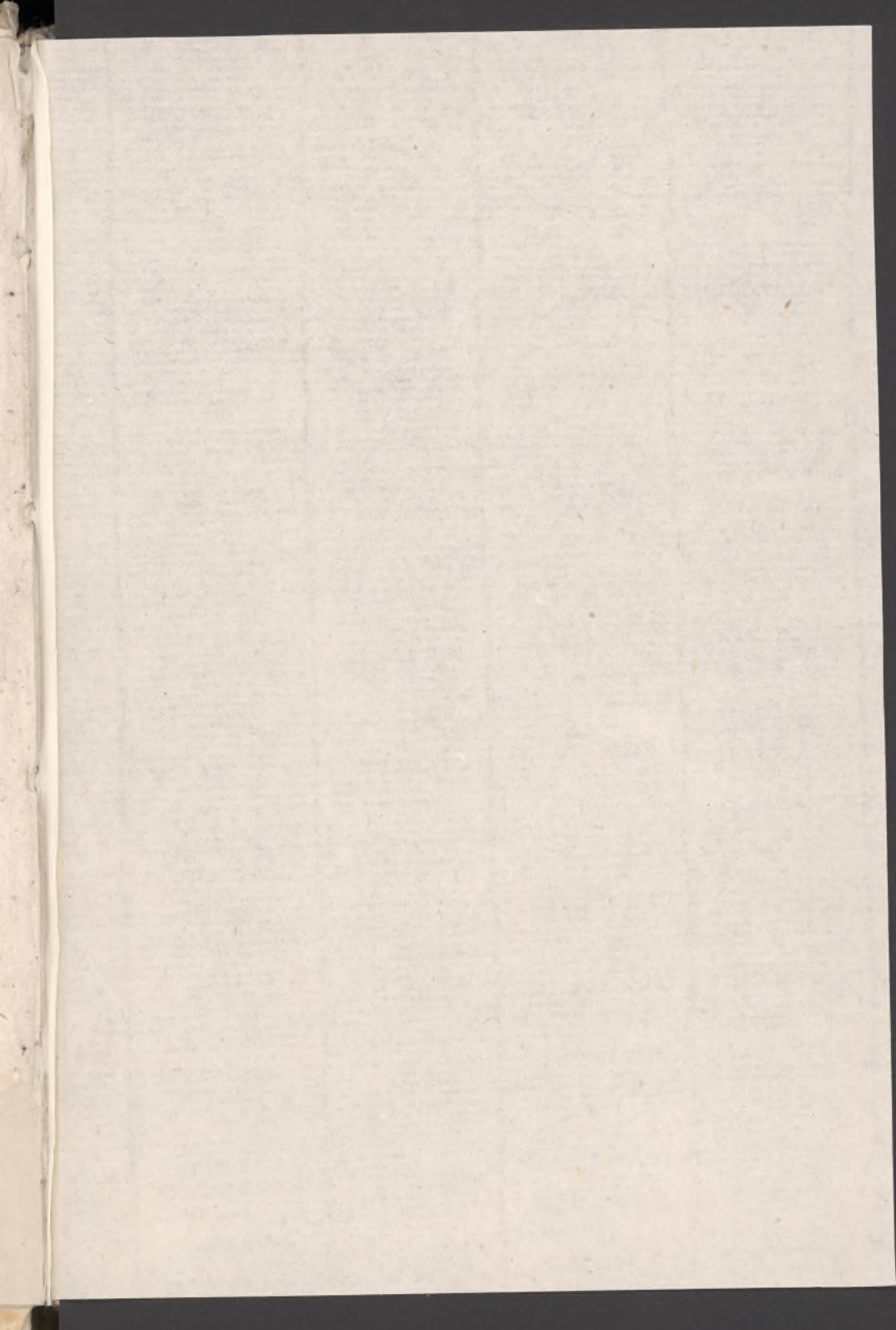
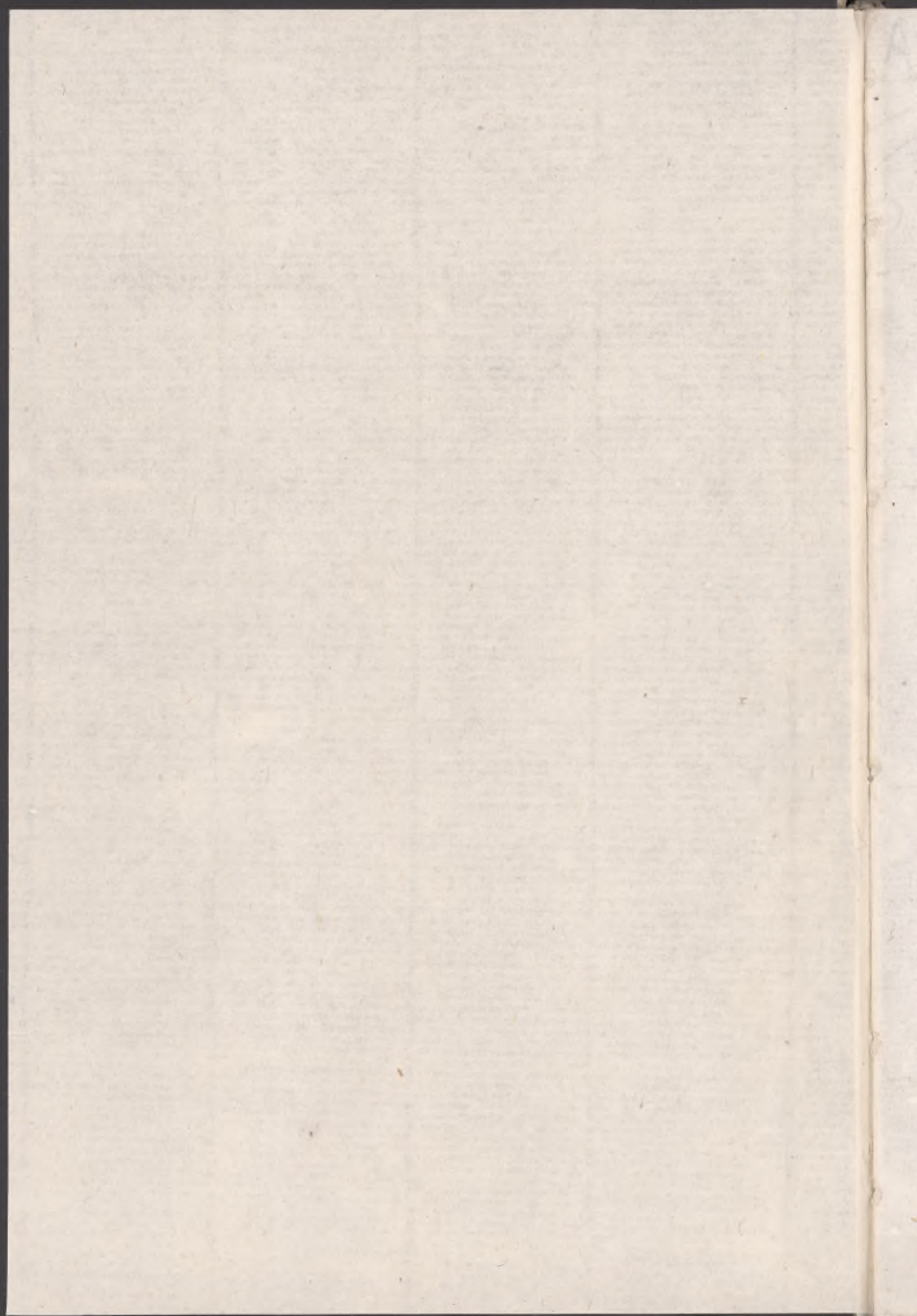




WIM.
Opale

2440st/II





13
12

ELEMENTA
PHYSICÆ

50
YL

ELEMENTA
P H Y S I C A

ELEMENTA PHYSICÆ

2 v æ

EX PHILOSOPHIS ÆVI PRÆSERTIM
FELICIORIS CONGESSIT

FR. ALOYSIUS SCHETTINI

Ord. Præd. Sac. Theol. Baccalaureus, & in
Collegio Germanico-Hungarico Physicæ,
Mathesis, & Linguae Græcæ Professor.

TOMUS II.

*Continens literam, & postremam partem Physicæ
Particularis.*



ROMÆ MDCCLXXVII.

APUD PAULUM JUNCHI PROVISOREM LIBRORUM
BIBLIOTHECÆ VATICANÆ.

SUPERIORUM PERMISSO.

ELEMENTA
PHYSICAE

2. 2. 2.

EX PHILOSOPHIAE VI PRÆSENTIN
PHILOSOPHIAE CONGRUIT

FR. ALOYS SCHETTINI



Ord. Præf. Sac. Theol. Facultatis, & in
Collegio Germanico-physico
München, & in
München, & in

M. O. M. O. M.

Centrum

I N D E X

Eorum de quibus in hoc Tomo pertractatur.

DE Mundo, & Cælo. Pag. 1

D I S S E R T A T I O I.

De Mundo generatim inspecto. 2
 Sectio I. De Mundi unitate, origine, & duratione. ibid.
 Sectio II. De Mundi perfectione, & figura. 12

D I S S E R T A T I O II.

Deiis, quæ theoria motus Astrorum præmittenda sunt. 16
 Sectio I. Introductio ad sphaeram. ibid.
 Sectio II. De Sphæra in communi. 19
 Sectio III. De Horizonte. 21
 Sectio IV. De Meridiano. 25
 Problema. Lineam Meridianam invenire. 27
 Sectio V. De Æquatore. 28
 Sectio VI. De Zodiaco, & Ecliptica. 30
 Sectio VII. De Coloris. 34
 Sectio VIII. De quatuor Circulis minoribus. 36
 Sectio IX. Sphaeram terrestrem exponit. 37

D I S S E R T A T I O III.

De Planetis generatim. 39
 Sectio I. De Planeta. ibid.
 Sectio II. Definitiones, et libet ad eorum, quæ dicenda sunt, 41
 intelligentiam. 41
 Sectio III. Theoremata statuit, quibus dicendorum veritas su- 44
 perstruitur. 44
 Sectio IV. De Planetarum Orbitis. 45

VIII

Sectio V. De Astrorum loco . De Parallaxi , & refractione luminis .	50
Sectio VI. De Planetarum distantia a Terra & a Sole .	54
Sectio VII. De Planetarum magnitudine .	56

DISSERTATIO IV.

De Planetis in particulari .	58
Sectio I. De Sole .	ibid.
Articulus I. De Solis substantia .	ibid.
Propositio . Substantia Solis ab ignis substantia est penitus di- versa .	59
Unicum , quod Recentiores argumentum proponunt dissolvi- tur .	61
Articulus II. De Maculis Solis .	63
Sectio II. De Luna .	67
Articulus I. De Lunæ substantia , & figura .	ibid.
Articulus II. De iis , quæ vel circa Lunæ superficiem , vel in ea Philosophorum aliqui comminiscuntur .	70
Propositio . Atmosphæra Luna non cingitur , neque Maria , Flumina , Lacus , ullumque Viventium genus sinu suo ex- cipit .	71
Argumenta Solvuntur .	74
Articulus III. De Lunæ Maculis .	77
Articulus IV. De Lunæ phasibus , earumque causa .	80
Articulus V. De subobscurò Lunæ Lumine .	82
Articulus VI. De Solis , & Lunæ eclipsibus .	83
§. I. Definitiones ad Eclipsis intelligentiam exhibet .	ibid.
§. II. Theoremata ad Eclipsis theoriam necessaria præmit- tit .	84
§. III. Causam aperit lunari Eclipsis .	85
§. IV. Solaris Eclipses pandit causam .	88
Sectio III. De reliquis Planetis	90

DISSERTATIO V.

De Stellis Fixis .	94
Sectio I. De Fixarum natura . & lumine .	95

Se-

Sectio II. De Fixarum motu.	97
Sectio III. De Fixarum a Terra distantia.	98
Sectio IV. De Fixarum magnitudine.	99
Sectio V. De Fixarum numero.	100
De Galaxia.	101
Sectio VI. De Stellis novis.	102

DISSERTATIO VI.

De Cometis.	104
Propositio. Cometarum corpus, seu nucleum Astrum exhibet Mundo coevum, Planetarumque more aberrans; ejus vero, quod hocce astrum comitatur, incerta est hactenus origo.	110
Argumentis occurritur.	215

DISSERTATIO VII.

De Universi Systemate.	116
Sectio I. Systema pandit Ptolomaicum.	117
Sectio II. Systema exhibet Copernicanum.	120
Propositio. Copernicanum Mundi Systema Physicæ legibus ad- versatur.	122
Copernicanorum Argumenta.	124
Scholion.	129
Sectio III. Tychonicum aperit Mundi systema.	132
Propositio. Tychonicum Mundi systema Astronomiæ, physi- cisque legibus consonum est.	ibid.
Copernicanorum Argumenta.	136

DISSERTATIO VIII.

De Spatiis Cælestibus.	138
Propositio I. Cælum Planetarium fluidum est: Fluidum quo- que illud S. Thomas agnovit.	139
Argumenta Solvantur.	143
Propositio II. Cælum Stelliferum Solidum esse tuemur.	147
Argumenta & solutio.	ibid.

x
Scholion .

148

DISSERTATIO IX.

De motrice Astrorum Causa .

149

DISSERTATIO X.

De Astrorum Influxibus .

153

Propositio. In terrestria corpora Luna, & reliqua Astra directe influunt: in actus vero humanos nonnisi indirecte.

159

Solvuntur Argumenta .

163

DISSERTATIO XI.

De Tempore: ubi Chronologiæ elementa tradantur .

165

Sectio I. De Die, Hebdomada, Mense, & Anno .

166

Sectio II. De varia anni forma apud Romanos .

170

Sectio III. De Cyclis .

173

Sectio IV. De Periodis .

176

Sectio V. De Gregoriana anni castigatione, & celebratione Paschatis .

178

Sectio VI. De Æris, & Epochis insignioribus .

182

Sectio VII. De Problematicis Chronologicis .

184

Problema I. An datus annus sit bissextilis, vel quotus sit a bissextili invenire .

ibid.

Problema II. Cyclum Solarem anni dati invenire .

185

Problema III. Aureum numerum dati anni invenire .

186

Problema IV. In quam hebdomadæ Feriam incidat primus anni dies invenire .

ibid.

Problema V. Litteram Dominicalem dati anni invenire .

187

Problema VI. Dati anni Epactam invenire .

ibid.

Problema VII. Dato Æræ Christianæ anno Indictionem invenire .

188

Problema VIII. Dato Æræ Christianæ anno quotus in Periodo Juliana ille sit invenire .

ibid.

Problema IX. Dato anno ante Christi Æram, quotus in Periodo

do

do Juliana ille sit, invenire .	189
Problema X. Dato quolibet Periodi Julianæ anno Olimpiadum annos invenire .	ibid.
Problema XI. Dato quolibet Periodi Julianæ anno Epocham Trojani excidii invenire .	190
Problema XII. Dato Periodi Julianæ anno , Urbis conditæ annum invenire .	ibid.
Problema XIII. Diem Paschatis quovis anno invenire .	191

PHYSICÆ PARTICULARIS

PARS POSTREMA

De Corporibus elementaribus.

DISSERTATIO I.

D E Terra .	195
Sectio I. De Terra mathematicè inspecta .	196
Articulus I. De Figura Telluris .	ibid.
Articulus II. De Telluris magnitudine .	201
Articulus III. De Telluris longitudine & latitudine .	203
Sectio II. De triplici sphaeræ positione .	210
Pro Sphaera recta .	211
Pro Sphaera parallela .	213
Scholion Ad primum pro Sphaera parallela phaenomenon .	214
Pro Sphaera obliqua .	218
Phaenomena omnibus obliquæ sphaeræ incolis communia .	ibid.
Phaenomena eorum , quorum Zenith est inter æquatorem , & Tropicum .	220
Phaenomena eorum , per quorum Zenith alter Tropicorum transit .	ibid.
Phaenomena eorum , quorum Zenit est inter Tropicum , & circulum polarem .	221
Phaenomena eorum , quorum Zenith est in altero circulorum polarium .	222
Phaenomena eorum , quorum Zenit est inter circulum polarem	rem

rem, & polum.	ibid.
Sectio III. De Tellure historice descripta.	223
Articulus I. De divisione Telluris in Zonas, & climata.	ibid.
Articulus II. De Terræ Incolis.	226
Articulus III. De terrestri superficie divisione.	230
Articulus IV. De Insulis.	232
Articulus V. Peninsulas celebriores recenset, & Isthmos.	235
Articulus VI. De præcipuis Terræ Montibus.	ibid.
Articulus VII. De Telluris parte fluida.	238
Sectio IV. De exteriori Telluris superficie physice spectata.	240
Articulus I. Burneti hypothesim manifestat.	241
Articulus II. Theoriam aperit Woodvardi.	242
Articulus III. Whistoni hypothesim recenset.	243
Theoriam pandit Bourguetii.	246
Leibnitii hypothesim exhibet.	247
Propositio. Expositæ hæcenus de Telluris forma hypotheses falsæ sunt, liberæ, & physicæ legibus contrariæ.	248
Argumenta solvuntur.	251
Sectio V. De Terræ motu.	256

DISSERTATIO II.

De Aqua.	260
Sectio I. De Natura, & Proprietatibus Aquæ.	ibid.
Sectio II. De Aqua Maris.	262
Articulus I. De Maris Salsedine.	ibid.
Propositio. Salsedo non est Mari coeva, neque ex Solis radiis Maris superficiem adurentibus, neque demum ex una sed ex pluribus causis suam ducit originem.	263
Solvuntur Argumenta.	265
§. I. De Methodo hæcenus attentata ut aqua Maris potabilis redderetur.	268
Articulus III. De Fluxu, & Refluxu Maris.	277
Articulus IV. De Maris profunditate.	290
Sectio III. De Aqua Fontium.	291
Articulus I. De Fontium origine.	ibid.
Propositio. Fontium, ac Fluminum originem non ex solis im-	bri-

bribus, nivibusque solutis repetendam esse tuemur, ve-	
rum etiam ex marinæ aquæ refluentia.	292
Solvuntur Argumenta.	296
Sectio IV. De Thermis, & Aquis mineralibus.	300

DISSERTATIO II.

De Aere.	303
Sectio I. De Natura Aeris, ejusque proprietatibus.	ibid.
Sectio II. De Aere ut est terrestris atmosphæra.	308

DISSERTATIO IV.

De Meteoris.	311
Sectio I. De Meteoris aqueis.	ibid.
Articulus I. De Nube, Nebula, & Pluvia.	ibid.
Articulus II. De Rore, Aura Serotina, & Pruina.	314
Articulus III. De Grandine, & Nive.	316
Sectio II. De Meteoris igneis.	317
Articulus I. De Fulgure, Fulmine, & Tonitru.	ibid.
Articulus II. De loco, in quo Fulmina cadunt.	318
Propositio I. Aliqua Fulmina, ne iis quidem exceptis, quæ e nubibus in terram decidunt, verum habent motum localem: aliqua vero solummodo apparentem, per successivam nempe materiei in atmosphæra dispersæ inflammationem.	319
Argumentum contra primam propositionis partem.	321
Propositio II. Ex fulminibus aliqua nubibus erumpunt, & in terram descendunt: aliqua e terra egrediuntur, atque sursum evibrantur: alia denique hac illac per aerem transcurrunt.	322
Argumenta Massæi.	323
Articulus III. De Aurora Boreali.	324
Propositio. Materia borealis Auroræ sunt iidemmet vapores, & halitus, ex quibus atmosphæra conflatur, & cetera Meteora progignuntur.	328
Argumenta Solvuntur.	330

XIV

Articulus IV. De Helena, Castore, Polluce, Ignibus fatuis, & lambentibus.	331
Articulus V. De reliquis Meteoris igneis.	333
Sectio III. De Meteoris lucidis, seu emphaticis.	334
Articulus I. De Iride.	ibid.
Articulus II. De Halone, Parello, Parasene, & Vir- gis.	339
Sectio IV. De Meteoris spirantibus.	342
Articulus I. De Causa Ventorum.	ibid.
Articulus II. De divisione, & numero Ventorum.	343
Articulus III. De Ventorum celeritate, qualitatibus, & utili- tate.	346

DISSERTATIO V.

De Igne.	347
Sectio I. De loco Ignis.	ibid.
Propositio. Ignis est ubique, licet non æqualiter diffu- sus.	ibid.
Sectio II. De Ignis Natura.	351
Propositio. Ignis non constituitur in simplici motu violento, perturbato, vibratorio, aut alia ratione affecto partium, minimarum cujuscumque corporis: sed est substantia ab aliis corporibus diversa.	353
Argumenta Solvuntur.	354
Sectio III. De Ignis e ^{ss} entibus, ejusque Proprietatibus.	356
Propositio. Nullam Ignis gravitatem habet, sed est absolute levis.	358
Argumenta Solvuntur.	359

DISSERTATIO VI.

De elementorum qualitatibus.	361
Sectio I. De Calore.	362
Sectio II. De Frigore.	366
Articulus I. De Natura Frigoris.	ibid.
Propositio. Frigus neque in partium quiete: neque in exilium corpuseulorum figura consistit; sed in moleculis ab aqua, vel	

vel terra erumpentibus , quæ frigida corpora reddunt , quorum poros ingrediuntur .	367
Argumenta solvuntur .	369
Articulus II. Frigoris phænomena pandit ,	370
Articulus III. Frigoris , & Caloris Criterium .	372
Sectio III. De Humiditate , & Siccitate .	376

DISSERTATIO POSTREMA.

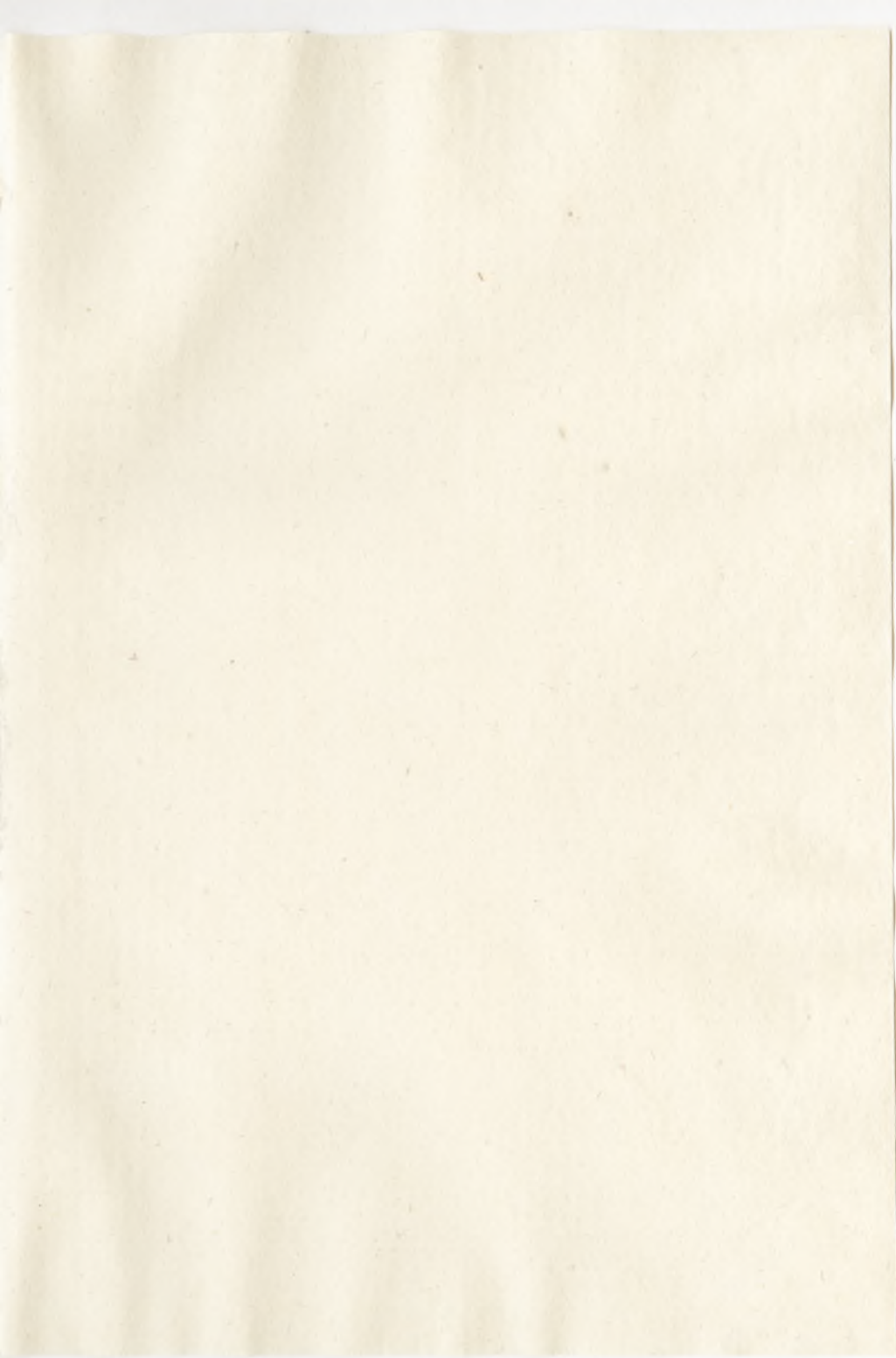
De Corporibus animatis .	377
Sectio I. De Vegetantibus .	378
Articulus I. De Plantarum Genesi .	ibid.
Articulus II. De modo , quo semen in Plantam perfectam ado- lescit , quæ assidue vegetet .	380
Articulus III. De Botanicis systematibus præcipuis .	382
Systema Tournefortii .	383
Systema Linnæi .	384
Systema Adansonii .	388
Sectio II. De Animalibus .	389
Articulus I. De Animalium generatione .	391
Articulus II. De efformatione sanguinis , ejusque circula- tione .	397
Propositio . Sanguinis circuitum invictissima argumenta de- monstrant .	399
Argumenta enodantur .	400

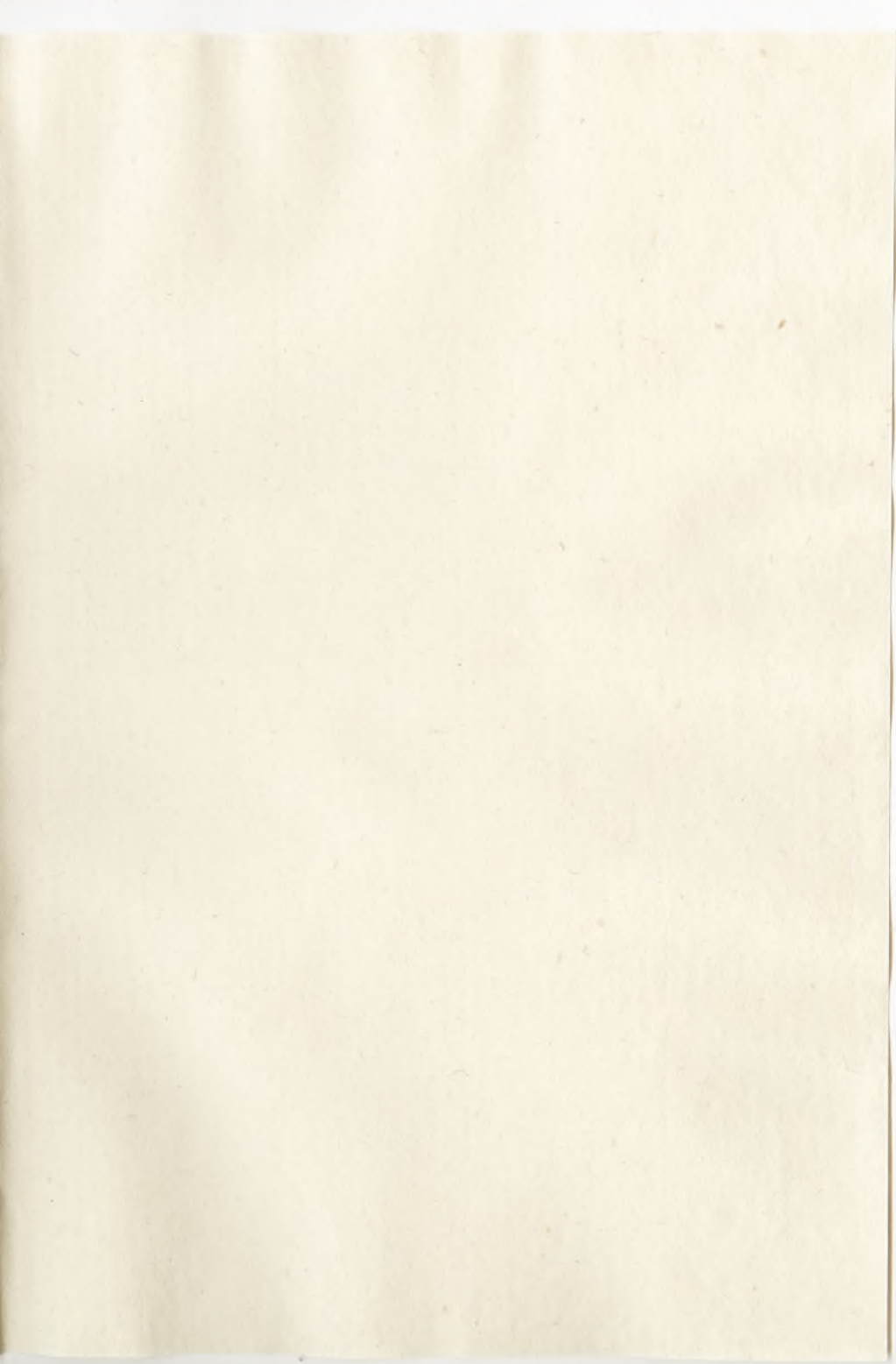
IMPRIMATUR.

Si videbitur Reverendissimo Patri Magistro Sacri Palatii
Apostolici.

IMPRIMATUR.

Fr. Th. August. Riechinius Ord. Præd. Sacri Palatii Ap.
Magister.

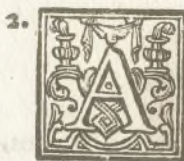






PHYSICÆ
PARTICULARIS
PARS ALTERA

De Mundo, & Cælo :



2. Literam hanc particularis Physicæ partem I. Dissertationibus absolvemus. I. erit de Mundo generatim inspecto. II. de iis, quæ theoriæ motus Astrorum præmittenda sunt. III. de Planetis generatim. IV. de Planetis in particulari. V. de Stellis fixis. VI. de Cometis. VII. de celebrioribus Mundi systematibus. VIII. de Spatiis cælestibus. IX. de motricæ Astrorum causâ. X. de Astrorum influxibus. XI. de Tempore.

2. Hæc omnia in hac altera Physicæ parte dum complectimur, Astronomiæ etiam, atque Chronologiæ elementa præbemus. Disserit namque Astronomia, de Siderum motibus, motuumque certis, & perpetuis vicibus, ac legibus, ordine stellarum, atque cælorum, situ, ac positu, ortu, & occasu; multitudine, ac magnitudine, distantia a terra, & a se invicem, mutuo congressu, Eclipsibus, & aliis hujusmodi " [a]. Chronologia vero, certis notis, & in-

Tom. II.

A

di-

(a) Clavius in Com. Sphær. Joannis a Sacrobosco.

2
diciis præteritarum rerum memoriam suis temporibus assignat "[a]".

DISSERTATIO I.

De Mundo generatim inspecto.

3. **A**dspectabilem hanc tot corporum congeriem, quam vetustiores Philosophi Omnis, Totius, vel Universi voce designabant, Pythagoras omnium primus, teste Plutarcho (b), ob perfectam, absolutamque elegantiam Mundum dixit. Est itaque Mundus, ut eum Aristoteles definiit (c): „compages ex cælo, terraque coagmentata, atque ex iis naturis, quæ inter ea continentur“. Sectiones duas excipit Dissertatio hæc. Prima Mundi unitatem exponit, originem, & durationem. Altera de Mundi perfectione disserit, & figura.

SECTIO I.

De Mundi unitate, origine, & duratione.

4. **V**eterum deliria Philosophorum, qui plures Mundos, imo & infinitos commenti sunt, quæ ceu tutiora Philosophiæ dogmata reputans Alexander Magnus, flevisse refert Plutarchus (d), „dignum flere existimans, quod cum Mundi sint infiniti, nondum unius dominus foret“, singillatim referre, ac consutare omittimus. Ea namque recenset non modo, sed & ad evidentiam usque evertit ex Aristotele S. Thomas (e).

Et si

(a) Petavius *Prolegom. lib. de doctr. Temp. cap. 3.*

(b) de *Plac. Phil. lib. 2. cap. 1.*

(c) de *Mundo cap. 1. Si ei tamen libellus is sit adconsensus.*

(d) de *Tranquil. animæ.*

(e) *lib. 1. de Cælo lect. 16. usque ad 21.*

5. Etsi autem Mundi unitas argumento, quod demonstrativum dici solet, ostendi a Philosopho nequeat, conjecturæ tamen non desunt, & quidem invictissimæ ad eam adstruendam. Duas, ne simus multi, subnectimus, alteram ex Aristotele, qui ex unitate Opificis Mundi repetit unitatem (a); alteram ex S. Thoma, qui ex ejusdem Opificis Sapiencia eam derivat; "ipse ordo in rebus, inquit (b), sic a Deo creatis existens unitatem Mundi manifestat. Mundus enim iste unus dicitur unitate ordinis, secundum quem quædam ad illa ordinantur. Quæcumque autem sunt a Deo ordinem habent ad invicem, & ad ipsum Deum, ut supra ostensum est. Unde necesse est, quod omnia ad unum Mundum pertineant. Et ideo illi potuerunt ponere plures Mundos, qui causam Mundi non posuerunt aliquam Sapientiam ordinantem, sed casum, ut Democritus, qui dixit ex concursu atomorum factum esse hunc Mundum, & alios infinitos".

6. Verum licet unicus sit Mundus, plures tamen esse possibile certo tenemus. Edocemur siquidem a S. Thoma (c), quod Divina Potentia nullis limitibus coercita per unius tantummodo Mundi productionem nequeat exhaustiri. Neque alio ex capite alterius Mundi procreatio impossibilis censenda est. Principium namque illud, quo Cartesius id adstruere conatur, quia nempe Mundus iste nullos habet suæ extensionis fines, quum spatium omne, quod extra cælos concipimus, reale sit, ac corpus, falsum penitus alibi ostendimus (num. 217. seq. *Phyl. Gen*)

7. Corruit hinc quoque sententia Volsii. Etsi namque is plures Mundos arbitretur posse a Deo produci, inficiatur tamen eos posse simul coexistere, cum nulla haberetur sufficiens ratio, cur unus sit dextero potius loco, alter sinistro, vel cur hoc potius, quam alio ordine coexistant. In eo sane Volsius errat, quod Mundi creationem factam esse putet per rationem sufficientem ex parte Creaturæ, cum,

A 2

ta.

(a) *lib. 2. Metaph.*

(b) *Pr. Par. quest. 37. art. 3.*

(c) *Ibid. quest. 25. art. 5.*

tamen ea a sola Dei pendeat voluntate, non secus ac diversa rerum dispositio in tali, vel alio loco, in hoc tempore, vel alio. Sed de principio rationis sufficientis in Metaphysica.

8. Ad Mundi originem quod attinet, vetus opinio est, jam usque ab heroicis ducta temporibus, Philosophorum, Gentiumque omnium firmata consensu, ab aeterno non extitisse Mundum, sed quandoque capisse, ut non modo asserit, sed & erudite demonstrat a Brixia (a), ad quem Tyrones nostros remittimus.

9. Unum solummodo Aristotelem e Philosophorum, numero super hac re expungunt Corsinus, Pereirus, a Brixia, alique, sempiternum ab eo positum fuisse Mundum arbitantes., Quod Aristoteles, inquit Corsinus (b), Mundi aeternitatem contra veteres omnes Philosophos docuerit, quod illam innumeris locis aperte, constanterque defenderit, quod necessariis rationibus a se demonstratam esse existimaverit, evidens adeo censeri debet, ut jure meritoque mirari liceat fuisse nonnullos, & adhuc esse, qui labem hanc ab Aristotele avertere se posse confidunt; qui nempe illum non serio, & ex animi sententia locutum existimant, sed solum ut veterum Philosophorum opiniones everteret, qui nimia, ut illi videbatur, constantia Mundum in tempore creatum esse docebant. Pererius vero, quis enim, ait (c), tantum non omnino rudis, & ignarus Scriptorum, & doctrinae Aristotelis legens 8 librum Physicorum, primum librum de Caelo, extremam partem secundi libri de generatione, & corruptione, posteriorem item partem duodecimi libri Metaphysices, non aperte videat, si quod est dogma apud Aristotelem, & Peripateticos certum, & exploratum, firmum, ratum, & constitutum, hoc de aeternitate Mundi esse quam quod maxime? Annon hoc uno maxime fundamento nititur doctrina, quam is de Caelo, de intelligentiis, & Deo tradit?

Quis

(a) *Phys. Part. Par. 1. dissert. 1.*

(b) *Tom. 3. Tract. 1. disput. 1. cap. 2.*

(c) *Initio lib. 15. de rerum principiis.*

Quis veterum Peripateticorum, quis etiam aliorum (his unis paucis exceptis) Mundum æternum esse secundum Aristotelem unquam dubitavit? Tolle æternitatem motus, neque Intelligentias esse, neque æternas esse, nec immateriales, nec indivisibiles, nec omnis expertes potentia, nec intelligentes, nec optimam dispositionem, ac statum habere, probavit Aristoteles, cum hæc omnia ex motus æternitate concluderit“. Tandem a Brixia, sempiternum, inquit (a), ab Aristotele positum fuisse Mundum notum videtur lippis, & tonforibus“.

10. Verum diversam penitus esse hac de re Aristotelis opinionem, eique, quos recensuimus, auctores imposuisse, ex eo deducimus, quod S. Thomas, qui demonstrativa argumenta a probabilibus satis distinguere noverat, quem insuper latuisse credendum est nefas, quod lippis, & tonforibus notum est, quique demum universa ex instituto lustravit opera Stagiritæ; ita scripserit [b], „non est igitur necessarium Mundum semper esse; unde nec demonstrative probari potest. Nec rationes, quas ad hoc Aristoteles inducit, sunt demonstrativæ simpliciter, sed secundum quid, scilicet ad contradicendum rationibus antiquorum ponentium Mundum incipere secundum quosdam modos in veritate impossibiles. Et hoc apparet ex tribus. Primo quidem, quia tam in 8. Physicorum, quam in 1. de Cælo præmittit quasdam opiniones, ut Anaxagoræ, & Empedoclis, & Platonis contra quos rationes contradicorias inducit. Secundo quia ubicumque de hac materia loquitur, inducit testimonia antiquorum, quod non est demonstratoris, sed probabiliter persuadentis. Tertio, quia expresse dicit in lib. Top. quod quædam sunt Problemata Dialectica, de quibus rationes non habemus, ut utrum Mundus sit æternus; & alibi (c): ex hoc autem apparet, quod Aristoteles induxit prædictas rationes ad probandum sempiternitatem Mundi, non tamen ostendentes ex necessitate quod Mundus non incaserit, sed tamquam ostenden-

(a) *Phys. Paru. par 1. dissert. 1. sect. 1.*

(b) *Pr. Par. q. æst. 46. art. 1.*

(c) *lib. 2. de Cæl. lect. 5.*

dentes, quod non incipit illo modo, quo ab aliis incipisse ponebatur ^c.

11. Mundi productionem in tempore inter theorematum demonstrative probata adcenferi haud posse docet S. Thomas, statuit namque (a), Mundum incipisse, est credibile, non autem demonstrabile, vel scibile. Et hoc utile est, ut consideretur, ne forte aliquis, quod fidei est, demonstrare praesumens, rationes non necessarias inducat, quæ præbeant materiam irridendi infidelibus, existimantibus nos propter huiusmodi rationes credere, quæ fidei sunt ^c.

12. Rationem vero, ob quam Deus Mundi opificium ab æterno decreverit in tempore peragendum, ex eodem Sancto Thoma mutuamus. Si quaratur inquit (b), quare hoc voluit, sine dubio dicendum, quod propter seipsum. Sicut enim propter seipsum res fecit, ut in eis suæ bonitatis similitudo manifestaretur, ita voluit eas non semper esse, ut sua sufficientia manifestaretur in hoc, quod omnibus aliis non existentibus, ipse in seipso omnem sufficientiam beatitudinis habuit, & virtutis ad rerum productionem. Et hoc quidem dici potest, quantum humana ratio capere potest de divinis, salvo tamen secreto Divinæ Sapientiæ, quod a nobis comprehendere non potest ^c.

13. Atque hinc sequitur, falsum penitus esse quod quidam asserunt, Deum videlicet, cum nihil moliretur antequam cælum, & terram conderet, fuisse tunc otiosum. Sane ut apposite inquit Steuchus (c): Non potuit otiosus esse, cuius fuit æterna ex maiestatis suæ contemplatione beatitudo. Est enim cognitio, & contemplatio actio perfectissima. Hoc autem cum sit felicitas divina, facile potuit, ac debuit æterna Mundi molitione supersedere. Tunc otiosus fuisset, si nihil aliud quod ageret, habuisset, & si mundana factio sola fuisset ejus, ac naturalis, inseparabilisque substantiæ suæ operatio, qualis ignis calor, aut ascensus ad altum, sine quibus ignis esse non po-

(a) Pr. Par. quest. 46. art. 2.

(b) lib. 8. Phys. lect. 2.

(c) lib. 7. de perenni Philosophia cap. 7.

potest. Aristoteles etiam fatetur, Deum ex contemplatione sui, non Mundi molitione esse beatum. Quoniam igitur una, ea potuit beatitudine felicissimus, & contentus esse, ut quidquid additum sit nullam suæ felicitati accessionem fecerit, liquet, eum, qui sine Mundi operatione putat Deum, otiosum fuisse, ipsum potius a sapiendo, & intelligendo semper otiosi.

14. Quot autem abhinc annis Mundi exordia contigerint, magna exitit inter vete res opinionum discordia. Mirum est, scribit Corsinus (1), quam Mundi ætatem liberius auxerint, ut illorum opinio a sacris litteris quam quod maxime abhorreat. In quo quia se posse argui non putabant, liberum sibi crediderunt esse mentiri, atque ut Urbium suarum originem longe antiquiorem esse demonstrarent, plurima conjiendo, divinando, fabulando, tantum non somnando dixerim, de illa commenti sunt, ut optime dixerit Livius: datur hæc venia antiquitati, ut miscendo humana divinis augustiora faciant Urbium suarum primordia. Quid enim aliud affirmari merito poterit de Dynastiis Ægyptiorum, qui se antiquissimos esse gloriabantur, ut illorum prima circa ea tempora contigisse debuerit, quæ veram Mundi originem duobus saltem annorum millibus præcesserunt? Quid de Regum ipsorum successione, quæ quatuor millibus septingentis annis perpetua, neque interrupta duravit? Quid de novem annorum millibus, quæ a Solonis ætate, ad ea usque tempora numerantur, quibus Minerva Sain Ægypti Urbem, quemadmodum post annos mille Athenas ipsas, ædificavit? Quid de tresdecim annorum millibus, quæ Pomponius commemorat, aut etiam quindecim millibus, quæ a Dionysio, vel Bacco ad Amasim Regem fluxisse refert Herodotus? Quid de viginti tribus millibus, quæ ab Osiride ad Alexandrum, vel quadraginta novem millibus, quæ a Vulcano Nili filio ad eundem Alexandrum memorantur, addito etiam numero eclipsium Solis, & Lunæ, quæ eo temporis intervallo contigerant. Quid denique, ut cetera omittamus, de centum millibus, aut etiam quadringentis septuaginta millibus annorum existimari debet, quibus se cælestium corporum motus

observasse referunt Ægyptii, easdem insuper observationes ingresso Babylonem Alexandro ostendentes, qui certe numerus incredibilis Diodoro (quamvis ipse solum quadraginta tria millia referat) infinitus etiam Macrobio merito videbatur? Non aliud certe fabulosis illis hominibus responderi poterit, quam quod illis impune, ac libere ingentem adeo annorum numerum comminisci licuit, quod a nullo facile revinci poterant; quamvis ipsa eadem opinionum diversitas argumento esse debeat illas omnes incertas esse, quemadmodum plurima continent, quæ aut omnino falsa, aut certe fabulosis simillima apparent. Dici etiam poterit, quod Scriptores plurimi in Ægypto antiquissimum ferunt annum bimestrem fuisse, deinde a Pifone Rege quadrimestrem factum, novissime ad menses duodecim, & dies quinque productum: quemadmodum Plinius commemorat, Ægyptios annum olim menstruum habuisse, itaque apud eos aliqui singula millia annorum vixisse produntur. Certe Diodorus traditum esse, inquit, Reges singulos mille, & ducentis annis regnasse; & cursus lunares, solaribus nondum plane inventis, annos confecisse, quod apud Chaldaeos etiam floruisse testatur; si tamen hæc quoque supputandi ratio veteribus illis concedatur, enormis adhuc annorum numerus supererit, qui ad certos veluti fines a sacris literis præscriptos revocari non poterit.

