſeminum generationem ſenſim diſponitur citiùs aut tardiùs juxta propriam cuique ſpeciei naturam.

XXIV. Pulpa ſeminis eſt analoga albumini ovi.

Ex dictis perſpicuum eſt ſuccum in ſeminis pulpâ aut in foliis ſeminalibus concretum & quodammodo induratum eſſe analogum albumini ovi, ex quo tempore incubatûs pullus nutritur, & ſuccum utrumque per vaſa umbicalia ad fœtum deduci. In hoc etiam analoga eſt nutritio gemmæ aut Plantulæ in ſemine cum nutritione embrionis in ovo aut in utero, quod ſicut embrio nutrimenti partem ore ſugit, ita Plantula in ſemine, per radicem, ſuccì ali-

aliquid

aliquid à terrâ accipit suprà memorato secundinarum foramine deductum.

XXV. Cur pulpæ succus citiùs fertur ad radicem quam in ramos.

Cur pulpæ succus statim atque incipit eliquari in radices defluat patet consideranti succum concretum non posse humoris affluxu dissolvi & fervere, quin intumescat & extra suum conceptaculum, quod tantam non capit molem, effundatur exeatque quâ datur viâ versùs radiculam scilicet, quæ expandi aut elongari faciliùs potest per foramen in secundinis patens; non versùs plumam aut Plantulam, quæ à pulpæ lobis tumentibus comprimitur. His addi potest ex dictis superiùs succum, qui è foliis deducitur, versùs radices primùm deferri specialibus canalibus eò illum deducentibus, quàm versùs ramorum verticem. Postquam autem totus loborum succus est exhaustus, & radices multum humorem è terrâ accipiunt necesse est, post coctionem in radicibus, illius partem ad folia seminalia deferri per canales, quibus succus in radicibus coctus ad ramos & folia deducitur. Tunc mutuum est inter radices & folia seminalia dandi & accipiendi commercium, fortè donec totum id, quod in foliis seminalibus ad Plantæ usum erat collectum, cum succo incidente à terrâ aut aëre in radices sit convectum. Congenito illo succo penitus absumpto folia seminalia contabescunt & decidunt. Tabem illam efficit alimenti penuria. Deficit autem alimentum in foliis seminalibus, vel quià succus nutritius per patentiores vias è radice in auctos jam Plantulæ surculos aut folia distribuitur ferè totus, & ferè nihil illius ad folia seminalia per vias, quæ canalium induratione & interiore incremento factæ sunt angustiores, vel quià effuso excellentiore illo, quem continebant, succo, infirmiora facta sunt folia seminalia ad alimentum sibi præparandum, vel ob utramque causam illa folia marcescunt & intereunt. Certè quandò iis dispositionibus folia seminalia sunt inutilia aut etiam noxia, earum interitu optimè prospicitur Plantæ vigori. Sic solent folia stabilia in ipso Hyemis principio ex arboribus defluere, ne sint illis inane ornamentum & pondus inutile; nec enim ita crescunt Hyeme arbores ut egeant parte alimenti per folia infundi soliti, vel quopiam alio quod inde deducitur ad alimenti præparationem subsidio. Recens itaque è semine in lucem edita Planta, quandò latè satis in terram radices effudit, expanditque in aërem folia, ut utrinque alimenti abundè accipiat, & satis roboris habet ut illud optimè sibi præparet, nec eget ampliùs succo in matris ventriculis elaborato, utiliter foliis seminalibus spoliatur, prospiciente naturâ ut tunc decidant quandò nullus eorum est usus.

ARTICULUS III.

DE ORTU SEMINUM.

XXVI. In semine cõtinetur vera Planta cujus primus ortus in seminis generatione quærendus est

IN Plantarum semine contineri veram Plantam parenti Plantæ, ex quâ decisum est semen, similem & partibus omnibus essentialibus instructam patet ex iis, quæ diximus in Articulo præcedenti, ubi etiam exposuimus quâ ratione potentialis Plantula in vitæ actum deducatur, & quàm sapienter Natura tenerioris illius fœtûs educationi prospexerit. Hæc, inquam, satis perspicuè videntur explicata, at prima seminis formatio latet adhuc, ignoraturque unde prima Plantarum origo sit deducenda, & quomodò primùm ex elementorum mistione & partium ordinatione emergant. Cùm Plantæ ex semine, in quo occultantur in lucem prodeant primus earum ortus in ipsius seminis formatione est quærendus.

Primæ generationis seminis inquisitio est difficillima, quià ea, quæ in utero unde semen elicitur geruntur observare, laboriosum admodùm est & arduum. Nitendum tamen est ex iis, quæ Viris solertissimis & diligentissimis licuit intueri, aliquid deducere, quod si evidenter nequeat demonstrari non careat tamen aliquâ veri specie.

XXVII. Observata circa primam seminis formationem.

Malpighius omnium, qui res Plantarum scrutati sunt, diligentissimus solitâ sollicitudine operam navavit, ut primam originem seminum Plantarum detegeret, potissimùm in Amygdalis, Cerasis, Pomis &c. Observavit itaque Vir solertissimus in Amygdalo contabescentibus & decidentibus florum staminibus & foliis, stylum seu uterum intumescere, ejusque tubam, quæ extrorsùm protenditur aperiturque, sensim minui, & marcore extenuari. In auctâ uteri cavitate continentur ut plurimùm duæ vesiculæ, quarum centrum occupat colliquamenti sacculus. Substantia quæ ambit uterum, accepto nutrimento à pediculo, sensim augetur parsque interior firmatur in duritiem ossea nuclei, exterior seu pericarpium suas subit mutationes. Post aliquot dies, utero magis aucto, vesicula seu secundina apparet major quâ avulsâ conspicitur alia vesicula plena utriculis, in quibus succus semiconcretus continetur. Paulò post apparet vasculum per centrum illarum vesicarum protensum, quod umbilicale ap-

pellat Malpighius. Paulatim in dies obliteratâ tubâ, magis indurato nucleo, auctoque pericarpio, augetur etiam moles secundinarum & fœtus, umbilicusque apparet cum exteriore secundinâ continuus in parte seminis obtusiore, & in apice laxior factus continet vesiculam colliquamenti seu amnii, quæ dum sensim augetur varias formas suscipit. Postremò fœtus manifestatur in summitate amnii colore albo substantiâ mucosâ, & gemmas veluti alas expandens, & umbilicus producitur per medium utriculorum, qui chorion referunt. Brevi deinde fœtus appareat major in amnii summitate, quod etiam magis tumet, absumpto chorii humore, vigente adhuc umbilico. Amnii moles varias successivè suscipit formas, immergiturque in concavâ chorii summitate. In amnio occurrunt utriculi, qui continent succum vitreo oculi humori affinem sed solidiorem eo, qui continetur in chorio. Auctius redditum semen ferè totum amnii & chorii succum absumit, inter amnion autem & chorion membranæ mucosæ interjiciuntur, quæ interdùm vasorum specie imponunt. Tandem completo semine quod reliquum est humoris cum membranis contractis ad fundum cogitur.

Non absimili progressu in reliquis Plantis seminalis humor colligitur ex eoque formatur tota seminis compages.

XXVIII. Generatio seminis in Plantis est analoga generationi oculi ovi Animalium.

His omnibus manifesta fit analogia, quæ inter generationem seminis in Plantis, & formationem oculi in ovo Animalium reperitur. Etenim tubus umbilicalis, qui manifestò est apertus in Cucurbitâ, dum influente succo seminali aut colliquamento in apice expanditur, fit similis amnio, quod in fabâ est liquidum, in reliquis coërcetur utriculis, & in variis Plantis varias sortitur figuras. Temporis progressu fœtus aut semen fit conspicuum in apice amnii, bina alarum instar promens folia, quæ plerumque sunt diducta, quorum hiatum implet amnii apex. Ex alarum aut foliorum concursu inter illa emergit corpus similis substantiæ, sicque formatur semen completurque ex plumâ radiculâ & foliis seminalibus. Amnion accedente uberiore, quâ magis intumescit, materiâ, largiore alimento magis auget seminis molem. Observatum est in pluribus Plantis amnio chorii instar circumjectos esse utriculorum ordines. Probabile visum est in siliquaceis contentum humorem à secundinis instillatum chorii vices gerere, cùm certum sit chorion ubi manifestò reperitur & secundinas in leguminibus statim à principio turgere, & sensim aucto amnio exinaniri & tandem humorem amnii, à quo percolantur omnia à Plantulâ absumi.

Ex descriptâ partium structurâ deduci potest succum seminalem è partibus vicinis infundi in umbilicum, indeque propelli in amnion: verosimile tamen est succi illius partem ex chorio per transudationem in amnii cavitatem traduci.

Quamvis Plantarum embrio in amnio ex liquamento primùm formari videatur, cum in primâ umbilici expansione nullum illius vestigium ap-

XXIX. An prima Plãtarum formatio fiat in semine, quandò ipsum prodit è Plantâ.

appareat, non est tamen ita certum, ut eâ de re non liceat dubitare. Et sanè cùm in Plantarum interiore structurâ admirandum artificium sapientiæ singulari attestetur, incredibile videtur ex elementorum fortuito concursu, aut ex liquido quocumque agitato ac fervente posse emergere corpus, cujus partes sint tam affabrè formatæ, & ordine tam concinno dispositæ, ut omnes ad certum quemdam finem conspirent & illius gratiâ sua quæque & tam diversa munia non minùs exactè & tempestivè obeant, quàm si essent intelligentiâ præditæ.