15. Verum ob diversitatem, quæ inter hebraicos fontes reperitur, & LXX. Interpretum versionem nec nobis certo constat quænam sit sacrarum literarum circa computum, annorum Mundi genuina intelligentia. Atque hinc non una omnium hac super re sententia est. Qui versionem LXX sequuntur, a Mundo condito usque ad Christum quinque annorum millia, & ultra fluxisse arbitrantur. Qui vero puriores sequuntur hebraicos fontes, nec plulquam quater mille annis circiter autumant Mundum præcessisse Christi adventum. Nobis tamen Uferii, Pagii, Lancellotti, alorumque insignium Chronologorum opinio vel maxime arridet, qui Servatoris nostri nativitatem anno a creatione Mundi consignant 4004., ita ut a prima Mundi origine ad annum hunc, quem agimus, numerentur anni 5781.

16. Qua insuper anni tempestate Mundi contigerit opificium,

ficiū, nec certo potest definiri, Quidam verno tempore Mundi exordia referunt, quod illa temperies jucundior, nascentis Mundi primordiis accomodatior, fovendis, recreandisque animalibus recens productis aptissima videatur. Hinc eleganter cecinit Virgilius [a]:

- „ Non alios prima crescentis origine Mundi
- „ Illuxisse dies, aliumve habuisse tenorem
- „ Crediderim; Ver illud erat, Ver magnus agebat
- „ Orbis, & hybernis parcebant flatibus Euri:
- „ Cum primum lucem pecudes hausere, virumque
- „ Ferrea progenies duris caput extulit arvis;
- „ Immissæque feræ sylvis, & sidera cælo.
- „ Nec res hunc teneræ possent perferre laborem
- „ Si non tanta quies iret, frigusque, caloremque
- „ Inter, & exciperet cæli Indulgentia Terras.

17. Ceteri vero Autumno Mundum conditum arbitrantur. Opinionem hanc cum Natali Alexandro probabiliorē exitimamus. Sane ante Moysen civilis anni initium ab Autumno ducebatur. Constat namque nonnisi a Moysē novæ anni sacri, vel Ecclesiastici primordia in verno mense constituta fuisse, qui dicebatur Nisan, cum ab autumnali, idest a Tisri, hætenus processisset. Legitur enim in sacra Scriptura (b) dixit Dominus ad Moysen, & Aaron in terra Ægypti: mensis iste vobis principium mensium, primus erit in mensibus anni ... primo mense, quartadecima die mensis ad vesperam comedetis azyma e: c. Hinc Josephus de diluvii Noetici tempestate scribens ait (c), contigit autem hæc vastitas anno ætatis Noe 600, mense secundo, qui Dius a Macedonibus vocatur, ab Hebræis Marfonane, sic enim Ægyptii distinxerunt annum. Moyses autem Nisan, qui est Xanticus, mensem primum in suis fastis ordinavit, quod per

(a) Garg. 2. v. 334.

(b) Exod. 12.

(c) lib. 1. Antiquit. cap. 4.

për hunc Hebræos ex Ægypto eduxisset. Eundem etiam omnium, quæ ad rem divinam pertinerent, exordium fecit; alioqui quod ad nundinationes rerum venalium, reliquamque dispensationem anni attinet, nihil de pristino ritu immutavit.

18. Jucundior quidem animalibus Verni temperies est, sed iis destituta fructibus, qui hominibus, ceterisque animalibus alendis erant penitus necessarii. A Verno tempore Mundi exordia Poetæ repetant, nihil porro nos morantur; colimus namque mulas severiores, eamque propterea opinionem sequimur, quæ sacro textui est conformior.

19. Quo demum ordine, temporisque intervallo universitas hæc rerum a supremo, divinoque Opifice condita fuerit, cum non aliunde clarius dignosci queat, quam ex sacris literis, (veteres namque Philosophi, qui solo rationis lumine id scrutati sunt, non modo inter se, sed & a veritate plurimum dissident, & elongantur) Theologis expendere congruit, non Physicis. Teologos interea monemus, ut in sacrarum Scripturarum super hac re intelligentia, a S. Thomæ magisterio non recedant (a).

20. De Mundi duratione, quam postremo loco expendere polliciti sumus, pauca subnectimus. Tres extiterunt super hoc veterum Philosophorum opiniones, ut refert S. Thomas (b). Quidam enim dicebant, quod quamvis Mundus incæperit esse ab aliquo principio temporis, tamen in sempiternum durabit, sicut primo dixerunt quidam Poetæ, ut Orpheus, & Isidorus, qui dicti sunt Theologi, quia res divinas poetice, & fabulariter ediderunt, quos in hac positione sequutus est Plato, qui posuit Mundum generatum, sed indissolubilem. Secunda opinio fuit quorundam aliorum, qui posuerunt Mundum corruptibilem esse eo modo, quo quodlibet aliud generatorum, quæ constituuntur ex multis, ita scilicet quod Mundus post corruptionem nunquam reparabitur, sicut Socrates post corruptionem nunquam

(a) *Pr. Par. quest. 61. usque ad 74.*

(b) *lib. 1. de Cal. lect. 22.*

quam reparatur per naturam; & hæc fuit positio Democriti, qui posuit Mundum generari casu per concursum atomorum, semper mobilium, & ita per earum segregationem quandoque esse dissolvendum. Tertia opinio est dicentium, quod Mundus quandoque vicissim generatur, & quandoque corrumpitur; & ista vicissitudo semper duravit, & durabit; & hoc dicit Empedocles Agrigentinus, posuit enim quod amicitia congregante elementa, & lite dissolvente ea Mundus generabatur, & corrumpebatur. Hæc etiam posuit Eraclitus Ephesius, qui posuit, quod quandoque totus Mundus exuretur per ignem, & post certos decursus temporum, iterum, totus Mundus generetur per ignem, quem ponebat esse principium omnium rerum. Eiusmodi opiniones funditus evertit S. Thomas [a].

21. Aristoteles vero licet sempiternam agnoscat Mundi durationem, eam tamen tueri haud posse docet, ubi Mundus eo genitus modo statuitur, quem Plato confixit (b).

22. Sed quamvis nos fide credamus, Mundum hunc ceteroquin quoad accidentales sui perfectiones immutandum, ignæque ultimæ conflagrationis purgandum, perpetuum fore quantum ad sui substantiam duraturum, Beati namque semper erunt in celo, semperque in Inferis damnati; argumenta tamen ad perpetuam ejus durationem adstruendam, seclusa adhuc fide, ex S. Thoma habemus. Duo, quæ sunt potiora feligimus. Primum. „Creaturæ, sic ille scribit (c), vel sunt immateriales, & sic in eis non est potentia ad non esse, vel sunt materiales, & sic saltem remanent secundum suam materiam, quæ incorruptibilis est, utpote subiectum existens generationis, & corruptionis. Deus autem secundum ordinem naturalem rebus inditum Creaturam a se conditam, in nihilum non redigit“. Alterum. „Si Mundus aliquando penitus esset defecturus, manifestatio divinæ potentiae impediretur, ac bonitatis. Utraque liquidem Dei perfectio in hoc maxime ostenditur, quod res in esse conservat“. Hinc

Plato

(a) *Ibid. lect. 23. & seq.*

(b) *lib. 1. de Cal text. 101.*

(c) *Pr: Par: quest. 105. art. 4.*

Plato Mundi durationem Dei munere interminatam fore earatione putavit [a], quia tanto sit indignum Artifice, destrueret, quod tam eleganter molitus erat, & miro artificio elaboraverat.

S E C T I O I I.

De Mundi perfectione, & figura.

23. **P**erfecti notio ex S. Thoma (b) in eo sita est, ut in se id omne habeat, quod ad sui constitutionem requiritur. Hinc perfectum vel absolute dicitur, vel ut Scholæ loquuntur, secundum quid. Absolute perfectum id solummodo est, quo perfectius excogitari minime potest, & hoc sensu perfectus dicendus est solus Deus. Secundo autem modo perfectum dicitur illud, cui nihil eorum desit, quæ spectant ad determinati sui generis constitutionem. Hac secundi generis perfectione Mundum insigniri ex eo dignosci vel facillime poterit, quod exactissime in eo reluceat quidquid suæ congruit perfectioni. „ Tria enim ad illam faciunt, apposite scribit Goudin (c), ordo partium, varietas, & integritas earum. Constat autem omnes Mundi partes integerrimas esse: nam unicuique rei nihil necessarium deest, ut patet in animalibus, plantis, elementis e: c: Unde Philosophi post longam naturæ discussionem ipsa veritate convicti in modum axiomatis ediderunt: Deus, & Natura nec desunt in necessariis, nec abundant superfluis. Mira quoque varietas cernitur in partibus Universi. Quot enim animantia, quamque varia errant in sylvis, & montibus? Quam diversæ volucres cantu suaves, colorum varietate mirabiles, forma venustissimæ discurrunt per aerem? Quot piscium species natant in undis? Quot plantarum genera nascuntur in arvis? Quot mineralium, ac metallorum species latent in terræ thesauris? Quanta stellarum diversitas fulget in cælis

(a) In *Timæo*.

(b) *lib. 2. de Cal. 2 lect. 5.*

(c) *Tom. 3. quæst. 1. art. 1. prop. 2.*

lis? e: c: Accedit demum sapientissima rerum omnium, dispositio, & æconomia, qua solertior, & accomodatior ad omnium rerum perfectionem excogitari non potest, mirabilisque ordo tempestatum, dierum, motuum, & aliorum, quæ in Mundo cernuntur“.

24. Ex data hac Mundi perfectione: quam veteres omnes, recentioresque Philosophi ingenue fatentur, haud recte deduxit Wolfius (a), Mundum hunc esse omnium possibilem perfectissimum. Nam etsi admirabilis Mundi perfectio infinitam Opificis vim, atque sapientiam prædicet, ea tamen non est, qua melior dari nequeat. Deum profecto meliora, his, quæ fecit, condere posse, abunde satis demonstrat S. Thomas (b).

25. Sed ad expendendam hujus Universi figuram progrediamur. Universum hoc instar sphaeræ a supremo Opifice fuisse formatum, Philosophorum pene omnium opinio est. Ad id autem adtribuendum plurima congerit Aristoteles (c). At unum, vel alterum satis esto. Circularis figura ceterarum omnium perfectissima est, atque pulcherrima. „ Quid enim pulchrius ea figura, inquit Cicero (d) quæ sola omnes alias figuras complexa continet, quæ nihil asperitatis habere potest, quæque omnium perfectissima, sibi que ipsi similissima est? Sphæricam itaque Deus, (e) Mundo figuram dedit, & decoram, & ipsi congruam, quoniam consentaneum erat, ut quod omnia in se continere deberet, ea figura esset, qua omnes figuræ continentur“. Præterea cum Siderum formam nonnisi sphæricam observationes evincant, eaque ita moveri, ut circulos describant, verisimillimum est, Cælos ipsos, in quibus eorum motus peraguntur, & Universum, quod illa corpora complectitur, sphæricam figuram habere; neque enim aliter cælestes illæ sphaeræ libere moveri possent.

Dis.

(a) Theolog. natural. part. 1. cap. 3.

(b) Pri. Par. quest. 25. art. 6.

(c) lib. 2. de Cel. text. 22.

(d) de Nat. Deor. 11.

(e) Plato in Tim.

26. Dissimulandum hoc loco non est, ex veteribus Ecclesiæ Patribus nonnullos sphaericam cæli figuram non esse, sed in modum pellis, sive tentorii extensam existimasse, cum in sacris literis semel, atque iterum dicatur, Deum extendisse cælum sicut pellem (a), & expandisse cælos sicut tabernaculum ad habitandum (b), Atque hinc inter veteres Chrysostomus (c) eos omnes arguit, qui cælum sphaericum esse putaverint. Quinimo, ut testatur Pereirus (d), veritus non est dicere Procopius Gazæus, opinionem de rotunditate terræ cum orthodoxa veritate nullo modo congruere, sed Moyse, Prophetis, Paulo, quin etiam Christo Domino contradicere.

27. Verum ut egregie demonstrat laudatus Pereirus (e), tantum abest, ut hæc sententia contraria sit divinæ Scripturæ ut potius cum ea mirifice concordet, atque consentiat. Possem ad huius rei fidem faciendam multa de sacris literis expromere, sed ne ubi minime opus est, longior sim, paucis ero contentus. Cælum esse rotundum, nec uno loco, nec obscure indicat Scriptura. Hoc enim scriptum, testatumque reliquit Salomon initio lib. Eccl. docens Solem in cælo moveri in orbem. Oritur, inquit, Sol, & occidit, & ad locum suum revertitur; ibique renascens, gyrat per meridiem, & flectitur ad Aquilonem, lustrans universa in circuitu, pergit spiritus, & in circulos suos revertitur: quibus verbis clarissime ostenditur, præsertim autem prout illud locum interpretatur B. Hieronymus, Solem, qui in cælo cursum agit, in orbem circumferri, quod fieri non posset, nisi globosum, ac rotundum esset cælum. Verum, etiam manifestius traditur hoc in libro Ecclesiastici cap. 22. quo loco divina sapientia inducitur ita loquens; gyrum cæli circuiji sola: Græce significantius est verbum *κυκλασθαι*, hoc est circumduxi, rotundavi, seu conglobavi. Hoc ipsum putant nonnulli significasse Job, cum in cap. 9. dixit: Sub quo cur-

(a) Psal. 103. v. 3.

(b) Isaiæ. 24. v. 5.

(c) Hom. 14. & 17. in Epist. ad Hebr.

(d) Comment. in Genes. lib. 2. quæst. 3.

(e) Ibid.

curvantur, qui portant orbem; his verbis insinuans Sanctos Angelos, a quibus & caelestes orbis moventur, & totus Mundus sub Deo gubernatur. Eodem spectat illud Salomonis in 8. cap. Proverb. quando praeprabat caelos aderam: quando certa lege, & gyro vallabat abyssos. Nomine enim abyssi significat hoc loco vastitatem illam inter caelum, & terram plenam aquea materia, sine ulla luce, & distinctione, de qua dixit Moyses, & tenebrae erant super faciem abyssi. Hanc autem abyssum gyro, hoc est circulo corporum caelestium, & certa lege, quae mutari non potest, circumvallavit, & circumscripsit. Atque hoc apertius ostendit lectio hebraica, quae ad verbum sonat: cum statueret, seu describeret circulum super faciem abyssi.

28. Neque calorum rotunditati refragantur indicata Scripturae testimonia, quae Deum expandisse caelum docent sicut tabernaculum, vel sicut pellem. Ea namque exponens S. Augustinus: „bene quippe creditur, inquit (a), secundum eam partem quae super nos est, de caeli figura Scripturam loqui voluisse. Si ergo sphaera non est, ex una parte camera est, ex qua parte caelum terram contingit. Si autem sphaera est, undique camera est: Si camera non solum plana, sed etiam curva recte dicitur, profecto & pellis non solum in planum, verum etiam in rotundum sinum extenditur. Nam & uter, sicut & vesica pellis est“. Imo idem S. Doctor veluti ex instituto rem hanc expendens (b), „quomodo, inquit, non est contrarium iis, qui figuram sphaerae caelo tribuunt, quod scriptum est in libris nostris, qui extendit caelum sicut pellem? Sit sane contrarium, si falsum est, quod illi dicunt. Hoc enim magis verum est, quod divina dicit autoritas, quam illud, quod humana infirmitas conjicit. Sed, si forte illud talibus documentis probari potuerit, ut inde dubitari non debeat, demonstrandum est hoc, quod apud nos de pelle est dictum, veris illis rationibus non esse contrarium. In rebus itaque obscuris, & a nostris oculis remotissimis si qua inde scripta, etiam divina legerimus, quae non pugnant, salva fide, qua imbuimur, aliis

(a) lib. 2. de Gen. ad lit. num. 22. alias cap. 9.

(b) Ibid. cap. 18.

aliis atque aliis parere sententiis, in nullam earum nos præcipiti affirmatione ita proiciamus, ut si forte diligentius discussa veritas eam recte labefactaverit, corruamus, non pro sententia divinarum Scripturarum, sed pro nostra ita dimicantes, ut eam velimus Scripturarum esse, quæ nostra est, cum potius eam, quæ Scripturarum est, nostram esse velle debeamus“. Præclarissimus profecto Canon ad sacræ Scripturæ testimonia in rebus physicis rite adhibenda, atque interpretanda.

DISSERTATIO II.

De iis, quæ theoriæ motus Astrorum præmittenda sunt.

29. **V**ocibus in Astronomia usitatis explicandis, atque spheræ descriptioni, & usui tradendis Dissertatio hæc destinatur, inque varias sectiones claritatis studio partitur.

SECTIO I.

Introductio ad Spheram.

30. **A**stra sunt cælestia illa corpora, quæ noctu, & interdum lucentia in cælo, atque per cælorum spatia circumvoluta observamus. In duas dividuntur classes, Planetas nimirum, & Fixas. Primi sunt errantia Sidera, quæ ob eas, quibus afficiuntur, motuum irregularitates, certum inter se ordinem, situm, & distantiam non servant. Planetæ primarii (de secundariis enim alibi) septem numerantur: Luna, Mercurius, Venus, Sol, Mars, Jupiter, & Saturnus. Fixæ sunt ea Sidera, quæ eundem semper inter se ordinem, situm, & distantiam conservant, & se quasi infixæ cælo corpora apparent. Discrimina, quibus hæc Planetæ dignoscuntur, dabimus infra.

31. Astra omnia gyros circa tellurem agunt, veros, an apparentes, postea dicemus. Constat id ex duplici omnibus ob-

obvia observatione. En primam ex Cl. Keil. (a), Quilibet spectator a Terra cælum intuens, cum in prospectus proprii centro existat, illud veluti superficiem concavam sphericam, Telluri concentricam, innumerisque stellis ornatam undique conspicit, ad eandemque superficiem cælestia omnia refert corpora; cum nulla interjaceant visibilia spatia, ex quibus distantias dignoscere possit. In eadem etiam superficie varios, mirabilesque Astrorum motus peragi animadvertit.

32. En alteram ex Monteiro (b), Si nostræ hac in Europa ad meridianum Solem, seu ad illam in cælo plagam, convertamur, e qua nobis meridie Sol apparet, & ita conversi Solem, Lunam, & reliqua omnia astra suspiciamus, & attente per aliquod tempus observemus; astra omnia a sinistra observatorum, & cæli plaga, ubi primum apparent, & quam Orientem dicimus, fursum paulatim ascendere deprehendemus. Aliqua supra caput attolluntur; omnia vero post certam, ad quam perveniunt altitudinem, sensim versus dexteram deprimi videntur, quoad penitus descendendo ab oculis nostris se subducunt, eumque locum occasum nuncupamus. Astra vero ipsa antea observata, & postea depressa, aliquot horas occultantur, quibus elapsis, in sinistra iterum cæli parte, eandem semitam emensura, resurgunt.

33. Duplici etiam motu Astra deferri observatione dignoscitur; uno scilicet ab ortu in occasum, altero ab occasu in ortum. De primo motu loquens Geminus, Mundus, inquit (c), movetur motu circulari ab ortu in occasum. Nam quæcumque stellæ post Solis occasum ad ortum conspiciuntur, hæc procedente nocte, magis magisque semper elevari spectantur; deinde videntur in medio cæli; progrediente autem nocte, declinare ad occasum eadem stellæ videntur, & tandem occidere spectantur, atque hoc quotidie in omnibus fit stellis. Itaque manifestum est, quod totus Mundus cum omnibus suis partibus moveatur, & quidem ab ortu versus occasum. Motus hic dicitur diurnus, quia quantitatem definit diei naturalis.

Tom. II.

B

Est

(a) *Introd. ad veram Astron. lib. 18.*

(b) *Tom. 4. lect. 1.*

(c) *elem. Astron. cap. 1.*

Est enim dies naturalis spatium illud temporis, quod labitur, intereadum Sol unam integram revolutionem circa terram ab ortu in occasum perficit.

34. Alterum vero motum ut illustraret Macrobius, hoc ut plane liqueat, astruamus inquit (a), de Lunæ cursu, quæ & claritate sui, & velocitate notabilior est. Luna postquam Sole discedens novata est, secundo fere die circa occasum videtur, & quasi vicina Soli, quem nuper reliquit, postquam ille demersus est, ipsa cæli marginem tenet, antecedenti superoccidens. Tertio die tardius occiditque secundo, & ita quotidie longius ab occasu recedit, ut septimo die circa Solis occasum in medio cæli ipsa videatur. Post alios vero septem cum ille mergitur, hæc oritur, adeo media parte mensis dimidium cæli, idest unum hemisphærium ab occasu in orientem recedendo metitur. Rursus post septem alios circa Solis occasum latentis hemisphærii verticem tenet, & hujus rei indicium est, quod medio noctis exoritur. Postremo totidem diebus exemptis, Solem denuo comprehendit, & vicinus videtur ortus amborum, cum diu Soli succedens rursus movetur, & rursus recedens paulatim semper in Orientem regrediendo, relinquat occasum. Sol quoque ipse non aliter, quam ab occasu in orientem movetur; & licet tardius, quam Luna, recessum suum conficiat; quippe qui tanto tempore signum unum emetiat, quanto totum Zodiacum Luna discurrit; manifesta tamen, & subiecta oculis motus sui præstat indicia. Nam, ut inquit Geminus (b), quæcumque stellæ ante ortum Solis spectatæ fuerint oriri ante Solem, hæc sequentibus noctibus tempestivius conspiciuntur ante Solem oriri.

35. Motus is periodicus ab Astronomis vocatur, & proprius. Periodicus, quia certo dierum numero illum alstra conficiunt. Proprius vero, quia a primo mobili ipsis non confertur.

36. Duplicem hunc astrorum motum exemplo formicæ illustramus, quæ si lento motu in rota moveretur ab occidente in orientem, intereadum rota in rapidissimo a manu circumduceretur ab oriente in occidentem, sane contingeret, ut ipsa

(a) lib. 1. in Somnium Scipionis.

(b) Elem. cap. 10.

ipsa eodem tempore duplici motu, & quidem contrario ciere-
tur, proprio nempe, & communi.

37. Ut varios Astrorum motus, motuumque directiones
explicent Astronomi, varios in Mundana sphaera circulos con-
cipiunt ex eorundem Astrorum revolutionibus genitos, qui
propterea nil aliud sunt, nisi decurrentium Astrorum semitæ.
Licet autem horum omnium circulorum periphæria concipien-
da sit in ipsa Mundana sphaera superficie veluti descripta, ni-
hil tamen interest, notante Clavio (a), sive eos in concavo,
sive in convexo primo mobili intelligamus. Verum quia nos
intra cælum inclusi, in ejusque centro existentes, concavam
cæli superficiem intuemur, compellimur quodammodo cir-
culos cælestes in eadem superficie concava primi mobilis con-
siderare; sicut etiam quia sumus extra sphaeram materialem,
positi, cogimur eisdem quodammodo circulos in extima, seu
convexa ejus superficie designare.

S E C T I O I I.

De Sphaera in communi.

38. **S**phaera, ut eam ex Geometris definit S. Thomas (b)
est corpus solidum una superficie contentum, in cu-
jus medio punctum est, a quo ad extimam superficiem quot-
quot rectæ ducuntur, sunt inter se æquales. Punctum autem
hoc sphaerae centrum dicitur.

39. Hinc sphaera Armillaris aliud non est, nisi corpus
solidum, ac sphaericum, a quo tota fere massa est decerpta,
plurimis circulis, seu armillis in sphaerica superficie relictis
tantum constans, quorum ope communes explicantur astrorum
motus.

40. Axis sphaerae est recta linea per sphaerae centrum du-
cta, & utrinque in sphaerae superficiem terminata, circa quam
quiescentem sphaera revolvitur (c).

B. 2

Poli

(a) Com. in. cap. 2. Sphaer. Ioan. a Sacrobosc.

(b) lib. 2. de Cæl. lect. 5.

(c) S. Thomas lib. 2. de Cæl. lect. 12.

41. Poli sphaeræ sunt extrema axis puncta ^(a). Atque hinc cum duo ea sint sibi mutuo ex diametro opposita, duo itidem erunt Poli.

42. Polorum unus arcticus, septentrionalis, & borealis appellatur; alter vero antarcticus, meridionalis, & australis. Primus vocatur arcticus, quia est prope constellationem Ursarum, quam Græci *αρκτος* vocant; Septentrionalis a septem stellis majorem Ursam componentibus, quas Poetæ Triones appellant, cum partes circa ipsum Polum diurno suo motu veluti terant; borealis denique dicitur a vento borea inde flante. Alter vero vocatur antarcticus, quia contra arcticum positus est; meridionalis, quia umbra meridiana inde a nobis proficiscitur; tandem australis a vento, qui auster dicitur, inde spirante. Arcticus ille semper a nobis, qui Europam incolimus, videtur; Antarcticus vero nos perpetuo latet, ut eleganter ait Virgilius ^(b):

„ Hic Vertex nobis semper sublimis; at illum
„ Sub pedibus styx atra videt, manesque profundi.

43. Quum sphaera circa suum axem, recensitosque Polos penitus immotos convertatur, plures idcirco in illius superficie circulos concipiunt Astronomi, e quibus alii majores sunt, alii minores.

44. Circuli maximi sunt illi, qui per centrum sphaeræ transeunt, seu quorum planum sphaeram per centrum in duo hemisphaeria, seu sphaeræ medietates secant. Itaque omnes circuli maximi per sphaeræ centrum transeunt, ipsamque, & sese mutuo æqualiter dividunt: & vicissim, si per centrum transeunt, sunt circuli maximi, ut ex ipsa definitione liquet. Hinc omnes ejusdem sphaeræ maximi circuli sunt æquales; per quamcumque enim partem globus dividatur per centrum, in duo semper æqualia hemisphaeria æqualibus sectionibus interfecatur. Ejusmodi sunt Horizontus, Meridianus, Æquator, Zodiacus, & duo Coluri.

Mi-

(a) S. Thomas. *Ibid.*

(b) *lib. 1. Georgic. v. 244.*

45. Minores vero circuli ii sunt, qui sphaeram non per centrum, ac proinde in partes inæquales dividunt. Quapropter minorum circulorum magnitudo varia est; majores enim sunt, quo propius ad sphaeræ centrum transeunt, magis enim ad circulos maximos accedunt; minores vero, quo sphaeræ polis proximiores sunt, tunc porro a maximis circulis magis recedunt. Sunt autem li duo Tropici, & duo Polares.

46. Mundanae sphaeræ circuli seu majores sint, seu minores, dicuntur Primarii, cum principaliter ad sphaeram pertineant, & hi sunt decem, quos nuper recensuimus. Alii autem, & quidem non pauci ab Astronomis in sphaera concipiuntur, quos vocant Secundarios, qui tamen in sphaera artificiali describi nequeunt, ob nimiam, quam parerent, confusionem; ut Circuli verticales, Paralleli, Declinationum, Horarii e: c: de quibus tamen data occasione sermo erit.

47. Omnes sphaeræ circuli dividuntur ad Astronomis in 360 partes æquales, sive gradus, & quilibet gradus in 60 minuta prima, & quodlibet minutum primum in 60 minuta secunda, quæ etiam scrupula vocant, & ita deinceps.

S E C T I O III.

De Horizonte.

48. **H**orizon primus Circulus est, qui quoniam cælum quasi bifariam dividens ad spectum nostrum finit, 2 Græcis *οριζων* dicitur, a verbo *οριζμαι* quod latine idem est, ac finio, sive termino. Is itaque sphaeram totam in duo hemisphæria dividit, superius videlicet, & inferius, quorum primum est nobis visibile, alterum vero est penitus inconspicuum.

49. Horizontis Poli sunt duo opposita cæli puncta, quæ Arabum voce Zenith, & Nadir dicta sunt. Zenith est illud cæli punctum correspondens verticanti in terra, quod Latini punctum verticale, seu vertex vocant. Nadir vero illud est cæli punctum, quod vocant Latini punctum vertici ex diametro oppositum. Quilibet Telluris incola diversum in cælo habet Zenith, & Nadir, tot proinde ea erunt, quot in Telluris su-

perficie sunt habitatores, seu puncta; si enim per eorum singula ad cælum usque ducantur rectæ lineæ, diversa utique in cælo puncta designabunt. Quoties igitur ab uno ad alium locum pergit habitator, novum semper acquirit Zenith, & Nadir. Si tamen in duobus terræ locis sibi ex diametro oppositis duo sint incolæ, punctum, quod uni eorum est Zenith, alteri est Nadir, & vicissim punctum, quod primo est Nadir, cum ejus pedibus substat, erit secundo Zenith, cum ejus capiti immineat.

50. Duplex ab Astronomis Horizon dividitur, rationalis, & astronomicus unus, alter physicus, & sensibilis. Prior est circulus per universi centrum transiens, atque hinc etiam Telluris, si hæc in illo statuatur. Rationalem horizontem, exhibet circulus MzP (Fig. 1.) actus per Mundi, Tellurisque centrum e . Dicitur autem rationalis, quia non sensu, sed ratione percipitur. Cumque is Astronomis maxime inserviat pro computando stellarum motu, earumque altitudine definienda, astronomicus quoque dictus est. Posterior vero est circulus Horizonti astronomico parallelus, qui per habitatoris pedes transit, Telluremque eo in puncto tangit, & ad cælum usque circumquaque protenditur. Sit $ZMNPSphæra$ Mundi (Fig. 1.) T globus terræ, in cujus superficie spectetur habitator A . Si ex puncto A ducatur recta tangens AE , eaque ad cælum usque producat, & circa punctum A vertatur in gyrum, circulus superficiem ipsam tangens $EaFb$, qui hinc efficitur, & quo cælum in punctis E, F veluti secatur, erit horizon sensibilis habitatoris A . Horizon hic, si Geometrice loquamur, maximus circulus non est, cum per Terræ, ac sphæræ centrum non transeat; physice tamen, ac sensibilibus loquendo est circulus maximus; cum enim ab Horizonte rationali per Telluris solummodo semidiametrum distet, cumque Telluris radius, si cum totius Mundi radio comparatur, sit veluti punctum, cum horizonte rationali confundi potest.

51. Horizon physicus sensibilibus apparet, est enim, ut ait Geminus (a), magnus ille circulus, qui, a visu nostro describitur secundum determinatum visum. Ubi enim aliquis vel in vasta planitie, vel in mediæ maris consisterit, visu circum-

(a) *Elem. Astron. cap. 1.*

cum aëre intuebitur terræ, marisque superficiem veluti commiffura quadam cælo conjungi, cælumque ipfum inftar fornicis Telluri infidere.

52. Quanta fit fenfibilis Horizontis amplitudo certo nequit definiri. Macrobius abitratur eam non excedere 180 ftadia, feu milliaria Italica 45. „ Centum, inquit (a) & octoginta ftadios non excedit acies contra videntis, fed vifus cum ad hoc fpacium venerit accelfu deficiens, in rotunditatem recurrendo curvatur“. Eandem vero pofuerunt ftadiorum 2000 Geminus (b), & Bratofthenes ftadiorum 700 (c). Verum Ricciolus animadvertens cum Keplero, Petavio, Cabxo, aliisque accuratioribus Mathematicis, vifus amplitudinem, dependere ex altitudine loci, unde vifus ipfe in terram dirigitur, eamque determinari non poffe, nifi quantitas terreftreis femidiametri innotuerit, miratur (d) tot alios, ac tanti ingenii Geometras in hoc hallucinatos effe, ut absolute definiverint hanc diftantiam“. Hinc pofito telluris radio milliarium Italicorum antiquorum 5000, deprehendit inito calculo fore, ut fi altitudo oculi fuerit unius paffus, vifio feſe extendat in perfecta planitie ad 3 milliaria, ad 4 milliaria cum dimidio, fi oculi altitudo fuerit duorum paffuum: ad milliaria 6, fi altitudo oculi fuerit 3 paffuum, 2 pedum, & ſex unciarum, & ita porro, ut quam ille exhibet, Tabula oftendit. Wolfius quoque poſita Telluris femidiametro pedum Parisienſium 19615782, & altitudine oculi pedum 5, demonſtrat (e) amplitudinem vifus futuram effe quoquo verſus ſublatis impedimentis pedum 14265.

53. Etſi Horizon reſpectu ſphæræ ſit immobilis, relate tamen ad Terræ habitatores mobilis eſt; quocumque enim homines ſe transferunt, Horizontem mutant. Profecto ſicuti loco utcumque mutato, mutatur quoque loci illius Zenith, & Nadir, ita & Horizontem mutari neceſſum eſt. Hinc ſingula

B 4

Tel-

(a) lib. 2. hiſt. natural. cap. 72.

(b) Elem. Aſtron. cap. 4.

(c) Apud Claviuum Com. in ſphær. c: c:

(d) lib. 2. Almag. cap. 10.

(e) Elem Geograph. §. 47.

Telluris loca Horizontem habent tum rationalem, cum physicum. Loquimur tamen in rigore Geometrico, nam physice loquendo non quævis mutatio loci sufficit, ut Horizontis diversitas sensu percipiatur. Porro „ quoad sensum, ait Geminus (a), fere ad stadia 400, nempe ad milliaria Italica 50 ab ortu versus occasum idem manet Horizon, cum quoad sensum simul ipsis eveniat ortus, & occasus. At ubi distantia fuerit major 400 stadiis, ibi antegressiones ortuum, & occasuum, fiunt.“

54. Horizontis munera sunt. I. Determinat ortum, & occasum Siderum; oritur enim Sidus, cum ad Horizontem, ascendens appellit; occidit vero, cum ab Horizonte descendens deprimitur. Verum cum duplex sit horizon, duplex quoque erit Siderum ortus, & occasus: quorum unus dicitur verus, alter apparens; ille ab horizonte rationali definitur: hic vero ab horizonte sensibili. II. Nocturnum tempus a diurno tempore discernit; Solis enim supra Horizontem moram appellamus diem; nocturnum autem dicimus tempus, quo Sol infra Horizontem immoratur. Arcum proinde supra Horizontem, extantem, & a Sole percursum, diurnum dicimus, tempusque in eo conficiendo impensum diem artificialem nominamus; e contra vero arcum infra Horizontem situm, tempusque in eo peragendo insumptum, nocturnum appellamus. III. Horizon est terminus a quo Astrorum altitudo desumitur. Tanta enim dicitur altitudo Sideris supra horizontem, quantus est arcus circuli ducti per polos ipsius horizontis, & astri centrum, inter idem centrum, & ipsum horizontem comprehensus. Ut si per polos Z, N (Fig. 1.) horizontis E a F, & per centrum astri x ductus concipiatur circulus Z x N, arcus x a hujusce circuli comprehensus inter astrum x, & ipsum horizontem, erit astri x supra horizontem E a F altitudo; tot itaque graduum, & minutorum ea erit, quot gradus, atque minuta in arcu x a numerantur. Ad hanc astrorum altitudinem supra horizontem citius dignoscendam describi solent in sphaeræ superficie circuli quamplures horizonti paralleli, qui Almicantharath passim dicuntur. Ejusmodi est circulus m x n in sphaera Z M N P (Fig. 1.) pa-

parallelus horizonti $E a F$. Constat enim singula astra, cum ad illum suo ascensu pervenerint, eam altitudinem supra horizontem habere, quæ per arcum $x a$ circuli verticalis $Z a N$ definitur. Æquales quippe sunt inter se ii omnes verticalium circulorum arcus, qui inter circulum $m x n$, & horizontem $E a F$ continentur. IV. Astrorum profunditatem, atque depressi-
onem Horizon terminat. Tanta porro hæc est, quantus est arcus circuli per horizontis polos, ipsumque astrum transeuntis, inter horizontem, & astri centrum comprehensus. Si arcus $x y$ (Fig. 1.) circuli $Z a N$ profunditatem astri y sub horizonte $M Z P$ definit. Circuli penes quos astrorum seu altitudo, seu depressio desumitur, dicuntur verticales, transeunt namque per loci verticem, imumque illius punctum.

S E C T I O I V.

De Meridiano.

55. **M**eridianus est Circulus in sphaera maximus, qui transiens per polos Mundi, & per loci verticem, punctumque ei oppositum, nempe per Zenith, & Nadir, Horizontem secatur ad angulos rectos versus Septentrionem, & Austrum, Mundum vero dividit in hemisphaerium orientale, & occidentale. Meridiani nomen inde nactus is circulus est, quia appulso ad eum Sole sit merides relate ad eum locum, cuius est Meridianus. Quilibet igitur Meridianus sphaeram per centrum bipartitur. Meridianus itaque in sphaera est circulus $Z M N P$ (Fig. 1.) si poli Mundi fuerint puncta M, P . horizon-
circulus $M z P$, ejusque poli puncta Z, N .

56. Mutatur Meridianus entibus versus ortum, aut occasum; non enim peripheria ejusdem circuli per illorum verticem transire potest. At non mutatur euntibus versus Septentrionem, & Austrum directe sub ipso; cum enim circulus sit verticalis, non ita unius loci proprius est, ut non pertineat etiam ad omnia loca, quæ ipsi directe subjacent. Atque hinc sequitur primo, posse nos universam penitus terram sub eodem Meridiano circuire, etsi alia, atque alia puncta verticalia habeamus. Sequitur secundo, pauciores præ Horizontibus esse

Meridianos ; primi namque quocumque quis pergat, semper variantur : secundi autem ab ortu solummodo in occasum, aut e contra iter agentis diversi sunt. Sequitur tandem, Regiones omnes eidem Meridiano subjectas eodem tempore habere Meridiem. Porro cum tunc sit Meridies, cum Sol Meridianum attigerit, quæ loca eidem subduntur Meridiano, eundem fas est habeant meridiem.

57. Cum spatium temporis inter duos proximos meridies in 24 partes æquales, Horas dictas, divisum intelligatur, cumque Sol æquabiliter æquatorem, aut huic parallelum aliquem super polos æquatoris cælellis descibat, præter Meridianum alii undecim concipiendi sunt circuli Horarii per æquatoris polos traducti, qui una cum Meridiano æquatorem in 24 partes æquales dividant; atque hi, respectu ejusdem loci, immobiles intelliguntur Meridiani instar extra sphaeram positi, intereadum Cælum æquabiliter subter illos revolvitur. Unde patet arcum æquatoris inter duos hujusmodi circulos interceptum esse grad. 15, nempe partem vigesimam quartam integræ peripheriæ. Sed mutato Meridiano terrestri, omnes suos horarios circulos terricola mutat. Horarii dicuntur, quoniam Sol ad illorum quemvis per motum diurnum perveniens, talem ante, vel post meridiem Horam efficit, qualis est ordine circulus iste Meridiano orientalis, vel occidentalis. Imaginari licet & alios infinitos hujusmodi circulos Horarios, prout horam divisam supponimus in 60 scrupula prima, quorum quodvis rursus in 60 secunda dividitur, atque ita porro.

58. Et si tot Meridiani ab ortu versus occasum concipi possint, quot sunt singula Telluris loca, per quorum verticem transeant, communiter tamen numerantur 360. Neque tamen physice loquendo statim ac fit progressus vel versus Orientem, vel versus Occasum, alius habetur Meridianus. Nam quemadmodum, ut diximus (num. 53.) non mutatur Horizon sensibilibiter usque ad milliaria Italica 50, nec mutatur Meridianus, dum versus ortum, aut occasum iter conficitur, nisi milliaria Italica 50 progressus excederit.

59. Meridiani munera sunt. I. designat altitudinem Astrorum maximam supra Horizontem. Tamdiu enim supra Horizontem Astra ascendunt, donec Meridianum attigerint.

II de

II. determinat toto anni tempore punctum Meridiei, ac media noctis; dividit enim bifariam eos omnes arcus, quos tam supra, quam infra Horizontem Sol diurno suo motu describit. III. definit in Horizonte duo puncta cardinalia Septentrionis, & Austri. Est namque Septentrio illud punctum Horizontis, in quo Horizon ipse ad partem poli arctici a Meridiano dividitur; illud vero est Ausus, in quo ad partem poli antarctici ille a Meridiano secatur. Denique Meridianus eos arcus cum dato circulo verticali in horizontem determinat, quos Azimuth Astronomi appellant. Est namque Azimuth arcus horizontis inter meridianum, datumque verticalem circulum comprehensus, ut arcus Mz (Fig. 1.) horizontis MzP , contentus inter Meridianum ZMN , & circulum verticalem ZzN .

PROBLEMA.

Lineam Meridianam invenire.

60. **I**N plano aliquo horizontali stylus rectus, & in extremitatem acutam desinens perpendiculariter ad planum erigatur ex puncto aliquo ipsius plani. Ex eodem puncto tamquam centro tres parvi circuli concentrici in plano describantur. Tum hora una, aut alia ante meridiem observetur punctum illud in omnibus, aut in uno saltem circulo, in quo extremitas umbræ styli peripheriam secat, & in illa terminatur, eoque puncto diligenter notato, idem similiter post meridiem peragatur, tempus nimirum expectando, quo in iisdem circulis umbræ extremitas indicet aliud ejusdem circumferentiæ punctum. Necessæ autem non est meridiem, nisi præterpropter, notum habere; quod vel ex decremento, atque incremento longitudinis umbræ cognoscitur; decrescit enim umbra usque ad meridiem, a meridie autem iterum augetur. Arcus deinde duobus notatis punctis distinctus per medium secetur, & per id bisectionis punctum, & circuli centrum recta linea ducatur, hæc erit quæsitæ Meridiana. Num cum styli umbra ante, & post meridiem eam circumferentiam attingat, Sol iisdem temporibus a Meridiano æqualiter distat: linea ergo per centrum circuli, & id medium punctum ducta

in

Meridiano plano esse debet ; sed ex hypothesi est etiam in Horizonte ; ergo communis erit eorundem planorum sectio . Quovis anni tempore dum styli umbra in ea linea versatur , præcise in eo loco est Meridies .

61. Linea Meridiana semel inventa in plano aliquo horizontali , facile transferri potest in alia plana tam horizontalia , quam verticalia . Nam si eo temporis momento , quo styli lineæ meridianæ inventæ infixi tota umbra cadit in ipsam lineam , notetur in alio plano horizontali extremum umbræ a stylo in ipso perpendiculariter erecto projectæ , & ducatur recta per illud punctum , & per centrum styli , hæc erit linea meridiana nova . Eadem invenietur in plano verticali , seu perpendiculari ad Horizontem , si in eo stylum quis infigat , & dato sibi signo a socio , quando umbra styli lineam meridianam in plano horizontali inventam tegit , notet in plano verticali extremum punctum umbræ a stylo projectæ ; deinde huic puncto aptet filum cum pondere libere pendens , & a dato puncto extremitatis umbræ styli ad aliquod punctum funependuli ducatur recta linea , hæc erit linea meridiana in plano verticali .

S E C T I O V.

De Æquatore .

62. **Æ**quator est circulus maximus ab oriente in occidentem excurrrens , cujus duo poli sunt Mundi ipsius poli , a quibus per circuli quadrantem utrinque distat . Æquatorem diurna revolutione describit Sol die 21. Martii , & 23. Septembris . Unus est in cælo Æquator , nomenque ex eo deducit , quod eum Sole percurrente , dies sunt toto orbe noctibus æquales . Æquator sicuti bifariam partitur tam horizontem , quam meridianum , ita ab ipsis vicissim bifariam dividitur , omnes enim sunt circuli in sphaera maximi .

63. Munera Æquatoris sunt . I. Cælum dividit in hemisphaerium boreale , & australe . Boreale est illud , quod ad partem poli arctici positum est ; australe vero , quod ad partem poli antarctici . II. Est terminus , a quo Solis , Lunæ , cete-

ceterorumque astrorum declinationes sumuntur. Declinatio enim Sideris est illius distantia ab Æquatore versus alterutrum polorum, nempe arcus Meridiani inter centrum ipsius Sideris, & Æquatorem comprehensus. Unde tot graduum, & minutorum erit declinatio Sideris, quot gradus, & minuta in illo arcu continentur. Circulus $C a D b$ sit æquator (Fig. 2.); meridians vero circulus $C A D B$, arcus $C E$ definiet declinationem astri E ab æquatore $C a D b$ versus polum A ; & arcus $C N$ declinationem astri N ab eodem circulo $C a D b$ versus polum B determinabit. Declinatio Sideris non solum in meridiano sumi potest, sed etiam in quovis eorum circularum, qui per Mundi polos, & per astri centrum transeunt; quos propterea Circulos declinationis Astronomi vocant. III. Æquator in horizonte definit cardines orientis, & occidentis. Illud enim punctum dicitur cardo Orientis, in quo ortiva horizontis pars ab Æquatore dirimitur; illud vero dicitur cardo Occidentis, in quo pars ejusdem horizontis occidua ab Æquatore secatur. IV. Determinat Æquator ea duo horizontis puncta ex quibus tam ortivæ, quam occiduvæ Astrorum amplitudines computantur. Ortiva, siquidem amplitudo Sideris est ille horizontis arcus, qui inter centrum ipsius Astri, & Orientis cardinem continetur. Amplitudo vero ejusdem occidua est arcus ejusdem horizontis, qui inter Astri centrum, & cardinem occidentis comprehenditur. Ut si horizon $A a D b$ (Fig. 2.) in punctis a , b dividatur ab æquatore $C a D b$, sitque $A a B$ pars horizontis ortiva, ea scilicet in qua oriuntur astra; & $B b A$ pars ejusdem occidua, seu in qua astra occidunt; amplitudo ortiva ascendentis astri m erit arcus $a m$; & amplitudo occidua descendentis astri n erit arcus $b n$. Diem postremo naturalem Æquator definit; tantum namque complectitur temporis spatium: quanto opus est, ut una integra revolutio sub Æquatore, vel sub alio circulo illi parallelo a Sole peragatur.

De Zodiaco, & Ecliptica.

64. **Z**odiacus est circulus sphaeræ maximus notabili quidem latitudine præditus, unde veluti fascia quædam duobus parallelis circulis terminata interiorem sphaeram circumdat, & æquatorem oblique, sub angulo nimirum 23. graduum cum dimidio interfecans. Fasciam hanc exhibet A D B E (Fig. 3.) comprehensa duobus circulis parallelis a b, d e, atque ad æquatorem M D N E quem cingit, inclinata. Zodiaci latitudinem ad 12, aut 16 gradus pertingere veteres Astronomi docuerunt; tantum enim arbitrabantur Planetas hinc inde ad austrum, excurrere, vel boream. At recentiores illam extendunt usque ad gradum 20, cum Venus, observante Keplero, spatio fere 10 graduum utrinque ab Ecliptica quandoque declinet. Zodiacus autem circulus iste dicitur a Græca voce *ζῳδιακός*, quæ latine animal significat, cum in eo certæ sint Astrorum constellationes, quæ ob quamdam similitudinem, vel proprietatem, quorundam animalium nomina obtinuerunt.

65. In 12 æquales partes Zodiacum Astronomi dividunt, quæ signa ab ipsis nuncupantur. Cum autem 360 gradibus constet quilibet circulus, 30 in singulis signis numerantur, quotus enim 360 divisi per 12, est 30. Sex autem sunt signa borealia, & sex australia, quæ his versiculis exhibentur

B O R E A L I A

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍

Sunt *Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo.*

A U S T R A L I A

♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

Libraque, Scorpius, Arcitenens, Capri, Amphora, Pisces.

66. Causam autem, ob quam nomina isthæc sint Zodiaci signis imposita ex Macrobio damus, atque ex Pluche. Af-
ferit

ferit itaque Macrobius (a) „ Cancri signum ideo sic fuisse appellatum , quia sicuti Cancer animal retro , atque oblique incedit , ita Sol in illo signo a cursu superno incipit oblique inferiora jam petere . Similiter Capricorni signum ideo fuisse sic dictum , quia dum Sol signum illud ingreditur , Capræ naturam videtur imitari , quæ dum pascitur , ab imis partibus semper prominentium scopulorum alta deposcit “ .

Ex his autem occasionem nactus cl. Pluche originem symbolorum , quibus reliqua Zodiaci signa determinantur , ita exponit (b) . *Se le due Costellazioni , sotto le quali il Sole si trovano due Solstizi , sono state così denominate , per indicare con una voce , o con una relazione di somiglianza quello , che allora segue nella natura , ragionevolmente siamo indotti a credere , che gli altri segni del Zodiaco avranno ricevuti de' nomi atti del pari a contraddistinguere , e significare di mese in mese ciò , che succede sopra la terra nelle diverse mutazioni di luogo del Sole pel decorso dell' anno . Incominciamo da quello della Primavera . Gli Orientali giusta l' osservazione del Sig. Hyde nel suo trattato della Religione de' Persiani , non han conosciuto i Gemini , ovvero i due fratelli Castore , e Polluce , che si collocavan da Greci nel terzo ordine de' segni del Zodiaco . Lo che si conferma per Erodoto , il quale afferma , che non eran noti agli Egizj i Dioscuri , cioè i nomi di cotesti due fratelli . Nella sfera antica , o nel Zodiaco de' primi tempi occupavano questo luogo due Capretti . Perchè dunque furono dati i nomi del Montone , del Toro , e de' due Capretti alle tre Costellazioni , che il Sole percorre di Primavera ? E un tratto della profonda Sapienza , sempre svegliata , ed attenta sopra i bisogni dell' Uomo , che a fine di facilitare la moltiplicazione de' bestiami , d' onde egli cava suo principale sostentamento , trovinsi per l' ordinario le Madri pie-
ne sul fine dell' Autunno . Così il riposo dell' Inverno è utile alla Madre insieme , ed al figliuolino . S' ella si sgrava nella stagione fredda , il suo parto stassi quatto , e caldo sotto della Madre . Egli si slega poi , e si muove liberamente colla bella stagione*

(a) lib. 1. Saturnalorum.

(b) Istoria del Cielo lib. 1. 1. cap. num. 3.

ne, ed i suoi membretti teneri si fortificano via via col caldo. Gli agnelli sono i primaticci, vengono appresso i vitelli, ed i capretti d'ordinario sono gli ultimi. Il perchè tutti gli agnelli oramai robusti possono seguitare il Montone al pascolo sul bel principio delle dodici giornate di Primavera. I vitelli, ed i capretti pigliano l'aria l'un dopo l'altro anch'essi, ed ingrossano la mandra. Non s'ha fatica ad accorgersi, che l'antichità ha voluto additare il passaggio del Sole sotto le tre Costellazioni della Primavera, con dare ad esse i nomi de tre animali, de quali successivamente compariscono nuove torme lungo il corso della Primavera; e dal traffico de quali cominciano a formarsi le ricchezze della Società. Se tra segni vernali sono stati posti due Capretti in luogo d'uno, è stato, perchè la Capra dà alla luce per lo più due figliuolini, ed è stata provvista dalla natura di latte abbondante, proporzionato alla sua fecondità, e sufficiente a nodrire i suoi parti. La furia del Leone poteva benissimo dinotare il furore, e la gagliardìa del Sole, allorchè si diparte dal Cancro. La Vergine, che dietro al Leone succede, e porta una bracciata di spiche, molto al naturale esprime la mietitura de' campi, che allora si termina. Non si poteva meglio dinotare l'eguaglianza de' giorni, e delle notti, che seco adduce il Sole giunto all'equinozio, che con dare alle stelle, sotto le quali allora si trova, il nome di Bilancia. Le malattie autunnali, quando il Sole ritirasi, sono state caratterizzate nello Scorpione, che si trascina dietro il suo dardo, e il suo veleno. La caccia delle bestie feroci, che era in uso presso gli Antichi nel cader delle foglie, non poteva meglio essere dinotata, che col mezzo d'un Uomo armato d'una freccia, o d'una mazza. L'abbeveratojo ha una sensibile relazione colle pioggie invernali, ed i Pesci legati, o presi nella rete additavano la pesca, che suol'essere ricca, e segnalata all'avvicinarsi della Primavera.

67. Zodiaci latitudo dividitur media quadam linea, quæ Ecliptica dicitur, propterea quod in illa Solis, ac Lunæ Eclipses contingant. Linea hæc, quoniam parallela est eorum circulorum peripheriis, quibus Zodiacus continetur (num. 78.) Æquatorem oblique interfecat, illumque ita ambit, ut eum bifariam dividat, atque ab eo vicissim bifariam dividatur. Lineam hanc in Zodiaco A D B E repræsentat curva A B (Fig. 3.)

(Fig. 3.), circulis a D b, e d F parallela, atque ad æquatorem M D N E, quem dividit bifariam, & a quo vicissim bifariam dividitur, inclinata. Sub hac semper incedit Sol, dum annuo motu per Zodiacum movetur, neque illam prætergreditur unquam, ut ceteri Planetæ. Et quolibet die unum fere gradum, Sol in illa percurrit, nempe $59^{\circ} 8'$. Si enim singulis diebus singulos gradus percurreret, jam 360 diebus Sol cursum suum annuum absolveret, cum tamen nonnisi 365 dierum, 5 horarum, $48^{\circ} 54'$ sit annua Solis periodus. Motus hic annuus Solis per Eclipticam fit ab occasu in ortum, atque ab eo distinguitur, qui diurnus appellatur, & fit ab ortu in occasum spatio 24 horarum. Atque hinc dignoscitur, cur Sol, non in eodem cæli puncto quolibet die oriatur, & occidat, & aliquando ad æquatorem accedat, & iterum ab illo declinet versus austrum.

68. In Ecliptica considerant Astronomi quatuor puncta principalia, quorum duo vocantur æquinoctialia, & duo Solstitialia. Æquinoctialia sunt illa, in quibus Ecliptica æquatorem secat, & vicissim ab ipso secatur. Solstitialia vero sunt, quæ a punctis æquinoctialibus toto circuli quadrante distant, quæque proinde maxime recedunt ab æquatore, & in quibus ascensus Solis supra æquatorem, & descensus infra eundem terminatur. In æquinoctialibus punctis Sol efficit æquinoctia, in solstitialibus solstitia. Æquinoctialium punctorum unum appellatur vernum, & est principium Arietis, quia Sole in ipso existente est principium Veris. Alterum vocatur autumnale, eo quod Sole in ipso existente initium sit Autumni. Solstitialium quoque punctorum, unum vocatur Æstivum, & est principium Cancræ; alterum hyemale, & est initium Capricorni.

69. Quanta autem sit maxima Eclipticæ declinatio ab æquatore, non consentiunt Astronomi, licet differant tantum in minutis. Varias eorundem opiniones refert Vossius (a). Communior tamen sententia est, eam non excedere gradus 23. min. 30.

70. Eclipticæ munera sunt. I. Periodicum Astrorum, præcipue Solis motum metitur. II. Inæqualitatem inter dies,

Tom. II.

C

no-

noctesque inducit, nec non tempestatum vicissitudines. III. Longitudines astrorum in Ecliptica numerantur. Longitudo enim astri est arcus Eclipticæ computatus ab initio Arietis secundum signorum seriem usque ad illud punctum, in quo peripheria circuli ducti per astri centrum, & per polos Eclipticæ, eandem ipsam secat. Ut si arietis signum incipiat a puncto B Eclipticæ A B D (Fig. 4.), sitque a B in A signorum ordo, ducta per Eclipticæ polos E F, & per centrum astri e peripheria circuli E e F, arcus B a Eclipticæ A B D longitudinem astri e metietur; erit nempe longitudo huiusce astri tot graduum, & minorum, quot gradus, atque minuta a puncto B ad punctum B a in arcu B a numerantur. Ecliptica denique terminus est, a quo Astrorum latitudo computatur. Hæc sane adæquat arcum circuli ducti per centrum astri, & per polos Eclipticæ, inter ipsum centrum, & eclipticam comprehensum. Ducta nimirum per centrum astri e (Fig. 4.) & per polos E F Eclipticæ ABD peripheria circuli E e F, arcus e a erit latitudo ipsius astri. Arcus quippe e a metitur distantiam astri e ab Ecliptica, in qua distantia latitudo astri consistit.

S E C T I O VII.

De Coluris.

71. **C**oluri sunt duo circuli in sphaera maximi, qui transeunt per polos Mundi, & per puncta Eclipticæ Solstitialia, & æquinoctialia, dividunt tam æquatorem, quam Eclipticam in quatuor partes aequales. Dicuntur Coluri a Græca voce *κολυρος*, quæ mutilum, seu imperfectum Latine significat, quia ab iis, qui obliquum habent horizontem, nunquam toti in sphaeræ conversione, sed mutilati cernuntur. In sphaera M m N n (Fig. 3.), cujus poli sint puncta m, n, Coluros exhibent duo Circuli M m N n, m D n E. Hi namque in illis punctis sese mutuo secant ad angulos rectos, atque in quatuor aequales partes discescunt tam æquatorem M D N E, quam Zodiacum, sive Eclipticam A B D E.

72. Ex his unus æquinoctiorum dicitur alter solstitorum. Primus est ille, qui transit per puncta Eclipticæ æquinoctialia.

lia. Secundus vero ille est, qui transit per solstitialia, per ea nempe, ad quæ Sol ubi pervenerit, consistere quodammodo videtur.

73. Munera utriusque Coluri sunt. 1. Eclipticam in quatuor quadrantes dissecunt, ex quibus quatuor anni tempestates habentur. Nam Sol motu proprio cum ad Arietem pervenerit, annum aperit, noctes diebus reddit æquales, ac Ver ostendit. Ubi tria Veris signa, Arietis scilicet, Tauri, & Gemminorum transvectus ad Cancrum accesserit, in quo habetur Solstitium æstivum, & maxima ipsius ab æquatore declinatio ad Boream, dies longissimos, noctes vero brevissimas reddit, atque ætati initium facit. Tunc Sol cursum veluti sistere, atque ad austrum remeare contendit. Quare per Cancrum, Leonem, ac Virginem tria æstiva signa transit ad Libram, ubi rursus attingens æquatorem, autumnale æquinoctium reducit, tertiamque anni tempestatem, scilicet Autumnum inchoat. E signo Libræ per Scorpionem, & Sagittarium transit ad Capricornum, ubi cum longissime a nobis ad austrum, & solstitium hybernium jaceat, noctes longissimas reddit, & brevissimos omnium dies. Tunc Sol iterum consistere, iterumque reverti conspicitur, quare hyems Autumno succedit, ac tamdiu durat, donec signis Capricorni, Aquarii, & Piscium superatis, ad Arietem Sol denuo redierit, ubi rursus æquinoctium vernale habetur, & Ver incipit.

74. Quæ modo diximus respectu illorum locorum sunt intelligenda, quæ sunt in hemisphærio boreali. In hemisphærio enim australi evenit oppositum. Incipit enim ibi tempus vernale ab ingressu Solis in Libram; tempus æstivum ab ingressu Solis in Capricornum; autumnale ab ingressu Solis in Arietem; hyemale demum ab ingressu Solis in Cancrum. Quia tamen signum Arietis distat 90 gradibus a signo Cancri, & hoc totidem gradibus a Libra, quemadmodum Libra a Capricorno, & Capricornus ab Ariete, sequitur quatuor anni tempestates eandem durationem habere.

75. Dividuntur secundo Zodiaci signa in borealia, & australia a Coluro æquinoctiorum; a Coluro vero Solsticiorum, in ascendentia, & descendentia. Signa ascendentia sunt [nam borealia, & australia, jam dedimus (num. 79.) quæ Sol cum, perlustrat, ad verticem nostrum continuo accedit, sunt autem

Capricornus, Aquarius, Pisces, Aries, Taurus, Gemini. Descendentia vero sunt ea, in quibus perlustrandis a vertice nostro Sol recedit; ejusmodi sunt Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpio, Sagittarius.

76. Metitur tertio Colurus Solstitiorum maximam Solis utrinque ab æquatore declinationem. Transit namque Colurus Solstitiorum tum per polos Mundi, tum per ea Zodiaci puncta, quæ maxime distant ab æquatore. Tanta ergo est maxima Solis declinatio ab æquatore, quotus Coluri Solstitiorum est ille ipsius arcus, qui inter æquatorem, & Eclipticam comprehenditur.

77. Is tandem circulus distantiam metitur polorum Eclipticæ a polis Mundi. Hæc enim tanta est, quotus Coluri Solstitiorum est ejusdem Coluri arcus inter Eclipticæ polum, & polum Mundi comprehensus.

S E C T I O V I I I.

De quatuor Circulis minoribus.

78. **Q**uatuor minores Circuli sunt duo Tropici, & duo Polares. Tropici itaque sunt Circuli sphaeræ minores æquatori paralleli, & ab illo gradus 23 cum dimidio distiti. Ejusmodi sunt in sphaera A a B b (Fig. 5.) duo Circuli A E, D B descripti circa polos n, m ipsius sphaeræ. Alius quidem Tropicus Cancræ appellatur, cum per hujusce signi initium transeat, & Eclipticam eo in puncto contingat; & eadem de causa nuncupatur alter Tropicus Capricorni. Primus ab æquatore versus Septentrionem jacet, secundus ad Austrum. Uterque autem Tropicus a duobus Eclipticæ punctis ex diametro oppositis, & diurno motu revolutis describi intelligitur. Horum circularum plana per sphaeræ centrum non transeunt; adeoque Terram, quæ veluti insensibile punctum in Universi centro existit, non pertingunt.

79. Tropicorum munera duo sunt. Primum. Viam Solis includunt. Constat porro, inquit, Macrobius (a), „ Solem, neque sursum ultra Cancrum, neque ultra Capricornum deorsum meare; sed cum ad Tropicorum confinia pervenerit, mox

re-

(a) lib 1. *Somnium Scipionis*,

reverti “. Atque hinc Tropici dicti sunt a Græco vocabulo τροπή, quod conversionem, seu reversionem Latine significat. Alterum: In horizonte obliquo definiunt Tropici maximam, minimamque diem. Maxima quippe dies nobis est, cum Tropicum Cancrī Sol percurrit; minima vero, cum Tropicum Capricornī perlustrat.

80. Circuli Polares sunt illi, qui prope Mundi polos jacent, suntque æquatori paralleli, a quo distant 66 gradus cum dimidio; a proximo quisque Tropico gradus 47; a suo denique immediato polo 23 gradus cum dimidio. Horum unus, qui est ad boream, vocatur Polaris arcticus; alius, qui est ad austrum, dicitur Polaris antarcticus. Polares autem nuncupantur, quia describi concipiuntur a polis Eclipticæ diurna revolutione circumactis. Itaque si punctum n sit polus Mundi arcticus (Fig. 5.), & punctum m polus Mundi antarcticus, sint vero duo puncta a, b poli Eclipticæ A B, erit a d circulus polaris arcticus, & b e circulus polaris antarcticus.

S E C T I O IX.

Sphæram terrestrem exponit.

81. **C**irculi omnes, qui ab Astronomis in Mundanæ sphæræ superficie finguntur, a Geographis quoque in convexa terrestris sphæræ superficie considerantur, & eodem, quo in cælesti sphæra, ordine describuntur. Explicationem itaque terrestris sphæræ hic subnectere duximus, ex cælestis namque sphæræ expositione corollarii instar explicatio ista descendit. Ceteris vero ad Tellurem mathematicè inspectam spectantibus eo rejectis, ubi in postrema particularis Physicæ parte Geographiæ elementa trademus.

82. Axis terrestris sphæræ est recta linea m n (Fig. 6.) per illius centrum transiens, atque utrinque ad circumferentiam terminata.

83. Duo hujusce Axis extrema puncta sibi mutuo ex diametro opposita m, n, Telluris Poli dicuntur; ex his arcticus ille est, qui arctico Mundi polo directè respondet: antarcticus vero, qui respondet antarctico.

84. Horizon sensibilis Telluris est circulare illud spatium, quod sublatis omnibus impedimentis in ipsa telluris superficie visu circumducto definimus, quodque partem cæli nobis conspicuam ab inconspicua discernit. Etsi autem spatium hoc ob telluris curvitatē non sit perfecte planum, attamen quia curvitas illa insensibilis omnino est, tamquam planum sumitur. Horizon vero terrestris rationalis est circulus per telluris centrum transiens sensibili horizonti parallelus.

85. Meridianus terrestris est circulus per datum telluris locum, ejusdemque polos transiens, atque in eodem plano in illa positus cum meridiano cælesti ipsius loci. Sic Meridianus terrestris loci a Telluris T (Fig. 6.), cujus poli sint duo puncta m, n, est circulus m a n T, positus in eodem plano cum cælesti ipsius loci meridiano M F N G.

86. Æquator terrestris est circulus in telluris superficie circa illius polos descriptus, per ipsius centrum transiens, atque ab ejusdem polis æqualiter utrinque remotus, per quadrantem nempe maximi in ea circuli. Ut si punctum A fuerit polus arcticus terræque orbis A D B C (Fig. 7.), & punctum B polus antarcticus, illius æquator erit circulus C D. In duo hemisphæria circulus hic terrestris sphæram dispescit, boreale nimirum, quod polum terræ arcticum comprehendit, ut hemisphærium C D A; & australe, quod ejusdem terræ polum claudit antarcticum, ut hemisphærium C D B.

87. Tropici terrestres sunt duo circuli intervallo graduum 23 min. 30 utrinque distantes ab æquatore, adeoque etiam circa telluris polos descripti, æquales inter se, & paralleli. Hujusmodi sunt duo circuli a b, d e, si arcus circuli a C, d C, b D, e D, qui metiuntur illorum distantiam ab æquatore C D (Fig. 7.) grad. 23. min. 30. comprehenderint. Horum alter ad partem poli arctici, dicitur Tropicus Cancrī, & borealis, ut Tropicus a b: alter vero ad partem poli antarctici, Tropicus Capricorni nuncupatur, & australis, ut Tropicus d e.

88. Circuli demum Polares terræ sunt duo circuli circa illius polos, intervallo graduum 23. min. 30. descripti, & propterea paralleli tum inter se, tum æquatori, atque Tropiciis, & magnitudine inter se æquales. Tales sunt duo m n, x z, quorum

rum alter m n dicitur circulus polaris arcticus ; alter vero , x z circulus polaris antarcticus vocatur ; ille enim circa arcticum Telluris polum A , hic autem circa antarcticum polum B , intervallo arcuum A m , B x (Fig. 7.) , quorum quilibet continet grad. 23. min. 30. descriptus existit .

DISSERTATIO III.

De Planetis generatim .

89. **P** Lanetæ dicuntur Astra illa , quorum inter se distantia varia semper est , & inconstans , quæque modo ad se mutuo appropinquare videntur , modo a se invicem recedere , quæque tandem veluti hæsitantia quandoque neque ante , neque retro se movere conspiciuntur . Nomen hoc ejuscemodi Astris impositum ex Græco *πλανητῆς* , quod erronem , seu vagabundum significat , servatum est deinceps , tametsi temporis progressu compertum fuerit illos ipsos putatitios erroneos certis , & immutabilibus coerceri legibus , e quibus multo labore plurimum sæculorum decursu investigatis , potest hodie singulorum Planetarum in cælo locus , atque eorundem ad invicem situs definiri in futuros non solum dies , sed etiam menses , & annos .

SECTIO I.

De Planetarum distinctione , & numero .

90. **E** X Planetis quidam Primarii dicuntur , quidam Secundarii . Primarii sunt illi , qui vel circa Terram , vel circa Solem , tamquam suarum revolutionum centrum volvuntur . Wolfio autem [a] is tantum est primarius Planeta , qui circa Solem movetur . Secundarii vero sunt , qui præter communem primariis motum , peculiarem circa Primariorum aliquam revolutionem faciunt . Distinctio hæc Planetarum :

C 4

XVII.

(a) *Elem. Astron. num. 493.*

XVII. Sæculum non antecedit : tunc enim temporis secundarii Planetæ accuratissimis præstantissimorum Astronomorum, iisque sæpius repetitis, confirmatisque observationibus, Galilæo Duce [a], orbi litterario innotuere.

91. Planetæ primarii sunt septem, Saturnus, Jupiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius, & Luna. At Copernicani Soli Terram substituunt, eamque inter Planetas recensent. Porro communi omnium temporum, locorum, hominumque jam, inde a Mundi exordio petita observatione compertum est, septem in cælo occurrere Astra, quæ ut scribit Cicero (b), tum occultantur, tum rursus aperiuntur, tum abeunt, tum recedunt, tum antecedunt, tum subsequuntur, tum celerius moventur, tum tardius, tum omnino ne moventur quidem, sed ad quoddam tempus insistant.

92. Planetæ secundarii sunt novem. Ex his quatuor circa Jovem, reliqui circa Saturnum revolvuntur. Quatuor Planetas circa Jovem circumgyrantes oculo inermi penitus invisibiles Galilæus de Galilæis mortalium omnium primus directo in Jovem Telescopio detexit (c). Eos autem eodem tempore Germaniæ observavit Simon Marius Marchionum Brandenburgensium Mathematicus, ut refert Volsius, qui Mario insuper prædictorum Planetarum inventionis gloriam vindicat (d).

93. Stellæ ejusmodi Mediceas appellavit Galilæus, in gratiam scilicet Serenissimæ Mediceæ familiæ Magnorum Etruriæ Ducum, quibus beneficia non vulgaria referebat accepta. Easdem autem Brandenburgensia Sydera Marius appellavit. Astronomi tamen posteriores, & Philosophi oblivioni tradito utroque nomine, Jovis Satellites eas nuncuparunt. Ea lege, Jovis Satellites circa ipsum revolvuntur, ut in parte superiori ab occasu in ortum, in inferiori ab ortu in occasum deferantur, ut observationibus comperiit Regnaultius [e]. Reliquos quin-

que

(a) In Nuntio sydereo.

(b) lib. 2. de Nat. deor. cap. 20.

(c) Ricciolus Almag. Tom. pag. 488.

(d) Elem. Astron. num. 486.

(e) Tom. 4.

que Saturnum circumgyrantes Planetas exquisitissimis tantum Telescopiis visibiles Astronomiprehenderunt, & Saturni Satellites, teste Keillio (a), vocarunt. Hugenus quidem quartum ordine Satellitem anno 1655. detexit: reliquos autem, Cassinus, quintum anno 1672., sequenti anno tertium; anno tandem 1684. secundum, & primum (b).

94. Omittendum tamen hoc loco non est, P. Antonium M. Schyream de Rheita Capuccinum Coloniensem, quinque alios circa Jovem Satellites, anno 1642. videre sibi visum, esse, eosque in Urbani VIII. Pont. Max. gartiam Sidera Urbano-Octaviana appellasse. Sed cum hæc observatio per Naudeum Gassendo communicaretur, qui Jovem, ejusque Satellites eodem, quo Capuccinus die 21. Decembris observaverat, illicoprehendit Gassendus, religiosum, doctumque Virum insigniter delusum; stellasque infusione Aquarii apparentes, ubi tunc videbatur Jupiter, pro novis Satellitibus usurpasse, neque illos alius postea observatorprehendit (c).

95. Jam vero novem relata Astra Planetis ad censenda, esse ex eo maxime evincitur, quia primarios Planetas in suis circa Terram, aut Solem revolutionibus semper comitantur, dum interea suos circa primarios revolutiones singula peragant, omni penitus radiorum scintillatione destituta, per quam a Fixis Planetæ etiam distinguuntur. Sed de hoc alibi iterum.

SECTIO II.

Definitiones exhibet ad eorum, quæ dicenda sunt, intelligentiam.

96. I. **O**Rbita Planetæ dicitur ea curva in seipsam rediens, quam periodico suo motu ille describit, & per quam ita movetur, ut certo elapso tempore ad eum ipsum terminum redeat, a quo fuerat digressus.

II. El-

(a) lect. 3.

(b) Mem. dell' Acad. 1716.

(c) apud Monteirum Tom. 4. lect. 3.

97. II. Ellipsis est linea curva in seipsam rediens. Duos vertices A nempe, & B (Fig. 8.) habet hæc curva, in quibus maxima est ipsius curvatura. Recta AB inter vertices intercepta vocatur axis major, item transversus, cujus medium punctum est centrum ellipseos, Recta vero DE, quæ per centrum ita ducitur, ut axem transversum ad angulos rectos secet, & simul in ipsa ellipseos perimetro utrinque terminatur, axis minor, item conjugatus dicitur. Tam axis major, quam minor dividit ellipsem in duas partes æquales, & similes; unde in quibusvis duobus ellipseos locis sibi e diametro oppositis, eadem est ellipseos curvædo. Si fiat circini apertura æqualis semiaxi transverso, tum uno crure ad alterutrum, verticem axis conjugati applicito, altero crure secetur axis transversus hinc inde, duo hæc puncta F, G vocantur Foci ellipseos.

98. III. Orbita Telluri, aut Soli concentrica ea est, cujus centrum congruit cum centro Solis, aut Telluris.

99. IV. Orbita Telluri, aut Soli excentrica est illa, cujus centrum a Solis, vel Terræ centro discrepat. Sic orbita BCAD tam Solis S, quam Terræ T excentrica est, (Fig. 9.), quia neque Solis, neque Terræ centrum cum centro ipsius orbitæ congruit.

100. V. Apogæum est illud orbitæ punctum, in quo Planeta existens maximam a Terra habet distantiam. Ubi igitur Planeta moveatur in orbita BDAC (Fig. 8.) Soli excentrica, Apogæum ipsius orbitæ erit punctum B.

101. VI. Perigæum vero est illud orbitæ punctum Apogæo ex diametro oppositum, in quo degens Planeta minimam habet a Terra elongationem. Ejusmodi est punctum A. Illud orbitæ punctum in quo degens Planeta maxime a Terra distat, dicitur summa Apis: infima vero Apis vocatur punctum illud, in quo existens Planeta a Tellure quamminimè elongatur.

102. VII. Quod si ad Solem Planetæ loca referantur, punctum orbitæ a Sole remotissimum dicitur Aphelion. Oppositum autem Soli proximum Perihelion nuncupatur.

103. VIII. Excentricitas orbitæ est distantia centri ipsius orbitæ a Sole, vel a Terra, prout ipsa orbita huic, vel illi
ex-

excentrica fuerit : seu est recta linea Solis, aut Terræ centrum cum centro orbitæ conjungens . Itaque si punctum e sit centrum orbitæ B C A D (Fig. 9.), extra quod Terra T intervallo e T posita existit, recta e T dicitur excentricitas ipsius orbitæ B C A D relate ad terram; & recta e S excentritas Solis .

104. IX. Oppositio Astrorum est eorum, cum a Terra conspiciuntur, ab invicem per semicirculum distantia . Planetæ itaque a m (Fig. 10.) dicuntur oppositi .

105. X. Conjunctio duorum Planetarum est eorum sub eodem Zodiaci puncto apparentia . Hujusmodi sunt Planetæ e a (Fig. 10.); inspecti namque e Tellure T, sub eodem puncto A circuli A B C D sumti pro Zodiaco nobis apparent . Conjunctio hæc synodus solet etiam appellari .

106. XI. Quadratura Astrorum est eorundem, cum e Terra videntur, mutua distantia per circuli quadrantem, seu per gradus 90 .

107. XII. Planetæ, qui tertia circuli parte, gradibus nempe 120 invicem distant, dicuntur in aspectu trino .

108. XIII. Si denique inter se distant sexta circuli parte, gradibus videlicet 60, erunt in aspectu sextili .

109. XIV. Planeta dicitur directus, cum in consequentia, seu secundum ordinem signorum, nimirum ab ariete in taurum, a tauro ad geminos e: c: sub Zodiaco progreditur; hoc est cum ad orientem properat .

110. XV. Planeta dicitur retrogradus, cum in signa antecedentia, vel contra signorum ordinem incedit, nempe a tauro ad arietem, ab ariete ad pisces e: c:, seu ad occasum moveri videtur .

111. XVI. Planeta dicitur Stationarius, cum sub uno, eodemque Zodiaci puncto veluti stare a nobis conspicitur .

112. XVII. Radius vector est recta Planetam cum Sole conjungens .

*Theoremata statuit, quibus dicendorum
veritas superstruitur.*

113. I. **C**ælestis sphaeræ centrum, saltem quoad sensum, nostra hæc est, quam incolimus, Terra. Ubi-
que siquidem in hujus superficie constitutus oculus, cælestis
sphaeræ segmentum nec majus, nec minus ejusdem hemisphæ-
rio intuetur. Ex duodecim insuper relatis (num. 79.) Zo-
diaci signis sex simul conspicua sunt terricolis ubique de-
gentibus, sex quoque eos latent. Jam vero nisi Terra cæ-
lestis hujus sphaeræ ad sensum saltem, centrum occuparet,
contingere hujusmodi apparentiæ non possent. Ita Astronomi
fere omnes, paucis exceptis, quos inter Monteirus, & P. Cas-
telus. Ille namque „ incertum plane est, ait (a), Tellurem,
etiam quoad sensum in Universi centro existere“. Is vero
Tellurem Antarctico polo, quam Arctico propiorem esse ar-
bitratur (b).

114. II. Terra ad cælestis sphaeræ magnitudinem,
comparata instar puncti se habet. Sane si in Telluris centro,
quod idem cum cælestis sphaeræ centro modo supponimus,
constitutus intelligatur oculus, atque ex eo Cælum intueatur,
eædem hujus erunt apparentiæ, quas ex ejusdem Telluris su-
perficie inspicienti oculo contingere diximus (num. 50.).
Itaque & illud statui hic etiam poterit, integrum terraqueum
globum, si ad cælestis sphaeræ magnitudinem referatur, pun-
cti instar haberi posse.

115. III. Planeta ille, qui alium nobis occultat, Tel-
luri proximior est. Alium sane occultare nobis nequit, nisi in-
ter nos, & illum sit medius.

116. IV. Si Planeta a Terra visus Soli ex diametro op-
positus appareat, Terra inter Planetam, & Solem existit. Pro-
fecto Sol, & Planeta illi ex diametro oppositus integro se-
mi-

(a) *Tom. 4. lect. 2. prop.*

(b) *Sur la pesanteur tom. 1. pag. 138.*

micirculo ab invicem removentur, seu 180 gradibus (n. 104.) Terra igitur in hujus semicirculi centro inter Solem, & Planetam existit.

117. V. Si Planeta e Terra visus in conjunctione cum Sole appareat, Planeta inter Solem, & Terram, vel Sol inter Planetam, & Terram existit. In hoc siquidem casu sub eodem Zodiaci puncto Sol, & Planeta conspiciuntur (n. 105.) Sol itaque supra Planetam, vel vice versa constituitur.

118. VI. Nullus Planeta potest Soli opponi, nisi illius orbita Tellurem contineat. Nullus sane Planeta poterit Soli opponi, nisi media inter eos Tellus consistat (num. 116.) Planetæ enim ex diametro oppositi ita se habent, ut unus ad dexteram, alter ad sinistram in eadem recta linea a nobis conspiciatur.

119. VII. Tunc nobis perfusus lumine apparet Planeta, cum ea ipsius pars Telluri obvertitur, quæ a Sole respicitur, minime vero si pars illa a nobis averfa fuerit. Cum enim Planetæ omnes, sint corpora spærica, &, uno Sole excepto, corpora sint opaca, ac proinde quidquid habent luminis, illud omne a Sole recipiant, ipsumque in nos regerant, ut sequenti Dissertatione ostendemus, tunc solummodo corpora isthæc splendescere a nobis conspiciuntur, cum Telluri obversa sit ea illorum pars, quæ a Sole respicitur, minime vero si pars illa a nobis fuerit averfa.

S E C T I O I V.

De Planetarum Orbitis.

120. **P**lanetas omnes sub Zodiaco diversis tamen orbitis singulos revolvi observationibus constat. Ab æquatore namque, imo etiam ab Eliptica alii aliis longius recedunt versus utrumque polum: eorum scilicet orbitæ sub diversis angulis æquatorem, & eclipticam interfecant. Tempus præterea, quod in una revolutione impendunt, quoad nempe ad eundem, a quo egressi sunt, locum restituantur, quod Planetæ periodus dicitur, non est in omnibus æquale. Saturnus periodum suam 30 prope annis absolvit. Jupiter 12. Mars

annis circiter 2. Sol annum unum in singulis suis revolutionibus impendit. Venus menses circiter 8. Mercurius menses fere tres. Luna denique mensem unum. Tria in hac sectione expendimus. Primo utrum Planetarum orbitæ omnes concentricæ sint, vel excentricæ. Secundo. Orbitalium earundem a Tellure distantiam. Postremo. Quanam Planetarum orbitæ Telluri, vel Planetas alios complectantur, sintque Telluri concentricæ.

121. Planetarum orbitas omnes concentricas esse docuerunt quotquot extiterent Astronomi, seu Stagyrîtæ coevi, seu eodem vetustiores (a). Verum cum Solis circa Terram moti, Planetarumque ceterorum circa Solem gyrationum phænomena, neque Solem a Terra, neque Planetas ceteros a Sole æqualiter ubique distare ostendant; Sol namque æstate magis a Terra distat; hyeme minus; quod tum ex Solis diametro, constat, quæ circa medium Junium minor apparet, circa medium Decembrem major; tum ex eo, quod ab æquinoctio verno ad autumnale, tempore æstatis, circiter octo amplius dies Sol insumat, quam ab æquinoctio autumnali ad vernali tempore hyemis; idque similiter in reliquis primariis Planetis circa Solem motis obtinet; hinc deviatio hæc Astronomos omnes adigit ad comminiscendum orbis excentricos. Communis tamen Astronomorum opinio erat, Planetarum orbitas totidem circulos esse, cum Keplerus omnium primus circularibus Planetarum orbitis ellipticas substituit. Quo factum est, ut recentiores Astronomi in curvis ellipticis a Planetis revolutiones confici doceant, in quarum altero foco Sol exiliat, vel Terra. Novam Dominici Cassini curvam, quam a singulis Planetis in suis circa Solem revolutionibus describi imaginatus est, exhibere omittimus; nova namque hæc Cassini hypothesis nullos nacta est sectatores, & quod minus accurata visa sit, & quod minus operose in altera hypothesis curvæ ellipticæ, cælestium motuum theoria deducatur (b). Sed de hoc satis. Ad alterum,

Lu.

(a) S. Th. lib. 1. de Cæl. lect. 3. & l. 2. l. 11.

(b) Orlandius ad cap. 1. tom. 2. Musschen.

122. Lunæ orbita inter omnes est Telluri vicinior. Quandoquidem Luna reliquos Planetas omnes interdum occultat, quin ab illis ea umquam tegatur. Solem interdum occultari a Luna, ignorare is tantum poterit, qui Solarem Eclipsim nunquam viderit. Saturnum, Jovem, ac Martem a Luna tectum observavit Hævelius (a). Venerem quandoque a Luna occultatam vidit Copernicus (b). At nemo adhuc fuit, qui Lunam ab hisce Planetis tectam deprehenderit. Est itaque Lunæ orbita inter reliquas Telluri vicinior (num. 115.).

123. Saturni orbita aliarum est a Tellure remotissima. Saturnus enim a Jove quandoque tegitur, etsi rarissime intra multa sæcula ejus occultatio accadat. Saturnum a Jove occultatum, teste Ricciolo (c), vidit Keplerus anno 1598., die 23. Septembris, hora tertia matutina. A Saturno autem sextæ magnitudinis stellam in australi cornu Tauri positam, occultatam observavit Kirchius (d).

124. Jovis orbita inter Saturnum, & Martem existit. Sicuti enim Saturnum quandoque tegit, ita tegitur ipse a Marte. Jovem a Marte tectum ignei rutilantis coloris viderunt, ut refert Ricciolus (e), Moëstlinus, & Keplerus anno 1591., die 9. Januarii.

125. Orbita Martis Veneris orbita superior est. A Veneris namque Martem occultari Moëstlinus observatione dignovit (f).

126. Planetarum omnium orbitæ infra stellas fixas existunt. Fixæ siquidem non tantum a Luna, ut cuique notum est, verum etiam a reliquis Planetis, etsi raro, occultantur. Referente siquidem Volfio [g] anno 541. ante Christum, die 4. Septembris, Jupiter ex Ptolemæo Asellum austrinum; & an-

(a) *Transact. Anglic. num. 78. 129. 139.*

(b) *lib. 5. Revolut. cal. cap. 23.*

(c) *Almag. lib. 5. cap. 1. Schol. 2.*

(d) *Apud Volfium elem. Astron. num. 452.*

(e) *Almag. lib. 5. cap. 1. Schol. 2.*

(f) *Apud Keplerum Astron. optica pag. 305.*

(g) *Elem. Astron. §. 542.*

no post Christum 1633., die 19 Decembris ex Gassendo, stellam ante pedes Geminorum texit. Mars anno 172. ante Christum, die 18. Januarii, itidem ex Ptolemæo, borealem stellam in fronte Scorpii, & ex Gassendo extremam in ala Virginis occultavit. Moestlinus anno 1574. die 16 Septembris, & anno 1598, die 25 Septembris Regulum vidit tectum a Venere. Et Kirchius anno 1679 die 7 Januarii, stellam sextæ magnitudinis a Saturno occultatam deprehendit. Ad postremum quod attinet.

127. Lunæ orbita Tellurem complectitur. Luna namque ita movetur, ut in singulis suis revolutionibus Soli semel ex diametro opponatur. Terra igitur tunc media inter Solem, & Lunam versatur (num. 116.). Lunæ itaque orbita Tellurem comprehendit.

128. Sol extra Lunæ orbitam existit. Si enim Luna in sui orbita Solem, Terramque complecteretur, motu suo progrediens, ac prope conjunctionem existens pleno ferme orbe nobis resplenderet, eam namque sui partem nobis obverteret, quæ a Sole respiceretur (num. 119.). Jam vero observationibus compertum est Lunam Soli conjunctam prorsus disparere, illi oppositam pleno orbe fulgere, a conjunctione ad oppositionem magis, magisque in dies illuminari, ab oppositione ad conjunctionem illuminatam ejus partem sensim minui. Solem itaque Lunæ orbita non claudit.

129. Superiorum Planetarum Saturni, Iovis, & Martis orbitæ Solem, & Terram comprehendunt. Telluris molem intra trium horum Planetarum orbitas contineri ex ea observatione vel maxime evincitur, quod singuli hujusce Planetæ adeo a Sole digrediuntur, ut in quavis periodica eorum revolutione semel illi opponantur. Telluris itaque globum in suis orbitis complectuntur (num. 116.). Quod autem etiam Sol ab horum orbitis cingatur, observationes edocent. Cum enim resplendeant plena facie statim ac post conjunctionem cum Sole sese nobis conspiciendos exhibent, confectarium est versari tunc supra Solem (num. 119.). At versari supra Solem tunc non possunt, nisi illorum orbitæ Solem ipsum ambiant.

130. Venus, & Mercurius moventur circa Solem, &
ita

ita, ut illorum orbitæ extra Tellurem totæ existant. Moveri eos circa Solem ex iis deducitur observationibus, quibus constat ipsos neque semper supra, neque semper infra, sed modo supra, modo infra Solem versari. Si enim semper supra, semper pleno orbe nobis fulgerent (num. 119.). Si semper infra, numquam viderentur pleni, sed semper, vel nulli, vel falcati, quod semper averfa a nobis esset ea illorum pars, quæ Soli obvertitur. Jam vero Venus, & Mercurius Telescopio observati easdem apparentias exhibent, quas Luna. Venus enim in maximis a Sole elongationibus, in quarum alia vespere post Solis occasum, in alia vero mane conspicitur, quadrata apparet: ante, & post eam cum Sole conjunctionem, ex qua vespere apparet, pleno orbe splendet: in alia autem conjunctione, ex qua a Sole digrediens, mane ante Solem apparet, lucem omnem amittit: ad secundam hanc conjunctionem accedens, & ab illa recedens falcata inspicitur: gibbosa vero ante, & post primam conjunctionem. Easdem in Mercurio phasies deprehendit Hevelius. Ab horum vero Planetarum orbitis Telluris orbitam non includi, ob id vel maxime, constat, quod si eam includerent, ita moverentur, ut semel in quavis periodica eorum revolutione Soli ex diametro adversarentur. Media siquidem inter eos, & Solem, in quavis ipsorum revolutione Tellus existeret (num. 116.). Jam vero numquam Venus, & Mercurius Soli opponuntur ex diametro, imo ad quadraturam cum Sole numquam pertingunt, sed postquam Venus intervallo graduum 48, & Mercurius intervallo graduum 28, vel circa utrinque digressi post unam conjunctionem ab illo fuerint, ad eum redeunt, iterumque illi copulantur: ut proinde duplicem conjunctionem in quavis periodica revolutione cum ipso habeant. Atque hinc.

131. Orbita Mercurii intra Veneris orbitam continetur. Nam Mercurii digressiones grad. 28. non transcendunt. Veneris autem digressiones ad 48. grad. ascendunt. Major est itaque orbitæ Veneris radius, quam radius Mercurii. Sunt autem huiusmodi orbitarum centra in Sole, vel prope Solem; ergo intra Veneris orbitam Mercurii orbita continetur.