XXX. Sententiæ asserẽtiũ omnia semina à Deo fuisse condita in principio Mundi.

Hæc cum accuratè perpenderent celeberrimi Philosophi non pauci existimaverunt Deum esse immediatam & solam causam seminum corporum viventium, quià Deus solus omnes materiæ partes interiùs movet, potestque eas aptè movendo formare, ordinare, connectere congruenter iis quos sibi proponit finibus, quandò semina fingit. Visum præterea est illis Philosophis Deum quandò mundum condidit omnia viventium semina procreasse, quamvis in modo non conveniant. Volunt enim alii omnia viventium semina seorsim singula fuisse producta & per regionem elementarem dispersa, ut per eam vagentur donec locum aliquem aut uterum nanciscantur, in quo convenienti fomento & nutrimento idoneo in vitæ actum suscitentur, sicque fieri, aïunt, ut cujuslibet speciei semina in uteris aut amniis viventium suæ speciei vegetent, quià in iis non in aliis reperiunt sibi congruam alimenti materiam. Alii volunt cujusque speciei semina omnia condita fuisse & formaliter extitisse in uno semine in eo scilicet, ex quo primum suæ speciei vivens in lucem prodiit. Volunt nempe primum Sinapi v. g. granum, è quo prima ejus speciei Planta prodiit, continuisse omnia semina, quæ illa Planta protulit, & in singulis illis seminibus contenta fuisse semina, quæ Plantæ ex illis natæ nutriverunt, & sic consequenter, ita ut in primo semine Sinapi efficta fuerint omnia Sinapi semina, quæ ex iis Plantis nata sunt, & nascentur in posterum præter infinitam multitudinem eorum quæ interierunt, quandò corrupta sunt semina in quibus continebantur, aut in seminibus, quæ in posterum putrescent. Quod dictum est de seminibus Sinapi debet intelligi de reliquis viventium omnium seminibus.

XXXI. Quo ordine fit seminũ sibi succedentium vegetatio.

Vegetant autem semina contenta post vegetationem seminis continentis, quià dispositiones ad vegetationem in contentis à continentium vegetatione dependent. Quod Recentiores Philosophi dicunt de seminibus, de gemmis etiam statuendum esse contendunt; est enim gemma semen quoddam, quod in matris sinu fovetur nutriturque; semen verò est gemma decidua & veluti fœtus à matre cum tenui annonâ abjectus, indigensque ad vegetationem extranei fomenti & alimenti, quæ illi communis Plantarum & seminum nutrix terra largitur. Satis sit eas duas sententias hîc exposuisse de quibus plura dicentur quandò agemus de generatione Animalium, ubì accuratiùs expendemus, an juxta vulgarem sen-

tentiam vera sit Plantarum & Seminum earum generatio, non pura earum nutritio.

XXXII. An possit esse vera seminum generatio in Plantis & quo modo.

Circa hanc materiam mihi videtur non esse à ratione alienum quod olim insinuavi, præsertim in secundâ & tertiâ Dissertationum Physicarum, quæ editæ sunt an. 1676. ex eo quod Plantæ nutriantur deduci posse eas habere vim producendi Plantas sibi similes, non tantùm nutriendi suæ speciei semina, si potissimùm in illis sit conceptaculum aliquod, in quo succus nutritius defæcatissimus colligatur, quale admittunt illi Philosophi qui existimant semina à Plantis nutriri tantùm, non generari. Cum itaque Planta nutriatur, quatenus quam accipit alimenti materia post varias coctiones & depurationes partibus reficiendis aut augendis perfectè assimilatur uniturque, si quod ex nutrimento purissimo abundat idoneo liquore solutum in amnii cavitatem devehatur, & conveniens adsit Opifex, Plantulam formari est necesse. Alimentum purissimum in Plantis abundare certis temporibus sed potissimùm vere res est notissima, tunc enim uberem alimenti materiam largitur terra, largitur aër suos vapores, suos halitus, & qui in utroque reperitur tepor coctiones adjuvat. Nec minus certum est alimenti illius portionem in vas umbilicale deferri indeque in amnion, aliter nec formari seminis germen posset, nec recenter formatum & tenerius adhuc vegetare, quin alimento minus delicato opprimeretur potius aut dissolveretur, quàm nutriretur.

Eam porrò alimenti portionem, quæ ad seminis conceptacula propellitur esse purissimam & ab extraneis optimè expurgatam videtur manifestum ex viarum per quas defertur longitudine, ex multitudine colatoriorum, & ex varietate partium ad quas, quod extraneum est depellitur. Etenim ab interiori surculi medullâ potissima alimenti portio deducitur ad gemmam, ubi aliquid relinquitur, residuumque ad seminis conceptacula amandatur, depuraturque variis in viâ percolationibus, in ingressu in petiolum, in exitu ab illo, in stylo, in pericarpio, in quibus partibus, quod impurum est, deponitur, adeòut necesse sit illud esse purissimum, quod ad seminis locum seu ad amnion deducitur, quod adhuc in transitu per secundinas aut involucra seminis magis perficitur.

Postquam succus nutritius ita depuratus tenui liquore devectus est in seminis conceptaculum seu in amnion, quas per partium ordinationem mutationes possit subire moderatâ agitatione, ex illius constitutione deducitur haud difficulter. Etenim cùm succus ille sit proximum Plantæ alimentum, quià illius partes aut moleculæ sunt ita formatæ, ut si convenienter ordinentur earum aliis augeantur fibræ ligneæ, aliis fibræ corticales, aliis medulla, hoc est ut ex aliis earum effingantur fibræ corticales, ex aliis fibræ lignosæ, ex aliis pars medullaris &c. Manifestum est ex purissimo illo succo formatum iri fibras ligneas & corticales & medullam &c. & eas partes in eo ad se invicem situ constitutum iri, in

quo in eâ Plantâ esse solent, ex quâ defluxere illæ succi nutritii partes. Ideo enim nutriunt alimenti particulæ quià tali modo ordinantur, & ideo ita ordinantur, quià fuerunt ita formatæ, ut nequeant in eo in quo fluitant liquido consistere, donec in tali sint ad se invicem situ. Commovet autem eas particulas, & in suum quamque locum compellit humor circumfusus, tum fermentis intrinsecis, tum externo fomento leniter agitatus; nec enim nutrimenti particulæ ante ab illius impulsionibus sunt tutæ, quàm quæ congeneres sunt sibi cohæreant & aliæ aliis certo modo sint adjunctæ. Fortè ad eam partium ordinationem multùm confert spirituum à floribus in amnion influxus; nec enim alius videtur esse posse florum usus, quàm ut in iis præparetur substantia tenuissima, cui eorum odor attestatur, quæ in materiâ seminis Plantarum sit instar seminis masculi, quo in Animalium genere fœminarum ova fœcundantur, unde in genere Plantarum nequaquàm necessaria est sexuum diversitas.

XXXIII. Formatio Plantarum explicatur per salium figuras in eorum concretionibus.

Si quid adhuc his renuat assentiri, quià non putat partium agitatione in colliquamento formari posse Plantulam illi similem ex quâ materiâ defluxit, his velim advertat ea, quæ in concretionibus variorum salium contingunt, in iis enim cujusque speciei salis particulæ confluunt in moles modò majores, modò minores, quæ specialem quidem habent sed semper eamdem in qualibet specie figuram: particulæ enim salis marini concrescunt in cubos, particulæ salis nitri in columnas hexagonas, particulæ aluminis in octaëdros, & sic reliquæ salium species speciales formas accipiunt. Necesse autem est in concretionibus eas figuras induci, quià particulæ salinæ propter eam, quam habent formam, nequeunt consistere, nisi in eo sint adinvicem situ, in quo talis figuræ molem constituunt, & sunt tutæ ab impulsibus Materiæ Subtilis & ipsius liquidi in quo sunt solutæ. His exemplis si non demonstratur evidenter, certè maximè probabilis fit mox exposita seminis Plantarum generatio.

XXXIV. Objectio solvitur & præcétia fusiùs explicantur.

Objicere quispiam posset his exemplis non satis depelli omnem obscuritatem circa fibrarum in Plantis figuram, situm, directionem &c. & ex dictis nullatenus posse deduci quomodo v. g. in amygdalo formentur secundinæ, nucleus osseus & specialis substantiæ pericarpium; in pomo membranæ seminibus circumjectæ & fructûs pulpa, cum in illis Plantis ante fructuum & seminum productionem nihil sit illis partibus simile ex cujus alimento superfluo possint formari. Ad hæc respondetur illam substantiarum varietatem & figurarum diversitatem, deduci posse ex variâ figurâ meatuum in colatoriis aut ex vario substantiæ modo, ex meatuum directione, ex separatione excrementorum, ex novâ eorum mistione &c. Quid conferre possint illæ in Plantis colatoriorum dispositiones saltem in genere intelliget quisquis est in Mechanicis mediocriter versatus, & nemo adeo est hebes, qui ea omnia non possit deducere ex iis, quæ industrii Aquileges in artificiosis aquarum jactibus exhibent Spectaculis non injucundis. Hinc enim aqua erumpens lilii, illic stellæ figu-

ram, alibì aliam æmulatur, juxta tubi è quo exilit foramina rimas & sciſſuras hoc aut illo modo formatas, & juxta varios qui opponuntur obices, quibus aquæ ſalientis virgæ aut faſciæ colliguntur, aut diſpergunturtur &c. Ex iis, inquam, facile eſt deducere quàm variæ emergere poſſint Plantarum figuræ, quarum adhuc varietatem auget ſuccorum diverſitas in tenuitate, craſſitie, fluiditate, viſciditate & ſimilibus qualitatibus, quibus efficitur ut aliorum particulæ faciliùs diſpergantur, aliorum in molem craſſam compingantur, & ut alii ſucci aliter expandantur eâdem impulſione, & ſimili per ſimiles ductus determinatione. Si enim ex iiſdem aut ſimilibus tubis eodem impetu propulſa ſurſum erumpant, aqua, mel, oleum, pinguedo, cera liquata, ea diſſimiles omninò jactus effectura eſſe nemo non videt. Hinc ſi exacta haberi poſſet notitia primarii nodi in Plantis, è quo emergunt fibræ, è quo erumpit primò ſuccus nutritius & cognita eſſet ſucci illius natura, facilè poſſet à priori demonſtrari qualis eſſe debeat cujuſlibet Plantæ & partium ipſius ſtructura, qualis ſubſtantia, qualia folia &c.