132. Orbitæ Saturni, Jovis, & Martis Terram, atque Solem complectuntur. Tellus ab horum Planetarum or-

bitis comprehendi ea observatio docet, qua compertum est, singulos hosce Planetas adeo a Sole digredi, ut in quavis periodica eorum revolutione semel illi opponantur. Itaque Terram suis orbitis complectuntur (num. 118). Solem vero ab eorumdem orbitis cingi ex eo evincitur, quod resplendeant plena facie statim ac post conjunctionem cum Sole se se nobis conspiciendos exhibent. Itaque supra ipsum Solem tunc versentur necesse est. Jam vero supra Solem versari non possent, nisi illorum orbitæ Solem ipsum ambirent. Terram ergo, & Solem horum Planetarum orbitæ cingunt. Ad postremum quod attinet.

133. Lunæ orbita non est circulus Telluri concentricus. Si enim orbita ejus esset Telluri concentrica, jam Luna in singulis suæ orbitæ punctis æqualiter a Tellure distaret, eadem proinde semper foret apparens ejus magnitudo. Jam vero observationibus constat variam esse Lunæ diametrum; e terra namque ubi Luna videtur, modo major, modo minor diameter ejus apparet.

134. Orbita Solis non est Telluri concentrica. Neque enim is in singulis suæ orbitæ punctis æqualiter a Terra distat, neque eandem semper exhibet magnitudinem. Habet namque Sol suum Apogæum, & Perigæum, & major in secundo, minor apparet in primo:

135. Saturni, Jovis, & Martis orbitæ nec sunt Telluri concentricæ. Observationibus porro notum est, ejusmodi Planetas dum periodice moventur, non æqualiter semper distare a Terra, sed magis dum Soli conjuncti sunt, quam dum illi opponuntur.

S E C T I O V.

De Astrorum loco. De Parallaxi, & refractione luminis.

136. **A**strorum omnium motum ubi nos contemplamur, illa nobis apparent ita moveri, ac si ipsam cælestis sphaeræ cavitatem raderent, utut ab ea longissime sint remota. Atque hinc enascitur divisio loci Astrorum in physicum, & opticum, Phy-

137. *Physicus Astrorum locus est ille, in quo Astrum reipsa existit. Locus vero opticus est illud in cavæ sphaeræ cælestis superficie punctum, quod Astrum quasi eripit spectatori, adeoque ad quod refertur Astrum a spectatore.*

138. *Locus opticus dividitur in verum, & apparentem. Verus est, quem determinat linea ex centro terræ per astrum usque ad superficiem sphaeræ ducta, seu per quam oculus in centro terræ positus referret astrum ad superficiem sphaeræ; unde locus verus solet etiam geocentricus appellari. Apparens vero est illud cæli punctum, in quo astrum videtur, dum e Telluris superficie inspicitur: seu est ille, quem determinat recta linea ex eo Telluris puncto sumpto in illius superficie, ex quo astrum inspicitur, per centrum ipsius astri ad cælum, usque producta.*

139. *Hinc altitudo Astri supra horizontem est duplex, vera nempe, & apparens. Altitudinem veram metitur arcus inter verum locum opticum, & horizontem rationalem interceptus. Apparentem vero altitudinem metitur arcus inter locum apparentem, & horizontem sensibilem comprehensus.*

140. *Locum astrorum geocentricum, seu verum, compare ad nos in Telluris superficie positos, duo potissimum perturbare solent, Parallaxis nimirum, & Refractio luminis.*

141. *Parallaxis est arcus inter locum geocentricum, & apparentem interceptus. Sit (Fig. 11.) T centrum Telluris: A sit oculus spectatoris in terræ superficie, ejusque vertex, seu Zenith P: circulus P H I referat cælum stellatum, linea A E D horizontem sensibilem: T I vero rationalem. In horizontali linea A D jaceat sidus C, quod si ab oculo A inspicatur, ad punctum D cæli stellati in eadem horizontali linea, referetur, qui locus ejus apparens dicitur. Quod si idem sidus e telluris centro T spectetur, in G apparebit, arcu D G supra horizontem elevatum, qui dicitur ejusdem sideris locus verus; & arcus G D differentia inter locum verum, & visum, dicitur Parallaxis Altitudinalis, & simpliciter Parallaxis sideris. Quod si idem sidus supra horizontem altius elevetur, ut ex C in M venerit, ejus locus verus a telluris centro visus est O, visus vero a superficie puncto A est H; & Parallaxis est arcus O H, qui arcu G D minor est. Hinc patet sideris in horizonte*

existentis Parallaxim esse omnium maximam; quo altius attollitur sidus, eo minorem fieri parallaxim, donec cum ad verticem sidus pervenerit, nulla illa sit; siquidem cum in Q datur phænomenon, id tam ex A , quam ex T conspectum, in eadem recta TP videtur, nullaque tunc est differentia inter locum verum, & visum. Quo itaque remotius fuerit a Terra sidus, eo minor sit ejus parallaxis; ita sideris E a tellure longius remoti parallaxis est FD , quæ minor est parallaxi DG sideris C minus a tellure distantis; item sideris N parallaxis est OL , minor parallaxi OH propioris sideris M .

Angulus parallacticus est ille, qui differentiam exhibet inter distantiam sideris a centro telluris visi a vertice, & eam, quæ ab eodem vertice datur, dum a telluris superficie conspicitur. Hujusmodi est tum angulus PTN , qui distantiam sideris N a centro T conspecti, a vertice P metitur; tum angulus PAL , qui metitur distantiam apparentem ex telluris superficie puncto A , scilicet arcum PL . Horum angulorum differentia est angulus TNA ob angulum exteriores PAL duobus interioribus ATN , ANT æqualem. Hic ergo angulus ANT , vel ad verticem oppositus ONL parallaxim, metitur. Ubi in horizontali linea reperitur sidus, is angulus est maximus: nullus vero est, cum sidus in vertice reperitur, & ascendendo ab horizonte ad verticem perpetuo minuitur secundum hanc rationem, ut sinus parallaxis sit ad sinum distantie sideris a vertice in constanti ratione semidiametri telluris ad sideris distantiam ab ejusdem telluris centro. Siquidem in Triangulo ANT est sinus anguli ANT ad sinum anguli NA T seu NAP , ut AT ad TN , scilicet in constanti ratione semidiametri telluris ad sideris distantiam ab ejusdem centro. Hinc constat parallaxis quantitatem dependere a ratione, quam semidiameter telluris habet ad sideris, vel phænomeni distantiam; quæ ratio cum exigua sit respectu quorundam Astrorum, nil mirum si eorum parallaxis accurate nequeat definiri.

142. Refractio luminis est inflexio radii ex linea recta, in curvam. Radii porro lucidi ab astris in terram projecti nequaquam perveniunt linea recta usque ad ipsam terræ superficiem, sed cum primum extimam terrestres atmosphæræ superficiem attingunt, illico viam suam incurvare incipiunt,

at-

atque in densiorem semper, ac densiorem atmosphærâ partem devenientes, perpetuo cursum defleunt, & incurvantur. Quadere oculus non per radium, qui directè versus illum projicitur a sidere, videt sidus ipsum, sed per radium inflexum, ac curvum. Jam vero oculus ex lege visionis locum objecti lucidi semper æstimat juxta ultimam directionem subeuntis radii, ac proinde juxta ultimam curvæ tangentem. Spectator itaque ad altiorem locum refert astrum. Refractio itaque effectus gignit effectui parallaxeos penitus contrarios. Refractionis liquidem Astronomicæ proprietates sunt (a).

143. Prima., Locum sideris supra horizontem attollit, distantiam a vertice minuit. II. Sidus in Zenith existens nullam habet refractionem; est enim radius perpendicularis, ac proinde non refringitur. III. Astrum in horizonte positum refractionem habet omnium maximam; nisi forte contingat densiorem esse atmosphærâ supra horizontem, quam in horizonte. IV. Sideris refractione eo minor est, quo altitudo fuerit major, & ideo altitudine crescente decrevit. Postrema. Refractio æqualiter afficit omnia sidera inæqualiter a Tellure, distantia, si eandem habeant altitudinem; hinc Luna, reliqui Planetæ, & Fixæ in eadem altitudine eandem habent refractionem. Proprietatem hanc experientia demonstrat, ut post Snellium, qui primus refractiones Astronomicas exacte definivit, observarunt Cassinus, & De la Hire: licet Astronomi ante Snellium communiter crediderint siderum in eadem altitudine, sed in diversa a tellure distantia existentium, non eandem esse refractionem, minoremque esse in astris minus a terra remotis“.

144. Extant Tabulæ Astronomicæ, quæ pro qualibet Astri altitudine exprimunt effectum tum Parallaxeos, quam Refractionis. Atque ope hujusmodi Tabularum solent Astronomi corrigere suas observationes, ut verum astri locum deducant. Sit ex gr. apparens astri altitudo grad. 50; quoniam altitudinem hanc Refractio auget, Parallaxis imminuit; a 50 gradibus subtrahi debet effectus Refractionis in tabulis adnota-

D 3

tus,

(a) ex Monteiro Tom. 4. lect. 9.

tus, effectus vero Parallaxeos addi debet eisdem, ut verus
aſtri locusprehendatur.

S E C T I O V I.

De Planetarum diſtantia a Terra,

& a Sole.

145. **Q**Uum Planetarum diſtantiam a Terra, & a Sole re-
centiores Aſtronomi ope potiſſimum Parallaxeos
ſtatuant, quantitatem eocirca Parallaxis in Luna,
Marte, ac Sole deprehenſæ ſubnectere ducimus.

146. Lunæ parallaxin ad gradum aliquoties aſcendere
Aſtronomj deprehenderunt (a). Imo Delahirius maximam Lu-
næ parallaxin horizontalem gradum 1. min. 1. ſec. 35. mini-
mam vero min. 59, 5 ſec. ſtatuit (b). Maxima in Marte paral-
laxis, obſervante Caſſino (c), & Flamſtedio (d), 25 ſecun-
dis conſtat. Solis autem parallaxis, obſervante Caſſino (e),
10 min. ſec. conſtat. Si tamen Delahirio credimus, 6 min. ſec.
non excedit.

147. In orbitis excentricis cum Planetæ revolvantur
(num. 21. ſeqq.), non eandem ſemper habent a Terra di-
ſtantiam, & a Sole; eam proinde Aſtronomi dividunt in ma-
ximam, mediam, & minimam. Inter tot autem, quæ ex-
tant ſuper hoc Aſtronomorum Tabulas, duas exſcribimus ex
Monteiro (f), qui tamen Luſitana milliaria adhibet.

Di-

(a) Giſt. Acad. 1703.

(b) Tab. Aſtron. pag. 27.

(c) apud Voſſium elem. Aſtron. num. 805.

(d) elem. d' Aſtron.

(e) elem. d' Aſtron.

(f) Tom. 4. leſſ. 4.

*Distantia Planetarum a Terra in ipsius Terræ semi-
diametris, supposita Solis parallaxi 6. sec.*

	Maxima	Media	Minima
Saturni	380556	327544	274532
Jovis	222250	179259	136268
Martis	92221	52914	13668
Solis	31996	34377	33759
Veneris	60056	34548	9041
Mercurii	51138	37179	23221
Lunæ	61	57	53

Distantia a Sole.

	Maxima	Media	Minima
Saturni	345560	326925	308290
Jovis	187254	178640	170026
Martis	57226	52826	47416
Terræ	34996	34377	33759
Veneris	25061	24889	24717
Mercurii	16142	13340	10557

Luna eandem fere, ac Terra habet distantiam.

*Planetarum distantia a Terra secundum Cassinum po-
sita Solis parallaxi 10.*

	Maxima	Media	Minima
Saturni	244000	210000	176000
Jovis	143000	115000	087000
Martis	059000	033500	008000
Solis	022374	022000	021626
Veneris	038000	022000	006000
Mercurii	033000	022000	011000
Lunæ	61	57	53

	Maxima	Media	Minima
Saturni	221870	209836	197802
Jovis	119900	114400	108900
Martis	036630	33528	30426
Terræ	22374	22000	21626
Veneris	016016	15906	15796
Mercurii	010274	8514	6754
Lunæ	62	58	54

148. Verum cum data hæc Planetarum a Tellure atque a Sole distantia a parallaxi, & ex illius observatione dependeat, adeo ut levis error duorum, trium, aut quatuor secundorum enormissimum errorem inducat (etiam leucarum millionem, complectentem; cumque difficile admodum sit vel levissimum errorem evitare, ut fatentur iidemmet, qui quadrantem astronomicum, atque alia instrumenta tractant; ea utique non erit, quæ ne latum quidem unguem a veritate recedat. Dandum est enim aliquid instrumentorum defectibus, milleque aliis, quæ in hac materia occurrunt, difficultatibus, a quibus se penitus expedire, hominum fortasse non erit. Id unum sufficiat supradictas distantias, quantum hominum industria patitur, ad veras accedere.

149. In iisdem autem Planetarum distantis determinandis mire prorsus sese inter veteres Astronomi discrepabant; eo quod non satis exploratam habuere Planetarum parallaxim, nec perfectis adeo utebantur instrumentis, ut nostri ævi observatores adhibent.

SECTIO VII.

De Planetarum magnitudine.

150. **V**eteres Astronomi sicuti circa Planetarum distantiam a Sole, & a Terra, ita & circa eorumdem magnitudinem diversissimas in medium attulere sententias. Telescopiis quippe, aliaque instrumentorum suppellectili, & parallaxeos præ-

præsertim cognitione penitus destituti, oculorum tantummodo iudicio stabant. Parmenides Lunam asserbat globum esse Soli æqualem, Terra autem majorem. Anaximander Lunam statuit 19 vicibus Terra majorem. Epicurus, teste Lucretio (a), veram Lunæ magnitudinem cum apparenti confundebat. Solem vero, referente Pluturcho (b), majorem, quam nudis oculis appareat, non putabat. Heracitus Solem pedalem habere diametrum asseruit. Anaxagoras, Anaximander Terræ Solem æquabant. Thales tamen Solem sexcenties Lunā majorem conjiciebat. Plato, Aristoteles, & Seneca Solem, & Lunā, & Terra majorem statuere.

151. Sed nec recentiores Astronomi quanta præcise sit Planetarum magnitudo certo valent definire. Ex Planetarum namque distantia eorundem magnitudo derivat. Jam vero Planetarum distantia ex parallaxi dignoscitur, & ex refractione. Parallaxeos autem, refractionisque quantitatem determinare hominum fortasse non est (num. 148.). Itaque veritati conformior, at non penitus certa ea est Planetarum magnitudo, quam ex recentioribus Astronomis exscribimus.

Sol Tellurem continet	1000000. vicibus.
Saturnus eam continet	1000.
Jupiter eam continet	10000.
Mars in Tellure continetur	5 vicibus.
Venus, & Terra æquales.	
Mercurius in Terra continetur	27 vicibus.
Luna est ad Terram ut 1 ad 60 circiter.	

	64	Mercur.
	1728	Ven.
Sol est ad Planetas	344	Ter.
ut 10000000000	216	Mar.
	5929741	Jup.
	2571353	Sat. (c)

DIS.

(a) lib. 5. p. 576.

(b) de Placit Phil. lib. 2. cap. 21.

(c) apud Cassinum Tom. 3. p. 238.

DISSERTATIO IV.

De Planetis in particulari.

SECTIO I.

De Sole.

152. **N**otissimus is Planeta Sol dicitur, vel quia cum est ortus, obscuratis omnibus, solus apparet, vel quia solus ita lucet, ut ex eo dies sit. Fulget is non mutuatitia, sed propria luce, eum propterea ducem, principem, & moderatorem luminum nuncupavit Cicero [a]. Sole namque supra horizontem ascendente tenebræ evanescunt, & opposita ipsi corpora illustrantur: eo autem infra horizontem cadente, lux etiam omnis evanescit, cunctaque iterum tenebris obruuntur. Tanta est insuper lux illi congenita, ut ejus splendorem nudi oculi ferre non valeant. Vim denique, & energiam rebus omnibus suo splendore communicat, omniaque perficit, quæ divina ratione fieri in Mundo videmus. Duæ circa Solem controversiæ a Philosophis expenduntur, altera ejus substantiam respicit, altera maculas ejus.

ARTICULUS I.

De Solis substantia.

153. **A** Naxagoras, Democritus, & Metrodorus, teste Origine (b), igneum, & conflagrantem lapidem Solem esse dixerunt. Philolaus ex Plutarcho (c), speculum esse arbitrabatur, sparsos per universum orbem ignes ad nos reflectens. Zeno, ex eodem (d), cum Stoicorum familia ignem po-

(a) Somnio Scipionis.

(b) Philosophumena cap. 8.

(c) de Plac. lib. 2. cap. 20.

(d) loc. cit.

posuit animatum. Cleantes, referente Tullio (a), vivum animal, Terram ardentem Epicurus. Anaximander denique Plato, Empedocles, Pythagoras, alique (b), Solem a pura ignis substantia non differre docuerunt.

154. Cartesius (c) Solem ex fluidissima, minutissimaque primi elementi materia conflavit, quæ perniciosissimo motu concitata, vividissimos caloris, & luminis radios ad nos emittit.

155. Nevvtonus (d) Solem, & Fixas ingentes terrarum globos esse suspicatur vehementer calidos, qui quidem, magna eorum atmosphæræ pressione, & vaporationum in ipsa corpora relapsu conserventur.:

156. Recentiores denique omnes Solem ab igne non differre arbitrantur.

PROPOSITIO.

Substantia Solis ab ignis substantia est penitus diversa.

157. **D**Emonstratur. Substantia ignis neque conservari valet, neque essulgere, nisi assiduo veluti alimento nutriatur. Manifestum est, inquit S. Thomas (e) quod ignis quamdiu habuerit nutrimentum, tamdiu durat. Solis ergo substantia si a substantia ignis penitus diversa non foret, alimentum illi quotidie conferatur fas erit, quo conservari queat, atque splendescere. Jam vero quæ tanta esse poterit alimenti copia, quæ nutriendo maximo sideri par esse possit?

158. Quod si immensum hunc ignis oceanum, Solem, nempe, propria ali materia Recentiores dixerint; dicant quoque qui fieri potuit, ut 6000 fere annorum intervallo, materia hæc, in qua Sol ardet, non sit penitus consumpta? An fortassis arbitrantur evenire naturaliter in Sole, quod divinitus eve-

(a) de Nat. Deor. cap. 20.

(b) ex Regnaultio orig. antiq.

(c) apud Monteirum Tom. 4. lect. 5.

(d) Optic. 11.

(e) lib. 2. Meteor. lect. 2.

evenit in Rubo, quem vidit Moyses, qui ardebat, & non comburebatur? (a)

159. Denique si argumentum hoc ex nutrimento desumptum, ex infantiae præjudiciis ortum arbitrantur, ut loquitur Monteiro (b), ignem ex sui natura nullo indigere pabulo asferant, ut nutriatur, & conservetur; nihilominus tamen eo indigere inficiari haud poterunt, ut earum particularum dispendium, jacturamque compenset, quæ in fumosas evaporationes convertuntur, & circumquaque dissipantur. Jam vero undenam alimentum hocce? Undenam? Recentiores reponunt; en illud ex Monteiro (c): „Immensus solaris flammæ oceanus, in se habens propriæ gravitatis centrum, perenniter durat, quia ejus evaporationes in immensam licet distantiam projectæ, in Solem iterum relabuntur, ignis formam iterum assumunt, eoque perenni materiæ relapsu Sol ardens perenniter conservatur ... At oleum, ellychnio pabulum apud nos sufficiens, in fumos abit, neque ad candellam relabitur. Si tamen ea arte construi posset candella, ut evaporatæ olei particule in oleum ipsum relaberentur, inextinguibilem lampadem, decantatum maxime, & tentatum frustra antiquitus problema, conficeremus; quod tamen humana industria assequi non potest, id facillime Deus in Sole constituit.

160. Sed tantisper in iis verbis expendendis immoremur, quibus tota penitus superstruitur Recentiorum super re, de qua agimus, theoria. „Solis evaporationes in immensam licet distantiam projectæ, in Solem iterum relabuntur“. Dicant quæso hujusce theoriæ Vindices: utrum evaporationes istæ a Sole erumpentes naturali motu ad ea loca ferantur, ad quæ perveniunt, an vero motu violento? Si ferri eas dixerint motu naturali; ergo in loco ad quem perveniunt, naturaliter quiescunt; experimentis namque consonum vel maxime est quod docet S. Thomas (d), corpus nempe in loco, ad quem naturaliter fertur, naturaliter quoque quiescit. Itaque ad Solem, ite-

(a) Exod. 3.

(b) Tom. 4. lect. 3.

(c) loc. cit.

(d) l. b. 1. de Cal. lect. 16.

iterum non relabuntur, nisi prælo sit causa, quæ eas ad huiusmodi regressum violenter impellat; corpus enim, ut profectur S. Thomas, ex loco, in quo naturaliter quiescit, non nisi violenter extruditur. Si vero ferri eas reposuerint motu violento; quis umquam sibi persuadere poterit tantæ exilitatis moleculas, quantæ ab ipsismet Recentioribus statuuntur moleculæ caloris, & luminis, ad immensam distantiam projici posse? Quisque enim facillime poterit experiri, quod etlo totam sui exerat vim, numquam tamen par erit exilissimæ plumæ motu violento fursùm protrudendæ vel ad modicam distantiam.

161. Sed demus. Deveniant ad nos usque evaporationes istæ. Numquam tamen ad immensum Solaris flammæ oceanum, unde exierant, revertentur. Cum enim ex igneo Solis oceano igneæ particulæ, continuo, jugiterque erumpant, hæ profecto impediunt, ne quæ a Sole fuerant digressæ in eundem relabuntur; vel si relabuntur, impediunt profecto egressuras; evanescet itaque penitus, quem Recentiores comminiscuntur, ludus circuitionis.

Unicum, quod Recentiores argumentum proponunt, dissolvitur.

162. **E**N illud ex Volfio (a). Sol lucet, & radii ejus per specula concava, & lentes causticas collecti incendunt, urunt, comburunt, liquefaciunt, corpora subtilissima exiguo temporis spatio vel in vitrum convertunt. Quare cum vis radiorum solarium propter divergentiam decrescat in ratione duplicata distantiarum reciproce sumtarum, evidens est, eundem ipsorum fore effectum, qui densiorum per specula, & lentes causticasprehenditur, si adeo prope ad Solem accederemus, ubi eandem eorum densitasprehenditur. Radii adeo solares in vicinia Solis effectus eosdem producant, qui ab igne vehementissimo expectari possunt, consequenter Sol substantiæ igneæ existit ... Sane cum non aliæ sint notæ, per quas ignem ab aliis corporibus distinguimus, nisi lux, calor, & vis incendiendi, urendi, comburendi, liquefaciendi, calcinandi, vitri-

(1) elem. Astron. §. 431. & 433.

trificandi, non video quid obflare possit, quominus concludam, Solem esse corpus igni nostro simile, adeoque flamma circumcirca vestiri.

163. Resp. relatos Solarium radiorum affectus tanti non esse, ut rem, de qua agimus, penitus conficiant. Inesse quidem Solaribus radiis calefaciendi vim, atque energiam ostendunt; at Solis substantiam nostro igni omnino similem non demonstrant. Excipiant Recentiores super hoc Aristotelis, atque S. Thomæ theoriam. Solem, & cetera cælestia corpora ex materia compingi, quæ ab elementorum materia sit prorsus diversa, circularis eorundem motus, qui corporibus cælestibus naturalis est, non violentus, evidenter ostendit. Nullum sane corpus ex elementis conflatum circa centrum ex natura sua fertur, sed vel ad centrum, ut gravia, vel a centro, ut levia. Cum itaque diversa sint penitus a sublunaribus cælestia corpora, si quæ affectiones aliquas cum sublunaribus communes habere videantur, modo longe sublimiori illis insunt, ac istis. „ In corporibus cælestibus, inquit ex Platone S. Thomas (a), sunt excellentiæ, seu sublimitates elementorum, quasi primordia- lia eorum activa principia. „ Eo ferme jure, quo licet hominibus, ac brutis communia videantur vegetativæ, ac sensitivæ vitæ munera, perfectiori tamen modo rationalis anima ea præstat in homine, quam præstat in brutis eorum anima materia- lis. In vi itaque, atque efficacia calefaciendi esto Sol, & noster ignis communicent, etsi eosdem effectus Sol producat, quos noster ignis progignit, nihilominus tamen cum nobiliori quodam modo, & ad sensum diverso Sol eos inducat, naturam habebit a nostro igne penitus alienam, vel nostri ignis naturæ conformem nonnisi per quamdam analogiam.

164. Is autem excellentior, sublimiorque modus, quo calorem in tellure Sol procreat, nonnisi motus est ipsius corporis solaris. Sol namque suo motu subjectum aerem ad motum urgens, S. Thoma docente (q), calorem in eo procreat, atque inducit. Motus siquidem est causa caloris. „ Nec tamen

pu-

(a) lib. 2. de cel. lect. 12.

(b) lib. 1. Meteor. lect. 4. & 5.

putandum est, subdit S. Thomas, quod motus Solis, in quantum motus est tantum, causet calorem, sed in quantum est motus talis corporis in sua natura habentis virtutem calefaciendi “.

165. Quod si ad uberiores datae a nobis theoriae intelligentiam nos aliquis percontetur, quanam sit natura hæc Solis a nota elementorum natura penitus diversa? hoc ei sit responsum: scimus non eandem Solis naturam esse, ac ignis: ab ignis natura Solis substantiam esse penitus alienam ex circulari Solis, ceterorumque astrorum motu, quem naturalem esse, non violentum sumus inferius demonstraturi, colligimus, in quo autem hæc diversitas sita sit, fatemur candide, nescimus. Nec mirum. „ Hoc enim est considerandum hominibus, inquit Sanctus Thomas [a], qui tentant facere quæstiones de corporibus cælestibus longe a nobis existentibus, cum de his, quæ sunt elongata a nobis, non possimus habere certum iudicium; corpora autem cælestia non ita sunt longe a nobis tanto, idest secundum quantitatem localis distantiae, sed multo magis eo quod pauca accidentia eorum cadant sub sensum nostrum, quia, si consideremus localem distantiam, aliqua proportio est distantiae, qua distat a nobis aliquod inferiorum corporum, & utraque distantia est unius generis; sed accidentia cælestium corporum sunt alterius rationis, & omnino improporcionata accidentibus inferiorum corporum “.

ARTICULUS II.

De Maculis Solis.

166. SOL aureæ lucis, luminisque fons uberrimus etsi a Mundi nascentis exordio ad annum usque post Christum 1610. inviolata candoris sui, semperque intemerata splendoris celebritate Mundum illustraverit, Astronomorum tamen assertione maculis fœdatus posterioribus annis est deprehensus.

Pri.

(a) lib. 2. de cæl. lect. 7.

Primus, qui tubi optici ope maculas in Sole observavit, vel Scheinerus fuit (a), ut opinantur aliqui, vel Galilæus Galilæi, ut ceteri. Hæc autem sunt, quæ in maculis solaribus observantur.

167. I. Quædam solares maculæ in ipsa nobis conspicua Solis parte repente oriuntur, ac veluti erumpunt; quædam in eadem subito evanescunt, aut decrescunt; aliæ celerrime dissipantur, non raro plures in unam concrescunt.

168. II. Aliquando plures, aliquando pauciores observantur, interdum nullæ: sic ab anno 1650. usque ad annum 1670 vix una, vel altera potuit deprehendi.

169. III. Magnitudo maculæ nonnumquam tanta est, ut teste Bandano (b), quintam etiam solaris disci partem exæquet.

170. III. IV. Nullam deprehenduntur habere parallaxim, sed e locis etiam disjunctissimis in eadem disci parte conspiciuntur.

171. V. Tempus, quo durant, varium est; quæ hætenus diutissime perstitisse observata est, 70 circiter diebus fuit conspicua.

172. VI. Quælibet, quæ diutius perdurat, deprehenditur integram periodum circa Solem intra 27. dies absolvere.

172. VII. Aliquæ ipsarum dimidio sui temporis periodici sunt conspicuæ, altero dimidio latent; aliæ majori temporis sui periodici parte latent in adversa Solis parte, quam versentur in disco nobis conspicuo.

174. VIII. Constantè observantur lentius ferri circa disci margines, apparentque contractiores, quam circa medium.

175. IX. Dum ab uno limbo transeunt ad alterum, interdum rectas lineas describunt, interdum curvas, easque nunc ad aliam plagam inflexas. Hætenus macularum historiam dedimus, earundem modo originem exhibeamus fas est.

Per.

(a) Apud Horvathum *Phys. gen. dis. 4. cap. 3.*

(b) *apud Horvatum ibid.*

176. Persuasum est Philosophis omnibus solares ejusce-
modi maculas haud esse obscuros, opacosque aliquos Planetas
circa Solem gyrantes, & solarem lucem intercipientes, dum
inter Solem, & Terram circumferuntur. Quandoquidem si
solares maculae in hujusmodi Planetis statuerentur, idem sem-
per esset earum numerus, magnitudo, & figura; nullae subi-
to in conspicuo Solis disco dissolverentur, earumque neque
augeretur neque imminueretur moles; quæ omnia observa-
tionibus non congruunt (num. 167. seqq.). Et si autem in
hanc, quam hæcenus exposuimus, opinionem veniant Physi-
ci omnes, nihilominus in definienda macularum solarium ori-
gine in duas abeunt hypotheses ex diametro adversas.

177. Alii itaque solares maculas vel in ipsa Solis su-
perficie innatare docent, vel ab illo in exigua distantia circa
eum circumvolvi; easque non aliunde originem suam ducere
arbitrantur, quam ex fuliginibus, quæ ab ipso Sole erumpunt,
& in ejus superficie, aut prope illam condrescunt. Solem
namque veluti immensum flammaram globum concipiunt ni-
gricantes ex se materias, spissamque fumorum copiam circum-
quaque evomentem, quæ tenuissimæ particulæ, & continua
fumorum exhalatio secum ipsis in atmosphæra implexæ, &
aliquantulum addensatæ in tenuissimas nebulas coalescunt, in-
terjacentem lucem penitus non occludentes; mox irrequieto
ætheris, seu atmosphærae motu aliæ aliis adjunctæ, & com-
mixtæ crassiores efficiunt nubes; quemadmodum in aere no-
stro ex terrenis vaporibus eas conflare videmus. Hinc Bosco-
vichius hujusce opinionis Patronus cecinit ().

„ Sol, nubes habet: O fuscæ miser incola terræ,

„ Tu speres latos, & sine facie dies?

Ubi autem una hæc origo observatis omnibus circa
Solares maculas aptari non possit, causas alias exhibent,
ex quibus earundem genescum repetunt. „ Porro possunt
maculae solares, scribit Horvathus (b), saltem aliquæ, ef-
se fumus quidam spissa fuligine permixtus, ac è Solis massa

Tom. II.

E

ad

(a) Apud Horvathum Phys. gen. dis. 4. c. 3. §. 1.

(b) loc. cit.

ad aliquam distantiam sublatus : possunt aliæ esse partes ipsius solaris nuclei exustæ, ac instar scorix in ingentem molem, excrescentes ; vel etiam esse permanentes partes Solis reliquis montium instar magis extantes , quæ utut plurimum fluido igneo testæ sint , aliquando tamen per ejusdem fluidi agitationem , & fluxum varium flammis fere deslituantur , nobisque conspicuæ fiant “.

178. Verum cum hypothesis hæc non modo igneam, supponat Solis substantiam , sed nec purum ignem eum esse statuatur ab omni crassiorum particularum mixtione defæcatum ; cum insuper Solem ab immensa ambiri atmosphæra decernat ex iis exhalationibus conflata , quas Sol jugiter quoquoversus emitit ; cum præterea ejusmodi solares maculas in atmosphæra æquilibratas in Solem ipsum iterum relabi designat , eo jure , quo vapores e terra sublatis , atque in nubem concrecentes , in eam ex dissolutis nubibus decidunt : cumque demum montes in Sole fingat nescio quo igneo fluido tectos ; hypothesis hæc inquam de earum numero censeris rite potest , quæ ut scribit S. Thomas (a) ; „ Poetis magis competunt , quam Philosophis .

179. Eadere ceteri Philosophorum opinantur maculas ejusmodi in sublimi aere conflare , atque e terra erumpere , quæ ad certam altitudinem cum devenerint , veluti Solari disco inhaerere conspiciuntur , vel ab eo parumper distare . In altissimum vero locum terreas ejusmodi exhalationes conscendisse videntur , quia Solaris diametri exiguitas apparentem , furripit locorum diversitatem . Hypothesi huic ipsa inconstans macularum apparitio , magnitudo , & figura quamplurimum favet . E Sole namque ubi hæc erumperent , secus eveniret . Ex fornace siquidem , quæ constanter homogeneam , ejusdemque quantitatis materiam continet , qua veluti pabulo nutritur , homogenea semper ejusdemque quantitatis fuligo erumperet . Porro homogenea hæc , ejusdemque quantitatis materia cum semper montibus ignivomis præsto non sit , modo major in illis , modo minor , modo nulla penitus fuligo observatur .

S E-

(a) lib. 2. Meteor. lect. 4.

De Luna.

180. **L** Una alterum Luminare in tenebrarum remedium a naturæ Conditore procreatum, quod idcirco nocti præesse dicitur (a), est sidus illud Terræ familiarissimum, quod mira phasium varietate nocturnas tenebras dispellit, atque Solis vices terricolis agit. Quæ de ea ab Astronomis expendi solent, singillatim pertractabimus.

A R T I C U L U S I.

De Lunæ substantia, & figura.

181. **V** Eterum Philosophorum placita super Lunæ substantia præterimus, mittimusque hujusce rei cupidum ad Plutarchum (b); omnia siquidem, quæ de Lunæ substantia commenti sunt, nostris hisce temporibus falsa penitus sunt deprehensa. Luna itaque, omnium consensu, est corpus opacum aliena luce refulgens. Mutuatitiam hanc Lunæ lucem, ejusque opacitatem, si non aliud, inquit Tycho (c), Eclipses lunares, quando hæc ob terræ interpositionem lumine privatur, aperte convincunt. Si enim Luna genuino gauderet lumine, utique cum in umbra terræ esset, illud non amitteret, sed eo evidentius exereret. Omne enim lumen in tenebris plus splendet, cum alio majori fulgore non præpeditur. Nec umbra terræ corporeum quid est, aut densa aliqua substantia, ut Lunæ lumen obtenebrare possit, atque id visui nostro præripere, sed est solum privatio quædam luminis Solaris ob interpositum opacum corpus terræ.

182. Falsum præterea est, ac plane fictitium, quod nonnulli phantastice opinantur, dimidium scilicet Lunæ partem proprium habere lumen, alteram opacam esse, sequē

E 2

ita

(a) *Genes. 1.*(b) *de Plac. Phil. lib. 1. cap. 28.*(c) *Tom. 1. Progymnasmatum.*

ita ordine respectu nostri, & Solis circa suum centrum vertere, ut eam a Sole lumen suum haurire propterea verisimile putetur. Id enim ex eo falsum adstruit Montecirus (a), quod „ in hac hypothese hemisphaerium luminosum Soli semper esset obversum, ut phasium varietas explicetur: in omni igitur oppositione pleno orbe lucentem Lunam videremus: at multoties opposita Soli Luna penitus obscuratur“. Sed de hoc clarius infra.

183. Sphaericam esse Lunae figuram ex ejus phasibus, atque ex Solis Eclipsi S. Thomas ostendit [b]. Semper enim, inquit, unum Lunae hemisphaerium illuminatur a Sole, & aliud remanet obumbratum. Quando ergo Luna est in conjunctione ad Solem, totum superius hemisphaerium, quod directe a Sole respicitur, illuminatur a Sole, ita quod inferius hemisphaerium remanet occultatum, & tunc videtur Luna nobis obumbrata, & obscurata. Paulatim autem Luna recedente a Sole superius hemisphaerium ab una parte sua, quae magis distat a Sole, desinit illustrari, & secundum eandem quantitatem incipit illustrari hemisphaerium inferius, & tunc videtur Luna figurae annularis, idest arcuosa, & hoc procedit quousque distet a Sole secundum quadratum circulare, idest secundum quartam partem circuli; tunc videtur superficies ejus, quae est versus nos, ex media parte obscurata, & ex media parte clara; quod est causa esse dicothomam. Dicitur autem dicothoma, quando superficies ejus, quae est versus nos, in duas partes dividitur, ita quod media pars ejus est obscura, media clara. Postmodum autem accedens ad Solis oppositionem in opposito major pars inferioris hemisphaerii ejus incipit illustrari a Sole, & tunc dicitur amphitritos, quousque sit in oppositione ad Solem. Tunc enim totum hemisphaerium ejus inferius illustratur a Sole, & dicitur plena. Postmodum vero paulatim in oppositum incipit deficere, & sit amphitritos, quousque distet secundum quadratam partem, & tunc dicitur dicothoma, quasi ex media parte clara; cujus claritas postmodum durat usque ad conjunctionem. Sic
igi-

(a) Tom. 4. lect. 6.

(b) lib. 2. de Cal. lect. 16.

igitur patet; quod in augmento secundum plurimum Luna est arcualis, seu annularis, aut amphitritos; sed solum in augmento est dicothoma, & solum in decremento, quando scilicet distat a Sole secundum quartam partem circuli. Hoc autem non contingeret, si Luna non esset sphaerica figura. Manifestum est enim, quod si superficies ejus, quae est versus nos, esset tota plena, simul inciperet illustrari a Sole, & non successive etiam obscurari per continuum augmentum & decrementum. Ex quo manifestum est, quod habet sphaericam tumorositatem, per quam contingit, quod paulatim augetur ejus claritas, quod non contingeret circa eam, si esset alterius figurae, quam sphaericae.

184. Eandem sphaericam Lunae figuram astrologis rationibus adducens subdit:; manifestum est, quod eclipses Solis sunt arcuales. Incipit enim Sol obscurari secundum arcualem figuram per interpositionem Lunae inter nos, & Solem, quod non contingeret, nisi Luna esset sphaerica figura. Corpora enim sphaerica se invicem secant secundum arcuales sectiones, ut a Mathematico probatur.

185. Sphaerica aumen hae Lunae superficies laevigata non est, sed aspera nimis, & scabra, & ex ejus partibus aliae sunt aliis eminentiores. Quandoquidem si Luna laevigatam superficiem haberet, ex unico in illa puncto ad nostrum quemlibet lumen reflecteret: esset enim Luna magnum speculum convexum, cujus ea est proprietas, ut objectum in minima sui parte repraesentet. Radii ergo solares non a tota Luna, sed ab una tantum ejus superficiei parte ad nos regerentur; unicum itaque, eamque minimam Lunae partem videremus a Sole illuminatam, reliquis autem Lunae discus, licet a Sole illuminatus, obscurus plane nobis foret, cum ab illo nulli ad nos Solares radii pervenirent. Jam vero Lunam pleno orbe fulgere intuemur; superficiem igitur habet partium inaequalitatibus asperam, scabram, & impolitam. Insuper in Luna Telescopio inspecta, tam cum dimidiata est, quam ante, & post, linea determinans lucidam partem ab obscura manifeste cernitur interrupta, & pluribus anfractibus intercisae. Extent itaque in ea partes fas est, quae sint aliis sublimiores.

*De iis, quæ vel circa Lunæ superficiem, vel in ea
Philosophorum aliqui comminiscuntur.*

186. **L**unæ corpus Telluri nostræ simillimum Philosophis plerisque visum est. Hinc atmosphæra gravi, & elastica Lunam ipsam cingi contendunt, in qua, ut ait Volsius [a], vapores, aliæque exhalationes ascendunt, & unde sub forma roris, ac pluvix denuo in eam recidunt, & fulgura emittuntur. Ita de Luna sentiunt Moestlinus, Galilæus, Longomontanus, Keplerus, alique, quos refert Ricciolus (b), & novissime Monteirus (c).

187. Boscovichius vero, ut scribit Horvathus (d), negata atmosphæra suspicatur circa Lunam haberi fluidum quoddam simile nostræ aquæ ultra cacumina altissimorum montium, pertinens, cujus figura sit rotunda, & glaberrima, quod ut pergit Monteirus (e), radios luminis in illud illabentes repellat, nequaquam vero trasmittat: unde fiet, ut Astrorum immersiones, atque emersiones perinde ac si nulla esset atmosphæra, momento temporis fiant, nullaque in iis coloris, aut figuræ immutatio accidere possit.

188. Præterea in Lunæ superficie, non secus ac in ea Telluris, præter montes, valles, colles, recognoscunt quorundam Philosophorum quamplures ingentes lacus, maria, dispersas in ipsis Insulas, & scopulos, profundissimasque cavernas. Sed neque his contenti, crescere insuper in Luna arbores asserunt, nutriri plantas, fructus maturefcere, ea etiam vicissitudine constantissime servata, quam in terris experimur. At ne inutiliter isthæc omnia illic progigni adstruant, belluas quoque in Luna comminiscuntur, easque quindecies terrestribus

ma-

(a) *elem. Astron.* §. 486.

(b) *lib. 4. Almag. cap. 2. num. 3.*

(c) *Tom. 4. lect. 6. prop. 38.*

(d) *Phys. gen. dis. 4. cap. 5. §. 1.*

(e) *loc. cit.*

maiores forsan autumant, ut præformavit Pythagoras (a).

189. Sed quo homines non ducit arrepta semel fingendi licentia! Oblivioni penitus tradita erat Xenophanis opinio, qua, ut testatur Cicero (b), magnas etiam in Luna Civitates, ab hominibus illic vitam agentibus a fundamentis extractas asseruit; nihilominus, „ Sæculo XV cadente ut scribit Monteiurus (c), Cardinalis de Cusa antiquatam opinionem ab hominum memoria penitus amotam, in Rempubicam iterum litterariam reduxit, & bona luce collocavit. Eum deinceps secuti sunt Joannes Keplerus, Christianus Huighens, Volsius, Withonius, Wilchius, Cartesius, quibus tandem calculum addidit Bernardus de Fontanelle disertissimus Scriptor, & quamplures recentiores Philosophi “.

190. Ast quod mirabilius est, Christianus Huighens [d] & post ipsum Volsius (e) eo rem adduxerunt, ut non tantum homines terricolis prorsus similes in Luna collocarent, sed eorum insuper proceritatem, & id genus alia assignare ausi fuerint; ex eorum enim mente Joviculæ 14 circiter pedes altitudine adæquant; non modo namque in Luna, sed & in ceteris Planetis homines effingunt. Sed quantum isthæc sint Philosopho indigna sequens ostendit

PROPOSITIO.

*Atmosfera Luna non cingitur: neque Maria,
Flumina, Lacus, ullumque Viventium
genus suu suo excipit.*

191. **D**emonstratur prima pars ex his, quæ habentur in Actis Acad. Regiæ ad annum 1706. Non est verisimile in Luna dari atmosferam, quia dum occultat aliquam stellam, communiter non observatur, quod stella suam figuram, E 4

(a) de Plat. Phil. lib. 1. cap. 7.

(b) Quæst. Acad. lib. 2. cap. 39.

(c) Tom. 4 l. 7. prop. 46.

(d) In Cosmetheor. lib. 1.

(e) elem. Astron. num. 491.

ram, aut apparentem celeritatem mutet ob refractionem, quam atmosphæra Lunæ causaret radiis stellæ. Ad annum vero 1720: Cassinus observavit eclipsim alicujus Fixæ per Lunam; ex quo deducitur hoc notabile, quod jam sæpius inculcavimus, quod nempe Luna non habeat atmosphæram. Visa enim est occultare duas stellulas valde ad invicem vicinas, quin vel minimum earum colorem, aut figuram, aut distantiam mutaverint. Ad annum denique 1721: die 31. Decembris 1720 duobus diebus post novilunium debebat eclipsari Venus per Lunam hora tertia pomeridiana. Eclipsis etiam debebat esse centralis. Observabatur ante Eclipsim Venus tubo applicato ad machinam parallaticam: & Luna, cujus motus ab Occidente in Orientem est celerior motu Veneris, sua parte orientali obscura appropinquabat Veneri. Ubi accessit, in instanti Venus occultata est, quod, ut in similibus occasionibus sæpius annotavimus, non fieret, si Luna haberet atmosphæram. Immissio contigit hora 3. min. 18. sec. 57. & emersio hora 4. min. 33. sec. 52. ex margine illuminato Lunæ, qui erat instar subtilissimi filii, emerfit, & cum Eclipsis fuerit centralis, Venus lucidissima in medio hujus filii exiit. Sicut autem in casu, quo Luna haberet atmosphæram, immissio Veneris in partem obscuram Lunæ non fuisset immissio tam pura, & subita, sed successiva; sic etiam in emersione ex parte clara Lunæ debuisset producere colores diversos ab iis, qui apparuissent ex parte opposita. Refractiones enim per atmosphæram Lunæ sphericam in diversa a centro distantia causarent diversos colores. Verum nulli tales colores visi sunt, quantumcumque ad eos adhibita fuerit attentio. Hactenus Acad. Acta. Sed paucis, Planetæ, ac Fixæ omnes cum prope Lunam apparent, ut ab illa demum nobis occultentur, neque colorem immutant, neque magnitudinem, aut figuram: atqui si Luna atmosphæra cingeretur, necesse prorsus foret, coloris, figuræ, ac apparentis magnitudinis imutationem in iis contingere; atmosphæra itaque Luna non cingitur.

192. Demonstratur pars altera. Si Luna sua quoque Maria, ac Flumina haberet nostris similia, profecto cum radiis solaribus Luna exponitur, in atmosphæram vapores calore rarefacti ascenderent, qui frigore condensati, in nubes concre-

sce-

scerent : atqui si Luna suas nubes haberet , videremus eas , inquit Hugenius (a) , nunc has , nunc illas Lunæ regiones obtegere , ac visui nostro subducere , quod nequaquam contingit , sed perpetua apparet serenitas . Ergo nec Maria , nec Flumina , nec Lacus sinu suo Luna excipit .

193. Demonstratur pars postrema . Neque homines , neque belluas , neque plantas sinu suo Luna complectitur ; atqui hæc sunt cuncta viventium genera , quæ in tellure observantur ; ergo nullum viventium genus sinu suo excipit . Præmaj : quoad primam partem . Si Luna sinu suo homines exciperet , vel hujusmodi homines primum a Deo in Luna conditi sunt , suumque illic habuere Adamum , ex quo distincta hæc a terricolis hominum generatio derivetur ; vel illic fuere a Deo translati ; vel proprio ipsi arbitrio illic transfretarunt . Jam vero primum sacra Scripturæ apertissime est contrarium , testatur namque (b) quod „ Deus fecit ex uno genus hominum inhabitare super universam faciem terræ definiens statuta tempora , & terminos habitationis eorum “ . In terra itaque , non in Luna omne hominum genus Deus condidit ex uno Adamo . Quod si homines illos ex Adamo primo mortalium Parente non derivatos statuunt , difficultatem non unam nova hæc generatio involvit , quæ cum in fidem , revelatamque Religionem ingens piaculum committat , Theologis negotium facessere debet , non Philosophis . Eorum siquidem est decernere , an illi etiam ex uno Adamo non progeniti homines ad gloriam sint destinati ? an suis , vel Christi meritis æternam beatitudinem consequantur ? an eadem , ac nos , Providentia in ordine supernaturali regantur ? & sexcenta alia . Secundum autem , & tertium jocosa potius , quam seria impugnatione est dignum . Quæ enim antiquitatis Annalia fatalem terricolarum transmigrationem referunt ? Quis umquam extitit , qui temerarium in Lunam solvendi consilium iniit ?

194. Præ Maj : quoad alteram partem . Belluas omnes , ut hominibus seu ad cibum , seu ad vitam , societatisque commodum inservirent , paterna Deus Providentia condidit , quod
fa-

(a) lib. 1. Cosmotheoros pag. 115.

(b) Act. cap. 17. v. 16.

fatis luculenter offendit dicens (a) „ Dominam piscibus maris, & volatilibus cæli, & universis animantibus, quæ moventur super terram“. Atqui ex demonstratis (num. 193.) nulli in Luna homines extant; ergo & nullæ illic sunt belluæ; ni dicere audeant, frustra aliquid a Deo conditum.

195. Pr: Min: quoad partem postremam. Non alia, de causa plantas initio temporis supremus rerum Auctor condidit, nisi ut in escam forent belluis, atque hominibus: „ ecce dedi vobis omnem herbam asserentem semen super terram, inquit Deus (b), & universa ligna, quæ habent in semetipsis sementem generis sui, ut sint vobis in escam, & cunctis animantibus terræ, omni volucris cæli, & universis, quæ moventur in terra, & in quibus est anima vivens, ut habeant ad vescendum“. Jam vero nulli extant homines in Luna, nullæ belluæ (num. 194. 195.); ergo nullæ plantæ.

Argumenta Solvuntur.

196. **P**rimum. Astronomorum nonnulli sæpe deprehenderunt tam in fixis, quam etiam in Planetis variationem luminis, atque pallorem antequam a Luna occultarentur; sic dum anno 1715, Venus 28 Julii occultaretur a Luna Cl. de Lovville, & de Lisle notarunt splendorem Planetæ sensim imminui, dum is Lunæ appropinquaret; atqui pallor ille ab atmosphæra Lunari debuit progigni; ergo sua atmosphæra Luna cingitur.

197. Resp. ex Horvatho [c]. „ Id genus observationes a paucissimis factæ admodum raræ sunt; longe plures sunt ex præstantissimis Astronomis, qui fatentur numquam a se observatam esse variationem formæ, aut luminis in occultationibus Siderum. Sic. Jac. Cassinus, Fixæ, inquit, & Planetæ dum occultantur, nullam patiuntur sensibilem alterationem, dum subeunt, vel emergunt. Boscovichius, ego, inquit, sæpe multas vidi occultationes ejusmodi, quin umquam de-

(a) Gen. cap. 1. v. 28.

(b) Ibid. v. 29. & 30.

(c) Phys. gen. dis. 4. c. ap. 5. §. 2.

derim ullum indicium atmospheræ paulatim auferentis lumen fixæ occultatæ a limbo Lunæ obscuro. Quod nominatim ad observationem Cl. Lovville, & de Lisle attinet: Cl. Jac. Cassinus modo laudatus, qui eodem tempore cum Cl. Malezieu, & Maraldo in eadem occultata Venere contrarium expertus est, excussis illorum testimoniis, deprehendit in telescopiis vitia, quæ observationem ipsorum erroneam reddere potuerint. Sed quid opus, inquit Mako noster, horum testimoniis; quando Astronomi domestici, in hac observandi palæstra exercitatissimi, ac ea de re a me sæpe adpellati fatentur, nulla aciei contentione a se quidquam tale deprehendi.

198. Alterum. Non desunt Astronomi, qui serio affirmant, se vidisse in Luna etiam fulgura, & fulmina, præsertim tempore Solaris eclipsis, ut Halleyus, & de Lovville [a], quod & Volfius quoque admittit, & ad probandam Lunæ atmospheram affert (b); ergo e: c:

199. Respondetur ex Boscovichio (c). „Præterquamquod numquam in Luna illustrata a Sole videmus nubes, cum maculæ nobis eadem semper eodem modo adpareant, quis non videt, fulgur, & fulmen esse objecta adeo exigua, & tam tenuis luminis, ut in tanta distantia nullis omnino telescopiis percipi possint. Opinioni animo præconceptæ tribuendam puto phænomeni omnino non existentis perceptionem, imaginariam; nisi forte provenerit ab aliquo interno tremore fibrarum oculi, fatigati diuturna applicatione ad Telescopium“. Cetera, quæ contra primam hanc datæ propositionis partem, Volfius argumenta congerit, dissolvit penitus P. Amont.

200. Postremum argumentum contra alteram propositionis partem, quod ex Volfio urget Hugenius (d). „Cum in tellure nostra rorem, ac pluviam in terram decidere constat, ut plantæ vegetentur, plantæ cum arboribus crescant, & semina, atque fructus edant, ut animalia, & homines nutririqueant, nihil profecto obstat, quominus etiam in Luna plan-

(a) apud Montairum Tom. 4. lect. 6.

(b) apud Horvathum Phys. gen. dis. V. c. §. 2.

(c) de Mundi systemate sect. 3. quæst. 2.

(d) lib. 1. Cosmotheoros.

plantas, & arbores, animatia, & homines admittamus. Nihil frustra facit natura, sibi ubique similis; cur ergo frustra in Luna prodixerit elementa ad vegetationem plantarum, & arborum, atque ad propagationem animalium, & hominum necessaria? aut quem, quævis, alium in finem? At non modo rationi consentaneum est Lunam habitari, verum etiam fidei, quæ hominum credulitati obnoxia non est. Fide nimium tenemus, Deum omnia condidisse ad manifestandum perfectiones suas, Scientiam, Sapientiam, Potentiam, Bonitatem. Cumque adeo terricolæ corpora Lunæ partialia distincte cognoscere nequeant, nec Deus sapientissimus sine excidat, creaturæ rationis capaces, & corporibus instructæ, ut Lunam incolant, opus omnium censeri debet. Ceterum novum pondus his argumentis adjicitur, ubi inferius demonstratum fuerit, Tellurem nostram esse e Planetis unum, & medio inter ipsos loco circa Solem ferri.

201. Resp. argumentum hoc aliud non esse, nisi tot falsitatum congeriem. Falsum est imprimis atmosphæra Lunam cingi, in qua vapores, aliæque exhalationes ascendunt, & unde sub forma roris, ac pluvix, denuo in eam recidunt (num. 192.). Atque hinc falsum quoque est, quod in Luna vegetent plantæ, & arbores, animalia, & homines propagentur. Falsum est præterea, homines in Luna admitti oportere, eo quod qui sunt in terra, corpora Lunæ partialia distincte cognoscere nequeunt. Sane ubi hæc ratio vigeret, etiam in reliquis Planetis, omnibusque stellis, ne ipso quidem Sole excepto, homines essent admittendi, ut partialia cujuscumque Planetæ corpora distincte ab hominibus dignoscerentur. Id fortasse dabit Volsius, quin imo ut magni sui argumenti vim tueatur, id dare penitus cogitur. At cum in ejus systemate ignea sit Solis substantia (a), dicat, quæso, quomodo in igne habitare homines sine vitæ discrimine possunt? Ceterum novum pondus hisce responsionibus adjicietur, ubi inferius demonstratum fuerit, Tellurem nostram non esse e Planetis unum, nec medio inter ipsos loco circa Solem ferri.

AR.

(a) *elem. Astron.* §. 431.

De Lunæ Maculis.

202. **N**ON æqualiter Lunæ partes ad nos lucem reflectunt; quædam enim ex ejus partibus lucidissimæ cum sint, majorem in nos lucis copiam regerunt, minorem vero, quæ in illa extant, partes ceteris obscuriores. Obscuras ejusmodi Lunæ partes Maculas appellant Astronomi.

203. Duplicis autem generis maculas in Lunari disco distinguunt, constantes alias, & antiquas, alias mutabiles, & novas. Antiquas, constantesque dicimus illas, quæ nudo oculo conspicuæ sunt, fueruntque veteribus notæ, quæ cum imaginem quamdam præferant humanæ faciei, jamdudum Plutarchus de facie in orbe Lunæ opusculum edidit. Mutabiles vero maculæ, & novæ dicuntur illæ, quæ nonnisi Telescopio ob sui exiguitatem discerni possunt, quæ proinde post Telescopii inventionem a Recentioribus sunt observatæ; maculæ istæ, quo Luna oppositioni proximior est, sensim imminuuntur.

204. Ejusmodi macularum origo nec una olim apud veteres, neque apud Recentiores modo una est. „ Quidam, dicunt, inquit S. Thomas (a), quod causa illius diversitatis est aliquod corpus interpositum inter nos, & Lunam, quod prohibet nos ne videamus totaliter claritatem Lunæ; unde ex illa parte, qua inter visum nostrum, & Lunam interponuntur hujusmodi corpora, videtur esse quædam obscuritas, ex eo quod claritatem habere in illa parte non videmus. Sed hoc non potest esse, quia illud corpus interpositum inter nos & Lunam, non eodem modo interponitur inter Lunam, & visum hominis in quacumque parte Mundi; & ita non videretur similis dispositio in Luna ex omni parte Mundi. Sic igitur non videtur similis dispositio eclipsis solaris ex omnibus partibus Mundi ex interpositione Lunæ inter Solem, & visum nostrum; quod circa prædictam diversitatem Lunæ non accidit: nam similiter videtur ex omnibus partibus terræ, siue orientalibus, siue occidentalibus, siue australibus, siue borealibus &c.

Alii

(a) lib. 2. de Cel. lect. 12.

205. „ Alii vero dicunt, pergit S. Thomas, quod huiusmodi obscuritas apparens in Luna est quædam similitudo alicujus corporis, puta terræ, aut maris, aut montium, quæ resultat in Luna, ad modum, quo resultat forma in speculo. Et hoc etiam tollitur per eandem rationem, quia si huiusmodi formæ in speculo viderentur ex quadam reflexione visualium radorum, vel etiam formarum visualium, non ex omni parte terræ similis diversitas appareret in Luna; sicut nec forma in speculo apparet secundum eandem dispositionem undique aspicienti, quia reflexio fit ad loca determinata secundum proportionem corporum, ad quæ fit reflexio, & propterea secundum hoc ratio Aristotelis non valeret, quia posset dici, quod semper talis diversitas apparet nobis in Luna, non quia semper eadem ejus superficies sit ad nos conversa, sed quia quælibet ejus superficies ex prædictis causis recipit in se huiusmodi apparentiam quando ad nos convertitur“.

206. „ Et ideo alii dicunt melius, concludit S. Thomas, quod ratio quare talis diversitas videtur in Luna, est propter dispositionem suæ substantiæ, non autem propter dispositionem alicujus corporis, vel quamcumque reflexionem. Et horum est duplex opinio; quidam enim dixerunt, quod formæ effectuum sunt quodammodo in suis causis, ita tamen, quod quanto aliqua causa est superior, tanto diversæ formæ effectuum sunt in ea magis uniformiter, quanto vero est inferior, tanto formæ effectuum sunt in ea magis distinctæ. Corpora autem cælestia sunt causa inferiorum corporum: inter corpora cælestia infimum est Luna, & ideo in Luna secundum inferiorem superficiem ejus continetur quasi exemplaris diversitas corporum generabilium; & ista fuit sententia Jamblici. Alii vero dicunt, quod licet corpora cælestia sint alterius naturæ a quatuor elementis, præexistunt tamen in corporibus cælestibus, sicut in causis, proprietates elementorum, non tamen eodem modo sicut in elementis, sed quodammodo in excellentiori modo; & inter elementa supremum est ignis, qui plurimum habet de luce, infimum autem terra, quæ minimum habet de luce, & ideo Luna, quæ est infima inter corpora cælestia, proportionatur terræ, & assimilatur quodammodo naturæ ipsius, & ideo non totaliter est il-
lu-

lustrab. s. a Sole, unde ex illa parte, qua perfecte illustratur ab eo, videtur in ea esse quædam obscuritas, quæ quidem obscuritas semper apparet secundum eandem dispositionem in Luna, quod non esset, si Luna revolveretur, quia paulatim, immutaretur aspectus talis obscuritatis“.

207. Ex aspera itaque, & scabra ipsius Lunæ figura, Veterum, atque S. Thomæ systemati subscribentes, Lunæ maculas repetunt Physici fere omnes, paucis exceptis, quorum sensa mox dabimus. Sane cum lunares partes aliæ sint aliis enormiter altiores (num. 185.), hinc fit, ut Lunæ hemisphærium, quod a Sole respicitur, non perfecte illuminetur, sed pluribus nigricantibus maculis fædatur nobis appareat; eodem penitus modo, quo nostra ædificia, & montes in terris oriente Sole, vel parum supra horizontem elevato, longissimas projiciunt umbras, temporaneasque maculas causant; ita lunares montes ob insignem altitudinem in longissimas etiam post se partes umbras, veluti maculas effundunt; & quemadmodum sensim supra montem ascendente Sole, oppositæ decrescunt umbræ, & maculæ, usque dum montes jam de super illuminans meridianus Sol omnis prorsus umbra, & macula evanescit, iterum vergente in occasum Sole apparitura; ita & lunares maculæ modo ad Lunæ occasum, modo ad ortum videntur propelli.

208. Hanc lunarium macularum originem veritati vel maxime consonam Volsius [a], Monteirus (b), alique rejicientes, lunares ejusmodi maculas aliud non esse comminiscuntur, nisi totidem lacus, stagna, flumina, ac maria, quibus Luna, non secus ac Tellus nostra abundat, quæ sua raritate, ac transparentia non reverberant lumen, quod a Sole recipiunt, sed illud penitus absorbent.

209. Verum cum Luna ex demonstratis (num. 192.), neque lacus, neque stagna, neque flumina, neque maria sinu suo complectatur, commentitia erit penitus data lunarium macularum origo. Apposite hinc P. Amort „omnia, inquit (c), quæ

(a) *Elem. Astron.* §. 479.

(b) *Tom. 4. lect. 6. prop.* 35.

(c) *de Mundi System. sect. 3. quest.* 2.

quæ dicuntur de prætenſa ſimilitudine macularum Lunæ cum mari, vel lacu, pueriles nugas eſſe indignas Aſtronomo, nec ratione ſultas, nec experientia “.

ARTICULUS IV.

De Lunæ phaſibus, earumque cauſa.

210. **L** Unæ phaſes ex S. Thoma jam indicatas (num. 183.) fuſiori nunc calamo exhibemus. Luna Soli conjuncta obſcura penitus nobis eſt, & hæc phaſis dicitur Novilunium. A novilunio digrediens cornuta, ſeu falcata primum apparet, deinde quadrata, ſeu dicothoma; a quadratura ad oppoſitionem pergens gibboſa eſt: & tandem Soli ex diametro oppoſita pleno orbe refulget; hanc autem phaſim Plenilunium vocamus. A plenilunio ad novilunium uſque eaſdem habet phaſes, inverſo tamen ordine; nam primum gibboſa, deinde quadrata, falcata tandem apparet.

211. Primam autem harum phaſum, ſeu apparentiarum origo eſt, quam alibi ex S. Thoma indicavimus (n. 183.) quod ſcilicet Luna eſt corpus ſphæricum a Sole lumen recipiens, ſitumque ſuum ad Solem comparata continenter mutans, quo fit ut medietas Lunæ ſemper a Sole illuſtretur, altera vero medietas obſcura ſemper maneat, quod omnibus evenit ſphæris opacis, ubi Soli exponuntur. Quia tamen dimidia illius pars a Sole illuſtrata aliquando eſt a Tellure averſa, aliquando exigua ſolum illius pars telluri obvertitur, aliquando tota tellurem, reſpicit, hinc Luna non ſemper eodem modo apparet. Quando Luna eſt inter Solem, & Tellurem conſtituta, ſeu in conjunctione, quia omnem a Sole acceptam lucem ſuſum regerit, opacam vero, & tenebroſam medietatem totam deorſum ad terram, ac viſum noſtrum porrigit, penitus eſt inconſpicua, tunc fieri dicitur Novilunium. Deinde poſt unum, vel alterum diem circiter apparet vespere in horizonte occidentali tenuiſſime, acutiſſimeque corniculata, & hæc prima phaſis appellatur, tunc enim e Solis radiis incipit egredi, partemque nobis obverſam paulatim ad Solem convertit, ac proinde incipit apparere. Poſtea diē circiter 4, vel 5 lumine aucta, ac ple-

pleniori cornu apparet in sextili aspectu, seu a Sole digressa gradibus 60. Hinc jam die 7 ab eodem distat integro quadrante, seu gradibus 90, & dicitur bisepta, vel semiplena, vel dicothoma; & tunc prima quadratura contingit. Deinde plusquam semiplena circa diem 11 a conjunctione apparet in trino aspectu seu a Sole distans gradibus 120, & vocatur gibba. Circa diem 13 quasi plena existimari potest, donec die 14, aut 15 circiter est in oppositione cum Sole, seu ab eo distat gradibus 180, & nobis pleno lumine, rotundaque phasi conspicitur, ac plenilunium contingit. Hic est progressus phasium a novilunio ad plenilunium. Plenilunio autem peracto Luna incipit decrescere; seu lumine minui, & primo apparet gibba, deinde dicothoma, postea corniculata, sive falcata, ultimo tandem conjungitur Soli, & amplius non apparet.

212. Infertur hinc primo, quod tunc Luna magis illuminatur, cum nulla in ea lucem videmus, numquam minus, quam in plenilunio, cum pleno orbe refulget. Quia Soli propior est in novilunio, in plenilunio remotior.

213. Infertur insuper, quod Lunæ cornua a Sole semper avertantur, ut sphaerica Lunæ figura demonstrat. Post novilunium igitur in orientem projiciuntur, proxime vero ad novilunium extenduntur versus occiduum. A novilunio enim Luna a Sole in ortum tendit, & vespere post Solis occasum primo prope horizontem occiduum apparet. In secundo autem casu ab occidente in Solem, & in orientem tendit, & mane parum ante Solis ortum videtur.

214. Observatione dignum hoc loco est, quod Luna tribus aliquando post novilunium diebus primum apparet, interdum duobus, vel etiam minus. Hujusce diversitatis ratio potissima est positio Lunæ in signo Zodiaci rectæ, vel obliquæ descensionis. Si enim Luna fuerit in signo rectæ descensionis, dum post conjunctionem a Sole digreditur, primo, vel circiter die a conjunctione supra horizontem post Solis occasum, conspicietur, quod eam tunc supra horizontem habeat altitudinem, qua est opus, ut e Solaribus radiis emersa, nobis sese videndam exhibeat. At si tunc in signo obliquæ descensionis existerit, nonnisi secundo, vel tertio die post conjunctionem apparebit, quod tardius tunc e Solaris radiis erumpat. Specten-

tur duo Zodiaci quadrantes S E, S D (Fig. 13.) supra occidentem horizontem A n, quorum alter S E signa rectæ descensionis, alter S D signa obliquæ descensionis contineat. Recedat autem Luna a Sole S versus ortum in una Lunatione per arcum S b, in altera vero per arcum æqualem S e; idemque proinde sit tempus, computatum a conjunctione illius cum Sole, quo utrumque arcum S b, S e Luna ipsa percurrit. Cadant porro a vertice a per extrema illorum arcuum puncta b, e, arcus a n, a m. Evidens est, arcum b n, qui metitur Lunæ altitudinem supra horizontem A n in extremo puncto b arcus S b existentis, majorem esse arcu e m, qui altitudinem ejusdem determinat, dum in extremo puncto e arcus S e versatur. Citius ergo Luna sese expediet post conjunctionem a Solis radiis dum percurrit signa quadrantis S E, quam dum signa quadrantis S D eadem ipsa collustrat. Quamobrem citius quoque in primo casu, quam in secundo, prima illius phasis apparet.

ARTICULUS V.

De subobscura Lunæ Lumine.

215. **S**ubobscurum Lunæ lumen illud dicitur, quod Luna prope novilunium existens ad nos emittit. Subobscura hac lux Lunæ non est congenita, ceteroquin etiam in ipsa constanter reluceret, seu dum quadrante circuli a Sole distat, seu dum ad plenilunium properat; quod tamen falsum est.

216. E tellure itaque subobscura illa lux Lunæ progreditur. Eo siquidem prorsus modo, quo Terram Luna noctu illuminat, lucem solarem in nos reflectens, Lunam etiam Terra illuminat solari luce a terræ superficie in Lunam reflexa. Solis namque radii in telluris superficiem incidentes, a Tellure in Lunam reperiuntur, atque a Luna in Tellurem denuo reflectuntur. Potissima hujus opinionis ratio desumitur ex tempore, quo Lunæ discus languida illa luce perfunditur. Constat enim lumen illud tunc solum in Luna nobis apparere, cum Luna eum habet situm, in quo solares radii e telluris superficie reflexi, excipi ab ea possint, & in nos regeri. Hinc certe necesse est fiat, ut maxime conspicua sit lux illa, tam in pri-

prima, quam in secunda Lunæ phasi, quia nimirum satis vegetum est lumen, quod in eam partem, in qua tunc Luna versatur, ex terra reflectitur. Hinc quoque futurum apparet, ut ea lux sensim languescat, Luna ad quadraturam properante, quod scilicet ob valde obliquam solarium radiorum reflexionem in illam partem radii ipsi valde dispergantur, multumque idcirco antequam ad Lunam perveniant, debilitentur. Futurum postremo est, ut illa subobscura lux penitus dispareat, dum Luna a quadratura ad plenilunium pergit, quod nempe Luna intra eam cæli partem tunc versatur, quæ a Solis lumine, ex Telluris superficie represso, illustratur. A terra itaque aliqualem etiam lucem Luna excipit, & quidem clariorem, ea, quam nos a Luna accipimus, inquit Monteiurus (a), lunari enim corpore longe major est terraquea moles; latior proinde apparet terræ discus, pluresque inde radios in Lunam reflectit, quam ab ea accipiat. Equidem spectator a Terra in Lunam translatus, indeque terram luce Solis perfusam intuens, ampliorem multo terrestrem orbem videret, quam lunarem nos e terra conspiciamus: cum igitur satis ad legendum a Luna accipiamus luminis; qui in Luna degeret, necessariam humanis officiis exercendis lucem haberet.

ARTICULUS VI.

De Solis, & Lunæ eclipsibus.

§. I.

Definitiones ad Eclipsis intelligentiam exhibet.

217. I. **E**clipsis est defectus luminis in aliquo Sidere ab interpositione alicujus corporis opaci inductus.

218. II. Eclipsis Lunæ est defectus lucis Solaris in Luna, ob interpositionem terræ inter ipsam, & Solem.

219. III. Eclipsis Solis est defectus solaris lucis in

F 2

ter-

(a) Tom. 4. lect. 6.

terra, ob Lunam inter Solem, & Tellurem existentem.

220. IV. Hinc Eclipsis partialis est, quando pars solummodo Planetæ occultatur.

221. V. Totalis vero Eclipsis est, in qua totus Planetæ obcuratur.

222. VI. Eclipsis centralis est, quando Planetæ centrum per centrum umbræ transit.

223. VII. Eclipsis annularis dicitur illa, in qua Luna Solem obscurans, luminoso annulo cincta apparet.

224. VIII. Eclipsis vera est realis defectus luminis in Planeta.

225. IX. Eclipsis optica, seu apparens est, cum Planeta dispareret, quin luminis defectum patiatur.

226. X. Ingressus Planetæ in umbram dicitur Immersio; ipsius autem ab umbra regressus Emergio vocatur.

227. XI. Recta a centro Solis per Planetæ centrum ad pyramidalis umbræ apicem ducta, axis dicitur pyramidis umbrosæ.

228. XII. Si conicam hanc pyramidem planum secet perpendiculariter ad axem, sectio erit circulus umbrosus.

229. XIII. Duo ex diametro opposita puncta, in quibus Luna ab Ecliptica declinans Eclipticam secat, nodi vocantur.

§. I I.

Theoremata ad Eclipsis theoriam necessaria præmittit.

230. I. **L** Unæ Eclipsis vera est, Solis autem optica. Luna siquidem ob terræ interpositionem revera lumine destituitur; at Sol ceu perennis luminis scaturigo nunquam obscuratur, sed Tellus tantummodo, Luna interposita, solari luce privatur; rectius itaque non Solis, sed Terræ Eclipsis dicenda foret.

231. II. Planetæ omnes, Sole excepto, umbram ex se in averiam a Sole regionem projiciunt (a). Sunt enim cor-
po-

(a) S. Thomas lib. 2. de Cæl. lect 28.

pora opaca, & a Sole lucem mutuantia; umbram ergo ex se in averſam a Sole regionem recta projiciunt.

232. III. Planetarum umbræ ſunt pyramides conicæ in punctum deſinentes (a). Planetæ porro ſunt corpora ſphærica, & ſolari corpore multo minora; itaque eorum umbræ ſenſim decreſcunt, atque conicam pyramidem efficiant.

233. IV. Umbroſæ ejusmodi pyramides magnitudinis ſunt propriis diverſæ. Inæqualia enim ſunt Planetarum corpora, hinc quo majora, eo longiores projiciunt umbras.

234. V. Sphæræ opacæ quo remotiores a lumineſo corpore fuerint, eo longiores projiciunt umbras. Conſtat ex opticis. Hinc Saturni, & Jovis umbræ ceteras vincunt; ſunt enim Planetarum maximi, & a Sole remotiſſimi.

§. III.

Cauſam aperit lunaris Eclipſis.

235. **L**unaris Eclipſeos cauſam S. Thomæ verbis aperimus. „Accidit Eclipſis Lunæ per hoc, quod ipſa ſubintrat umbram terræ“ (b). Sit Tellus T (Fig. 13.), quæ a Sole ſi illuſtrata projiciat umbram $n x m$, Luna L, cujus orbita ſit a D b E, patitur Eclipſim, quatenus ſubit umbram $n x m$, eique immergitur. Receptiſſimam hanc peries Philoſophos omnes Lunaris Eclipſis originem, phænomena, quæ, Luna Eclipſim patiente, ſe prodant, invictiſſime demonſtrant.

236. Nam imprimis Eclipſis Lunæ numquam evenit, niſi tempore plenilunii. Umbra ſiquidem terræ ſemper in averſam a Sole partem porrigitur; ſeu ſemper 180 gradibus diſtat a Sole; igitur neque Luna poteſt in umbram terræ incurſſere, niſi cum 180 gradibus diſtat a Sole, adeoque niſi tempore plenilunii. Non habetur tamen Eclipſis Lunæ in quolibet plenilunio. Si enim umbra terræ, adeoque etiam locus plenilunii, ſatis diſtiterit a nobis lunaribus, Luna tranſibit penes conicam telluris umbram, quin eidem immergatur; ut adeo

F 3

tunc

(a) S. Thomas *ibidem*.

(b) *Ibid.*

tunc tantum possit in eam immergi, atque Eclipsim pati, cum plenilunium evenit in alterutro nodo, aut prope illum. Quod si Luna plenilunii tempore 13 circiter gradibus distet a nodo, jam non potest Eclipsim pati, ut demonstrant Astronomi. Ut si sectio conii umbrosi sit AaB , (Fig. 14.), Ecliptica ABN , portio orbitæ Lunaræ tam aN , quam mN , quarum altera mN valde distet ab umbræ sectione AaB , altera MN per eam transeat, utpote vicina nodo N , deliquium patietur Luna, si tempore plenilunii fuerit in portione suæ orbitæ MN ; minime vero, si in portione mN tunc extiterit; quod in primo casu vel tota, vel una sui parte prout magis, vel minus fuerit nodo N vicina, immergatur umbræ AB ; in altero vero ultra eam tota excurrat. Hinc

237. Eclipsis Lunæ quandoque est totalis, quandoque vero partialis. Profecto crassitudo conii umbrosi, ubi per eam Luna transire potest, docentibus Astronomis, est circiter tripla diametri lunaris; poterit ergo tota Luna, & quidem diutius in umbra hære, si plenilunium in ipso nodo eveniat, vel in magna ejus vicinitate. Ad parciales Eclipses quod attinet, non eadem Lunæ pars obscuratur in qualibet Eclipsi, sed modo australis, modo borealis. Si enim Lunæ ab Ecliptica declinatio fuerit borealis, australem: si australis, borealem ejus partem debere in umbram immergi clarum est. Semper tamen ab orientali Lunæ limbo incipit obscuratio, quia Luna ab occidente in orientem progreditur.

238. Eclipsis præterea Lunæ est universalis, iis nempe omnibus eodem tempore conspicua, qui sunt in illo telluris hemisphærio, cui plenilunii tempore Luna incumbit, seu supra quorum horizontem existit. Cum enim nullum ex se lumen habeat Luna, eam ipsius partem, quæ in terrestrem umbram immergitur, cum lumen a Sole non recipiat, obcuram omnibus esse necessum est.

239. Denique numquam observatur Lunam Eclipsim pati, nisi cum juxta calculum Astronomorum in umbram terræ incurrere debet. Deinde tanto dumtaxat tempore durat ejusdem Eclipsis, quanto ipsam debere in umbra terræ versari, suo itidem calculo eruunt Astronomi. Unde etiam iidem Astronomi huic fundamento innixi, initium, finem, & cete-

ra lunaris Eclipses adjecta accurate prædicunt. Cum ergo præterea clarum sit, ea corpora, quæ in umbra terræ versantur, non posse radiis solaribus illustrari, causa lunaris Eclipses immersio Lunæ erit in umbram Telluris.

240. Lunaris Eclipses origine jam statuta, cetera, quæ in Luna Eclipsim patiente observantur, fas est subnectamus.

Primo. Raro nobis ex toto Luna subducitur, redditurque oculis nostris penitus inconspicua etiam cum plenam subit Eclipsim. Quamplures enim radii solares in atmosphæra nostra refracti intro in ipsam terræ umbram intorquentur, & ad ipsam Lunam pervenientes, eam tantisper illuminant. Quod si autem atmosphæra undique admodum repleta esset vaporibus, qui solares radios absorberent potius, quam in umbram intorquerent, tunc Luna oculis nostris penitus subduceretur, quod nonnumquam evenisse Astronomorum monumenta testantur.

241. Secundo. Luna nonnumquam Eclipsis tempore, sanguineo colore suffusa cernitur. Is sane color ex quibusdam Solis radiis nascitur per terrestrem atmosphæram trajectis, ejusdemque umbram decussatim pervadentibus.

242. Denique antequam Luna Eclipsim subitura, umbram terræ ingrediatur, videtur pallere: idem ipsi evenit ex umbra post Eclipsim emergenti. Palloris hujusce causa est terræ penumbra, quam Luna ingreditur antequam umbroso ejusdem Telluris cono immergatur, & ex qua debet emergere, postquam extra conum ipsum tora exiit. Observandum itaque, Telluris globum $a e$ (Fig. 15) a Sole S illustratum, præter conum umbrosi $a A e$, tenuem quamdam umbram $a m n e$, instar corni obtruncati, continuo crescentem, ad eandem umbrosi conum partem projicere, quam Astronomi vocant penumbra, quod sit veluti medium inter puram lucem, & puram umbram. Spatium quippe $a A m$, & $e A n$ luce aliqua perfunditur, cum terra $a e$ impedire haud possit, quominus Sol S aliquos sui radios per spatium illud utrinque diffundat. Hinc eo densiores sunt partes penumbrosi conum $a m$ & n , quo sunt cono perfectæ umbræ $A a e$ & viciniores. Quo enim viciniores sunt cono $a A e$, eo a paucioribus Solis radiis illustrantur. Palletcit

itaque Luna tam ante, quam post Eclipsim, quia tam ante illius ingressum in umbrosam telluris conum, quam post ejusdem egressum ex ipso cono, in terræ penumbra aliquantulum ipsa versatur. Cum enim conus puræ umbræ, ut a A e, ab obtruncato penumbrae cono m a e n undique cingatur, debet Luna L, cujus motus ab L in M, versari aliquantulum in Telluris penumbra a A n, antequam immergatur conicæ umbræ a A e; sicut etiam in penumbra a A m morari aliquantulum debet, postquam tota ex umbra a A e emerferit. Crescit porro Lunæ pallor, quo Luna sit Eclipsi vicinior, contra vero post Eclipsim pallor decrescit, quia penumbra eo densior, quo umbræ vicinior; eo vero rarior, quo remotior.

§. I. V.

Solaris Eclipses pandit causam.

243. **E** Clipsis Solis contingit, inquit S. Thomas (a), propter interpositionem Lunæ inter nos, & Solem. In loco itaque d e Telluris DE (Fig. 16.) ubi quis extiterit, Solem A B deliquium pati conspiciet, quoniam opacum Lunæ corpus a b ita sub illo positum est, ut non sinat Solis radios ad locum d e telluris pervenire. Ex eo autem id constat, quod Eclipsis hæc eo dumtaxat tempore eveniat, & tamdiu duret, quo tempore, & quamdiu Luna juxta calculum Astronomorum inter Solem, & Terram ita interponi debet, ut impediat ne a Sole ad Terram, vel totam, vel saltem ad aliquam ejus partem radii linea recta propagari queant. Unde etiam Eclipsis hujus initium, & finis, nec non adjuncta cetera ab Astronomis, hanc, quam dedimus, Solaris Eclipses causam agnoscentibus cum successu omnino prædicuntur.

244. Evincitur hinc primo, quod Eclipsis solaris nunquam eveniat, nisi tempore novilunii. Id vero, ut probe dignoscatur, notandum est, quod radii illi, qui a Sole in terram linea recta vibrantur, constituunt quemdam conum trunc-

ca-

(a) lib. 2. de Cæl. lect. 21.

catum, cujus una basis est hemisphaerium Solis telluri ob-
versum, altera vero est hemisphaerium terrae Soli vicissim
oppositum. Axis lucidi hujus conus transit per centrum Solis, &
Terrae, adeoque est in ipso plano Eclipticae; hinc dimidia ejusdem
coni pars supra planum Eclipticae eminet, dimidia vero infra
illud deprimitur. Jam si Luna immergatur in lucidum hunc
conum, pro ratione immersionis intercipiat partim radiorum
solarium tellurem illustrantium; adeoque ei telluris parti, ad
quam intercepti illi radii pertinuissent, Luna vel totum solarem
discum, vel saltem ejus partem obteget, atque in ea tellu-
ris parte Eclipsis Solis videbitur. Jam vero non posse Lunam
in conum illum lucidum incurrere, nisi tempore novilunii,
cum nempe est in conjunctione cum Sole, clarissimum est.

245. Nihilominus non in quovis novilunio debet eve-
nire Eclipsis solaris. Si enim lucidus ille conus, adeoque
etiam locus novilunii satis distiterit a nodis, Luna transibit pe-
nes illum, quin eidem immergatur, sicuti de umbroso cono
diximus (num. 236.), ut adeo tunc solummodo contingere de-
beat Eclipsis solaris, cum novilunium sit in alterutro nodo, vel
in ejus vicinitate. Facilius tamen incurret Luna novilunii
tempore in lucidum conum, quam tempore plenilunii in um-
brosum, quia illum isto extensorem esse clarum est. Unde
etiam experientia teste frequentius eveniunt Eclipses solares,
quam lunares in diversis terrae regionibus; in eadem vero ter-
rae regione frequentius evenit eclipsis lunaris, quam solaris;
cujus rationem sic paucis dat S. Thomas (a), accidit autem
pluries Eclipsari Lunam, quam Solem, quia Eclipsis Solis im-
peditur propter diversitatem aspectus.

246. Secundo inferitur, quod quandoque eodem tem-
poris momento aliis terrae incolis totum Solem Luna eripit,
aliis aliquam dumtaxat ejus partem; aliis denique totum con-
spicuum sine ulla Eclipsi relinquit. Luna a b a Sole A B illu-
strata (Fig. 16) in terram D E umbram a b e d projiciat; &
& tam D a d, quam E b e sit illius penumbra, Eclipsis Solis
A B iis totalis videbitur, qui in spatio terrae d e morantur; iis

ve-

(a) lib. 2. de Cael. lect. 21.

vero partialis, qui in spatio D d, vel E e existunt; qui vero ultra hoc spatium degunt, nullam penitus videbunt Eclipsim.

247. Cum umbra Lunæ non possit totum terræ hemisphærium tingere, nequit totum hemisphærium umquam habere Eclipsim totalem. Illa, quæ tempore mortis Servatoris nostri comparate ad totum hemisphærium, quod horizon Paestinae definit, totalis fuit, prodigiis est adnumeranda; ceteroquin prope plenilunium accidit, quod rursus naturæ viribus majus est.

248. Denique deducitur, quod Sole etiam penitus tecto non habetur nox obscurissima, sed quoddam veluti crepusculum. Cum enim umbrosus Lunæ conus in eo loco, in quo in terram incurrit, nunquam sit prorsus nimio opere crassus, imo sæpe sit admodum tenuis, atmosphæra terrestris ab eo cono paullo remotior quamplures radios, quibus a Sole illuminatur, detorquendo, umbram illam temperat, & tantisper illuminat. Quod si atmosphæra terrestris eum conum cingens ita esset undique vaporibus crassis referta, ut radios a Sole receptos partim reflecteret, partim absorberet potius, quam in umbrorum conum detorqueret, tunc sane in Eclipsi totali profundæ etiam tenebræ haberi possent, præsertim apud eos, qui circa centrum umbrosi circuli, & quidem satis magni sitii essent.

Si autem ceteri in ovo III.

De reliquis Planetis.

249. **M**ercurius observatu difficillimus est, eo quod Soli admodum sit vicinus, ac proinde radiis ejusdem nimio opere immeritus. Selectioribus tubis, inquit Horvathus (a), ejus phasæ discernuntur, apparetque jam gibbosus, jam Dichotomus, jam falcatus. Orbitam suam, quæ sub angulo 7 graduum est inclinata ad Eclipticam, proxime 88 diebus percurrit. Haud temere creditur, scribit a Brixia (b),
suas

(a) *Phys. dis. 4. cap. 4. §. 3.*

(b) *Tom. 3. dis. 5. sect. 4.*

suas etiam Mercurium maculas habere. asperaque superficie comprehendit.

250. Venus splendore Planetas reliquos superat; dum in perigæo est, quandoque interdiu inermi oculo videri potest, & noctu corpora ejus lumini exposita umbram projiciunt. Telescopiis inspecta modo gibbosa apparet; modo Dichotoma; nunc falcata. Binas in ea maculas observavit Bassinus (a); plures vero alii, ex quarum motu collegerunt eandem circa suum axem intra 24 circiter horas revolvi. Motus Veneris circa Solem fit diebus 224; & horis fere 18. Ejus orbita ad Eclipticam est inclinata sub angulo 3 graduum, & 23 circiter min. Quandoque Solem præcedit, & dicitur Phosphorus, seu Lucifer, quandoque subsequitur, & Hesperus vocatur.

251. Mars stella est subrubra, igneique coloris. Suas habet maculas, sed unam satis insignem in medio disci, quam sicuti Franciscus Fontana omnium primus observavit, ita & voraginem quamdam esse putat. Maculæ istæ, ut refert Maraldus (b), quæ diverso tempore in Marte apparuerunt, subiectæ etiam fuerunt magnis mutationibus quoad situm, figuram, & magnitudinem. Testatur præterea anno 1704 fasciam in Marte se vidisse extensam ab oriente in occidentem. Aliam quoque se vidisse ait in ejusmodi disco anno 1717, undique uniformem, magisque vicinam polo meridionali ipsius Planetæ, quam ejusdem centro. Maxima orbitæ Martis inclinatio ad Eclipticam est gradus 1. minut. 50. secund. 30. spatio unius anni, ac dierum ferme 322. orbitam suam percurrit.

252. Jupiter Planetarum maximus colore flavus est, ac nitido lumine fulget. Nonnullæ maculæ in ejus disco deprehensæ sunt. Præter maculas, inquit Keil (c), in Jove plures sunt fasciæ sibi invicem parallelæ. At hæc numquam eandem constantem magnitudinem, nec distantias conservant easdem. Nunc crescunt, nunc diminuantur, aliquando a se invicem longius discedunt; aliquando propius accedunt, & plures una cum maculis subeunt mutationes. Anno 1665. d. Cassinus insignem

(a) *Elem. Phys. dis. 4. cap. 4. §. 3.*

(b) *Acad. Reg. Paris. Acta ad an. 1720.*

(c) *Introd. ad veram Astron. lect. 5.*

signem detexit in Jove maculam, quam per duos annos observavit Jovis corpori per totum illud tempus firmiter adhaerentem, & ejus figura, ac positio respectu fasciarum probe determinatæ fuere. Evanuit tamen illa macula anno 1667, nec rursus usque ad annum 1672, visa fuit. Post illud tempus per tres fere annos in conspectum assidue veniebat. Sapius deinde a nostris oculis se subduxit, & identidem se conspiciendam præbuit, & ut verbo dicam, ab anno 1665, quo primum visa est, usque ad annum 1708 octies apparuit, & evanuit. Jupiter orbitam suam, cujus inclinatio ad Eclipticam est grad. 1 min. 20, 12 annorum spatio decurrit.

253. Saturnus Planetarum ultimus, & remotissimus, ac proinde qui omnium minimus apparet, colore subobsuro, ac plumbeo donatur, nec multum splendet, cum nimis a Sole distet. Suas & ipse phases habet. Magno præterea, insignique annulo circumcingitur Saturnus, qui quidem annulus notabili latitudine, sed exili crassitie præditus, ex materia opaca, densa, ac obscura constat, Saturno insuper est concentricus, atque ab ejusdem superficie undique æqualiter remotus, ut arbitratur Hugenus (a). Sunt tamen & alii, qui censent, annulum illum esse congeriem quamdam minimorum, sibi que proximorum Satellitum, quorum series propterea videatur continua, quod intervalla innumeris illis Satellitibus interjecta sensus nostros effugiant (b). At verius fortasse Monteiurus scribit (c), quænam hujusmodi annuli sit natura, unus scit, qui Mundum condidit, Deus. Saturni orbitæ maxima ad Eclipticam inclinatio definitur a Keplero grad. 2. min. 2. Motus Saturni sub Zodiaco ab occasu in ortum fit spatium annorum 29, dierum 174, & fere 5 horarum.

254. Satellites Jovis circa ipsum moventur omnes, sed tempore inæquali. Qui est a Jove remotior revolutionem suam complet ex Cassini observationibus diebus 16, hor. 18. min. 5. sec. 6. huic proximus diebus 7, hor. 3, min. 59. sec. 40; ter.

(a) apud Horvathum *disf.* 4. cap. 4. §. 3.