XXXV. Et ex non repugnantiâ ut Deus Plantas formet convenienter ad eũ finem.

Potuiſſe autem Deum primas cujuſque ſpeciei Plantas ita formare ut ex iis ex abundanti ſucco nutritio gignantur ſemina, quæ Plantam potentialem contineant in vitæ actum convenienti incubatu deducendam, ex quâ alia ſemina naſcantur novas Plantas productura continuatâ indefinenter ſerie generationum Plantarum & ſeminum alternatìm inficiari poteſt nemo, cùm potiſſimùm inde majus deducatur ſapientiæ infinitæ argumentum, quàm ſi Plantarum propagatio fieret per ſemina à Deo ſolo immediatè producta, quæ ſucco à Plantis præparato nutrirentur & augerentur.

An autem Planta ſit prior ſemine, an poſterior abſurdum eſſet diſceptare: perinde enim eſt, cum neutrum niſi à Deo potuerit 1. formari, intelligentiam Conditoris demonſtrante Plantarum ſtructurâ & interiore earum œconomiâ. Quod confirmatur quià nunquam fuit obſervatum novas genitas eſſe Plantarum ſpecies, & quià certum eſt quaſdam Plantas nuſpiam naſci niſi ubì jacta ſunt earum ſemina, aut ubì Plantarum ſimilium partes ſatæ fuerunt.

Objiciet aliquis ex iis quæ diximus de Salium concretione in moles certæ figuræ conſtanter, & de jactibus aquarum deduci poſſe Plantas ſaltem quamplurimas generari ſine ſemine, hujuſque generis eſſe lanuginem illam aut filamenta tenuiſſima, quæ è corporibus putreſcentibus aut muſcidis naſcuntur, quæ veras eſſe Plantas jam vulgò creditur. Eas autem Plantas hoc modo formari videtur veroſimile. Quandò panis aut alterius corporis mucorem contrahentis ſubſtantia interior fermenteſcit & amplius ſpatium quærit, quod tenuius eſt & magis agitatum per meatus anguſtiſſimos foràs exilit, efformaturque in filamenta aut teretia aut triangularia aut ſtriata aut alterius figuræ juxta figuras foraminum in quibus percolatur. Quià verò illorum filamentorum pars exterior aëris ambientis at-

tritu & frigore concreſcit & ſtabilitatem quamdam adipiſcitur, interiore fluiditatem conſervante, efformatur tubus, qui ſenſim accedente novâ materiâ in longum protenditur, poteſtque juxta varias cauſas aut impedimenta, quæ objiciuntur variis modis inflecti, contorqueri, divaricari, expandi, contrahi &c. Idem videtur dicendum de variis muſci ſpeciebus ſaxorum, arborum &c. Cùm autem varii ſucci tam variis modis in terræ ſinu fervere poſſint & expandi, nihil vetare videtur juxta varietatem meatuum per quos erumpunt, eos in varias Plantarum ſpecies formari.

Ad hæc reſpondetur eo, quo objicitur modo varios ſuccos poſſe concreſcere & formari in moles certæ figuræ, at eas moles totas ſimul ex partibus eſſentialibus integratas formari & deinde nutriri & augeri in certâ ſecundum omnes dimentiones proportione, eo liquorum motu eſt impoſſibile. Plantarum autem partes eſſentiales ſimul formari poteſt demonſtrari, eodem modo quo in tertiâ mearum Diſſertationum Phyſicarum demonſtravi corporis Animalis partes omnes ſimul effingi: eſt enim in Plantis non ſecus ac in Animalibus in primo vegetationis inſtanti mutuum quoddam commercium, per canales quos ſucceſſivè per humoris extrorsùm impulſionem excavari eſt impoſſibile. Partium formatio ſucceſſiva eſt neceſſaria in artefactis, in viventibus ſimultanea, ut patet; domûs enim ante jacienda ſunt fundamenta quàm parietes extruantur. Hæc confirmantur experientiâ quâ conſtat in ſemine omnas partes Plantæ reperiri, quarum quidem aliæ aliis ſunt magis explicatæ, aliæ in compendio contractæ.

XXXVI. Maxima eſt ſeminũ copia in illis Plantis quæ credũtur nullum habere ſemen.

Ad hæc accedit quod jam certum videtur omnes Plantas ex ſemine naſci, cùm deprehenſum ſit eas Plantas maximè ſeminum copiâ abundare, quæ ſemine carere olim putabantur. Non pauca ejuſmodi Plantarum ſemina detexit Vir eruditiſſimus, & in re Botonnicâ ſolertiſſimus & experientiſſimus D. Tournefort ope Microſcopii; nequeunt enim exiliſſima illa ſemina nudo oculo percipi præ exilitate, adeo ut quæ facta eſt ſeminum eorum congeries pulveris tenuiſſimi moles eſſe videatur, ut mirum non ſit veteres ita deluſos credidiſſe in ejuſmodi Plantis nulla eſſe ſemina. Filix itaque floribus inſignis dicta habet ſua ſemina parvis folliculis concluſa in ſuperficie partis exterioris folii. Quilibet folliculus licet ſit brevior tertia parte lineæ, continet tamen ſemina trecenta circiter. In folliculo è Lunariâ decerpto cujus diameter erat ſemilineæ reperta ſunt ſemina 250. D. Grevv in foliis quæ numerum duodenarium non excedebant caudicis unius linguæ cervinæ reperit decies centies mille ſemina, quæ multitudo eſt portentoſa.

XXXVII. Unde fit probabile omnes Plantas portare ſemina.

Hinc fit probabile reliquarum Plantarum quæ ſeminis expertes creduntur, ſemina eſſe adeo exilia, ut omnem visûs aciem effugiant, & quo exiliora ſunt eo numeroſiora eſſe illa ſemina, adeoque fungos, crepitus lupi, muſcedinem, muſcos omnis generis ſua habere ſemina ſit penè indubitatum. Seminis etiam rationem habent Plantarum ſegmenta, quorum ſatione Plantæ propagantur: nec implicat eſſe plantas, quarum exiles particulæ

culæ vim habeant seminalem integram si partes essentiales omnes contineant, quarumque consequenter exiguum fragmentum in partes seminales innumeras possit dissolvi.

Si quis objiciat terræ moleculas aut excavatos in illis meatus habere rationem seminis, aut semina esse terræ congenita, quià quarumdam Plantarum ingens multitudo non rarò in iis locis emergit, in quibus nulla ejus speciei Planta ante fuit visa, nec latissimè in regionibus propinquis: Sic in fossis recenter excavatis, præcipuè in locis paludosis ingens succrescit sinapi copia, quamvis ante nec ibi nec in locis vicinis illius Plantæ aliquid visum fuerit. Ad hæc respondetur plurima plantarum semina posse variis modis longissimè dispergi. Alia enim à vento, quià sunt barbata aut capillata, & filamentis longè protensis hispida ejus impulsibus plurimùm objiciuntur, & procul transportantur. Alia verò, quià sunt exilissima instar particularum subtilissimi pulveris, ab aurâ levissimâ facilè sublevantur, deferunturque in loca remotissima. Aves aliquandò procul asportant semina quibus vescuntur ut Picæ, amygdalas, nuces juglandes &c. Corvi glandes, aliæ aves aliorum fructuum nucleos. Homines varia semina transportant feruntque. Hinc non est quod miremur Plantas nasci in iis locis in quibus ejus speciei aliqua nunquam antea est visa, cum tot modis semina eo potuerint deferri. Imò quæ jampridem fuerunt in solo aliquo dispersa, potuerunt ibi sine ullo vegetationis motu conservari, quià solum erat omninò exsuccum aut eum non habebat humorem, qui eorum seminum involucra potest penetrare. Semina posse integra & incorrupta diutissimè sub terrâ conservari ubi nec aquæ nec aëris contactu possunt alterari variis experimentis est compertum, ut facilè deducitur ex tritico, quod licet omnium seminum celerrimè corrumpatur in effossis sub terrâ siccâ cavitatibus, in quibus nullus est aëri accessus, diù manet incorruptum. Observatum etiam est terram profundè effossam & ita concluſam ut præter aërem ad illam nihil appellere posset nullam Plantam protulisse ex eaque, postquam fuit libero aëri expositа, varias Plantas emersisse.

Admirandum mihi aliquandò contigit observare dispersionis seminum modum in Genistâ. Hujus Plantæ non secùs ac leguminum semina continentur in siliquis, iisque in longum protensis. Postquam semina ad perfectam maturitatem pervenerunt, siliquæ subducto sensim succo nutritio arescunt, & tandem Solis Æstivi ardore inductâ maximâ siccitate pars externa siliquæ contrahitur aperiturque folliculus cum strepitu quodam & & partium subitò secedentium & sese evertentium impetu ejecta semina longè latèque sparguntur in ambitum. Cur ita fiat ex structurâ folliculorum facilè intelligitur. Siliquæ enim sunt veluti seminum conceptacula in longum protensa figuræ cylindricæ compressæ, & in extremitatibus quasi in acumen desinentes. Ex duabus constant partibus æqualibus & similibus, secundùm longitudinem contactu junguntur, glutinanturque earum margines, qui singuli constant costulâ duriore & densiore ex multis con-

XXXVIII. Mirabilis dispersio seminū Genistæ.

flatâ fibrillis. Ab unâ coſtulâ ad oppoſitam ducuntur obliquè fibræ exiles contiguæ, denſæ, & alicujus rigiditatis participes. Non abſimilis eſt fibrarum carnearum ſitus ad tendines in muſculis Animalium, ità ut ſiliquæ quilibet folliculus videatur conflatus ex duobus muſculis ligneis, tenuibus, denſis & rigidis, quibus exteriùs obducitur pulpa craſſa & mollior, quæ dum humore turget in majorem exteriùs ſuperficiem expanditur, cogitque memoratas ſubjectas fibras quibus adhæret ita inflecti ut efforment interiùs cavitatem oblongam. Quandò ſubſtantia illa exterior ſiliquarum, ſucco nutritio deficiente areſcit, neceſſe eſt augeſcente exſiccatione ſuperficiem externam contrahi excavarique, & internam fieri convexam & inverti. In magno ad illam ſitûs inverſionem conatu, quandò præ nimio calore magna & ſubita fit exſiccatio, neceſſe eſt conjunctas duas, quæ minus cohærent, coſtulas cum quodam impetu ſejungi, & ſubitâ & rapidâ partium internarum extrorsùm everſione ſemina procul ejici. Ex his patet in Plantis eſſe aliquid muſculis Animalium analogum non ſolùm ratione figuræ, ſed etiam ratione officii. Fortè non abſimili quarumdam partium ſtructurâ efficitur, ut Plantæ ſenſitivæ folia ad manûs appulſum ſe applicent caudici, veluti manûs contactum fugiant. Quædam nempe fibræ contrahuntur, quià vel calore, vel halitibus à manu expirantibus breviores efficiuntur. Fibris modò extenſis, modò contractis flores juxtà variam aëris temperiem modò explicari modò contrahi eſt indubitatum. Eo modo varia alia munia à Plantis obiri licet ſuſpicari, licet illa machinamenta, quibus perſpiciuntur ſenſu non ſint detecta, nec poſſint detegi.