(b) apud eundem *ibid.*

(c) *Tom.* 4. *lett.* 7.

tertius diebus 3, hor. 13, min. 18, sec. 52; ultimus Jovi proximior die 1, hor. 18, min. 28, sec. 36.

255. Saturni etiam Satellites circa ipsum inæqualiter moventur. Remotissimus ex Cassino revolutionem suam conficit diebus 79, hor. 7, min. 48, secundus diebus 15, hor. 22, min. 41, sec. 14; tertius diebus 4, hor. 12, min. 25, sec. 12; quartus diebus 2, hor. 17, min. 41, sec. 22; omnium denique Saturno vicinissimus die 1, hor. 21, min. 18, sec. 27.

256. Planetæ hi omnes, de quibus hæcenus locuti sumus, sunt corpora opaca nullam ex seipsis lucem habentia. Venus namque, & Mercurius, observantibus Ricciolo (a), & Volfio (b), easdem phases subeunt, quas in Luna memoravimus (num. 210.). Jam vero nisi mutuata a Sole luce fulgerent, phases eiusmodi non subirent, sed pleno semper orbe splenderent. Venus præterea, & Mercurius infra Solem transeuntes, tamquam nigrae in ejus disco maculae apparent. Venerem hoc modo observationibus deprehendit Horoccius anno 1639 (c); Mercurium vero Gassendus anno 1632 (d); Solis itaque radios interceptiunt, & suos non emittunt, opaca proinde sunt corpora.

257. Aliena itidem luce Martem splendescere ex eo colligunt Astronomi (e), quod ipsis observantibus gibbosus aliquando se offerat, nec pleno semper orbe refulgens.

258. Jupiter præterea, & Saturnus corpora lucida si forent, Satellites suos non eclipsarent, nullam siquidem ex se umbram projicerent. Iam vero umbram in averfam a Sole regionem projiciunt; observatione siquidem constat (f), Satellites Jovis, & Saturni post ipsos sereno cælo disparere, iis nimirum inter Solem, & Satellites existentibus; sunt igitur corpora opaca.

259. Satellites denique Jovis, & Saturni a Sole mutua

(a) Tom. 1. *Almag. lect.* 7.

(b) *Elem. Astron. num.* 46.

(c) ex Volfio *Elem. Astron. num.* 462.

(d) Gassendi *Mercurius v. c.*

(e) apud Volfium loc. cit.

(f) apud Volfium loc. cit.

tuatum accipere lumen ex observationes evincunt, quibus compertum est (a), quod in primariorum umbris eclipsantur, & primarios eclipsant. Obscura itaque & ipsi corpora sunt.

260. Planetæ hi omnes Telescopio inspecti, testante Monteiro (b), sphericam figuram exhibent.

261. Ex datis Planetarum notionibus, proprio quilibet Marte, ut ex Volsio scribit Monteirus (c), Planetas agnoscat. Si enim post Solis occasum Planeta a Sole ultra 48 grad. remotum aspiciat, Saturnum, Jovem, aut Martem esse concludat. Bos autem ulterius ex magnitudine, & lumine dignoscet. Præterea Planetam modo vespere, mane aliquando insigni splendore fulgentem, neque a Sole ultra 48 grad. digressum, Venerem esse colliget. Mercurium vero, si neque notabili splendore luceat, neque ultra 28 grad. a Sole digressum aspiciet; unde per semihoram tantummodo ante Solis ortum, aut post illius occasum aspiciatur parum supra horizontem elevatus.

DISSERTATIO V.

De Stellis Fixis.

262. **A**stra, quæ noctu, aere sereno vivida luce splendescere videmus, quæque, ut inquit Ricciolus [d], tamquam clavi aurei caelo infixi conspiciuntur, Stellas fixas dicimus, non quia omnino non moveantur secundum motum suæ sphaeræ, scribit S. Thomas (e), sed quia semper a se invicem conservant eandem distantiam, & elongationem, quod de Planetis non accidit. Quæ de Stellis fixis solent a Physicis pertractari singillatim expendimus.

S E -

(a) apud Volsium loc. cit. num. 470.

(b) Tom. 4. lect. 7.

(c) loc. cit.

(d) lib. 6. Almag. cap. 1. num. 21.

(e) lib. 2. de Cal. lect. 12.

De Fixarum natura, & lumine.

263. **F**ixarum substantiam igneam esse, non secus ac illam Solis, Recentioribus ferme omnibus persuasum est. Verum quæ a nobis superius inducta (num. 157. seq.) Solem, ab igne longe diversum demonstrant, eadem & Fixas cum igne non esse confundendas evincunt. Fixarum itaque natura a natura Solis non differt, illarumque, non secus atque illius natura a nota sublunarium corporum indole est penitus diversa; quamnam vero determinate sit, nescimus.

264. Stellæ fixæ sunt totidem in Firmamento Soles; corpora igitur opaca non sunt, sed proprio, ipsisque congenito lumine fulgent. Corpora namque opaca si forent, & nonnisi mutuato lumine lucentia, exilissimam in nos lucem remitterent, eaque longe remissiolem, quam in nos Saturnus reflectit. Sane quia Saturnus Jove longius a Sole distat, remissiolem, quam Jupiter, lucem in nos reflectit. Jam vero longissime præ Saturno a Sole, & Terra distant Fixæ; debiliolem itaque lucem, quam Saturnus, a Sole recipient, & in nos reflectent, quod falsum est, cum Stellarum aliquæ v. g. Syrius, Saturno, imo & Jove, & Marte splendidiore sint. Præterea opaca corpora Fixæ ubi forent, placida, ut Planetæ, luce splenderent, non autem continua gauderent radiorum scintillatione, quod veritati opponitur; vivida enim radiorum vibratio non a superficie opaca, & reflectente, sed a luminoso principio originem ducit. Congenito itaque splendore Fixæ refulgent.

265. Vivacissima hæc Fixarum scintillatio, atque in lumine iis congenito quidam tremor inde emergit, quod earum lux admodum vegeta retinam valde premat, & urgeat. Visus noster, inquit S. Thomas (a), quia longe distat a Sole, nutat propter infirmitatem suam in quantum supervincitur a superexcellenti claritate Solis. Et ista etiam forte est causa, quæ Stellæ fixæ videntur scintillare, propter maximam distantiam earum a nobis ... Planetæ autem non videntur scintillare;

pro-

(a) lib. 2. de Cal. lect. 12.

propter hoc, quod sunt propinquiores nobis, & ideo visus noster potens est in suo vigore pertingere ad ipsos sed respiciens ad Stellæ fixas visus noster tremat quasi porrectus valde in longinquum propter elongationem illarum stellarum a nobis. Tremor autem, qui accidit in visu nostro, facit videre quod Astrum moveatur secundum scintillationem “.

266. p., Planetas autem non scintillare, subdit S. Thomas (a), intelligendum est ut in pluribus. Nam Mercurius scintillat, unde & in Græco nominatur Stiblon a scintillando. Sol etiam scintillare videtur, sed scintillatio quidem videtur esse ex eo, quod visus non potest perfecte apprehendere rem visam; quod quidem in stellis fixis accidit propter earum distantiam, in Sole autem propter excellentiam claritatis “.

Splendent itaque Mars, Venus, & Mercurius, atque sereno præsertim cælo conspicuam scintillationem ostendunt, quia utpote Soli vicinissimi, plurimum lucis ab illo recipiunt, & in nos regerunt. Ceteri vero Planetæ cum languida luce fulgeant, in retinæ fibras tremorem excitare non valent.

267. Sed & aliam scintillationis Fixarum causam dans Horvathus, petenda ea est, inquit (b), ab atmosphæræ nostræ vaporibus tremantibus, & continenter agitatis, quorum exiguis portionibus pariter exiguæ fixarum apparentes diametri identidem teguntur, & celerrime reteguntur per vices. Ajo celerrime reteguntur: si enim major vaporis opaci portio inter fixam, & oculum interponatur, occultatio potius fixæ, quam scintillatio subsequitur. Ex eo autem id constat, quia prope horizontem, ubi nimirum densiores sunt vapores, longe major observatur scintillatio, quam ubi satis jam assurgunt fixæ supra horizontem: planetæ quoque utut plerumque non scintillent, si tamen cælum sit satis vaporosum, tremulo quodam lumine subsultant “.

SE-

(a) Ibid.

(b) differt. 4. cap. 3. §. 2.

De Fixarum motu.

268. **M**otus, quo Fixæ cidentur duplex est, inquit S. Thomas [a] „ unus, qui est totius Firmamenti, quo scilicet totum Firmamentum revolvitur ab oriente in occidentem ... alius motus est, quo Stellæ moventur e converso ab occidente in orientem “. Prior motus dicitur diurnus; eo itaque motu ab oriente in occidentem quotidie Fixæ revolvuntur. Alter vero dicitur periodicus, quo ab occasu in ortum pergunt etsi lentissime sub Zodiaco per circulos Eclipticæ parallelos.

269. Motum hunc periodicum, teste Ptolomæo (b), omnium primus observavit Hipparchus, quem in hoc Astronomi sequuntur omnes, etsi in temporis spatio dissideant, quo revolutionem integram Fixæ compleant. Siquidem

Ex Hipparcho, & Ptolomæo (c), annis	36000
Copernico, & Moestlino annis	25798
Longomontano annis	26040
Lansbergio annis	28000
Vendelino annis	25520
Gassendo annis	25000
Ricciolo, & Petavio anni	25920
Cassino annis	25200

Quænam autem ex his opinionibus vera sit, unus scit Deus. Fortasse nulla.

(a) lib. 8. Phys. lect. 23.

(b) Magnæ syntaxeos lib. 7. cap. 3.

(c) apud S. Thomam lib. 8. Phys. lect. 23.

De Fixarum a Terra distantia.

270. **S** Tellas fixas Planetis omnibus altiores esse ex eo evincimus, quod eas a Saturno obscurari observaverit Kirchius (a). Enormissimam tamen habent a Tellure distantiam. quæque nullis Astronomorum regulis definiri certo potest. Sane Saturni a nobis distantiam ad triginta supra trecentos leucarum milliones recentiores, & castigatiores observationes ostendunt, ut testatur Regnaultius (b). Jam vero longissime ultra Saturnum Syrium esse positum necesse est tubi optici testimonio; nam si nudis oculis Syrium, & Saturnum inspiciamus, major, & splendidior Saturno Syrius apparet.

271. Enormis hæc Fixarum a Tellure distantia certo insuper definiri nequit; nullam siquidem in Fixis parallaxim Astronomi deprehendunt. Jam vero parallaxi deficiente, Fixarum distantiam agnoscere impossibile prorsus est, cum alia non superfit via ad eam perscrutandam.

272. Atque hinc factum est, ut in varias opiniones, seu potius conjecturas, ne divinationes dicamus, Astronomi abierint. Fixarum itaque a Tellure distantiam in terræ semidiametris statuunt (c)

Ticho	14000
Lanstergius	42000000
Hortensius	10312500
Falileus	13046400
Keplerus	60000000
Herigonius	1440000
Ricciolus	210000
Volfius	6086080000
Ipse item Volfius	951005328

S E-

(a) apud Volfium elem. Astron. num. 506.

(b) Entret. phil. Tom. 4. pag. 251.

(c) Ex Gassendo Instit. Astr. l. 3. cap. 2. & 15.

De Fixarum magnitudine .

273. **A**pparentem Fixarum magnitudinem inæqualem esse vel nudis oculis conspicitur. Quo factum est, ut in sex classes ab Astronomis distribuuntur. Quæ maxime splendent, majorisque molis apparent, dicuntur primæ magnitudinis, secundæ, quæ succedunt, & ita deinceps.

274. An autem apparens hæc Fixarum magnitudo inæqualis ex majori, vel minori a nobis distantia oriatur; an vero ex quo inæquali reapse magnitudine donatæ sint, non conveniunt Astronomi. Quidam opinantur eandem Fixas omnes habere magnitudinem, inæqualesque proinde apparere, ob diversam, in qua sitæ sunt, a Terra distantiam. Ita Volteirus, Brixia, Horvathus, alique. At ceteri censent ex vera, & inæquali earum magnitudine inæqualem earundem magnitudinem apparentem enasci, licet æqualiter omnes a nobis distent.

275. Enormis plane est Fixarum magnitudo, at certo definiri non potest. Profecto in remotis adeo locis constitutæ Terræ habitatoribus sunt visibiles, oculorum aciem vividissima luce perstringunt, atque sensibilem nobis magnitudinem exhibent. Ast cum earum magnitudo ex earundem distantia pendeat, sicuti hæc, ita & illa nonnisi divinando certo poterit definiri. Copernicani sicuti distantiam hanc enormiter augment, ita & tantam illis coguntur magnitudinem conferre, quantam vix possimus imaginatione complecti. Copernicus stellam primæ magnitudinis, nempe Syrium, statuit Terra majorem vicibus 71677713000. Cassinus eandem esse ad massam Solis ut 1000000 ad 1. At Tycho stellas primæ magnitudinis terram continere docuit vicibus 68. Sed ipsa opinionum varietas rem conficit penitus incertam.

De Fixarum numero .

276., **N** Umera stellas, si potes "Abrahamo dixit Deus [a]. Innumeras utique stellas esse facile sibi persuadet quicumque nocte obscura Cælum suspicit, certa prorsus oculorum fallacia, nimio scilicet stellarum splendore hallucinamur, & dum Fixas sine ullo ordine intuemur, confusio numerum definire non permittit.

277. Ingentem hanc, & fere immensam stellarum multitudinem in asterismos, seu constellationes Astronomi distribuunt, iisque illorum animalium, earumque rerum nomina indiderunt, quarum figuram positione sua stellæ referebant. Cælum itaque stellarum in tres primum regiones partiti sunt: Zodiacum, in quo 12 signa, seu constellationes distinxerunt, quas a sectione æquinoctiali verna versus orientem hoc ordine numeramus; Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces. A Zodiaco versus Polos ceteras duas regiones locarunt, borealem scilicet unam, australem vero aliam. In harum prima 23 constellationes numerantur, nempe Ursæ minor, Ursæ major, Draco, Cepheus, Bootes, Corona Septentrionalis, Hercules, Aquila, Serpentarius, Cygnus, Cassiopea, Perseus, Andromeda, Triangulum, Auriga, Pegasus, Equuleus, Delphin, Sagitta, Aquila, Serpens, Coma, Berenices, Antinous. A Zodiaco ad alterum polum, nempe australem 27 sitæ sunt constellationes: Cetus, Eridanus, Lepus, Orion, Canis major, Canis minor, Argonavis, Hydra, Crater, Corvus, Centaurus, Lupus, Ara, Corona australis, Piscis austrinus, Phœnix, Grux, Pavo, Indus, Apus, Triangulum australe, Musca, Chamæleon, Piscis volans, Anser Americanus, Hydrus, Dorada.

278. Præter istarum Imaginum Fixas, alias etiam in cælo intuemur stellas, quas informes appellamus, quia ad nul-

lam

(a) Gen. cap. 15. v. 5.

lam ex datis constellationibus reduci queunt, & parum notabiles nobis apparent. „ Maximo numero per totum cælum stellas detegit Telescopium, ait Gravesandus (a), in singulisque constellationibus plura videmus, prout melioris notæ Telescopio observamus“. In Plejadibus 78 deprehendit Hookius, 80 in ense orionis Galilæus; 2000 stellarum in orione observavit de Rheita; Hugenius cum mediam in ense orionis observaret, pro una 12 conspexit. „ Parum a veritate eum aberrare, pronunciat Ricciolus (b), qui ad duos stellarum milliones Firmamento tribuerit“.

De Galaxia.

279. **A**D constellationes etiam pertinet Galaxia, seu Via lactea, estque circulus ille, qui in cælo nocte serena, & silente Luna, ut scribit Manilius (c)

.... visus incurrit in ipsos
Sponte sua, seque ipse docet, cogitque notari.

A lactis candore lacteus dicitur, est enim candidus, & transparent, qui sphaeram, & Zodiacum circulum, & æquinoctialem bifariam dividit, ab illique mutuo dividitur, cum sit æqualis (d).

280. Galaxia nil aliud est, quam innumerabilium stellarum coacervatim constitarum congeries. „ In lacteo circulo, inquit S. Thomas (e), unus ejus semicirculus duplatur, & habet amplius de lumine; cujus causa est, quod in illo semicirculo sunt plures stellæ, & magis frequentes, quam in alio, ac si nulla alia esset causa claritatis apparentis, quam motus astrorum plurimorum, & frequentium; quia si in isto circulo appar-

G 3

ret

(a) *elem. Phys. num. 4040.*

(b) *Almag. lib. 6. cap. 6. num. 5.*

(c) *lib. 1. Astron.*

(d) *S. Thomas lib. 1. Meteor. lect. 13.*

(e) *Ibid.*

ret claritas, in quo plures stellæ ponuntur, & in illa ejus parte plus apparet, in qua sunt stellæ plures, & magis frequentes, quam in alio, verisimile est, multitudinem stellarum esse, causam hujus apparitionis... Stellæ autem in lacteo circulo existentes vocantur Sporaticæ, idest seminatæ, quia videlicet sic sunt dispersæ per illam partem cæli, quod non convenit eas ordinare sub aliqua figuratione, sicut stellas existentes in aliis partibus cæli, quia unaquæque earum non habet aliquam determinatam positionem, ut possit ad similitudinem alicujus figuræ reduci “.

281. Eadem Recentiorum omnium super re, de qua agimus, opinio est. Neque opinioni huic Stagiritæ theoria est penitus absimilis. Stellarum namque multitudinem ad phænomeni hujusce apparitionem & ipse autamat necessariam (a), et si ad completam phænomeni genesis terrestris insuper exhalationis congeriem adstruat sursum evectam.

S E C T I O VI.

De Stellis novis.

282. **S** Tellæ appellantur novæ, quæ lapsis retro temporibus in cælo non apparebant, postea tamen subito inter Fixas apparuere. Quatuordecim novæ Stellæ recensentur, quarum quatuor indubitatæ sunt fidei. Primam observavit Hypparchus anno ante Christum 125. Secundam, eamque celeberrimam in Cassiopea 11. Novembris anno post Christum 1572 observavit Ticho; ejus duratio usque ad Martium anni 1374, forma rotunda, aliis Fixis scintillatior, initio Syrium Fixarum maximam, imo & Jovem perigæum magnitudine superabat: perigææ Veneri parum concedebat: sensim, sensimque deinde imminui cæpit, quoadusque Februarii mense anno 1574 vix sextæ magnitudinis stellam æquaret, & brevi postea usque in hanc diem disparuit. Motum sibi proprium nullum habuit

(a) *Ibid. cap. 8.*

buit, ejus color primo albus, & splendens, in rutilum postea, rutilus in flavum, flavus tandem in sublividum transmutatus fuit. Tertiam in pectore Cygni semper defixam per 30 fere annos primus deprehendit Guilielmus Janſonius anno 1600: hæc fuit tertiæ magnitudinis, evanuit anno 1660, denuo apparuit anno 1666. Quartam in calcaneo dextri pedis Serpentarii anno 1604 viſa eſt. Ejus duratio annus integer, unum Fixarum habebat motum, primo parva, poſtea tamen obſervante Keplero (a), Saturnum, & Jovem ſuperabat: ſtellæ anni 1572 per omnia ſimilis, ejus ſcintillatio major, quam Syrii, aut alterius Fixæ: radios vibrabat vivaciſſimos: color ſubinde varius, flavus, croceus, purpureus, candidus ut plurimum: ſenſim decrevit, quoad penitus diſparuit. Alias ſtellas novas refert Caſſinus (b).

283. Novarum ejusmodi Stellarum, mutationumque quæ in iſdem obſervantur, eſt penitus incerta origo. Phyſicorum conjeſturas ſubjicimus. „Fortaſſe ait Horvathus [c], ſtellæ aliquæ ſunt obnoxie maculis, quæ ſint ſolaribus ſimiles, & his multo majores, plures, & diuturniores, vel alio etiam ex capite magnum ſuæ lucis decrementum quandoque capiunt, uti Veſuvius noſter non ſemper eodem modo ardet. Quod ſi ſe ita habet, intelligi aliqua ex parte poteſt, quarumdam ſtellarum interitus, & exortus aliarum. Hoc quippe ſtante evenire poterit, ut ſtella, quæ prius conſpicua fuit, jam non effundat tantam luminis copiam in oculos noſtros, quanta ad ipſam diſcernendam neceſſaria eſſet, aut contra. Fortaſſe aliquæ lentifſima quadam circa proprium axem converſione diu lucidam ſui partem, tum deinde perennes quaſdam maculas nobis obvertunt priori illa parte lucida nonniſi poſt longiſſimum tempus reditura. Stellæ illæ, quæ ſpeciatiim mutabiles vocantur, fortaſſe magnam ſuperficieſ ſuæ partem conſtanter igne, ſaltem, notabili orbatam habent: præterea tempore non adeo magno abſolvunt integram circa ſuum axem converſionem, Quod ſi

G 4

ita

(a) apud Hevelium Cometogr. lib. 7. pag. 37.

(b) Aſtron. lib. 1. cap. 6.

(c) Phyi. gen. diſ. 4. cap. 3. §. 2.

ita se habeat, harum quoque phænomena explicari possunt, ut expendenti patet“.

284. Carmelita vero exalceatus, ex his, inquit (a) quæ primitus observarunt authores, recentes non evinci astrorum concreciones, reponi enim valet, deprehensa illa olim, non fuisse ex indiligentia, vel imperitia exploratorum. Veritati etiam dissentaneum non est, attolli Sidera ad altiore posse cæli plagam, indeque demitti, quo fit, ut cum accedunt teluri, deprehendantur, ignorentur vero, dum evadant remotiora. Figuram demum rotundam, & planam, ac disco persimilem obtinere astra aliqua censet Maupertuisius, circuli proinde aream ubi oculis objiciant, spectantur, latent vero, si obvertant partem periphæriæ“.

285. Denique Monteirus (b), periodicæ apparitionis stellæ, inquit, orbem suum ex parte habent luminosum, ex parte obscurum, & opacum... quoniam eodem semper loco persistunt, si essent ex omni parte luminosæ, semper: si ex omni parte obscuræ, numquam apparerent, vel quiescant, vel circa proprium axem moveantur“.

DISSERTATIO VI.

De Cometis.

286. **C**ometæ sunt corpora illa, quæ in sublimi quandoque apparent, quæque per omnes Cæli plagas secundum quancumque directionem vagantur nullo Zodiaco terminata. Cometa modo barbatus dicitur, modo caudatus, modo crinitus. Si id, quod Cometam constantissime comitatur, ipsum præcedat, dicitur barbatus: caudatus vero, si sequatur: quod si crinium instar eum cingat, crinitus vocatur.

287. Verisimile est a Mundi exordio ad annum usque 480 ante Christum complures Cometas Orbi affulsisse. Ab anno autem 480 ante Christum ad annum usque 1618 Cometæ

(a) Tom. 3.

(b) Tom. 4. lect. 9.

tæ 154 visi sunt (a). Ab anno autem 1618 ad annum usque 1777 plures per universam Europam, & Asiam observarunt Astronomi.

288. Præcipua Cometarum phænomena sunt. I. Cometarum motus varius est, quidam enim ab ortu in occasum feruntur, alii ab occasu in ortum, nonnulli a Septentrione ad Austrum, alii ab Austro ad polum arcticum, ceteri denique motu penitus irregulari in alias Mundi plagas deferuntur. II. Non una in omnibus, nec in eodem semper constans motus velocitasprehenditur; quidam initio velocissime ut plurimum, deinde lentius, & lentius semper progrediuntur. III. Duratio eorum penitus inconstans, longiori namque tempore aliqui, alii breviori tempore se conspiciendos exhibent. IV. Eorum figuræ, & apparentiæ semper variæ. V. Cometarum cauda, modo longior, modo brevior, modo tenuior, modo latior, modo curva, modo recta, modo tandem ex longa subito brevis. VI. Cometarum magnitudo identidem varia. Denique, ut alia prætereamus, sensibilis parallaxis quandoque in Cometis observatur, interdum nulla. Varia isthæc Cometarum phænomena varias super eorum genesi hypothesef inter Physicos invexere. Eas omnes paucis recensemus, difficultatesque, quibus singulæ premuntur, ingenue aperimus.

289. Duplici ex fonte Cometarum originem repetit Aristoteles (b). Cometam quandoque totum, penitusque propigni asserit ex ignita sicca exhalationis concrezione. „ Cum igitur, sic ille, ob superiorum corporum conversionem in ejusmodi exhalationem igneam inciderit principium, neque tam vehementer multum, ut continuo, & diu exurere queat, neque porro tam debile, ut statim extinguatur, sed validius, & quod diutius possit permanere, simulque contingat, & subvolet in eum locum probe temperata exhalatio, aptaque ut incendatur, tum id Sidus crinitum fit, quamcumque figuram surrecta exhalatio contraxerit; nam si undique similis fuerit, Cometes, idest Stella crinita, & comarum modo in vertice hispida, nuncupatur. Sin autem oblonga, Pogonias, (quasi dicas barba-

ta

(a) *Almag. lib. 3. sect. 1. cap. 7.*

(b) *Quæst. nat. lib. 7. cap. 12.*

ta, & cui inferiore ex parte in speciem barbæ longæ promittitur juba) vocitatur“. Quandoque vero non totum Cometam ex ignitæ exhalationis congerie conflari arbitratur, sed solummodo vel comam ejus, vel caudam, vel barbam; idque tunc evenire fancit Aristoteles, cum eo usque exhalatio conscenderit, ut vero Sideri, seu erranti, seu fixo conjungi appareat, atque adhærere. „ Quando autem, pergit Stagirita, sub aliorum aliquo, aut non errantium, aut errantium, a motu consistit exhalatio, tunc Cometes fit, horum aliquid. Non enim circa ipsa astra coma fit, sed quemadmodum Halo circa Solem apparet, & Lunam, assequentes, & quidem translatis, cum sic fuerit condensatus aer, ut passio hæc fiat sub Solis itinere, sic & coma astris, velut Halo est“.

290. Verum ubi ignita inter Meteora Cometæ vel ex integro, vel ex parte forent adconsendi, fas esset imprimis, ut tenuissimæ exhalationis congeries, exilisque, quam illa concipit, flamma, tamdiu perseveret, quamdiu Cometa se spectabilem exhibet; cumque Cometa, quem Neronis ætate Seneca vidit (a), sex mensium spatio apparuerit, ceteri vero saltem ad septem dierum spatium perveniant, totidem dierum, mensiumque decursu ignitum Meteoron persistere oporteret. Jam vero, omne, quod temporalis causa accendit, inquit Seneca (b), cito intercidit; sic faces ardent, dum transeunt; sic fulmina in unum valent ictum; sic quæ transversæ dicuntur stellæ, & cadentes, prætervolant, & secant aera; Cometæ vero tenorem suum servant, paresque sunt“. Ad eam præterea altitudinem oporteret exhalationes evehi, ex qua Cometæ visuntur, ubi iis originem facerent; veremur tamen ne eo conscendere queant. Sane, ut docet S. Thomas (c), „ sensibiliter apparet vapores non elevari usque ad cacumina quorundam montium“.

291. Hevelius terrestribus Stagiritæ exhalationibus pro Cometarum genesi rejectis, exhalationes illas invexit, quæ a Planetis omnibus, præsertim a Sole erumpunt; hæc siquidem, tum Solis, Siderumque calore, tum intestino partium motu
ubi

(a) *lib. 7. cap. 23.*

(b) *Ibid. cap. 20.*

(c) *Pr. Par. quest. 66. art. 2.*

ubi accendantur, Cometas exhibent. Keplerus autem, alique arbitrantur auram ætheream variis in locis concrefcere in moles quasdam orbiculares, & hæc moles, seu concretiones, motione accepta, luceque imbibita, Cometas evadere.

292. Cito autem in hac theoria, non secus atque in ea Stagiritæ, Cometæ evanescerent. Quæcumque enim fortuita exhalationum quarumcumque congeries procreat, brevia sunt. Per Solis insuper viciniam cum pertransirent, solaris ardoris vi obfistere non valentes, dissolverentur omnino.

293. Galilæus præformatam ab Heraclide opinionem instaurans Cometam progigni arbitratur, cum terrestris aliqua exhalatio ad supremam aeris regionem evecta radiis solaribus trajicitur, & illustratur; eo fere modo, quo cum Solis radii depressiores etiam nubes penetrant, lucem, coloremque illis impertiuntur, ut Virga, Halo, Parelum, & Iris efformetur. Hinc autem fieri oportet, ut nulla sit Cometarum parallaxis; Non quod illi, Siderum instar, ob enormem distantiam ea carere debeant; sed quia non idem Cometa singulis observatoribus, sed singulis omnino diversus, ac in diverso loco videtur, ut in Iride, ceterisque emphaticis Meteoris experimur.

294. Hæc vero Galilæi hypothesis non est ea Stagiritæ felicior. Quæ enim argumenta ab ignitis Meteoris probant differre Cometas, eadem ab emphaticis adstruunt longe diversos. „Phænomena porro, inquit Ricciolus (a), quæ sunt meræ emphases, & in apparentia quadam consistunt, ut Irides, Virgæ, Halones, & Parhelia, non sunt diuturna, sed cito dilabuntur, & brevi illo tempore, quod raro implet horam, varias formas, aut situs suscipiunt. At Cometæ sub eadem præcipua sui specie, qua prius apparuerunt, perseverant per multos dies, ac menses“. Præterea, adnotante eodem Ricciolo, „quæcumque sunt mera emphasia, per reflexionem, aut refractionem visa, videntur ab oculo in determinato tantum situ collocato, non autem ab omnibus, nec æqualiter, & interim ab aliquibus in eadem Provincia, vel Regno non videntur, etiamsi aliunde non obflet. Neque enim dum ego video Bononiæ Iridem, aut Halonem, videt eandem, qui Ferrariæ, aut Flo.

(a) *Almag. lib. 3. sect. 1. cap. 7.*

Florentiæ est, nedum Romæ; & sit sit ut Halo, seu corona, necesse est, ut sint inter Solem, Lunamve, & oculum nostrum, seu conjuncti cum suo Sidere; si vero sint ut Irides, oportet, ut oculus sit in eadem recta linea inter Solem, & Iridem, quæ non apparet, nisi in oppositione cum Sole; vel saltem opus est ad hujusmodi imagines videndas, ut oculus sit in linea reflexionis, qui nimirum angulos æquales in materia speculâri efficiat cum angulo incidentiæ; oculis enim extra illum positum translatis non apparent. At Cometæ absque harum legum necessitate apparent eodem tempore, eademque forma, & figura omnium oculis, in regionibus diversis, ac diffitis, & vix invenietur Cometa, qui conjunctus apparuerit Soli, Lunæve, aut alteri Planetæ, vel illi oppositus“.

295. Ex duarum, aut plurium Stellarum coitu, quo invicem sese illustrant, Cometæ nasci Democritus, Anaxagoras, aliique arbitrantur. Ubi nempe ex stellis errantibus altera se alteri applicuerit, confuso in uno duarum lumine, facies redditur Sideris longioris.

296. Tot inter autem argumenta, quæ adversus hanc Cometarum genesis congerit Seneca, unum seligimus, quod ceterorum potissimum est. „ Si Cometam faceret stella stellæ superveniens, momento desineret (a). Summa enim velocitas transeuntium est. Ideo omnis Siderum defectio brevis est, quia cito illas idem cursus, qui admoverat, abstrahit. Videmus Solem, & Lunam intra exiguum tempus, cum obscurari cæperint, liberari; quanto celeriter debet fieri in stellis congressio tanto minoribus? Atqui Cometæ senis mensibus manent: quod non accideret, si duarum stellarum conventu gignerentur. Illæ enim diu coherere non possunt, & necesse est, illas lex celeritatis separet“.

297. Longe tamen nobiliorem esse Cometarum originem post Pythagoram, Senecam, aliosque veterum, faciunt recentiores Physici omnes. Cometæ itaque in hac theoria sunt errantia quædam Sidera planetis similia, atque coæva, quæ proinde non proprio, sed alieno lumine fulgent; quæque cursu suo altiora Mundi secant, & tunc solummodo nobis appa-

(a) quæst. nat. lib. 7. cap. 11.

parent, cum in imum cursus sui venerint: in orbitis namque ellipticis moventur valde excentricis, multumque a circulo discrepantibus, quarum alterum focum Sol occupat. Cometarum orbitam, quæ Trajectoria dicitur, exhibet A a P e A (Fig. 17.) circa Solem S in altero illius curvæ foco positum descripta, & extra Telluris globum T tota existens. A nobis autem non conspicitur Cometa, quamdiu in superiore suæ orbitæ parte d A b versatur, quod longius tunc a nobis absit, quam ut discerni queat. Videri incipiet, versus Solem descendens, cum fuerit in b, apparebitque toto eo tempore, quo portionem b a percurrit. Latebit vero, dum ab a in e per P progreditur, nempe dum in suo perihelio versatur, utpote Soli tunc nimis vicinus, quam ut ipsius lumen vim radiorum solarium vincere possit. At iterum apparebit in e, & tamdiu conspicietur, donec ad d pervenerit, ubi iterum evanescet, cum nimis denuo ageatur illius a tellure distantia.

298. Errantia isthæc Sidera Cometæ corpus, seu nucleum exhibent; id vero quod errantia eadem astra comitatur, quodque pro varietate directionis modo barba vocatur, modo cauda, interdum coma, non est ipsis astris congenitum, sed extrinsecus iis advenit, atque adnectitur. Hujuscemodi vero ductus, quem trahere in cælis Cometæ solent, non eadem est apud Recentiores omnes origo. Tycho, Snellius, aliique caudam Cometæ ipsum esse Solis lumen arbitrantur, quod per translucidum Cometæ corpus propagatur. Cartesius Cometarum caudam ex refractione oriri opinatur, quam patitur lux in illius progressu a corpore Cometæ in oculum spectatoris. Cum enim, scribit ille (a), globuli cælestes non sint omnes inter se æquales, sed paulatim minuantur a certo termino, intra quem continetur sphaera Saturni, usque ad Solem, sequitur, radios luminis, qui per majores ex istis globulis communicantur, cum ad minores deveniunt, non modo secundum lineas rectas progredi debere, sed etiam ex parte ad latera refringi, & dispergi. Atque hinc fieri, ut caudatus, barbatus, aut comatus nobis Cometa appareat. Ceteri demum tum Astronomi, cum Physici in Cometis progigni caudam faciunt

(a) Par. 3. Princip. num. 134.

ciunt ex vaporibus subtilissimis, qui e Cometæ corpore Solis actione incalcescente erumpentes, atque in partem a Sole aversam propulsi, ipsius Solis lucem in nos reflectunt. Nostram de Cometis opinionem pandit sequens

PROPOSITIO.

Cometarum corpus, seu nucleum Astrum exhibet Mundo cœvum, Planetarumque more aberrans: ejus vero, quod hocce astrum comitatur, incerta est hætenus origo.

299. **D**Emonstratur prima pars argumento in primis, quod cum ab auctoritate ducatur, extimum Scholæ vocant. Astronomi peritissimi, ac celeberrimi Physici omnes, quos inter Cassinus, Nevvtonus, Keillius, Wisthonus, Bernoullius, Gravesandus, Gregorius, alique, Cometarum nucleum, seu corpus nil aliud esse unanimi consensu docent, quam astrum quoddam Planetis cœvum, illorumque more aberrans. Jam vero quemadmodum in rebus physicis aliorum testimonio indigemus, & fide, ita & iisdem acquiescamus, adhæreamusque fas est (num. 12. Ph. gen.). Idem ergo & nos sentientes, astrum ab Ipso Mundi exordio conditum, Planetarumque more aberrans id esse propugnamus, quod Cometæ nucleus exhibet.

300. Nec sola eorum, quos recensuimus, magni ceteroquin ponderis auctoritas ea est, quæ in hanc nos sententiam deflectit, sed observationes, quas ipsi iniere, in causa potissimum sunt, ut in eam descenderimus. Sane Astronomorum observationes edocent, Cometæ vel nullam, aut saltem valde exiguam parallaxim habere, ex diversis namque locis observati eandem a stella aliqua vicina distantiam tenere deprehenduntur., Exemplum sit, inquit Keillius (a), Cometæ ille, quem Tycho Brahe Uranoburgi, & Hagecius Pragæ in Bohemia eodem tempore observarunt, quæ duo loca latitudine differunt sex gradibus, & præterea sunt fere sub eodem meridia.

(a) *Introd. ad ver. Astron. sect. 17.*

diano. Uterque observabat, quantum Cometa distabat a stella, quæ Vultur adpellatur, idest quot gradibus esset infra eam, (erat enim in eodem verticali cum illa) & uterque reperit, eandem esse distantiam, & consequenter uterque inspexit illum in eodem cæli puncto. Supra Lunam itaque Cometæ versantur, & eorum plurimi supra Solem; parallaxim namque non habent, quæ tamen in Sole, & Luna deprehenditur, vel si parallaxim aliquam patiuntur, ea Solari, Lunarique parallaxi est longe minor. Jam vero supra Lunam, & Solem nil penitus adinveniri, vel comminisci potest, quod faciat Cometis originem. Cometæ igitur sunt astra Mundo cœva.

301. Quod vero Astra isthæc certa, constantique ratione Planetarum more moveantur, & in orbem redeant, accuratissimis summorum Astronomorum, Hallei, Cassini, & Wisthoni observationibus adeo est exploratum, ut nequeat in discrimen adduci. De certis Cometarum periodis, scribit Jacquierius (a), nullus est dubitandi locus. Quod autem rarissimus sit Cometarum reditus, tribuendum est duplici causæ. Longissima, est Cometarum periodus, ideoque & tardissimus illorum reditus. Præterea nullas satis tutas Cometarum observationes reliquerunt veteres Astronomi, neque enim temporibus antiquis ea, quæ omnino necessaria est, subtilitate habebantur observationes, & maxime circa Cometæ, quorum brevior apparitio diuturnas observationes non permittebat. Hinc fit, ut duo tantum hæcenus noti sint Cometæ, quorum tempus periodicum certo compertum est. Unus observatus fuit annis 1531. 1607. 1682, & quarto visus est anno 1759. Alter Cometa observatus fuit anno 1689; atque is ipse est, quem apparuisse referunt Astronomi annis 531. 1116; itaut tempus periodicum, constituit debeat annorum circiter 575. Neque Cometarum periodo, certisque legibus obitare debet, quod non convenient accurate omnia motuum elementa in observationibus Cometarum, qui pro uno, eodemque Cometa habentur. Etenim inæqualitas illa causis physicis adscribi debet. Saturni motus a cæteris planetis, & præsertim a Jove maxime perturbatur. Fieri ergo potest, ut unus, idemque Cometa bis observatus non se-

cet

(a) Tom. 5. Par. 2. sect. 3.

cet Eclipticam sub eodem angulo , & in iisdem locis ; neque repugnat eandem non esse ejusdem Cometæ velocitatem in perigæo ; talibus enim erroribus , aliisque plurimis obnoxia est Luna . Igitur quod Cometa anno 1759 observatus Astronomorum quorundam expectationem fefellerit , referri debet variationibus , quas præcipiti nimis judicio neglexerant aliqui ; has tamen incredibili solertia ad calculum revocavit Clairaultius , tantaque diligentia , ut Cometæ reditus , paucis diebus a calculo aberraverit “ .

302. Incertam tamen esse Cometarum seu barbæ , seu caudæ , seu comæ originem , quod altera erat datæ propositionis pars , non aliunde melius demonstrari poterit , quam singulas ea super re Recentiorum theorias expendendo ; ubi namque ex iis nullam esse ostenderimus , quæ suis difficultatibus non gravetur , æquo jure descendet , integram Cometarum generationem non esse hæcenus peripectam . Sane ex ipso Solis lumine per translucidum Cometæ corpus propagato Cometarum caudam (idemque esto judicium de eorum barba , vel coma) progigni , quæ Tychois , Snellii , aliorumque opinio est , Opticæ legibus adversatur . , Nam jubar Solis , observante Nevvtono (a) , in cubiculo tenebroso non cernitur , nisi quatenus lux reflectitur e pulverum , & fumorum particulis per aërem semper volitantibus ; ideoque in aëre fumis crassioribus infecto splendidius est , & sensum fortius ferit ; in aëre clariore tenuius est , & egrius sentitur : in cælis autem sine materia reflectente nullum esse potest . Lux non cernitur , quatenus in jubare est , sed quatenus inde reflectitur ad oculos nostros . Nam visio non fit , nisi per radios , qui in oculos impingunt . Requiritur igitur materia aliqua reflectens in regione caudæ , ne cælum totum luce Solis illustratum uniformiter splendeat .

303. Ex refractione insuper , quam lux patitur , cum e Cometæ corpore in oculum progreditur Spectatoris , Cometarum caudam enasci nequaquam poterit . In hac siquidem Cartesii theoria Cometarum cauda colores Iridis exhiberet ; hi namque , observante Nevvtono (b) , & experientia confirman-

te ,

(a) lib. 3. Princip. Phylos. Mathem. ad prop. 41.

(b) loc. cit.

te, refractionum solent esse comites inseparabiles. Cum certo præterea constet, Fixarum, Planetarumque lumen distincte ad nos transmitti, falsum erit in transitu per medium æthereum, lumen refringi. Denique si cauda Cometæ, inquit Gregorius (a), ex refractione medii cælestis oriretur, hæc in iisdem Cæli regionibus in eandem semper plagam pergeret, quod tamen non fit, sed pro Solis situ pergit in varias “.

304. Ea postremo ceterorum theoria, qua Cometarum cauda ex subtilissimis vaporibus compingitur e Cometæ corpore solarium radiorum vi erumpentibus, tanti non est, ut ab omni exceptione sit prorsus immunis. Concipi profecto nullatenus potest ex astris Mundo coævis Solis vi vapores erumpere, nisi in iis maria supponantur, flumina, lacus e. c.; e quibus solummodo novimus vapores emitti. Isthæc vero in astris penitus comminisci, jam supra ostendimus (n. 192.). Observationibus præterea compertum est, teste Ricciolo, Cometarum caudas ad 40. 50. & 90. gradus extendi; quin imo, testante Monteiro, „ad terram usque caudam non unus jam protendit Cometa “.

In tanta itaque copia ex astris vapores erumpent, ut ad tantam, queant distantiam devenire? In hac denique theoria Cometæ in se habent suæ gravitatis centrum. Quoscunque igitur vapores ex se projicerent, sursum projicerent; Cometarum ergo caudæ non tantum a Sole, sed etiam in Solem dirigerentur. Nilominus vero observationes ab ipsismet Recentioribus institutæ nos edocent, quod Cometæ ut plurimum luminosam caudam ex se projiciunt in regionem a Sole semper averSAM; hinc dum mane oriuntur, Cometæ caput antecedit caudam, subsequitur vero, si vespere post Solem occidat.

305. Non ignoramus phænomen hoc a Nevvtono in hunc modum explicari. „Cometarum vapores, & fumi tenuissimi a Sole debent ascendere, cum in Solem corpora cælestia gravitent. Quemadmodum igitur fumus per aerem a terra ascendit perpendiculariter quidem, si corpus quiescat: oblique autem si moveatur; ita Cometarum accidit vaporibus “ (b). Verum

Tom. II.

H

ex.

(a) lib. 5. Astron. Phys. sect. 1. ad prop. 4.

(b) apud Montcirum Tom. 4. lect. 11.

explicatio hæc difficultatem non solvit. Quandoquidem obliqua fumi ascensio e corpore moto erumpentis, non motui corporis adcensenda est, sed medii resistentiæ, quod perpendicularem fumi motum impedit, eumque deflectit. Iam vero cum nullam in cælestibus spatiis resistentiam Nevvtonus agnoscat, deberent vapores ad Solem dirigi. Fumus præterea ex corpore quiescente erumpens, nec perpendiculariter ascendit, ubi comoti aeris vi impellatur; itaque non ex motu, sed diversa penitus ex causa oblique a terra fumus ascendit.

306. Neque itidem ignoramus in hujus phænomeni explicationem radiorum solarium impulsus advocari a Brixia (a), quibus Cometarum materia dispergitur, & agitatur. Perperam autem hanc causam in phænomeni explicationem adduci ex eo dignoscitur, quod impellendi vi radiis semel concessa, semper caudati Cometæ apparerent, numquam vero criniti, aut barbati; omnes enim vapores trans Cometam a solaribus radiis protrunderentur; quod tamen falsum est.

307. Ulterius ubi ex astris Solis vi vapores erumperent, eorumque caudam componerent, Planetæ omnes caudati apparerent, etsi pro varia eorum a Sole distantia, inæqualis eorum cauda foret. At nullus umquam Planetarum caudatus apparuit, neque Mercurius, qui prope Solem convolvitur.