ARTICULUS IV.

DE INTERITU PLANTARUM.

XXXIX. Necessitas *mutationū in* Plantis unde deducatur.

PLantas interire & secundùm varias ætates mutationes varias subire, res est notissima, adeòque hîc tantùm quæritur, quæ sint tum variarum illarum mutationum, tum interitûs causæ internæ & externæ, & quomodò Plantæ per varias constitutionis alterationes sensim consenescant suasque functiones debiliùs perficiant, ac tandem, exolutis vegetationis principiis, omnes earum functiones extinguantur succedente interdum dissolutione.

XL. Quæ accidūt Plantis junioribus & quare

Ex eâ, quam in præcedentibus Disputationibus descripsimus Plantarum constitutione & ex earum origine aut nativitatis modo, deducitur eas mox à primo ortu esse teneras, & juniores æqualibus temporibus meliora incrementa susc̃ipere & majora servatâ molis proportione, quàm Vetustiores, quæ duriores sunt, & quæ illis accedit nutrimenti materia parcior est & deterior. Etenim eadem terra minoribus Plantis uberiorem largitur succum quàm majoribus spectatâ molis proportione, ut per se patet. Manifestum etiam est Plantas recenter natas ex puriss̃imâ, quæ illarum naturæ congruit substantiâ constare, earum colatoria meatibus angustis optimè conformatis, & usu nondum attritis esse pervia, ac consequenter per ea tantùm transmitti eos succos, qui substantiam habent cum substantiâ Plantarum maximè affinem. Denique juniorum Plantarum fermenta sunt puriora, & ab alienorum mistione magis libera, quàm seniorum ac succo in Plantas infuso magis proportionata; ex quibus omnibus sequitur juniores Plantas uberiùs & meliùs nutriri & magis crescere, quàm seniores propter internam earum constitutionem & fermentorum congenitorum puritatem & integritatem.

Sunt autem Plantæ recenter natæ & juniores teneræ, quiâ recenter fuerunt ex materiâ liquidâ formatæ, quæ nequit citiss̃imè acquirere stabilitatem, quam etiam remoratur uberior quæ affunditur succi nutritii copia, multo nempe tempore opus est ut superflua humiditas, quâ alimentum diluitur devehiturque, exhalet, ejusque recessu alimenti partes

sibi ipsis mutuò & partibus nutriendis immediatiùs applicentur adhæreantque firmiter.

LXI. Quid Plantis senioribus.

In Plantis ætatis provectioris necesse est res omnino aliter se habere, propter contrarias, quæ in illis reperiuntur dispositiones. Etenim 1. Plantæ grandiores & vetustiores habitâ ratione molis nequeunt accipere à terrâ tantam succi alimentitii copiam, quantùm juniores, unde vicinæ Plantæ quandò in magnam molem auctæ sunt longèque radices ad se invicem expanserunt sibi mutuò plurimùm officiunt, non valente eâdem soli parte pluribus sufficienter largiri. Hinc efficitur ut juniores arbores, si prope majores plantentur nullum per aliquot annos sensibile incrementum capiant, majoribus arboribus totum ferè terræ succum exhaurientibus.

Deinde succus qui affunditur Plantis non tam benè depuratur in senioribus, quarum fibræ sunt usu attritæ & colatoria laxiora reddita & alienorum contactu aut etiam adhæsione alteratâ. His addi possunt mutationes, quas vis agentium externorum, quæ ad ea, quæ in intimis recessibus condita sunt pertingit. His omnibus efficitur temporis diuturnitate, ut colatoria transmittant extranea & noxia non solùm utilibus & familiaribus succis permista & temperata, sed etiam aliquandò sincera & eo ipso magis noxia. Necesse est ob easdem causas coctionum fermenta debilitari aut depravari, coctiones deteriùs perfici Plantasque nutriri succis aut crudis aut quocumque modo pravis & tandem contabescere. Plantarum enim exsiccatio sequitur alimenti penuriam & pravitatem, quæ in dies magis augentur, quibus accedit æquò major transpiratio. Etenim continuo excrementorum effluxu transpirationis ductus adeò tandem dilatantur, ut quod utile est cum excrementis ejiciatur, unde nova oritur causa debilitatis & exolutionis caloris nativi. Is enim à succorum fermentabilium idoneâ permistione & depuratione dependet, quæ si non fiant vel perperàm fiant necesse est aut nullam fieri fermentationem aut eam debiliter aut depravatè fieri.

Est itaque siccitas Plantarum vetustiorum veluti proprietas inseparabilis, nec enim humiditas, si aliquandò in illis abundat, ad earum constitutionem pertinet, sed est extraneum quippiam & excrementitium, quod nativæ humiditatis defectum arguit & nativum calorem opprimit.

XLII. Cur Plantarū seniorum surculis ut vegeti

Quamvis Plantæ vetustiores sint sicciores, surculi tamen, qui ex illis emergunt, Plantis recenter natis sunt similes substantiæ bonitate & teneritudine, quià licet succus, qui à Plantis senioribus accipitur sit impurus & debiliter coctus, ante tamen quàm ad gemmas & prima surculorum rudimenta perveniat, longâ viâ multas suscipit coctiones & pluribus filtris est percolatus, Plantæ enim seniores longiùs à radice germinant, surculorum & gemmarum nutrimentum non est deterius nutrimento Plantarum recenter genitarum: nec parum juvat coctio quæ & in foliis perficitur & purior alimonia, quæ ab illis ex aëre accipitur adeòque Plantarum senium parum officit surculorum nutritioni.

Causa senii Plantarum, si plurimùm invaluerint fiunt causæ interitûs. Invalescunt autem semper diuturnitate & vis ad resistendum in Plantis minuitur. Sic efficitur tandem ut Plantæ aut nullum accipiant alimentum aut acceptum dimittant & exarescant, vel quod accipiunt & retinent non coquant & excrementis obruatur earum calor nativus, & sic omni vegetationis functione extinctâ, remanet tantùm Plantarum cadaver.

XLIII. Causæ senii sunt causæ interitûs Plantarum.

Contingunt autem illæ Plantarum mutationes aut majores sunt certis anni temporibus; Vere enim maximum fit Plantarum incrementum propter uberem in terrâ succi copiam & propter moderatum calorem aëris, qui etiam cum sit multâ humiditate perfusus aliquid in Plantas infundit. Æstate maximus est Plantarum vigor ad seminum & fructuum maturationem. Autumno quià minor affluit succi nutritii copia è terrâ per Æstatem exsiccatâ, & quià frigus etiam coctioni & distributioni alimenti officit. In ea tempestate annotinæ Plantæ non paucæ intereunt, reliquæ Hyeme, & quæ sunt magis longævæ ea tempestate extra terram saltem nutriri desinunt, aut parum admodùm nutriuntur. Frigus enim poros constringit & succos in terrâ & in ipsis Plantis figit, unde illæ trunci arborum partes quæ spectant ad Boream sunt densiores & minùs nutriuntur eaque de causâ in fibrarum circulis circa axem trunci, illa pars quæ spectat ad Boream est gracilior reliquis.

XLIV. Cur aliæ Plantæ citiùs, aliæ tardiùs intereunt.

Ut autem Plantæ adeo inter se discrepent vitæ diuturnitate efficit diversa illarum textura, aut dispositio ad seminum & fructuum generationem. Illæ enim Plantæ quarum fibræ molliores sunt, & laxiore contextu copulatæ, diffusis per transpiratiouem partibus spirituosis, & succis ipsis exhaustis, in ipso Autumni principio tabe intereunt. Diutissimè vitam protrahunt Plantæ, quæ densiores habent fibrarum fasciculos & firmiorem eorum & reliquarum partium connexum, ut quercus, buxum, ebenus &c. Plantæ quæ abundant succo aqueo & celeriùs augentur, eæ breviori tempore dissolvuntur facili accessu & excessu succi nutritii: aquæ enim particulæ nec sibi ipsis mutuò nec aliis facilè adhærent, & ad corporum dissolutionem plurimùm juvant, præterquam quod Plantæ aquâ multâ plenæ frigori minus obsistunt, facilè enim congelatur humor aqueus & inducto rigore ab asperiore frigore fibras lacerat & earum contextum dissolvit.

Plantæ quæ pingui aliquo succo abundant vegetiorem calorem internum habent & injuriis aëris magis resistunt Hyemisque frigora & Æstatis fervorem faciliùs perferunt & diutiùs vivunt cæteris paribus, ut abies, pinus, buxum & aliæ Plantæ resinosæ ac oleosæ; ægrè enim exhalantur partes pingues & reliquas partes quibus implicantur retinent.

Ingens fructuum & seminis proventus succum nutritium exhaurit, unde citissima fit Plantarum exolutio, & reliquis paribus Plantæ quæ plura semina proferunt citius contabescunt. Eapropter ad augendum robur & molem trunci & ramorum agricolæ solent decutere primos fructus & flores quandò primùm apparent, retento enim succo nutritio puriore, qui in seminis genera-

tionem erat insumendus tota Planta efficitur vegetior & robustior, auctâ trunci & ramorum crassitudine.

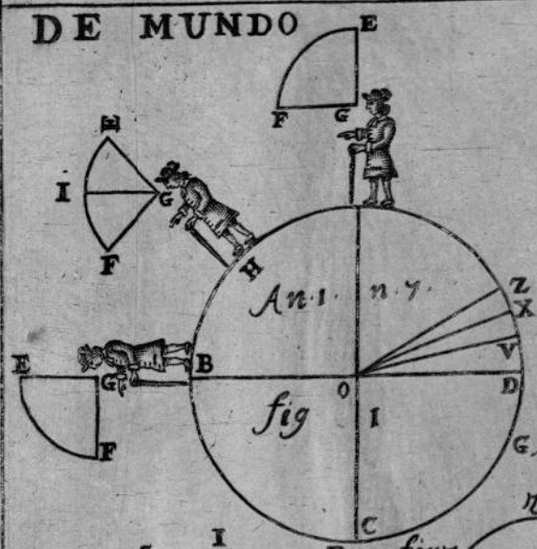
Ad explicanda omnia, quæ in Plantis observantur hæc sufficiunt illis, qui perspectam habent elementorum naturam, eorum præcipuè quæ vocantur sapida, quæ in corporum mistorum generatione, alteratione & corruptione potentissima esse diximus naturæ instrumenta per eas, quas efficiunt effervescentias, dissolutiones, secretiones, præcipitationes, concretiones, & præterea didicerunt Plantarum structuram, & variam succorum, qui in illis continentur indolem: nec mirabuntur quod in quibusdam Plantis certæ partes lapideam duritiem acquirant ad majorem seminis quod ambiunt tutelam, nec quod in nonnullis in medio pulpæ fructûs quædam moleculæ instar lapillorum indurentur, aut quod hic succi acidi, illic acerbi, alibi dulces &c. colligantur. Hæc enim omnia sequuntur succorum secretiones in colatoriis fieri solitas aut eorum collectiones &c. Eapropter quæ admiranda apparent in Plantis seu ex nativâ constitutione, seu ex morbo, ad suas causas reducet quisquis præter generalia illa advertet quo potissimùm solo quælibet Planta gaudeat, quâ culturâ magis vigeat &c. ac singularum partium constitutionem consideret, hoc est fibrarum duritiem, mollitiem, complicationem, contextum &c. Hæc postrema addisci possunt ex Malpighio, Grevv, & potissimum quod attinet ad flores fructus & semen ex D. Tournefort, in egregio illo opere quod inscripsit *Elementa Botannica.*

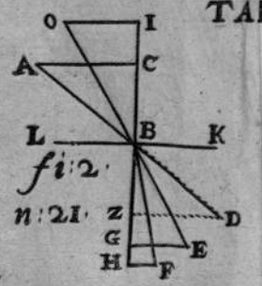
FINIS.

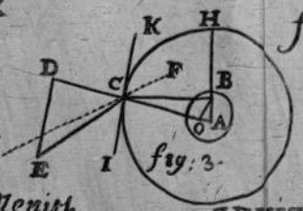
BIBLIOTHÈQUE TOULOUSE UNIVERSITAIRE

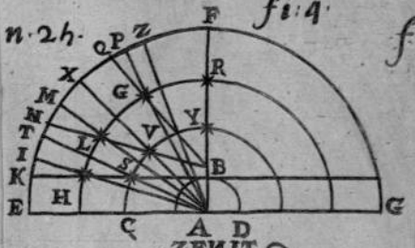
DE MUNDO

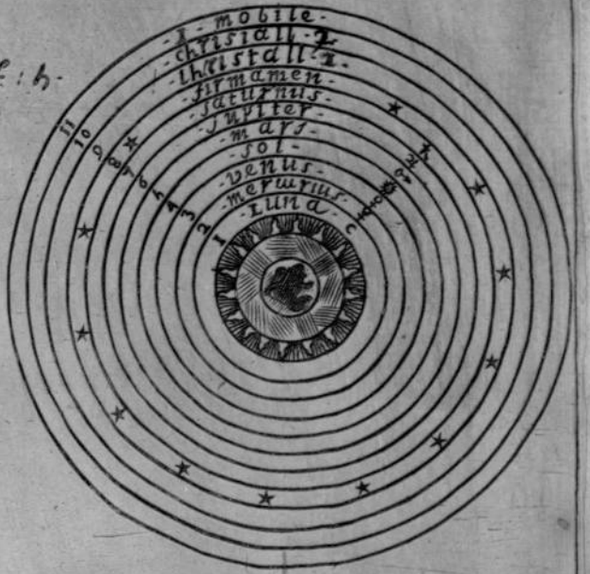
TABULA I.ª To: II.

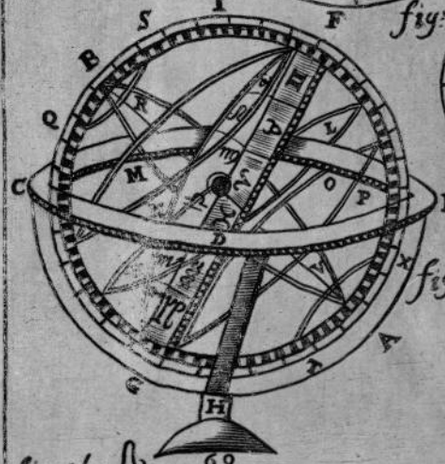










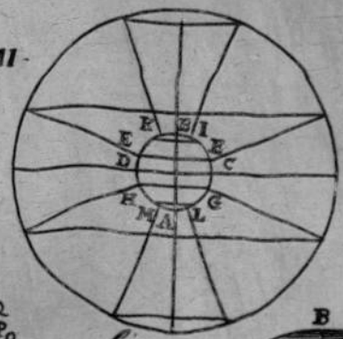


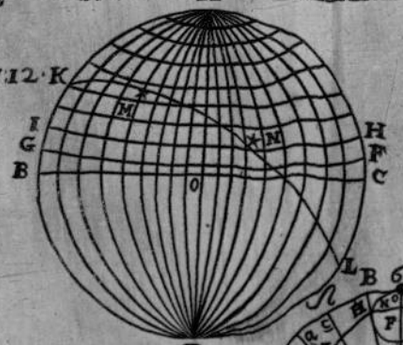


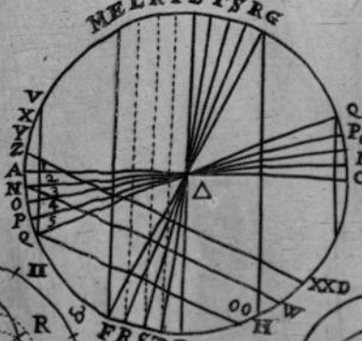


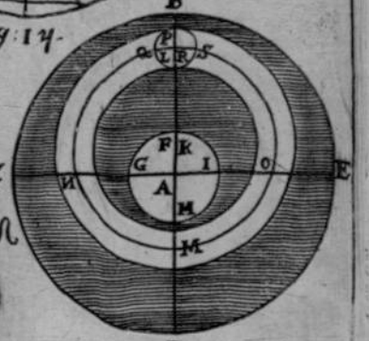


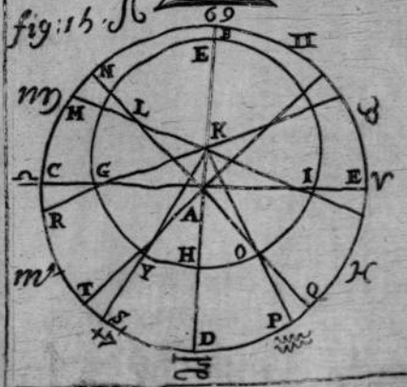




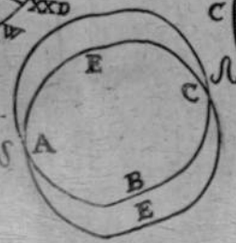








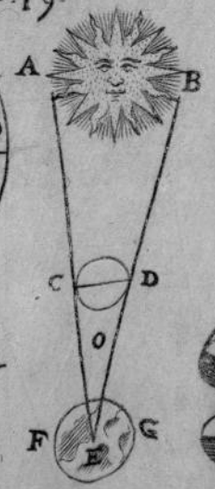




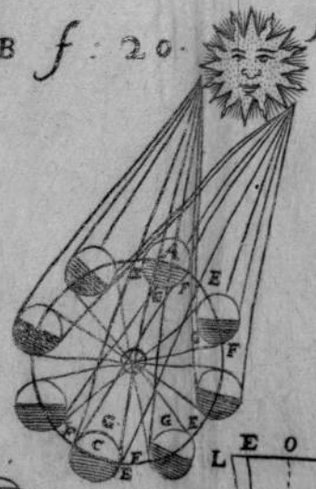
f. 18.



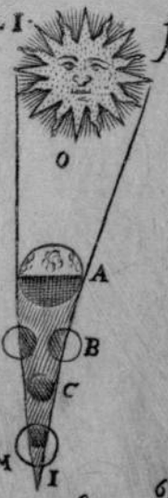
f. 19.



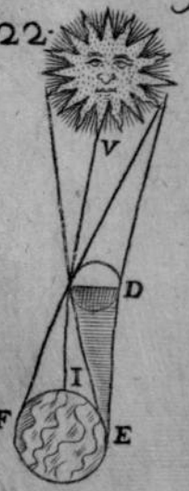
f. 20.



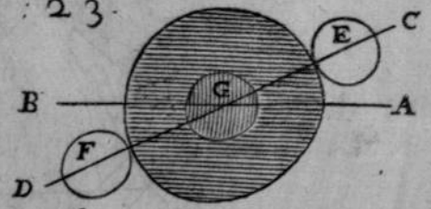
f. 21.



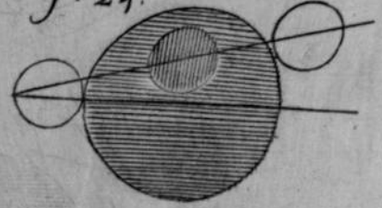
f. 22.