308. Cometarum insuper cauda cito evanesceret, ubi ex vaporibus compingeretur. Sane Recentiorum omnium iudicio, si ex vaporibus, exhalationibusque integer Cometa confurgeret, continuo dissolveretur; ecurr itaque Cometarum cauda non illico disparet, si & ipsa sit ex vaporibus conflata?

309. Denique ut cetera sileamus, quo abeunt elevati ab astris vapores? In ipsa forsitan denuo relabuntur? Sed exeuntes regredientes impediunt.

Ar-

310. **P**rimum. Si Cometæ astra forent Planetarum instar errantia, intra Zodiaci terminos moverentur, intra quos omne sidus progreditur: atqui observationibus constat semitam aliam a Cometis teneri; ergo astra non sunt, quæ Planetarum more vagantur.

311. Resp. ex Seneca (a)., Quis unum stellis limitem ponit? Quis in angustum divina compellit, nempe hæc ipsa Sidera, quæ sola moveri credis, alios, & alios circulos habent: quare ergo non aliqua sint, quæ in proprium iter, & ab illis remotum secesserint? Quid est quare in aliqua parte cælum pervium non sit? Quod si judices, non posse ullam stellam, nisi signiferum attingere, Cometes potest sic latum habere circulum, ut in hunc tamen parte aliqua sui incidat, quod fieri non est necessarium, sed tamen potest. Vide ne hoc magis deceat magnitudinem Mundi, ut in multa itinera divisus sit, ne hanc unam deterat semitam, ceteris partibus torpeat. Ex plurium præterea Cometarum observationibus Zonam in cælo determinavit Cassinus, sub qua certa lege, determinata periodo, statisque temporibus Cometæ moventur, eamque Zodiacum Cometicum appellavit, ejusque constellationes duobus hisce versibus comprehendit:

Antinous, Pegasusque, Andromeda, Taurus,
Orion,
Procyon, atque Hydrus, Centaurus, Scorpius,
Arcus.

312. Alterum. Astra omnia rotunda sunt, Cometæ vero porrecti; Cometæ itaque non sunt astra.

313. Resp. Cometæ corpus, non secus ac Siderum reliquorum, esse rotundum. Id vero, quod in Cometis in longum extenditur, eorumque caudam, vel comam constituit, aliunde ipsis adnectitur. „ Quis tibi concedet, inquit Sene-

H 2

ca

ea (a) , Cometas longos esse ? Quorum natura quidem , ut ceterorum Siderum globus est ; ceterum fulgor extenditur . Quemadmodum Sol radios suos longe , lateque dimittit , ceterum ipsi alia est forma , alia ei , quod ex ipso fluit , lumini ; sic Cometarum corpus ipsum corrotundatur , splendor autem , longior , quam ceterorum Siderum apparet “ .

DISSERTATIO VII.

De Universi Systemate .

314. **U**niversi Systema ex S. Thoma (b), est præcipuorum Orbis corporum situs, eaque tum inter se, tum relate ad Mundi centrum eorum dispositio, qua phaenomena cunctis obvia explicari rite possint . Corpora isthæc sunt Stellæ fixæ, Planetæ, Sol potissimum, & Terra . Phaenomena vero in quovis systemate explicanda, sunt

315. Primum . Cur Luna, & Sol motu suo semper appareant directi, numquam stationarii, neque retrogradi; ceteri vero Planetæ modo directi, retrogradi modo, interdum stationarii observentur ?

116. Secundum . Cur Saturnus, Jupiter, & Mars nonnisi circa oppositionem cum Sole appareant stationarii, & retrogradi ; in conjunctione autem directi ?

317. Tertium . Cur majoris appareant diametri, cum sunt stationarii, & retrogradi, minoris vero cum sunt directi ?

318. Quartum . Cur Saturnus frequentius, quam Jupiter, & hic frequentius, quam Mars, retrogradus, & stationarius observatur ?

319. Quintum . Cur Saturnus diuturnius, quam Jupiter & hic, quam Mars, retrogradus conspicitur ?

320. Sextum . Cur Mars majorem arcum retrogrado suo motu conficiat, quam Jupiter, & is, quam Saturnus ?

Sep.

(a) lib. 7. quest. cap. 24.

(b) Proem. lib. 1. de Cælo .

321. Septimum . Cur Venus , atque Mercurius quandoque stationarii videntur , quandoque retrogradi ?

322. Octavum . Cur Venus , & Mercurius in superiori conjunctione cum Sole apparent directi , in inferiori vero conjunctione stationarii , & retrogradi ?

323. Nonum . Cur Venus , & Mercurius majoris molis conspiciuntur , cum sunt stationarii , & retrogradi ?

324. Decimum . Cur sæpius Mercurius , quam Venus hujusmodi irregularitates ostendit ?

325. Postremum . Cur Sol , & Luna numquam stationarii , vel retrogradi sub Zodiaco conspiciuntur ?

S E C T I O I.

Systema pandit Ptolomaicum .

326. **E** T si systema hoc , quod expendendum aggredimur , longe ante Claudii Ptolomæi tempora obtinuerit , cum illud idem sit , quod Græci , Chaldæi , Arabes , Cicero , & Plinius propugnare , nihilo tamen minus Ptolomaicum nunc passim inscribitur , cum a Ptolomæo fuerit vel mirifice excultum . A secundo post Christum natum sæculo quo tempore floruit Ptolomæus , ad usque Copernici tempora universale fuit Scholarum omnium systema . Quadere S. Thomas Aristotelis systemate relicto , quod a sui ævi Astronomis hauserat , Ptolomaicum secutus est , idemque Peripatetici tunc temporis omnes .

327. In hoc itaque systemate Tellus nostra in Universi centro immobilis jacet (Fig. 17.) ; reliqua vero cælestia corpora circa illam veluti centrum certis temporibus , ac legibus circumferri ponuntur , & imprimis quidem Luna ceterorum Planetarum Telluri proxima . Hanc subsequuntur Mercurius , & Venus , deinde Sol , tum Mars , Jupiter , & Saturnus , succedit porro Firmamentum , seu sphaera Stellarum fixarum . Supra Firmamentum tres alios orbes , seu cælos statuit Ptolomæus . Primum scilicet mobile , quod perniciosissimo motu ab oriente in occasum inferiores orbes secum abripit omnes , & duos crystallinos , quorum uni stellarum fixarum ab occasu in orientem

motum tribuebat, alteri motum quemdam librationis a polo ad polum.

328. In hoc systemate ope excentricorum, & epicyclorum omnia, quæ supra recensuimus (num. 315. seqq.) phænomena explicantur, ut videre est apud Philosophum Brixiensem *a*). Verum implexa est adeo eorundem explicatio, ut Alphonsus Castellæ, & Legionis Rex reapse Mundum ita operose dispositum reputans, uti ex Ptolomæi libris hauserat, temperare haud se potuerit, quominus audacter, dementissimeque affirmaret, se melioris, simpliciorisque Mundanæ structuræ Deo auctorem fuisse, si eidem in Mundi conditu adfuisset *(b)*.

329. Implexam hanc nimis phænomenorum expositionem excentricorum ope, & epicyclorum agnoscens & ipse S. Thomas, in Astrologia, inquit *(c)*, ponitur ratio excentricorum, & epicyclorum ex hoc, quod hac positione facta possunt salvari apparentia sensibilia circa motus cælestes; non tamen ratio hæc est sufficienter probans, quia etiam forte alia positione facta salvari possent *(d)*. Quinimo generalem super his quæ circumferuntur Mundi systematibus canonem præscribens, suppositiones, ait *[d]*, quas adinvenierunt Astrologi, non est necessarium esse veras, licet enim talibus suppositionibus factis appareant irregularitates circa motus Planetarum solvere, non tamen oportet dicere, has suppositiones esse veras; quia forte secundum aliquem alium modum nondum ab hominibus comprehensum apparentia circa stellas salvatur *(e)*. Notanda utique S. Thomæ verba. Nostri vero hæc forsitan sunt tempora, quæ prædictionis veritatem ostendunt.

330. Ptolomaicum hoc systema, utut recensita phænomena explicet, Astronomicis observationibus post Ptolomæi tempora initis adversari compertum est. Primo namque excentricas esse Planetarum orbitas liquido ex observationibus constat

(a) Phys. part. Par. 1. dis. 4. sect. 4.

(b) Orlandius in Not. ad cap. 1. Musschenb.

(c) Pr. Par. Quæst. 32. art. 1. ad 1.

(d) lib. 2. de Cæl. lect. 17.

stat (num. 121.) Constat secundo Venerem , atque Mercurium circa Solem , veluti circa centrum , vel quasi centrum , non autem perpetuo infra eum versari (num. 130.) Martem denique , dum Soli opponitur , viciniorem esse telluri , quam tunc illi sit Sol , observationibus innixi affirmant Ticho , Keplerus , Galilæus , de Rheita , Ricciolus , aliique (a). Ptolomaicum itaque Mundi systema & nos ipsi rejicere cogimur .

331. Verum etsi ab eo Mundi systemate recedamus , quo veluti tunc temporis ad celestia phænomena exponenda opportuniore , usus est S. Thomas , nihilominus ab ejusdem Angelici nostri Præceptoris doctrina haud recedimus . Disertissimis namque verbis docet , iubetque his super rebus observationibus aptandam esse rationem nostram , haud vero observationes easdem præconceptis nostris opinionibus violenter aptandas „Pythagorici, inquit eos arguens (b), non quærebant solummodo rationes , & causas , ut applicarent ad ea , quæ sensu apparent, sed e converso ea , quæ sensu apparent , conabantur reducere , & per quamdam violentiam attrahere ad quasdam rationes , & opiniones inextimabiles , quas ipsi præcogitabant . Quod quidem conveniens est in his , quæ ab homine fiunt , quorum principium est intellectus humanus ; in his autem , quæ arte , divina sunt facta , oportet e converso , quod ipsi ex operationibus , quæ videntur , considerent operum rationes , sicut artifex ex rationibus præconceptis assimilât domum , quam facit ; sed quicumque alius videret domum jam factam , ex ipso opere viso consideraret operis rationem “. Exemplo itidem suo suum canonem firmans , Astronomos dederunt , quorum systema Sagyrita fuerat amplexus , iisque sese addixit , quos ævi sui Philosophi sectabantur . Nos itaque , quibus Doctori Angelico adhærere summa religio est , quæ ipse docuit intellectu conspicientes , & quæ egit imitatione complentes , a Ptolomaico systemate , quod Astronomicis observationibus parum congruit , recedere cogimur .

(a) *apud Ricciolum Almag. lib. 7. sect. 6. cap. 4.*

(b) *lib. 2. de Cæl. lect. 20.*

Systema exhibet Copernicanum.

332. **O**bsoleverat penitus, atque oblivioni plurimis jam a Sæculis traditum erat Pythagoricum Mundi systema (a), cum Nicolaus Copernicus Sæculo XVI e cineribus suis illud fuscitare, illustrare, ac propugnare aggressus est. En illud.

333. Sol in centro systematis fixus, & immotus jacet omni penitus motu destitutus, si ejus circa axem vertigo excipiat. Circa Solem omnes Planetæ, e quorum numero Sole expuncto, Terram substituit, gyrum agunt ab occidente in Orientem hoc ordine: primo quidem Mercurius, ampliori deinde orbita Venus, Terra postea per Eclipticam circumfertur, Terram insuper Luna perpetuo comitatur, atque orbita sua cingit; sequuntur Mars, Jupiter, & Saturnus ampliori orbita Solem cingentes: ad immensam denique ab his Planetis distantiam collocantur Stellæ fixæ, (Fig. 18.), quas nonnulli in eadem sphaerica superficie, & in eadem a Sole distantia positas autumant; cum aliis contrario nullo ordine in immenso infinito spatio ubique eas sparsas esse probabilius videatur. Terræ autem, quam per Eclipticam Copernicus circumfert, triplicem motum impartitur; primum vertiginis, quo circa proprium axem 24 horarum spatio, ab occasu in ortum convolvitur: periodicum, seu annum alterum, quo annuo spatio sub Ecliptica per magnum orbem ab occidente pariter in orientem gyrat; tertium denique, quem Telluris parallelismum vocat, hic vero in eo stat, quod Terræ axis sibi ipsi semper sensibilibiter parallelus existat, dum Tellus per orbem magnum defertur. Telluris tamen axis constanti $23\frac{1}{2}$ graduum angulo ad Eclipticam inclinatur.

334. Mirum sane est, quot laudes hypothesis hæc utut

(a) *Apud S. Thomam lib. 2. de Cel. lect. 21. & 26.*

„ utut absurda, inquit a Brixia [a], atque etiam ridicula, visa plerisque „, promeruerit, quotque tum ex veteribus, tum ex recentioribus seu Astronomis, seu Philosophis nacta sit sectatores. „ Mirabilis prorsus hujusce systematis simplicitas, ita ex Ricciolo scribit Monteiurus (b), motuum concinnitas, & spontanea quædam cælestia phænomena explicandi ratio illud maxime commendant. Nam unius globuli, quantula est Tellus respectu Cæli totius, motu præstitit Copernicus, quod non sine insanis sphærarum machinis maxima ante illum Astronomorum pars vix adumbrare potuit. Omnium mortalium, quos sciam, primus illud excogitavit sexcentis ante Christum annis Pythagoras; maxime excoluit Philolaus, Cleanthes, & Aristarchus Samius: in eadem etiam sententia fuere, si Plutarcho credimus, Heraclides Ponticus, Ecphantes, Nicetas, quin etiam divinus ipse Plato, cum in maturam ætatem deveniret, in hanc etiam hypothesim deflectere visus est (c). Nostis deinde temporibus Pythagoricis castris nomen dedere Cardinalis de Cusa, Joannes Keplerus, Cartesius, ejusque discipuli, Isaacus Nevvtonus, Nevvtonianique omnes, Bernardus de Fontanelle, Volsius, & ut verbo dicam, omnes fere Astronomi vel amplectuntur, vel supponunt“.

335. Astronomiæ consentaneum esse Copernicanum, hocce systema cum ceteris & nos ipsi fatemur; cum namque ordinem Tellus, atque Planetæ in dato systemate habent tum inter se, tum relate ad Mundi centrum, atque Fixarum sphæram, quem evincunt Astronomicæ observationes. Ea itidem, quæ supra adnotavimus (num. 315. sqq.), Planetarum phænomena facilius in hoc systemate, expeditiusque explicari non diffitemur; ab explicatione vero hac penitus abstinemus, apud omnes namque Physicæ Tractatores est passim obvia. Etsi vero astronomicis observationibus Copern-

(a) *Phys. part. Par. 1. dis. 4. sect. 5.*

(b) *Tom. 4. lect. 14.*

(c) *Sensa Platonis super Mundi Systemate legantur apud S. Thomam lib. 2. de Cæl. lect. 21.*

pernici systema respondeat, nihilominus naturæ leges in illo haud servari ostendet sequens

PROPOSITIO.

Copernicanum Mundi Systema Physicæ legibus adversatur.

136. **D**emonstratur. Si Sole immoto Terra quotidie ab occasu in ortum revolveretur, quæcumque in terrestri versantur atmosphæra, ut aer, nubes, aves, contraria ratione ferrentur, ab oriente scilicet in occidentem; nullum ergo horum corporum ad brevissimum esto tempus eidem Telluris puncto perpendiculariter immineret, sed sensim ad occidentem astorum more accederet, ubi infra horizontem immergeretur. Isthæc vero omnia falsa cum sint, Telluris quietem ostendunt.

347. Non ignoramus, quod Copernicus non aliunde rationem petat, cur corpora in aere pendentia, ut nubes e: c; a rotante Telluris globo posterius non reliquantur, nisi quod non solum Terra cum aqueo elemento sibi conjuncto sic moveatur, sed non modica quoque pars aeris, & quæcumque eodem modo Terræ cognitionem habent, sive quod propinquus aer, terrea, aqueave materia permixtus, eandem sequatur naturam, quam terra: sive quod acquisitus sit motus aeris, quem a terra per contiguitatem perpetua revolutione, ac absque resistantia participat "(a). Galilæus quoque arbitratur idipsum (b).

338. Constantissimam tamen naturæ legem Philosophorum omnium consensu firmatam evertit penitus evasio hæc. Enimvero indubium est penitus, quod efficacia cujusque virtutis, quæ ex dato puncto, veluti centro quoquoeverfus in orbem diffunditur, ea constanti lege intensive decrescat, quod distantiarum quadrata a diffusionis centro augmentur. Legem hanc & Nevvtonus ipse agnoscit. Demonstrat porro, quod, si sphaera solida in fluido uniformi, & infinito circa axem
positio.

(a) lib. 1. cap. 8.

(b) Dialog. 2. del sist. del Mond. pag. 135.

positione datum uniformi cum motu revolvatur, & ab huius impulsu solo agatur fluidum in orbem; perseveret autem fluidi pars unaquæque uniformiter in motu, tempora periodica partium fluidi erunt, ut quadrata distantiarum a centro sphaeræ “ (a). Itaque si terrestris atmosphaera non aliam ob causam in gyrum ab occasu in ortum moveatur, nisi quia a rotante Telluris globo in orbem rapitur, tardius atmosphaera, quam Tellus ipsa movebitur, longiorique temporis intervallo revolutionem, atmosphaera conficiet, quam Tellus. Quinimo, ut docet Sanctus Thomas (b), propter velocitatem motus terræ occultarentur nobis omnes alii motus, vel nubium, vel animalium. Non enim videtur moveri, quod movetur tardius juxta corpus velocius motum “. In Copernicano itaque Mundi systemate tueri haud potest, quod aves, nubes, & cetera, quæ in aere libere pendent, per plura temporis momenta nobis perpendiculariter insistant.

339. Telluris insuper motu semel admissio ubique terrarum, ac marium validissimus ab oriente in occidentem ventus indefinenter spiraret, eo sane modo, quo homo equo ad cursum constituto insidens ex adversa, in quam pergit, regione ventum experitur, quia scilicet concitato motu in quietum aerem successive incurrit; montium etiam cacumina in aerem, tardius procedentem incurrentia ventum perpetuo producerent. Quis vero audebit asserere perpetuo se vento, & quidem validissimo agitari?

340. Ulterius. Experiri quisque facillime potest, quod si aqua in vase stagnans simul cum illo verticaliter circumagatur, continuo contra vasis latera excurrit, atque in illud potissimum refluit, quod aquam a tergo impellit. Jam vero cum lacus, stagna, flumina, Oceanus ipse ingentia quædam sint in terraquo globo stagnantia vasa, ubi Terra circa suum axem in Orientem volveretur, ad occidentalem plagam oceani, lacuum, fluminum, stagnorumque aqua redundaret. At hoc experimentis refragari nescit nemo. Imo plerumque sereno scilicet, tranquill-

(a) *Elem. Phil. Matham. lib. 2. p. op. 52.*

(b) *l. b. 2. de Cæl. lect. 26.*

quilloque existente cælo, aquam ne tremere quidem, sed immotam prorsus, saltem quoad sensum manere, norunt omnes.

341. In Copernicano denique Mundi systemate, ut sexcenta alia omittamus, globus e tormento explosus longius excurreret, si ad orientem, quam si versus occidentem dirigeretur; quandoquidem orientalem directionem Telluris vertigo adjuvaret, impediret vero directionem occidentalem cum in orientem Terra convolvatur. Jam vero notissimis experimentis satis constat explosi globi iter, ceteris paribus, æquale, idemque semper fore, seu ad occidentem dirigatur, seu ad orientem. Perspectas itaque naturæ leges Copernicanorum, Mundi systema penitus evertit.

Copernicanorum Argumenta.

342. **P**rimum. Flamstedius, Jacobus Cassinus, alique præstantissimi Astronomi annuam dari Fixarum parallaxim testantur; ille porro comperiit polarem stellam non æque toto anni tempore distare a vertice: hic vero observatione inita deprehendit, stellam Sirium non eandem altitudinem perpetuo servare; atqui in systemate Telluris quiescentis in eodem semper loco stellæ fixæ viderentur; Sole ergo quiescente Tellus movetur.

343. Resp. ex Philosopho Brixienti (a). „Hoc argumentum, quod nuper tanti fecit Herrobovius, ut in fine sui Copernici triumphantis dixerit, jam tempus esse, ut Romana Ecclesia tandem declaret, verba Scripturæ quoad præsentem materiam in sensu figurato accipienda esse, nullius prorsus roboris est. Nutat enim principium, cui innititur, annua scilicet Fixarum parallaxis. Hæc quippe imprimis neque Flamstedii, neque ex Jacobi Cassini observationibus satis evincitur. Non ex observationibus Flamstedii. Fatetur namque Cassinus ipse in reflexionibus super ejusdem Flamstedii Epistolam ad Cl. Valisium datam, quasdam Flamstedii observationes cum illa parallaxi congruere, alias eidem repugnare; & longe aliam varia-

tic-

(a) *Phys. part. Par. 1. dis. 4. sect. 5.*

tionem ab ea exigī, quam quæ observata est. Neque ex observationibus ipsiusmet Cassini. Hæc enim habent Acta Trevoltiensia: Recensitis suis observationibus, probandum tamen Cassino erat, differentias altitudinum Sirii provenire a motu terræ. Id quidem Cassinus conabatur probare; sed non obstant Geometrica methodo, quam adhibet, & ratiocinatione Astronomica, qua suam opinionem suffulcit, certum tamen est, nihil certi adhuc hac via concludi posse. Cassinus ipsemet id fatetur. Ut enim doctissimus est, non decet, ut eas observationes suas pro argumento demonstrativo motus terræ vendat. Verum universaliter ex Fixarum aberrationibus annuam earundem parallaxim, atque adeo telluris motum, colligi minime posse, testantur Viri in Astronomia peritissimi, Eustachius scilicet Manfredius, & Volsius. Leprotum enim alloquens Manfredius, illud, inquit, potius expectas, ut tibi indicem, quem ordinem, quæ tempora, quas demum leges annuæ illæ fixarum aberrationes servant, quantum in hanc diem conijcere potuerim. Ego vero Leprotte ornatissime, quas leges non servant, facile agnoscere, tibi quoque certo significare possum; quas servant, non tam facile possum. Itaque hoc primum certe nunc tibi affirmo, quod in meo opusculo timide tantum, dubitanterque asserueram; evagationes fixarum abs me observatas nihil commune habere cum annua illa Copernicanorum parallaxi, cujus leges in illo libello explanavi. Multarum quidem stellarum comparationibus hoc ostendere possum, ac nulla fere est e seriebus illis, quæ id non manifeste evincat. Volsius vero hæc habet: quoniam variationes annuæ declinationis, & ascensionis rectæ fixarum hæcenus observatæ cum lege parallaxeos annua non prorsus consentiunt, etsi quædam earum ab eadem non abhorreant, a vero aberrarunt, qui exinde parallaxim fixarum annuam inferre ausi sunt. Fallitur ergo Herrovius, lique cum eo omnes, qui, ut ait idem Volsius, licet Copernicano systemati addictissimus, motum telluris annuum per parallaxim fixarum demonstratum esse contendunt. Nec enim Herrovianæ observationes feliciores sunt Flamstedianis, Cassinianis, ceterisque antea factis, ex pluribus namque aliis abs se cum Herrovianis accuratissime collatis, satis liquere, ait Manfredius laudatus, quominus a Danicis illis observationibus

telluris motus evincatur. Neque dubitat Vir Cl. quin celeberrimus Herrobovius, qua est ingenii perspicacia, id agniturus sit, si modo sit observationum longe ab æquinoctiis habuerit, quas & inter sese, & cum æquinoctialibus conferre queat.... Aberrationum itaque fixarum plures esse possunt causæ a parallaxi motus annui omnino diversæ. Oriri siquidem illæ poterunt primo ex motu vertiginis ipsarum stellarum circa proprium axem, ratione cujus lucidior illarum pars, quæ spectatur in observationibus, modo superior fiat, modo inferior. Secundo ex motu earundem periodico, Referente enim Volfio, stellam in collo Cycni detexit Kirchius, quæ periodum admodum regularem $404 \frac{2}{3}$ dierum observat. Tertio ex inæquali radiorum refractione, ob inconstantem medii densitatem, ex calore præsertim, atque frigore proveniente. Ut enim habet summus experimentator Musschenbroekius, refractionis atmospheræ aeræ, quæ Siderum omnium conspectum altius supra horizontem elevat, major est hyeme, quam æstate, notante accuratissimo observatore Auzuto. Possibile est ergo, variatæ dumtaxat refractionis causâ, ut eadem toto anni tempore manere nobis non videatur altitudo fixarum omnium, neque eadem ipsarum a vertice declinatio. Hinc Cl. P. Amort, cum Cassinus, inquit, in æstate suas observationes instituere debuerit de die, utpote ob viciniam Sirii ad Solem, in hyeme vero de nocte, non necesse erat, eandem dari altitudinem Sirii. Dico autem, de die posse dari maiorem refrangibilitatem sideris luminis, quam de nocte; quia cum de die scateat aer actione luminis solaris, per hoc impeditur, ac retardatur vis luminis stellarum, ob quod etiam lumen siderum ob sui debilitatem, non imprimit sui sensum in oculum de die. Itaque cum lumen stellarum debilius sit de die, etiam patietur maiorem refractionem. Accedit mutari refractionem luminis etiam causâ ventorum ex diversis plagis spirantium, quemadmodum nuper observavit P. Lana, puramque esse hypothesim, ut ex Cl. P. Boscovik monuimus alibi, quod in vertice nulla refractionis peragatur. Possunt demum fixarum aberrationes ex eo provenire, quod modo dilatentur, modo contrahantur Instrumenta, quibus illarum situs exploratur. Mathematica instrumenta ob solam mutatam aeris temperiem notabiliter etiam variari experien-

rientia testis est. Id certe, ut alia præteream, in suo quadrante confecto ex aurichalco, cujus radius 14 pollices æquabat, se expertum refert laudatus P. Amont. Cum enim, inquit, illum studiose intenso fornacis calori exposuissem, ac dein in intenso frigore collocaſsem, ſenſi chordam 90 ad minimum imminutam, quantum tria, aut quatuor minuta conficerent. Quamvis autem ſimul contracti fuerint radii, ſic ut error in arcu proportionaliter decreſceret, non tamen chorda, & radius habent æqualia incrementa ex rarefactione, aut decrementa ex condensatione, ut conſideranti eſt manifeſtum. Ex hiſce porro cauſis aberrationes fixarum oriri poſſe, ex ipſarum aberrationum quantitate haud obſcure colligitur. Adeo exigua quippe illa eſt, ut aliquot dumtaxat minuta ſecunda adæquet. Appoſite hinc Monteirus, eſſi Copernicano ſyſtemati & ipſe addiſtus. „ Ego maxime notandum arbitror, inquit (a), huiusmodi obſervationibus, quantumvis a viris obſervandi peritiſſimis ſint inſtitutæ, numquam tuto conſidere poſſe: agitur enim de inſenſibili fere paucorum ſcrupulorum tertiorum, aut ſecundorum obſervatione, & differentia: nullus autem non videt, qui in Aſtronomicis, Phyciſque rebus ſit aliquantulum verſatus, ex quot capitibus error in huiusmodi delicatiſſimas obſervationes poſſit irrepere. Quis enim eſt obſervator, qui vadem ſe conſtituat, nullum paucorum ſecundorum errorem in obſervationes ſuas cadere potuiſſe.

344. Alterum. Cum Jupiter prope conjunctionem cum Sole exiſtit, primus illius Satelles tardius 14, vel circa minutis, quam Aſtronicæ tabulæ indicent ex Jovis umbra emergit, juxta Caſſini, & Romeri obſervationes (b); id autem explicari aliter nequit, niſi per Telluris motum in orbe magno, ratione cujus ad Jovem modo accedit, modo ab illo recedit, & tanto quidem intervallo, quanto eſt opus, ut lumen, quod Satelles ſtatim poſt ſui emeſſionem ex Jovis umbra emittit, modo citius, modo tardius toto illo temporis ſpatio ad nos perveniat; ergo e: e:

345. Reſp. Vim nullam huic argumento ineſſe. Sane

Phz.

(a) Tom. 4. l. c. 10.

(b) apud a Brixia loc. cit.

phænomen hoc non ex Telluris motu est repetendum, quo Tellus a Jove remotior fiat, sed potius ex motu Jovis, qui dum prope conjunctionem est a terra fit remotior. Ubi namque ex Telluris motu id oriretur, in tribus reliquis Satellitibus eadem inæqualitas deprehenderetur. Jam vero, testante Cl. Maraldo (a), inæqualitas hæc in ceteris Satellitibus non deprehenditur. Ostendant itaque Copernicani majorem Jovis a Tellure distantiam tempore conjunctionis, ob quam primus illius Satelles tardius 14 minutorum spatio ex illius umbra emergit, ex annuo Telluris motu necessario dependere.

346. Postremum. In systemate Telluris quiescentis incredibili prorsus celeritate astra seu fixa, seu errantia quotidie moverentur. Sane ut ostendit Volsius (b), intra unum oculi ictum Sol conficeret milliaria Italica 5500. Mars 8248. Jupiter 28876. Saturnus 49500. Fixæ vero, ut ait Ricciolus (c) in æquatore positæ uno humanæ arteriæ pulsu percurrerent milliaria Italica Bononiensia 629128. Jam vero humanum captum superat immanis hæc astrorum celeritas; potius ergo Sole quiescente Tellus circa illum revolvitur.

347. Respondetur primo. Non adeo exploratam esse hanc, quam Copernicani comminiscuntur, astrorum celeritatem. Celeritas namque, qua astra cientur, ex eorum distantia pendet ab eo Universi puncto, circa quod aguntur in gyrum. Atqui distantia hæc definiiri certo non potest, ut & Astronomi ipsi fatentur, & nos alibi demonstravimus (num. 271. seq.). Quinimo Volsius ipse Copernicani systematis sectator candide fatetur (d) „ deesse principia satis firma; unde distantia fixarum a Terra satis tuto concludi possit “.

348. Respondetur secundo. Cum non sufficiat ad aliquid negandum, ut illud mente comprehendere non possit, ceteroquin innumera a nobis neganda forent; nisi ostenderint Copernicani repugnare penitus tantam in astris seu fixis, seu erran-

(a) *Acta Acad. Reg. ad annum 1707.*

(b) *Elem. Astron. §. 615.*

(c) *Almag. lib. 9. sect. 4. cap. 6. num. 6.*

(d) *Elem. Astron. §. 622.*

rantibus diurni motus celeritatem, nil penitus hoc argumento in suæ hypothese favorem concludent.

349. Postremo respondetur, quod sicuti in systemate quiescentis terræ immanis foret astrorum celeritas, ita in systemate quiescentis Solis immanis foret astrorum præsertim inerrantium magnitudo, quæ nec potest mente complecti. Sane in Copernicano systemate, ut docet Copernicus ipse (a), primæ magnitudinis stella, quæ Sirius vocatur, Terram complectitur vicibus 61677713000. Nil ergo mirum, si tantam nos altris celeritatem tribuamus, cum & Copernicani tantam ipsis conferant magnitudinem. Cetera Copernicanorum argumenta qui optat, legat Ricciolum (b).

SCHOLIUM.

350. **C**opernicanum Universi systema, quo Soli quies, Telluri motus ad censetur, litterali sacræ Scripturæ sensui ex diametro opponi, neque Copernicani ipsi audent inficiari. Quibus enim verbis luculentius poterat Solis motus insinuari, quam his, quæ subnectimus? „Oritur Sol, & occidit (c) & in locum suum revertitur; ibique renascens gyrat per meridiem, & flectitur ad aquilonem, lustrans universam in circuitu pergit spiritus, & in circulos suos revertitur. Sol contra Gabaon ne movearis (d), & Luna contra Vallem Ajalon: steteruntque Sol, & Luna, donec ulcisceretur se gens de inimicis suis.... Stetit itaque Sol in medio cæli, & non festinavit occumbere spatio unius diei. Non fuit antea, nec postea tam longa dies. Ecce ego, inquit Deus (e) reverti faciam umbram linearum, per quas descenderat in horologio Achaz in Sole retrorsum decem lineis. Et reversus est Sol decem lineis per gradus quos descenderat.

Tom. II.

I

Nec

(a) Apud Ricciolum *Almag.* l. 9. §. 4. c. 30. n. 7.

(b) *Ibid.*

(c) *Eccles.* cap. 2. v. 6.

(d) *Iosue* cap. 10. v. 12.

(e) *Isaïæ* cap. 38. v. 8.

351. Nec minori claritate Telluris quietem sequentia indicant verba : „ Commoveatur a facie ejus omnis terra, ipse enim fundavit orbem terræ, qui non commovebitur [a]. Fundavit terram super stabilitatem suam, non inclinabitur in sæculum sæculi (b). Generatio præterit, generatio advenit, terra autem in æternum stat “ (c) sive ut habet lectio hebraica: terra in æternum fixa, & consistens est.

352. Verum quæ hæcenus producta sunt divini eloquii testimonia in sensu litterali, & obvio excipienda non esse, sed in sensu figurato Copernicani omnes contendunt. Cum vero controversia super sensu, quo intelligenda sint sacra Scripturæ verba, Theologis concedenda sit, non Physicis, Theologorum hac super re sententiam excipiant Copernicani : „ A verbis sacra Scripturæ, inquit Salmeronus (d), secundum rationem Grammaticas, & a propria vocum significatione minime recedendum est, nisi valida aliqua ratio occurrat, quæ ad figuratam aliquam locutionem cogat. Alias enim tota Scriptura sacra periret, & sensus ejus litteralis, haberetque tantum vanas allegorias, & importunas intelligentias, quas quisque pro suo arbitrio, ac voluntate illi affingeret, & sic semper Scriptura diceret quod nos volumus, non quod Spiritus Sanctus intelligere nos vellet. Hinc. S. Augustinus, ante omnia inquit (e), hoc in nomine Domini & admonemus, quantum possumus, & præcipimus, ut quando auditis exponi Sacramentum Scripturæ narrantis quæ gesta sunt, prius illud, quod lectum est, credatis sic gestum, quomodo lectum est, ne subtracto fundamento rei gestæ, quasi in aere quaratis ædificare “. Profecto, Tertulliano teste (f), „ omnia periclitabuntur aliter accipi, quam sunt, & amittere quod sunt, dum aliter accipiuntur, si aliter, quam sunt, eognominantur. Fides nominum salus est pro-

(a) *Psal.* 92. v. 2.

(b) *Psal.* 103. v. 5.

(c) *Eccles.* cap. 1. v. 9.

(d) *Tom.* 1. *Prolegom.* 9. can. 33.

(e) *Serm.* de Tentat. *Abrabæ* num. 7.

(f) *lib.* 1. de *Car. Christi* cap. 13.

proprietas . Quapropter S. Basilius inquit (a) ., novi leges allegoriarum , & si non a me inventas , ab aliis tamen elaboratas teneo . Nam qui non acceptant sententias Scripturæ communes , ii non aquam , ut aquam accipiunt , sed aliam quamdam naturam inquirunt esse : & piscem , ad id , quod ipsis videtur , permutant interpretatione . Reptilium etiam ortum , atque ferarum ad suas sententias deflectentes , interpretantur proinde , ut somniorum interpretes , qui ad id respicientes , quod sibi proposuerunt , eorum , quæ secundum quietem visa sunt , interpretationes afferre solent . Ego vero cum fanum , audio , fanum intelligo , & stirpem , & piscem , & feram , & jumenta omnia , uti dicta sunt , ita accipio . Non enim me pudet Evangelii . Denique Ecclesiæ Patres quæ a nobis producta sunt sacre Scripturæ testimonia (num. 350. 351.) in sensu literalis omnes exposuere ., Brevissime pronuncio , inquit Ricciolus (b) , omnes SS. Patres , omnesque sacre Scripturæ interpretes ab Ecclesia non reprobatos , qui loca de motu Solis adducta explicarunt , ea primum in sensu literalis intellexisse de vero , ac reali motu Solis ; esto aliqui super hoc fundamento aliquos postea sensus non literales superstruxerint . Atque hinc concludit , unanimem esse consensum Patrum Cælum moveri in gyrum motu locali , & sic ab ipsis intellectam esse sacram Scripturam .

353. Quo factum est , ut Supremæ Inquisit. S. O. decreto figurata textuum eorundem intelligentia , quam Galilæus in sui systematis patrocinium allegabat , semel , atque iterum proscripta fuerit anno scilicet 1616 sub Paulo V ; & an. 1633 sub Urbano VIII .

354. Patrum itaque , atque Theologorum judicio , quibus concredita sunt eloquia Dei , se Copernicani submittant , Solemque vere moveri , Tellure prorsus immota cum iis agnoscant . Sed neque ut nudam hypothesin Physicæ Professores , qui catholice audiunt , Copernicanum hoc systema iis , quos edocent , proponant . Sane quisquis sub ea hypothesi cælestium

(a) *Hom. 9. in Hexameron.*

(b) *lib. 9. Almag. sect. 4. cap. 37. num. 1.*

phænomenorum explicationem addiscit, explicationem hanc non realem, non veram, sed commentitiam esse, & hypotheticam fateri cogitur. Realia igitur phænomena non per realem causam, sed per hypotheticam sibi patitur explicari.

S E C T I O I I I.

Tychonicum aperit Mundi systema.

355. **T**YCHO Braheus nobilis Danus XVI cadente Seculo Mundi systema hoc ordine disposuit. Terram in systematis centro constituit omnino immobilem. Terram orbita sua Luna cingit, quin Solem complectatur. Supra Lunam in magno orbe Lunam, & Terram complectente sub Ecliptica gyrat Sol. Circa Solem veluti Satellites in parvis orbitis Terram non comprehendentibus revolutiones suas peragunt Venus, & Mercurius. Sequitur deinde Mars, Jupiter, & Saturnus, qui circa Solem in orbitis Tellurem complectentibus convolvuntur. Longe denique supra Planetas circa eandem Terram inerrantia Sidera convertuntur (Fig. 19.).

356. Planetarum omnium orbitas circulares esse Tycho docuit, at Tychonici recentiores circularibus orbitis substituunt ellipticas; per quas tamen systematis ordo nequitquam perturbatur.

P R O P O S I T I O.

Tychonicum Mundi systema Astronomiæ, physicisque legibus consonum est.

357. **R**Ectius demonstrari prima propositionis pars nequit, quam superius recensita phænomena (num. 315. seqq.) singillatim exponendo. Primum itaque phænomenon Planetarum stationes, & retrogradationes exhibet. Hæ autem in Tychonico systemate hunc in modum explicantur. Cum tres superiores Planetæ juxta Tychonis theoriam duplici motu cieantur, scilicet conversionis circa Solem, & abductionis a Sole circa terram, partem aliquam A B E D spiralis curvæ singu-

gulis annis motu suo describunt (Fig. 20.). Constat namque Planetam A moveri non posse circa Solem a in orbita A M N P, quæ ab illo, dum circa terram T in orbita a b e d revolvitur, secum deferatur, quin Planeta futurus sit in B, dum Sol est in b; in E, dum Sol est in e; in D, dum Sol est in d; iterumque in A, dum Sol ad punctum a redit; ac proinde quin curvam A B E D, sive potius curvam z A B E D A x, hoc duplici motu Planeta describat, ob motum ipsius Planetæ circa Solem in sua orbita, dum hæc simul in gyrum a Sole ipso defertur. Jam vero si ex Tellure T, ex qua Planetam inspicimus, usque ad Zodiacum F G H ducantur rectæ T E, T H, quæ curvam A B E D tangant, consequitur, ut Planeta directus nobis appareat, dum ex z migrat in B per curvam z A B; appareat vero stationarius dum pertransit portionem B n ejusdem curvæ A B E D; appareat iniuper retrogradus, dum per curvam n E m ex n venit in m; iterumque stationarius videatur, dum versatur in ejusdem curvæ portione m D; ac demum, ut denuo directus appareat, dum per curvam D A x ex D pergit in x. Sane sub Zodiaco secundum signorum seriem progredi nobis videbitur, nempe ab F in H, tam ubi ex z in B migrat per curvam z A B, quam ubi ex D in x per curvam D A x movetur. Conspicietur vero contra signorum seriem progredi nempe ab H in F, dum ex n excurrit in m per curvam n E D. Denique aliquantulum sub Zodiaco immorari videbitur, quamdiu partes excurrit B n, D m cum sensibilibus illæ congruant cum rectis tangentibus T H, T F.

358. Phænomen alterum, cur nempe Saturnus, Jupiter, & Mars nonnisi circa oppositionem cum Sole appareant stationarii, & retrogradi, in conjunctione autem directi, ex dictis facillime explicatur. Evidens sane est, recensitos Planetas ejuscemodi irregularitates exhibere haud posse, nisi cum describunt curvam B E D, atque hinc nisi ubi Tellus T inter Solem e, ipsoque sit media.

359. Tertium phænomenon est, cur majoris appareant diametri, cum sunt stationarii, & retrogradi, minoris vero cum sunt directi? Id autem ex eo evidens sit, quod sint nobis viciniore, dum per curvam B E D moventur, quam ubi collustrant portiones z A B, D A x.

360. Quartum phaenomenon, cur Saturnus frequentius, quam Jupiter, & hic frequentius, quam Mars, retrogradus, & stationarius observatur? Non aliunde sane id evenit, nisi quod Saturnus tardius, quam Jupiter, & hic tardius quoque, quam Mars progrediatur (num. 251. seq.). Plures namque Saturnus, quam Jupiter, & hic plures quoque, quam Mars, spiras describere debet, priusquam unam integram revolutionem sub Zodiaco compleant.

361. Quintum phaenomenon. Cur Saturnus diuturnius, quam Jupiter, & hic quam Mars, retrogradus conspiciatur? Ex vario eorundem motu id quoque enascitur, inde enim fit, ut diutius unus praeter alio in parte inferiori n e m suae spiralis curvae moretur.

362. Sextum phaenomenon. Cur Mars majorem arcum retrogrado suo motu conficiat, quam Jupiter, & is, quam Saturnus? Varia Planetarum altitudo hujusmodi phaenomeni causa est. Quo enim altior est Planeta, eo angustior est spiralis curva $z A B E D A x$, quam ille describit; quo autem haec fuerit angustior, eo minor erit Zodiaci arcus $H F$, quem comprehendunt rectae tangentes $T H$, $T F$, & quem Planeta regrediendo sub Zodiaco percurrere videtur.

363. Septimum. Cur Venus, atque Mercurius quandoque stationarii videantur, quandoque retrogradi? Ex eo phaenomenon illud emergit, quod orbitis suis Solem ambiant, Tellurem vero excludant. Sit $x a n m$ orbita veneris (Fig. 21.), & T globus telluris, ex quo cum ab m in a , per x , ab occalu scilicet in ortum, circa Solem S illa revolvitur, a nobis conspiciatur. Ducantur ex Tellure T rectae $T A$, $T B$ orbitam ipsam tangentes, exque ad Zodiacum $A B$ producantur; perspectum est, quod directe incedere sub Zodiaco Venus appareat, scilicet a B in A , quamdiu superiorem excurrit suae orbitae partem $m x a$; regredi vero, nempe ab A in B , quamdiu orbitae suae partem inferiorem $e n$ collustrat. Sane tunc apparebit, ac si a Tauro in Arietem per arcum $A x B$ reapse moveretur. Cum vero partes $a e$, $m n$ orbitae $x a m n$ quoad sensum congruant rectis tangentibus $T A$, $T B$, consequens est, stationarium sub Zodiaco Planetam appariturum, dum portiones illas percurrit, toto namque eo tempore sub iisdem Zodiaci punctis $A B$,

A B videbitur immorari. De Mercurio idem dicendum, hic porro, non secus ac Venus, circa Solem, Tellure exclusa, movetur.

364. Octavum. Cur Venus, & Mercurius in superiori conjunctione cum Sole appareant directi, in inferiori vero conjunctione stationarii, & retrogradi? Ratio est, quia ubi in inferiore suæ orbitæ parte a e n m ipsi versantur, irregularitates ejusmodi ostendere queunt.

365. Nonum. Cur Venus, & Mercurius majoris molis conspiciantur, cum sunt stationarii, & retrogradi? Quia ex di-
 cis tunc sunt Telluri, nobisque viciniore.

366. Decimum. Cur sæpius Mercurius, quam Venus hujusmodi irregularitates ostendat? Causa est, quia Mercurius cum sit in suo motu periodico celerior, sæpius, quam Venus, inter nos, & Solem versatur.

367. Postremum. Cur Sol, & Luna numquam stationarii, vel retrogradi sub Zodiaco conspiciantur? Hujus phænomeni causa diversa ab ea non est, ob quam, ut Copernicus ipse fatetur, neque minores Planetæ ejusmodi irregularitates ostenderent, si ex Sole illos intueremur. Ubi namque illi juxta Copernicum circa immotum Solem cientur, ita Sol, & Luna juxta Tychonem, circa immotam Terram, ex qua a nobis conspiciuntur, revolutiones suas perficiunt.