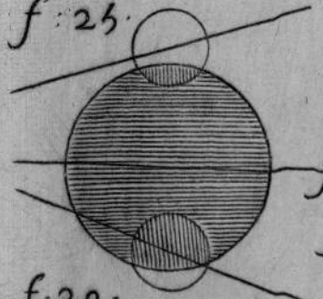
f. 23.



f. 24.



f. 25.



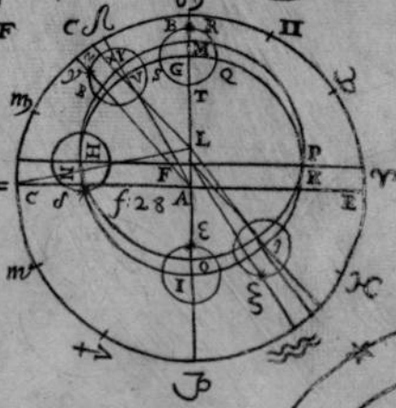
f. 26.



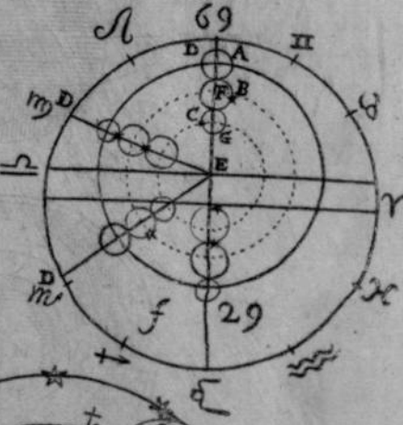
f. 27.



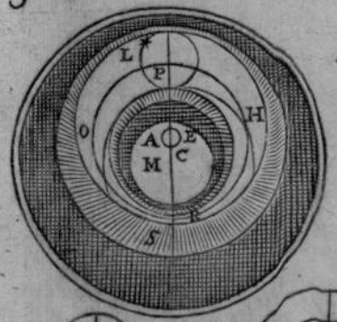
f. 28.



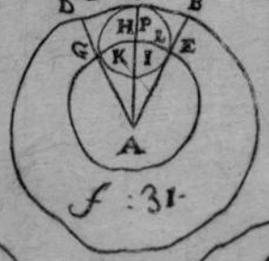
f. 29.



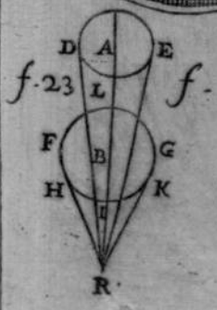
f. 30.



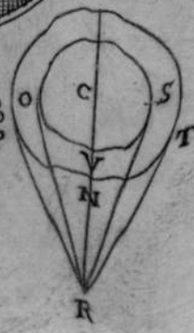
f. 31.



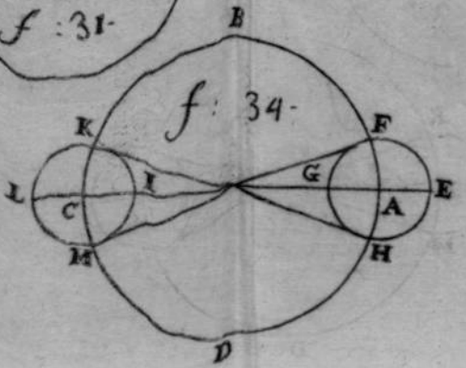
f. 32.



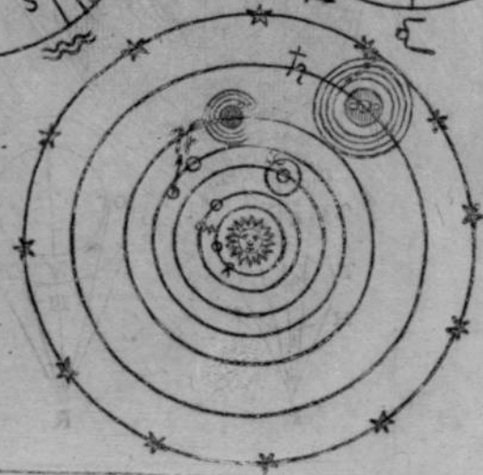
f. 33.



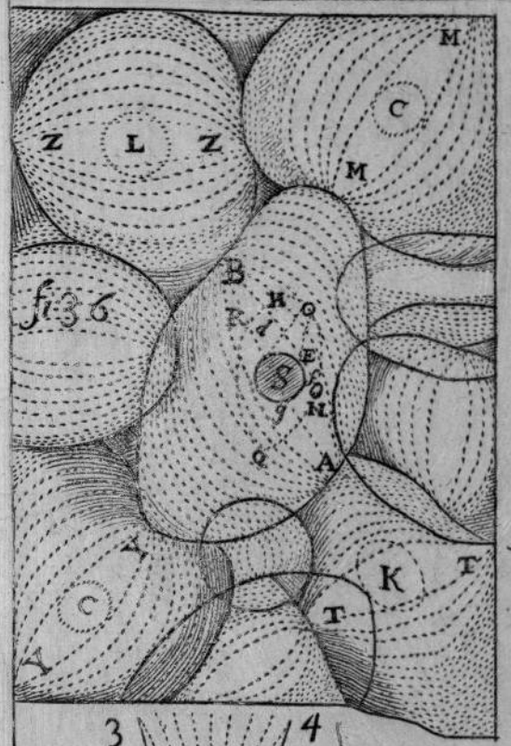
f. 34.

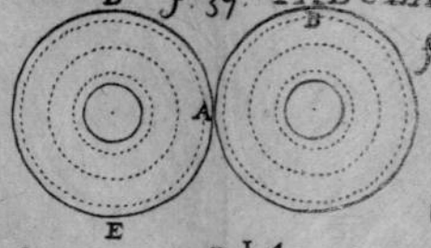


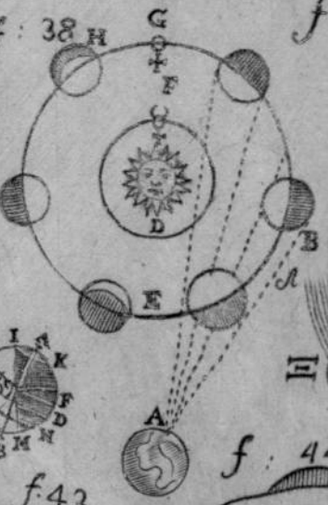
f. 35.

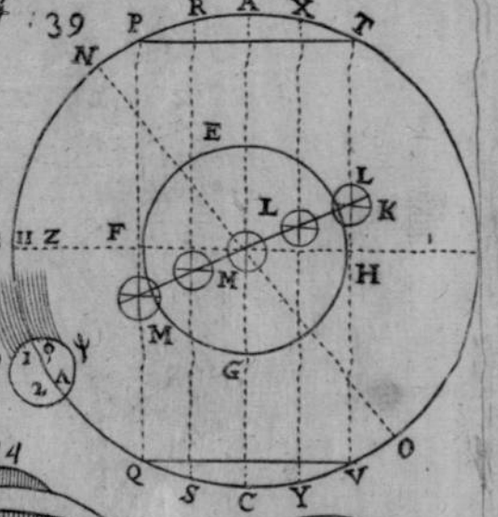


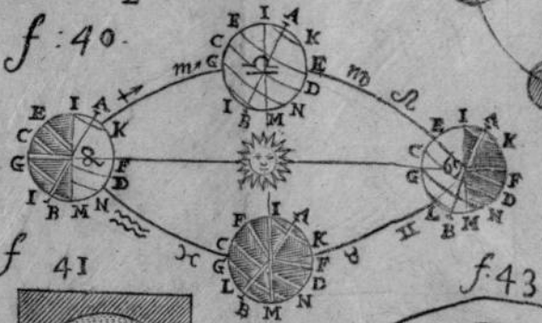
TABULA III Tom II

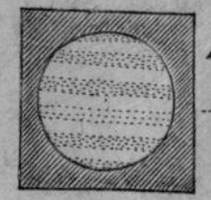




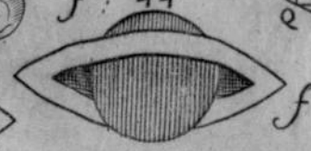


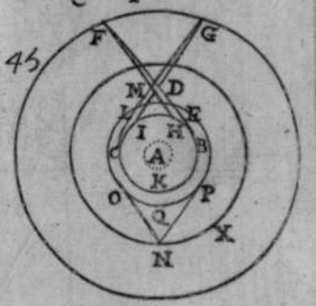


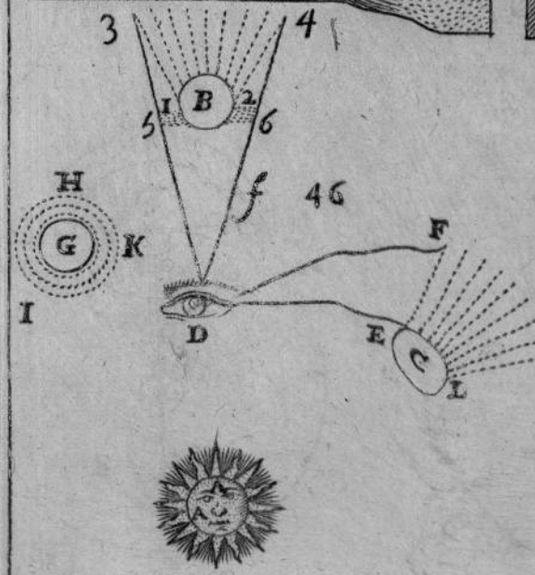


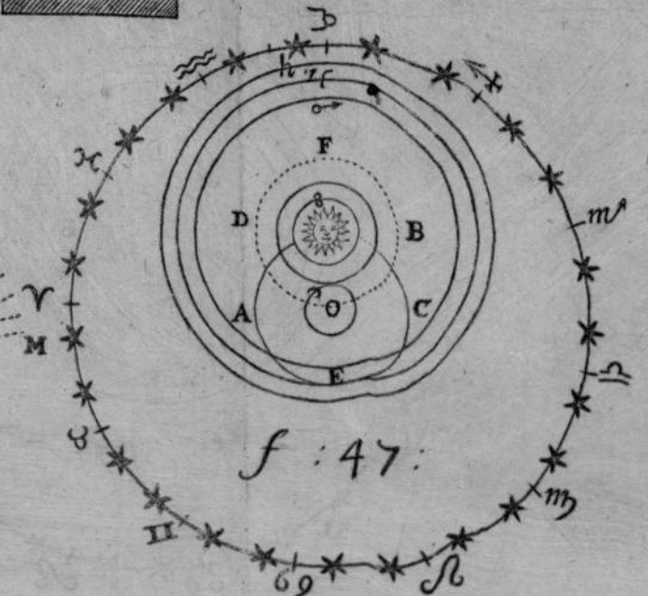


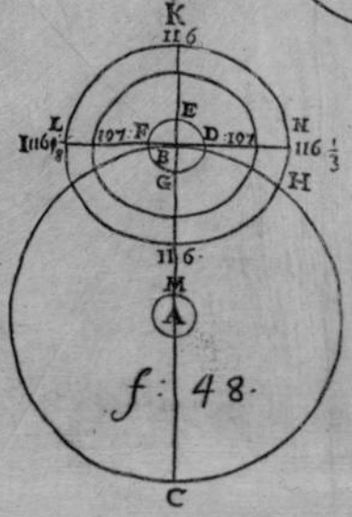


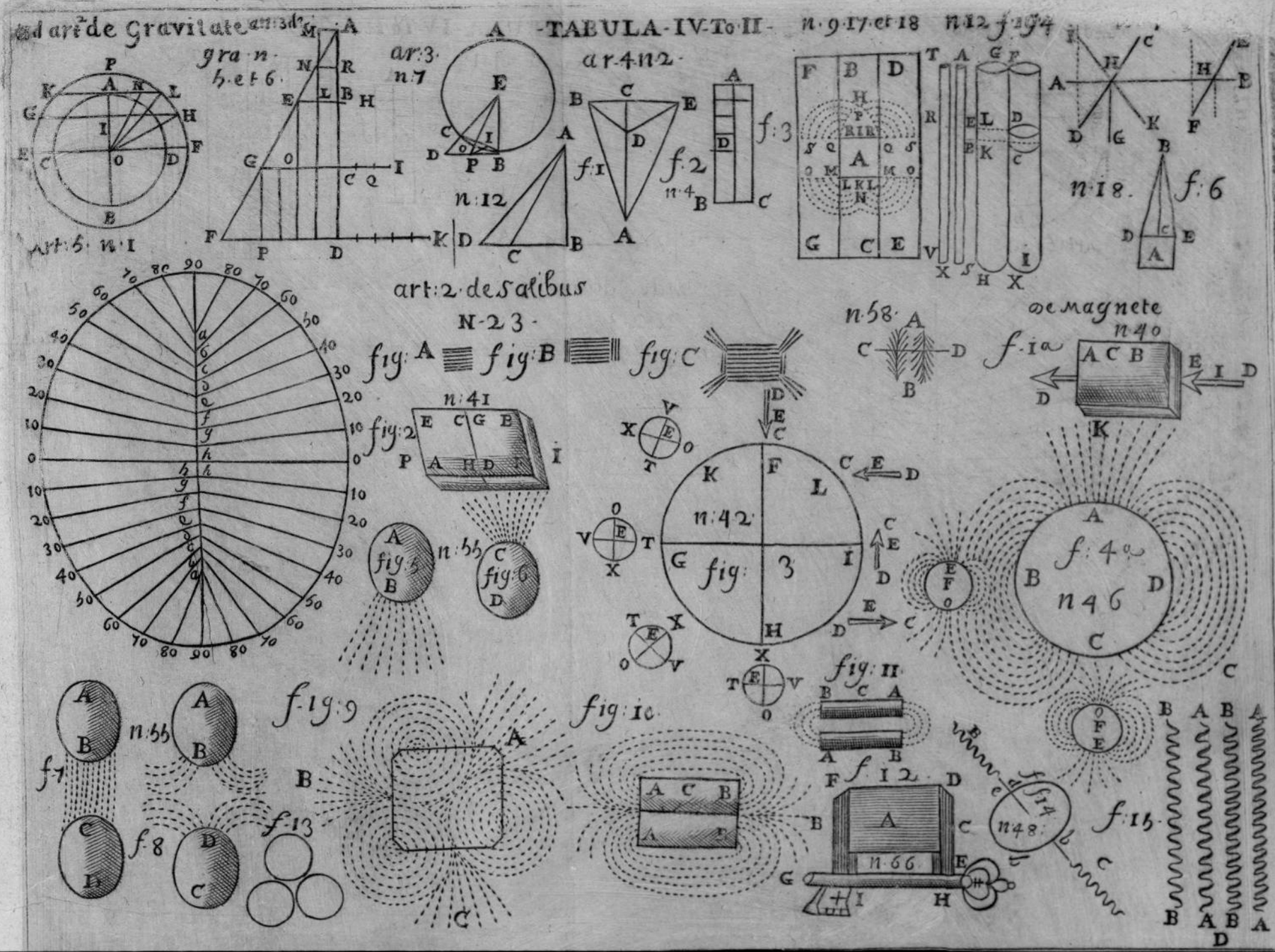








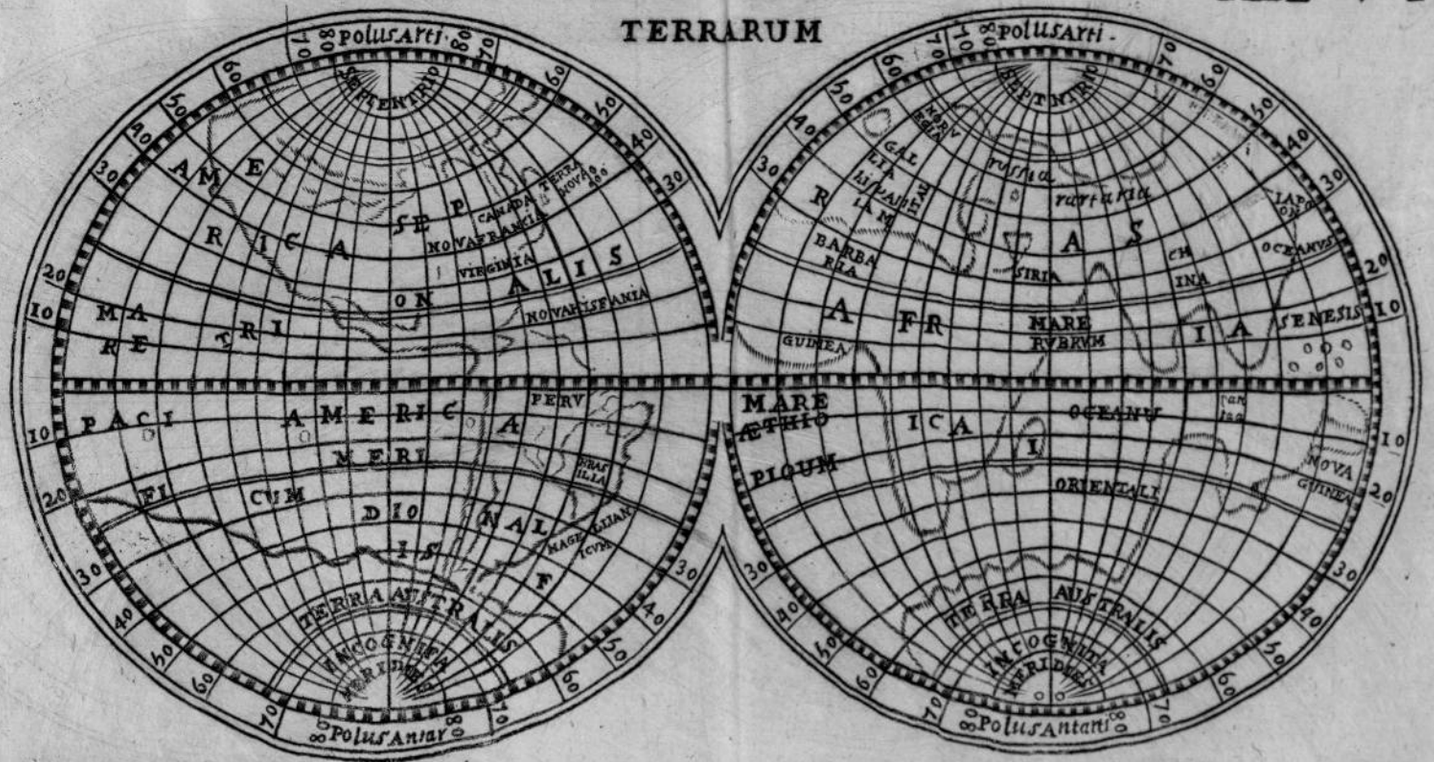




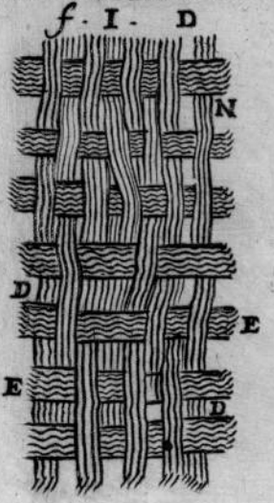
art. de Gravitate
TABULA IV To II
art. 2 de salibus
N. 23
de magnete

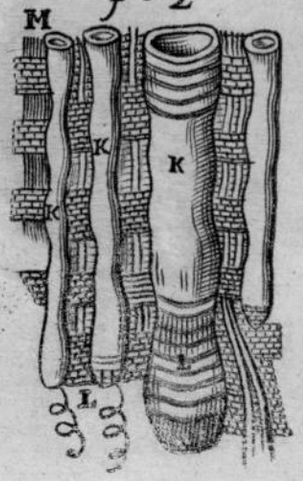
TYPUS ORBIS TERRARUM

TAB · V · TOM · II ·

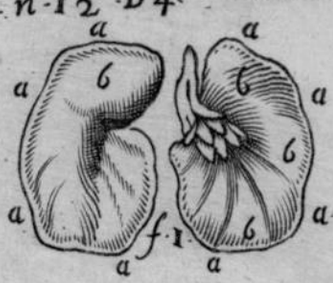


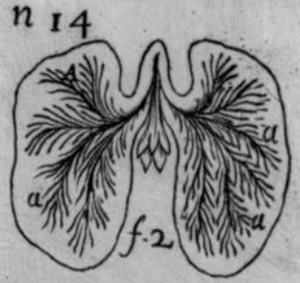
DE PLANTIS · D · 2 · N · 9 ·





n. 12 D 4 TABULA VIII · TOM · II ·



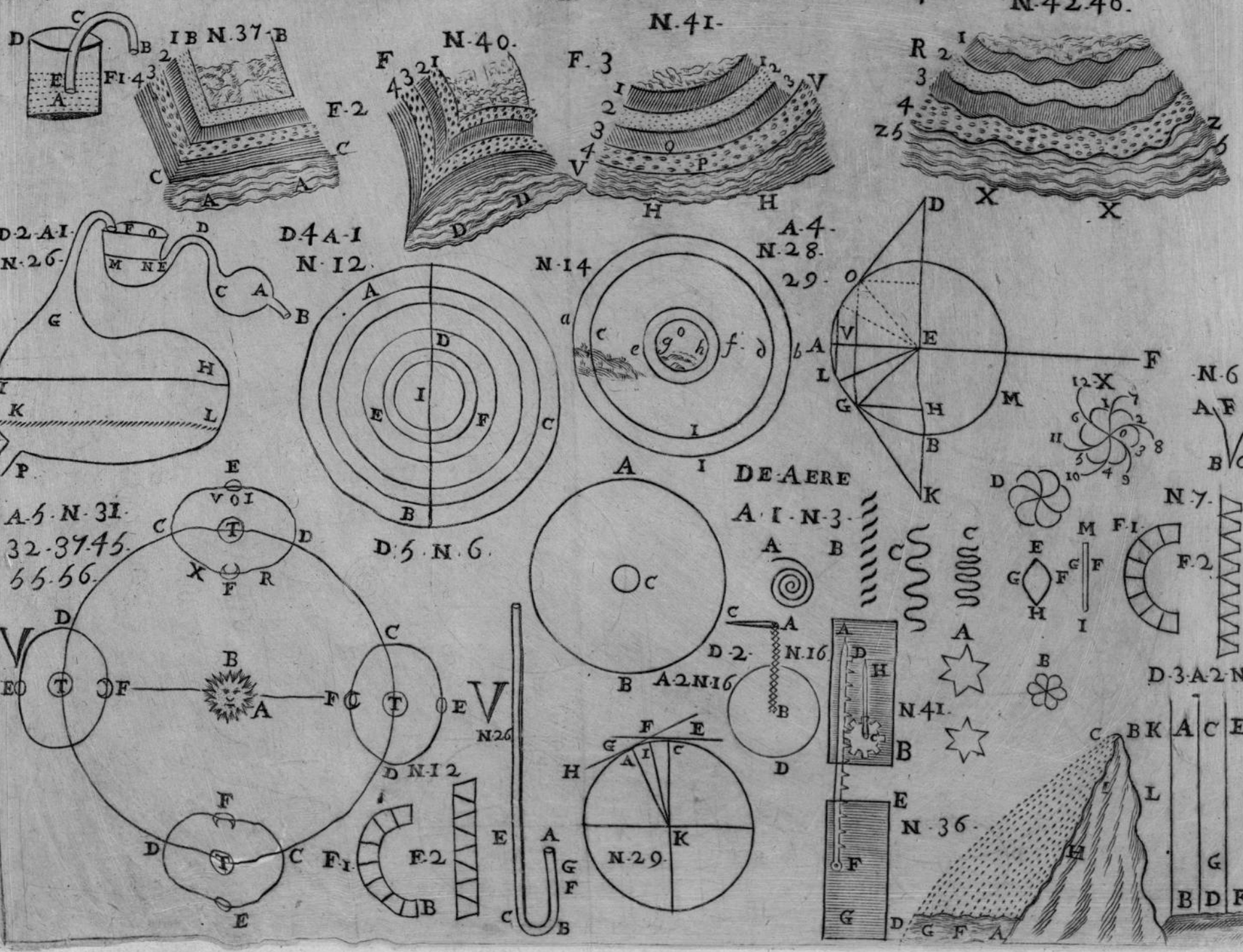


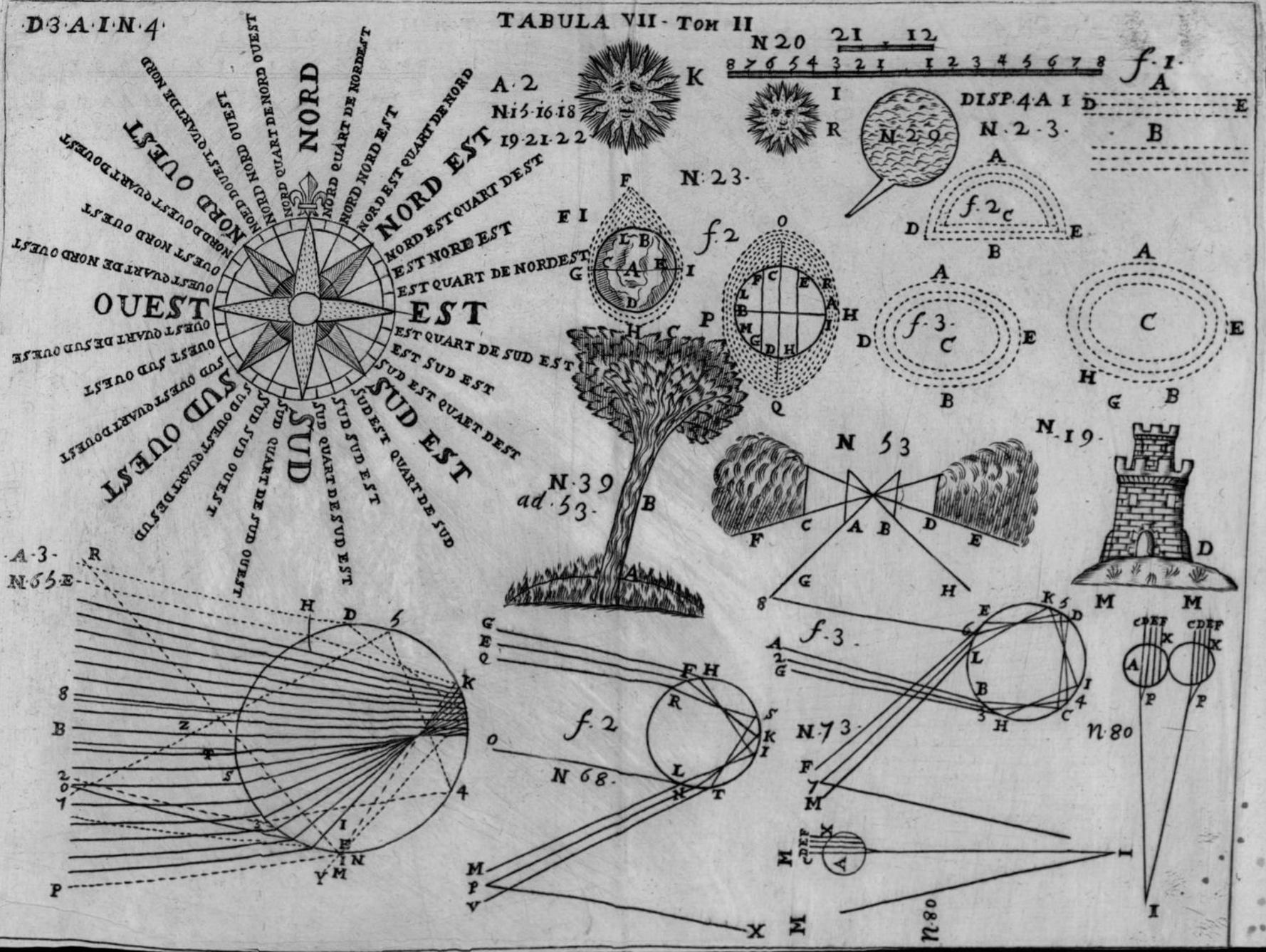




N.13. DISP. I. DE ORIGINE FONTIUM. TABULA VI. TOM. II. F.4. N.42.46.

N.41.




D3·A·I·N·4
TABULA VII · TOM II
NORD
NORD QUART DE NORD OUEST
NORD QUART DE NORDEST
NORD NORD EST
NORD EST QUART DE NORD
NORD EST QUART DEST
EST NORE EST
EST QUART DE NORDEST
EST
EST QUART DE SUD EST
EST SUD EST
SUD EST QUAET DEST
SUD EST QUART DE SUD
SUD SUD EST
SUD QUART DE SUD EST
SUD
SUD QUART DE SUD OUEST
SUD SUD OUEST
SUD OUEST QUART DE SUD
SUD OUEST
SUD OUEST QUART DE OUEST
OUEST SUD OUEST
OUEST QUART DE SUD OUESE
OUEST
OUEST QUART DE NORD OUEST
NORD OUEST
NORD OUEST QUART DE OUEST
NORD NORD OUEST
NORD DOUEST QUART DE NORD
A·2
N15·16·18
19·21·22
N20
21 12
8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8
f·1
DISP·4·A·I
N·2·3
N·29
N·23
f·2
f·3
N·19
N 53
N·39
ad·53
A·3
N·65
f·2
N 68
f·3
N·73
n·80
n·80

Boas

quodq fuit campus uallem defluxus aquarum fecit et aluuia, mons est mutatus in amnem p. 5. lucret.

anaxarco de pluralitate mundorum disserente, ferunt alexandrum magnum illacrimatum fuisse quod nondum unum sub dominatione subjecerat p. 7

Leau du gange passe pour etre si bonne que le grand mogol en fait porter dans des bouteilles par tout ou il va et nen boit point dautre p. 420

experientia nihil aliud est quam collectio multarum obseruationum circa eosdem specie effectus et easdem effectuum causas in ysdem circumstantijs aliquid conferentibus p. 215