Itaque cum in Tychoniano systemate omnia Astrorum phænomena facillime explicentur, cumque talis in illo Planetarum ordo constituitur, tum inter sese, cum relate ad Mundi centrum, quem Astronomica observationes evincunt, Astronomiæ erit vel maxime consonum.

368. Altera datæ propositionis pars, quæ Tychonicum Mundi systema physicæ legibus exhibet etiam consentaneum, ex eorum argumentorum solutione demonstrabitur, quæ ex physicæ legibus contra illud a Copernicanis congeruntur. Porro „ solutio dubitatorum, inquit S. Thomas (a), est inventio veritatis “.

369. **P**rimum . Unum , idemque astrum contrariis cieri motibus physicae legibus adversatur : atqui in Tychonico Mundi systemate astra omnia motu diurno ab ortu in occasum moventur , & simul motu periodico ab occasu in ortum ; Tychonicum ergo Mundi systema Physicae legibus consonum non est .

370. Resp. Clarius Tychonici systematis expositio sicuti exceptionem hanc penitus elevat , ita & Physicae legibus illud non adversari evincit . Itaque juxta Tychonis theoriam Venus , Mercurius , Mars , Jupiter , atque Saturnus unum motum , proprium habent , quo ab occasu in ortum circa Solem deferuntur . Moventur insuper diebus singulis circa Tellurem ab ortu in occasum , quoniam a Sole , quem perpetuo comitantur , per hanc semitam abripiuntur . Jam vero nullam in hoc repugnantiam esse , nedum homo suadet , qui navi impositus contra navis directionem progreditur , verum & Copernicani ipsi fateri coguntur . Nonne in Copernicano systemate Tellus circa Solem in orbe magno deferitur , & simul circa proprium suum axem , singulis diebus convolvitur ? Nonne Luna circa Terram cursu menstruo gyrat , & simul circa quiescentem Solem rapitur cum terra , quam ambit motu suo ? Nonne denique Satellites Jovis , atque Saturni circa eos moventur , & simul circa Solem , una cum illis deferuntur ? Eodem itaque jure quinque minores Planetæ circa Solem motu proprio ab occasu in ortum deferri poterunt , & simul a Sole traducti abripi diebus singulis circa Terram ab ortu in occasum .

371. Neque necesse est , ut comminiscuntur Copernicani , Solem , Lunam , Stellasque fixas reapse contrariis simul motibus cieri juxta Tychonis theoriam . Ubi enim statuatur , quod Sol circa terram ab ortu in occasum per spiram helicoidem a n m b x y , quæ ab altero Tropicorum incipiat , & in alterum D P M desinat , ea lege moveatur , ut spatio unius diei naturalis , unam integram spiram non conficiat , sed versus orientem uno ferme gradu quotidie remaneat , unus reapse tunc erit Solis motus , & similiter Lunæ , atque Fixarum , licet multiplex appareat , & quidem ad contrarias simul directiones . Ponatur
siqui-

fiquidem, quod Sol ita per ejusmodi spiralem progrediatur, ut si hodie in ipso meridiei momento sit in *a*, crastina die post horas 24 in *b*; & ita porro. Evidens est, Solem tunc nobis appariturum, ac si reapse affectus simul esset contrariis motibus. Moveri siquidem videbitur primo ab ortu in occasum, scilicet ab *a* in *F*. Videbitur secundo moveri ab occasu in ortum; cum enim arrepto motu a puncto *a*, sive a meridiano *A T* post horas 24 sit tantum in *b*, nempe sub orientali Meridiano *B T*, post totidem alias sit in *e*, videlicet sub meridiano *E T* & ita deinceps, quotidie processisse videbitur ab *a* in *N*, nempe ab occatu in ortum, per intervalla *A B*, *B E* *e*: *c*: sub cælo *A E P* diebus singulis computata. Denique conspicietur modo versus boream, modo versus austrum ab æquatore declinare; spiralis porro a *n m b x y*, quam motu suo ille describit, ab altero Tropicorum veluti incipit, & in alterum desinit.

372. Alterum. In Tychonico systemate quinque minores Planetæ circa Solem, veluti circa centrum ab occasu in ortum convolvuntur, simulque a Sole ita abripiuntur, ut ipsum perpetuo comitentur, cum circa Terram diurno, annuoque cursu in gyrum agitur: atqui id exequi non potest, quin aut perturbetur periodicus illorum motus, aut eorum distantia a Sole vel augeatur, vel decrescat; ergo non ita facile cum Physica componi poterit systema Tychonicum.

373. Resp. Argumentum hocce, si aliquam vim habet, a cuiuscumque systematis defensoribus dissolvendum esse. Docent namque Copernicani, Lunam circa Terram cursu mentrui revolvī, simulque Lunæ orbitam ab ipsa Terra circa quiescentem Solem in gyrum agi. Docent omnes, & quidem merito, quod Jovis, atque Saturni comites ea lege circa eos moveantur, ut simul abripiantur ab ipsis dum periodico suo motu aguntur in gyrum. Quo ergo jure exequi id valet, quin vel periodicus perturbetur Lunæ, comitumque Jovis, atque Saturni motus, eorumque a suo respectivo primario distantia, eodem exequi poterit quod Tycho decernit, quinque scilicet minores Planetas ita Soli conjungi, ut & circa illum moveantur, & ab eo simul circa quiescentem Tellurem continuo abripiantur.

De Spatiis Cælestibus.

374. **I**mmensam illam amplitudinem, atque extensionem a Terra longe ultra Fixas protensam, atque circumquaque diffusam, quæ adspectabilis hujusce universi corpora cuncta complectitur, & sinu suo excipit, cælestia spatia nominamus.

375. Ad duo suprema capita revocari primo possunt omnium Philosophorum, atque Astronomorum sententiæ super hujusmodi spatiis. Nevvtoniani spatia hæc penitus vacua statuunt, ne si corpus aliquod in iis admittatur, Astrorum motum vel impediatur penitus, vel saltem retardet. Scribit porro Nevvton (a), spatia, per quæ globi Planetarum, & Cometarum in omnes partes liberrime, & sine omni motus diminutione, sensibili perpetuo moventur, fluido omni corporeo destitui. Alii ex adverso coacervatum vacuum non agnoscetes, cælestia spatia plena esse propugnant. Hoc fuit totius antiquitatis systema, hoc recentiores cujuscumque sectæ reliqui Philosophi amplectuntur.

376. Etsi autem inter cælestia spatia isti corpora recognoscant, a quibus occupentur, fluida tamen, an solida sint corpora isthæc, magno animorum æstu inquirunt, neque unanimi consensu decernunt. Tria hinc systemata prodire. Primum cælestia spatia ex solida materia, diaphana tamen, ac transparenti impleta esse tuetur. Solidam hanc materiam in multas sphaeras, alias aliis inclusas dividit, ut aliæ intra alias revolvi commode possint. In hoc itaque systemate alia est sphaera solida Lunæ, alia Solis, & ita de reliquis Planetis: Fixæ quoque omnes suum habent solidum orbem a solidis Planetarum orbibus diversum. Astra omnia in hac hypothese solidis hisce sphaeris veluti totidem clavi censentur infixæ. Ita inter complures veteres, quos recenset Plutarchus (b), opinatus est Aristoteles,

(a) *Princip. Philos. Mathem. lib. 2. sect. 3. Schol. ad prop. 40.*

(b) *de Plac. l. 2. c. 11. 14.*

les. Disertissime namque docet (a), „orbes quidem moveri, stellas vero quiescere, & infixas in ipsis orbibus ferri“.

377. Alterum systema fluidissima, ac subtili materia cælestia spatia implet, in qua Astra veluti innatantia circumvolvuntur, seu errantia sint, seu fixa. Opinio hæc, quam ab antiquissimis usque temporibus præformarunt Plato, Cicero, Seneca, aliique, a majori recentium Philosophorum, Astronomorumque parte nostris hæc temporibus propugnatur.

378. Postremum denique systema Cælum Planetarium, cæleste nempe illud spatium, per quod Planetæ vagantur, fluida materia implet; cælum vero stelliferum, seu illud, in quo inerrantia Sidera versantur, a materia solida occupari decernit. Ita Ricciolus, aliique quamplures, quos ipse recenset (b). Quid ipsi hac de re sentiamus sequentes exhibent propositiones.

PROPOSITIO I.

*Cælum Planetarium fluidum est: Fluidam quoque illud
S. Thomas agnovit.*

379. **D**emonstratur prima pars. Et si stellæ fixæ distantia penitus enormi a nobis sint elongatæ, earum nihilominus lumen ad nos usque purum, clarumque descendit: atqui id evenire haud posset admissa Planetarii cæli soliditate; cælum ergo Planetarium fluidum est. Pr: min: Planetarii cæli soliditate admissa, spatium a Luna ad Fixas usque interceptum solido corpore plenum esset, utut diaphano, ac transparenti; ergo solidum istud corpus, utut diaphanum, tantæ crassitiei foret, quanta est inter Lunam, Fixasque distantia: atqui tantæ crassitiei corpus utut diaphanum, niû elideret pro majori sui parte, atque absorberet penitus Fixarum lumen, saltem plurimis umbris infectum, maximeque sædatum, ac prorsus exangue in nos regereret; ergo e: c: Pr: min: experimentis constat, quod si plura solida corpora, utut purissima, & diaphana simul jungantur,

(a) lib. 2. de Cal. textu. 46. 55.

(b) Almag. lib. 9. sect. 1. c. 7. n. 23.

tur, atque in maiorem crassitiem concreſcant, unum reddunt corpus totum opacum, vel ſaltem reſpondero lumini non ſatis idoneum; ergo e: c:

380. Præterea Planetæ omnes mutuato a Sole lumine fulgent (num. 181. ſeq.); ergo ubi Planetarium cælum ſolidum foret, per ſolidum hocce corpus Solis lumen deveniret ad Planetas; atqui arduum captu eſt, quo jure opaca Planetarum corpora per interjectum enormis crassitiei ſolidum tantum luminis a Sole recipiant, & in nos reſponderant, quantum ab ipſis recipi, & in nos reſponderi manifeſtum eſt; ergo e: c: Minoris proſpositionis veritatem ex eo quiſque poterit vel facillime diſcernere, quod opaca telluris corpora parum ferme luminis a Sole excipere queant, cum ipſa inter, & Solem ſenſibilis crassitiei ſolidum interponatur, licet diaphanum: eaque proſportione receptum lumen debilius evadere, qua diaphani interjecti corporis crassities augetur.

381. Obſervationibus inſuper compertum eſt, Martem quandoque Telluri viciniorem eſſe, quam eidem ſit Sol; orbitam itaque Solis ab orbita Martis interfecari fas eſt; atqui niſi Planetarum regio fluida foret, explicari haud poſſet, quo jure unus Planeta in eo ſpatio quandoque reperiatur, moveaturque, per quod Planeta alter antea tranſierat; ergo e: c:

382. Denique nulla eſt neceſſitas, ut Planetarum orbitæ ſolidæ ſtatuantur; atqui ſine neceſſitate nil penitus eſt adſtruendum; ergo e: c: Pr: maj: ſi quæ neceſſitas foret, ea vel maxime eſſet, ut certa, conſtantique lege Planetæ illis clavorum inſtar infixi motus ſuos peragerent; atqui conſtans, certuſque eſſe potèſt Planetarum motus, quin ſolidis orbibus ſtatuantur infixi; ergo e: c: Pr: min: conſtans, certuſque eſt Planetarum motus, quin ſolidæ eorum orbitæ tum inter ſe mutuo, tum cum ſuprema ſphæra ſuis veluti denticulis ſtatuantur implicatæ; ergo eodem jure e: c: Antecedens & ipſi Planetarii cæli ſoliditatis Patroni dare coguntur; ubi namque omnes ſphære cæleſtes inter ſe mutuo quovis demum modo ſtatuarentur implicatæ, unus, idemque foret ſphærarum omnium motus; impoſſibile porro eſt, ut ex colligatis ſphæris una ab ortu in occaſum feratur, reliquæ ab occaſu in ortum (a). De-

(a) S. Thomas lib. 2. de Cæl. leſt. 13.

383. Demonstratur pars altera. S. Thomam eo Mundi systemate rejecto, quod ex Eudoxo, & Calippo statuerat Aristoteles, systemati illi subscripsisse, quod induxerat Ptolomæus, is poterit solummodo inficiari, cui ignota sint penitus ejus Commentaria in Stagyritam (a); atqui in systemate Ptolomæi Planetarium cælum ex fluida materia est compactum; ergo Planetarium cælum fluidum quoque S. Thomas agnovit. Præmin: ex Ricciolo, qui Ptolomæi mentem super re, de qua agimus, exhibens, sed quid opus est glossa, inquit (b), cum ipse sensus Ptolomæi latis planus sit, ac perspicuus? Sic enim Ptolomæus loquens de multiplici motu Planetarum: Nemo autem nimis operosas arbitretur hujusmodi hypotheses, dum considerat multiplex artificium, quod in iis peragendis requiritur. præsertim cum ibi nulla sit natura, quæ motus impediat, sed quæ apta nata est ad cedendum naturalibus cujusque globi motionibus, etiamsi contrarii esse videantur; adeo ut omnia per illa simplicia corpora late, liquideque fusa permeare æque, ac transparenere, seu perspicui possint, Licet ergo Ptolomæus nomet sphæras, & axes, cum tamen simplicitatem motuum, quam maximam, atque adeo per unicam continuam lineam agnoscat, & Planetas per substantiam ætheri cedentem, nihilque impredientem cunctes ponat, quis non videt eum fluiditati cælorum potius, quam soliditati suffragari? Eandem Ptolomæo opinionem adjudicant Dionysius Cartusianus, Vielmus, Cornelius a lapide, Keplerus, Scheinerus, aliique.

384. Sed etsi isthæc omnia deessent penitus, ceteroquin magni ponderis testimonia, ad hanc Ptolomæo sententiam ad censendam unus nobis sufficeret S. Thomas Ptolomæico systemati addictus. Ex instituto namque controversiam expendens, utrum Luminaria sint sphæris infixa, secundum Ptolomæum, inquit (c), luminaria non sunt fixa in sphæris, sed habent motum seorsum a motu sphærarum. Ideo Chrysostomus dicit, quod non ideo dicitur, quod posuit ea in Firmamento, quia
ibi

(a) lib. 2. de Cel. 8. 9. 11. 17. & alibi.

(b) Almag. lib. 9. sect. 2. cap. 2.

(c) Præpar. Quest. 70. art. 1. ad 3.

ibi sunt fixa, sed quia iusserit, ut ibi essent, sicut posuit hominem in Paradiso, ut ibi esset “. Eo itaque modo, teste S. Thoma, recognovit Ptolomæus luminaria in spatiis cælestibus posita, quo ut ejus mentem exemplo satis apto, & ad rem nostram opportuno Chrysostomus illustrat, positus Adam fuit in Paradiso voluptatis. Iam vero per fluidissimam substantiam circumquaque diffusam, facillimeque cedentem per felicitatis locum primus homo gradiebatur, non vero per solidæ sphæræ motum, cui fuerit infixus; eodem igitur jure juxta Ptolomæum Planetæ convolvuntur.

385. Verum ut hanc Ptolomæi mentem refert S. Thomas, ita & in eam propendit. De aquis namque supra firmamentum, teste Moyse, extantibus edisserens, & quænam illæ sint investigans: „ si per Firmamentum, inquit (a), intelligatur cælum Sydereum ... dicere, quod aquæ vaporabiliter resolutæ eleventur supra cælum sidereum, ut quidam dixerunt, quorum opinionem Augustinus tangit, est omnino impossibile, propter soliditatem cæli “. Jam vero si et Planetarios orbes solidos identidem agnovisset S. Thomas, tantum abest, dixisset potius, ut aquæ istæ supra sidereum cælum conscendere queant, quin imo nec illi valeant admoveri, enormique ab illo distantia recedere cogantur, solidis obstitentibus orbitis Planetarum.

386. Luculentius denique hac de re S. Thomæ sententiam indicant, quæ subnectimus ex eodem. „ Non est rationabile, sic ille (b), quod corpora inferiora sint continua, & corpora cælestia sint ad invicem discontinuata “. Hoc autem, non ita de cælestibus orbitis intelligendum est, ut „ ex omnibus sit unum corpus continuum, quia sic earum non possent esse similes, & diversi motus, continuum est enim, cujus motus est unus “. Recognoscit itaque S. Thomas inter cælestes orbitas spatium, per quod orbitæ a se invicem removentur (c), spatium tamen hoc vacuum non esse, sed corporibus occupatum

(a) *Pr. Par. Quest. 68. art. 2.*

(b) *lib. 2. de Cæl. lect. 13.*

(c) *l. b. 1. de Cæl. lect. 20.*

tum docet & ipse S. Thomas [a]. Petimus modo, corpus hoc, quod cælestia spacia implet, solidum est, an fluidum? Si solidum; ergo Planetarum orbitæ unum conficiunt corpus eo sensu continuum, quem nuper ex S. Thoma rejecimus. Superest ergo, ut sit fluidum. Jam vero eadem materia cælestia spacia replentur, & Planetarum orbitæ compinguntur. Docet quippe S. Thomas (b), quod totum illud spatium, in quo stellæ videntur moveri est plenum cælesti corpore, quod pertinent ad ipsam substantiam sphærarum c. Fluidum ergo etiam in doctrina S. Thomæ necesse est statuatur Cælum Planetarium.

Argumenta solvuntur.

387. **C**ontra primam partem argumentum ex Goudino (c) „ Si Planetæ ferrentur in aura fluida; non videtur a quo nunc altiores, nunc depressiores fierent: nam positis orbitibus solidis, ac excentricis, quibus sint affixi, id fieri oportere facile intelligitur: at in cælo fluido, quid Solem cogit, ut nunc terræ propior fiat, nunc remotior? Quid superiores Planetas, ut nunc stent, nunc retrogrediantur, nunc celerius eant? ergo e: c:

388. Respondetur, quod ex quo Planetæ nunc altiores fiant, nunc depressiores, id unum poterat Goudinus rite deducere, eorum scilicet orbitas Telluri non esse concentricas, sed ellipsim referre, in cujus altero foco Terra consistat. Solidis autem orbitis eosdem, clavorum instar, esse infixos inferre, haud poterat. Mirabilius sane non est, Planetam orbitæ suæ non illigatum constanti lege moveri, ac solidam ipsam orbitam alteri orbitæ non implexam ab arrepto semel itinere, nunquam deflectere. Eadem igitur virtute, qua solida orbita a reliquis soluta, nulloque vinculo alteri implexa semitam servat constanter eandem, etiam solidus Planeta sphæræ suæ non al-

(a) lib. 2. de Cæl. lect. 13.

(b) Ibid.

(c) Tom. 3. pag. 53.

alligatus constanti poterit ordine progredi, quin inſuetas viciffitudines in ejus motu pertimeſcamus.

389. Argumentum primum contra alteram propoſitionis partem. S. Thomas diſertiffimis verbis Solis orbitam ſolidam, eſſe docet; ergo cum eadem penitus ſit ratio de omnium Planetarum orbitis, ſolidum agnoſcit cælum Planetarium. Pr. ant. „ipſum corpus ſolare, inquit S. Thomas (), eſt magis ſolidum, quam ceteræ partes ſphæræ ejus, cum non ſit diaphanum“ atqui corpus ſolare magis ſolidum relate ad ſphæram ejus dici non poterit, niſi & ſphæra ipſa ſolida ſupponatur; ergo e; c:

390. Reſp. exceptionem hanc nullius penitus roboris eſſe ex eodem S. Thoma demonſtramus. Solidum itaque duplici ſenſu accipi poteſt. Primo pro tribus cuique notis dimensionibus, quo ſenſu corpus quodcumque ſolidum eſt. Secundo pro ſoliditate, quæ habet adjunctam duritiem mollitiei oppoſitam. Non ſemper itaque S. Thomas dum ſolida corpora vocat, eorum duritiem designat mollitiei adverſam, ſed priorem ſolidi ſenſum non ſemel uſurpat. Modo namque inter ſolida corpora recenset aquam, radii ſolares, inquit (b), a corporibus ſolidis, ſcilicet terra, & aqua refleſcuntur ad æquales angulos. Modo denſam aeris congeriem pro corpore ſolido, ac firmo agnoſcit. Ubi namque eorum opiniones recensuiſſet, qui Firmamentum, quod legitur ſecunda die factum, pro eo intelligunt, in quo ſunt ſidera, poteſt, inquit (c), & alio modo intelligi, ut per Firmamentum, quod legitur ſecunda die factum non intelligatur Firmamentum illud, in quo fixæ ſunt ſtellæ, ſed illa pars aeris, in qua condenſantur nubes. Et dicitur Firmamentum propter ſpiſſitudinem aeris in parte illa. Nam quod eſt ſpiſſum, & ſolidum, dicitur eſſe corpus firmum ad differentiam corporis mathematici, ut dicit Baſilius... Unde Auguſtinus hanc expoſitionem commendans, dicit, hanc conſiderationem laude digniſſimam judico. Cum itaque & aqua, & denſus

(a) lib. 1. Meteor. lect. 5.

(b) lib. 2. de Cæl. lect. 10.

(c) P: Par. Queſt. 63. art. 1.

fus aer tamquam corpus firmum, & solidum a S. Thoma agnoscatur, solidas eodem jure Planetarum orbitas vocat, licet denso aliquatenus fluido sint compactæ. Atque hinc magis solidæ erunt Solis, ceterorumque Planetarum corpora, quam orbitæ eorundem, seu magis spissæ, ac densæ., Corpora stellarum, scribit S. Thomas [a], videntur habere differentiam ad corpora sphaerarum caelestium ex eo, quod... videntur spissiora “. Astra porro, ut docet S. Thomas (b), sunt de natura orbitæ illius, in qua moventur. Orbitalium autem substantia, eodem S. Thoma docente (c), ab ea non differt, cujus est corpus illud caeleste, quod calorū spatia replet. Jam vero si hoc fluidum esse cogimur fateri (num. 386); fluidæ quoque erunt & orbitæ, licet magis densæ, quam illud, quod caelestia spatia undique pervadit, occupatque, & ex eadem denique fluida substantia adhuc densiore altiorum corpora compinguntur. Omnis itaque diversitas stellarum inter, eorumque orbitas, ut docet S. Thomas (d), „ secundum naturam speciei est, licet conveniant in naturæ generis; non enim corpus stellæ est natum reduci ad dispositionem ceterarum partium sphaeræ caelestis, sed nec e converso “. .

391. Alterum. Stagyræ opinionem referens S. Thomas, quæ astra omnia orbibus suis infixæ decreverat, eam secundum rei veritatem esse pronuntiat., „ Secundum opinionem Aristotelis, inquit (e), Stellæ fixæ sunt in orbibus, & non moventur nisi motu orbium secundum rei veritatem; tamen motus luminarium sensu percipitur, non autem motus sphaerarum “. ; atqui insigi orbibus Astra nequirent, nisi solidi forent; ergo Planetarum orbitas solidas S. Thomas agnoscit.

392. Resp. Verba illa, secundum rei veritatem, non esse ab Angelico Præceptore adjecta, ut Aristotelis opinionem veram esse declararet, sed quia ad completam Aristotelici sy-

Tom. II.

K

ste-

(a) lib. 2. de Cæl. lect. 10.

(b) Ibid.

(c) lib. 2. de Cæl. lect. 13.

(d) lib. 2. de Cæl. lect. 10.

(e) Pr. Par. Quest. 70. art. I. ad 3.

stematis expositionem necessaria prorsus erant. Duo siquidem complectitur Aristotelicum super hoc systema, unum relate ad sensum, alterum relate ad ipsam rei veritatem. Sensus porro motum luminarium percipit, non autem motum sphaerarum, cum tamen secundum rei veritatem, juxta opinionem Aristotelis (a), non luminaria, sed eorum orbitæ moveantur. Aristotelis itaque mentem hisce verbis „secundum rei veritatem“ pandit S. Thomas, eamque rejicit potius, quam sequatur. Expendens namque eo loci: utrum luminaria produci debuerint quarta die, hoc sibi sub num. 3. argumentum objicit. „sicut Plantæ fixæ sunt in terra, ita luminaria fixa sunt in Firmamento. Unde Scriptura dicit, quod posuit ea in Firmamento. Sed productio Plantarum simul describitur cum formatione terræ, cui inhaerent. Ergo & productio luminarium simul debuit poni secunda die cum productione Firmamenti“. Hanc autem objectionem ita dissolvit: ad 3. dicendum, quod secundum Ptolomæum luminaria non sunt fixa in sphaeris, sed habent motum seorsum a motu sphaerarum... Sed secundum opinionem Aristotelis stellæ fixæ sunt in orbibus, & non moventur nisi motu orbium secundum rei veritatem: tamen motus luminarium sensu percipitur; non autem motus sphaerarum. Moyses autem rudi populo condescendens sequutus est quæ sensibilibus apparent“. Quis vero non videt, admissa semel Aristotelis hypothese, objectæ difficultati haud posse satisfieri? Si enim luminaria orbibus suis forent infixæ, non secus ac Plantæ telluri, debuissent secunda die simul cum Firmamento procreari, quemadmodum causa penitus eadem productio Plantarum simul describitur cum formatione terræ, cui insiguntur. Nisi dicere velimus, Moysen rudi populo condescendentem, quarta die luminaria condita retulisse; quæ tamen fuerint secundum rei veritatem secunda die producta. Retento autem Ptolomaico systemate, objectam difficultatem evanescere penitus luculentius est, quam ulteriori egeat expositione. Alterutrum ergo dandum erit: vel scilicet quod S. Thomas illam, quam sibi met objecerat, difficultatem non dissolverit; vel quod

(a) lib. 2. de Cæl. text. 47.

quod Aristotelica cælorum soliditate relicta , Ptolomaicam
admiserit fluiditatem .

PROPOSITIO II.

Cælum Stelliferum solidum esse tuemur .

393. **D**emonstratur . Inerrantia sidera totidem veluti clavos , solido infixæ cælo statuit imprimis S. Thomas . Non enim alia de eausa aquas supra sidereum cælum sub vaporum forma conscendere negat (a) , nisi quod stelliferi cæli soliditas , atque durities earum transitum non permittat .

394. Nomina insuper , quibus Sidera isthæc a vetustissimis utque temporibus insignita sunt , idipsum luculenter ostendunt . Fixa namque , & inerrantia cum vocentur , solidum corpus indicant , cui possint firmiter insigi , & a quo arceantur , ne vagari , ut Planetæ , queant .

395. Neque minori claritate id tandem ostendit situs , ordo , atque distantia illa , quam constantissime , & perpetuo sese inter hæc sidera servant . Id sane vel nullo modo , vel nonnisi ægre admodum intelligi posset , ac mente comprehendendi , si per fluida spatia & ipsa moverentur , in iisque veluti innatarent . , Nam in paucis quibusdam stellis id mirum foret : at in tanta stellarum multitudine prodigio simile esset (b) .

Argumentum & solutio .

396. **P**lanetæ etsi per fluidas orbitas moveantur (num. 388. seq.) certis tamen , constantibusque legibus feruntur ; ergo ex constanti inerrantium Siderum motu semper æquali , haud recte inferitur , quod sint solido orbi infixæ .

397. Resp. quod legibus penitus diversis Planetæ & stellæ fixæ ferantur . Certas sane , constantesque irregularitates motibus suis Planetæ ostendunt . Modo enim altiores sunt ,

K 2

modo

(a) Pr: Par. Quest. 66. art. 2.

(b) Goudinus Tom. 3. quæsti 2. §. 3. prop. 2.

modo depressiores. Mars, ut observationes edocent, infra Solem aliquando versatur, illiusque propterea sphaeram ingreditur. Venus, & Mercurius circa Solem aguntur, Jovis, atque Saturni Satellites circa illos veluti circa centrum abripiuntur. Jam vero isthac omnia, ut cetera superius indicata praetereamus, evenire haud possent, si solidis orbibus infixi deferrentur Planetæ. Hinc cum consimilibus irregularitatibus obnoxia non sint sidera inerrantia, sed eandem perpetuo distantiam sese inter mutuo servant, ea solido cælo tuemur infixa; Planetas vero ferri per fluidum.

S C H O L I O N.

398. **Q**UÆ hæcenus in duabus hisce propositionibus ab nobis dicta sunt probabilitatis limites non transeunt; neque enim est vel mathematicæ, vel physice evidens, Fixarum cælum solidum esse, fluidum vero illud Planetarum. Eo tamen consilio solidum unum, fluidum vero alterum statuimus, nedum ut minori repugnantia physica periculo phaenomena Martis, Veneris, ac Mercurii, nec non Satellitem Jovis, atque Saturni explicaremus, verum, etiam ut contraria super hoc Sacrae Scripturae, atque SS. Patrum testimonia exponere, atque conciliare possemus. Sane Scriptura soliditatem modo, modo fluiditatem cælo adenset. Cæli soliditatem indicant verba illa Eliu apud Jobum (a), tu forsitan fabricatus es cælos, qui solidissimi, quasi ære fusi sunt. Eandem ostendunt illa: donec atteratur cælum (b). Cæli sicut fumus liquefcent (c), habemus Pontificem qui penetravit cælos (d), & alia. Profecto corpus illud, quod solidissimum, quasi ære fustum est, quod atteritur, quod liquefuit, quod denique sensibilibus corpori alteri obstitit, ejusque transitum vetat, solidum sit fas est.

Flui-

(a) cap. 37.

(b) Tob. 14.

(c) Isaia. 51.

(d) ad Hebræ. 4.

339. Fluiditatem vero cæli haud obscure indicant verba illa LXX. Interpretum (a), Cælum sicut fumus firmatum est. Fumus sane firmari adeo nequit, ut in solidum, durum, que corpus concreseat.

400. Sibi etiam ex diametro opposita sunt, quæ hac de re sentiunt Patres. Unum, vel alterum exhibemus. S. Basilii, sed de substantia cæli, inquit (b), satisfaciunt nobis ea, quæ dicta sunt ab Isaia Propheta, qui vulgaribus verbis idoneum de ipsius natura sentium nobis aperuit, cum dixit: qui firmavit cælum quasi fumum, idest, qui tenuem naturam, nec solidam, neque crassam ad Cæli compositionem, & substantiam produxit. Chrysostomus vero, quid est, inquit (c), fiat Firmamentum? quasi quis dicat humana lingua: fiat paries quidam, & interitium in medio dividens, & separationem faciens... Sed quid tandem esse dicemus hoc Firmamentum? Aquamne densatam, an aerem contratum, an aliquam aliam essentiam? Nemo prudentium hoc temere asseverarit... Sed præcepto Domini productum est Firmamentum separationem aquarum faciens, quod valeat alias sub se continere, alias vero in dorso suo ferre. Ad hæc igitur Sacræ Scripturæ, Sanctorumque Patrum pugnantia invicem testimonia concilianda, Cælum Planetarium fluidum ponere duximus opportunum, solidum vero Cælum stelliferum; idque S. Thomæ doctrinæ consonum demonstrare curavimus, ne ab ejus doctrina, quam constantissime, libenterque tenemus, recedere videremur.

DISSERTATIO X.

De motrice Astrorum Causa.

401. **A**stra omnia, ne Sole quidem excepto, certis, statisque legibus in orbem ferri ex demonstratis sat liquido constat; causam propterea hujusce motus in hac Dissertatione aperimus.

(a) Isaia 51.

(b) Hom. I. in. Stexam.

(c) Hom. 4. in Genesim.

Vetustissima opinio fuit inesse Astris non secus atque hominibus rationalem animum, a quo omnes eorundem motus penderent, ac constanti lege dirigerentur. Opinionem hanc, in quam Pythagoras, Plato, Tullius, Philo, aliique [a], descenderant, hisce carminibus exhibet Virgilius (b).

„ Principio Cælum, ac Terras, Camposque liquentes
 „ Lucentemque globum Lunæ, Titaniaque aëtra
 „ Spiritus intus alit, totamque infusa per artus
 „ Mens agitat molem, & toto se corpore miscet.

402. Philosophorum vero nullus orthodoxus is sit, vel etherodoxus, Astrorum motum a rationali anima ipsis ut forma inhaerente repetere potest. Si enim catholice audit, nescit profecto opinionem hanc a Pythagora præformatam, atque ab Origene admissam in V. Synodo generali fuisse damnatam, atque sub pæna anathematis inhibitu cuique, ne prædita rationali anima cælestia corpora recognoscat (c). Si vero Ecclesiam non audiens uno rationis lumine regatur, in eandem nihilominus sententiam descendat necessum est. Profecto ubi rationali anima suarum actionum arbitra donarentur Astra, pro libito suo ad Austrum modo, modo ad Boream, huc, illucque possent sine lege vagari, nisi superiori vi ad eundem semper motum constantissime servandum adigerentur. Verum tanti non est opinio hæc, ut nos amplius immoretur. Legatur Sanctus Thomas (d).

403. Stoici a Deo tamquam ab immediata causa Astrorum motum repetebant. Arbitrabantur porro, ut ait Tertullianus (e), ipsum esse Deum, qui positus extra Mundum, siguli modo, extrinsecus torqueat molem hanc cæli, eamque circa nos æquabili, constantique motu deducat.

Con-

(a) apud Cicer. de Nat. deor. lib. 2. c. 15. 16.

(b) Æneid. 6. v. 724.

(c) Nat. Alex. Sæc. vi.

(d) Pr: Par. 2. æst. 70. art. 3.

(e) Adv. Gen. cap. 47.

404. Consonum autem rationi non est, Deum adstruere cum Stoicis pro causa motuum cælestium immediata. „ Est quidem Deus, inquit apposite Gassendus [a], aliunde causa generalissima rerum omnium, coagitque etiam rebus omnibus, nullaque energia est, quæ ipsum, ut sui principium, primumque auctorem non agnoscat. Verum cum negandum non sit, quin possit seipso, ac sine administro multa agere, quia tamen pene in confesso est apud omnes, quoad ea, quæ spectant ad rerum naturam, non agere ipsum se solo, ac immediate omnia, verum pati quoque secum causas alias, quibus intercedentibus agat, qualque disquirere a Physicis fas sit, ideo seponi quæstio potest, Deus ne sit, qui cælum moveat; cum id ita esse generatim sit, & de circumgyrato cælo, & de lapide decidente, & de homine ambulante, & de ceteris supponendum. Cumque nihil sit probabilius, quam ut movendis ceteris rebus suæ speciales causæ sint, sic specialem quamdam esse ipsis cælo, ac sideribus, quæstio institui solum potest cujusmodi nam, ea sit “.

405. Aristoteles, quem secuti sunt S. Thomas, omnesque ferme Ecclesiæ Patres, diverso penitus ex fonte motum repetit astrorum. Principio statuit astrorum motum violentum non esse, sed connaturalem (b). Triplicem namque in corporibus recognoscit conatum ad motum (c), quorum unus dicitur ad centrum, altera centro, postremus circa centrum. Conatus ad centrum in corporibus gravibus relucet, & dicitur vis gravitatis: conatus a centro experitur in corpore levi, & vis levitatis absolutæ vocatur; conatus denique circa centrum in cælestibus corporibus deprehenditur, & vis circumgyrationis appellatur. Atque hinc rite concludit, quod cælestia corpora neque gravia sint, neque levia, cum neque sursum ferantur, neque deorsum, sed natura donata sint a sublunarium corporum natura penitus aliena, cum congenita vi, secus ac illa, circa centrum constantissime convolvantur.

K 4

Ve-

(a) *Phys. lib. 3. sect. 2. cap. 6.*

(b) *apud S. Thomam lib. 1. Meteor. lect. 2.*

(c) *apud eundem lib. 1. Meteor. lect. 2.*

Verum cum vis ista astris omnibus congenita ad motum circularem passiva penitus sit, non activa, omnino impossibile est, inquit S. Thomas (a), quod corpora caelestia a sola natura sua moveantur. A principio itaque, quod sit quovis corpore praestantius, moveri ea necessum est. Principium autem hoc vel extimum est, vel intimum. Si intimum, consequens est, pergit S. Thomas (b), ut corpora caelestia sint animata: quod tamen falsum esse demonstravimus (404). Relinquitur ergo, quod motrix astrorum causa sit ipsis penitus extima. Erit itaque vel Deus, vel anima rationalis, non quidem ut forma, sed ut motrix, vel Angelus.

406. Jam vero Deus immediate nullum corpus movet. Profecto, ordo communis divinitus institutus, inquit S. Thomas (c), hoc habet, ut corporalis Creatura ab ipso moveatur spiritu mediante. Dicit enim Augustinus, quemadmodum corpora grossiora, & inferiora per subtiliora, & superiora quodam ordine reguntur, ita omnia corpora per spiritum vitae rationalem. Rursus dicit, quod Deus spirituales Creaturas corporali praeposuit. Etsi ergo possit Deus corpora quaecumque immediate movere, ut docet S. Thomas (d), immediate tamen non movet, ut ordinem servet, quem ipse statuit, licet divina potentia huic ordini non sit alligata (e).

407. Sed neque rationalis anima caelestibus corporibus penitus extima urgere illa potest ad motum. Enimvero, ut docet S. Thomas (f), virtus motiva animae contrahitur ad corpus unitum, quod per eam vivificatur, quo mediante alia potest movere.

408. Atque hinc in ea, quam nunc exhibemus, theoria ab Angelis alitra moventur. Divina Sapientia, scribit S. Thomas (g), conjungit fines primorum principii secundorum.

(a) *Opusc. 10. art. 5.*

(b) *Ibid.*

(c) *Opusc. 10. art. 1.*

(d) *Pr. Par. Quest. 105. art. 2.*

(e) *S. Thomas Opusc. 10. art. 1.*

(f) *Pr. Par. quest. 110. art. 3. ad 2.*

(g) *Ibid.*

rum. Ex quo patet, quod natura inferior in sui supremo attingitur a natura superiori. Natura autem corporalis est infra naturam spiritualem. Inter omnes autem motus corporeos perfectior est motus localis... cuius ratio est, quia mobile secundum locum non est in potentia ad aliquid intrinsecum, in quantum huiusmodi: sed solum ad aliquid extrinsecum, scilicet ad locum: & ideo natura corporalis nata est moveri immediate a natura spiritali secundum locum.

409. Haec Aristotelis theoria omnes fere Ecclesiae Patres, veteresque Philosophos consensisse testatur S. Thomas. „Caelestia corpora, inquit (a), a spiritali Creatura moveri a nemine Sanctorum, vel Philosophorum negatum legisse memini“. Hinc interrogatus S. Thomas, an verba isthæc (b) „in circuitu pergit spiritus“, possint hunc in modum exponi: Spiritus Angelicus pergit in circuitu scilicet per operationem, qua movet caelum secundum circulum? „Non video, respondit (c), quare non possit sane exponi, cum hæc sententia vera sit secundum prædicta, & iste modus exponendi a consuetudine Sacrae Scripturae non discrepet. Sicut Rom. 8. dicitur, quod Spiritus interpellat, idest interpellare facit“.

410. Keplerus periodicum Planetarum motum oriri comminiscitur ab immateriatis quibusdam speciebus, quas Sol in Mundi centro existens, omnem partem versus, Magnetis instar, indefinenter emittit, & quasi secum in orbem defert, dum circa suum axem rotatur. „Sol gyratione corporis sui, scribit Gregorius Kepleri hypothesim explicans (d), circumferens speciem sui corporis immateriatam per amplissima Mundi spatia, planetas illa prehensos, more vectis, una circumfert. Species hæc est Solis virtus per lineas rectas in omnem Mundi amplitudinem emissæ, quæ eo ipso, quod species est corporis, una cum corpore Solis rotatur, instar rapidissimi vorticis; totam illam circuitus amplitudinem ad quantamcumque per-

(a) Opusc. 10. art. 3.

(b) Eccles. 1.

(c) Opusc. 11. art. 6.

(d) lib. 1. Astron. Phys. sect. 10. ad prop. 66.

pertingit, æque celeriter pervagans, atque Sol circa axem se convertit; ac proinde planetam flumini huic, quasi immersum secum vehit“. Exponens præterea in data Kepleri theoria, cur Planetæ inæquali velocitate moveantur, cum enim, pergit, (a), tempus periodicum in planeta a Sole remotiore majus sit, quam in viciniore, propter majus iter, idest majorem orbitam, & etiam propter majorem materiæ copiam transportandam, (cetera vero æquale, quia æquales vires motorias in illas impensas esse, supra ostensum est), & iter majus sit in ratione distantiae a Sole, & copia materiæ etiam in ejusdem distantiae ratione subduplicata; ob utramque simul causam, remotioris planetæ majus erit tempus periodicum in ratione ex hisce composita. Sed ratio composita ex simpla, & subduplicata est ratio sexquialtera, aut sexquiduplicata. Quare remotioris planetæ majus erit tempus periodicum, quam viciniore in ratione sexquialtera distantiarum a Sole, hoc est, quadrata temporum periodicorum sunt, ut cubi distantiarum a Sole“. Denique ut explicet, cur Planetæ ellipticam motu suo describant, planetam quicumque in duo heterogenea hemisphæria dispescit, quorum alterum Soli amicum est, alterum illi inimicum; statuitque insuper, Planetam circa Solem ea lege moveri, ut semper sibi sit parallelum planum illud, quod hemisphærium Soli amicum ab inimico sejungit. Hinc, palam est, concludit Gregorius (b), planetæ corpus non in eadem ubique a Sole distantia circa Solem delatum iri, sed dum plagam amicam Soli obvertit, toto illo tempore versus Solem accedere propius, donec rectæ secundum plagam hanc ductæ (hoc est fibræ, secundum quas virtus ista trahens propagatur a Sole) sibi fere ubique parallelæ, non amplius ad Solem inclinantur, sed recta a Sole ad planetam ducta est fibris hisce normalis; in quo casu cum Sol non amplius trahit, attractionis effectus, nempe planetæ versus Solem accessus, cessabit, & planeta tum in maxima ad Solem propinquitate est, sive in perihelio. Circumduncto interim per superius descriptam Solis potentiam vectoriam

pla-

(a) *Ibid. ad prop. 67.*

(b) *Ibid. ad prop. 68.*

planeta, ejus plaga opposita, & Soli inimica paulatim versus Solem dirigitur, unde continuo repellitur planeta a Sole; idque tandiu fiet, donec neutra plaga versus Solem inclinetur, sed recta jungens Solem, & planetam fiat iterum ad fibras virtutis normalis, & tunc planeta in aphelio reperietur, quippe in maxima distantia, ad quam vis Solis repellens planetam interim circumductum removeere potest. Atque ope harum fibrarum sic libratus planeta, ut in altera orbitæ suæ parte a Sole trahatur, in opposita vere inde pellatur, describit orbitam circa Solem quidem, at non ut circa suum, centrum, sed Soli excentricam ^{6c}. In Kepleri denique theoria, motus, quo Sol circa suum axem perpetuo gyrat, a quadam anima in Sole ipso existente progignitur, ac conservatur, ne sensim languescat (a). Cum hac Kepleriana theoria, fere consonat illa Gassendi (b).

411. Kepleri autem mechanica cælestium motuum causa plura complectitur, quæ nec Philosopho digna sunt, nec veritati congruunt. Indignum sane Philosopho est comminisci, quod Solis virtus instar rapidissimi vorticis ad quantamcumque distantiam pertingens, suspensos in æthereo spatio Planetas secum abripiat in orbem; quodque ex duobus Planetæ cujuslibet hemisphæriis Soli unum amicum sit, alterum vero eidem penitus inimicum, unum proinde Solem petat, a Sole alterum fugiat. Veritati insuper haud consonat imprimis anima illa, quæ dicitur Soli destinata, ne Solis motus circa axem suum umquam languescat. Falsum præterea est, eo majorem esse Planetarum, molem, quo longius a Sole revolvuntur, cum modo inter Astronomos conveniat, Venerem majorem esse Marte, & Jovem Saturno, quamvis Mars magis, quam Venus, & Saturnus magis, quam Jupiter distent a Sole. Constantem ulterius illam naturæ legem, quæ actioni contrariam semper agnoscit, æqualemque reactionem, hac sua theoria Keplerus evertit. Docet namque (c), non Planetis ipsis, sed Soli tantum inesse vir.

(a) apud Gregorium loc. cit.

(b) Phys. sect. 2. lib. 3. cap. 6.

(c) lib. 4. Epitom. Astron.

virtutem expulſionis, & attractionis; & licet viſ Solis tractoria, & repulſoria porrigatur ad Planetas, attamen Planetæ vim ſimilem non porrigunt ad Solem“. Denique cum falſa immoti Solis hypotheſi theoria hæc ſit ſuperſtruſta, falſa erit & ipſa.

412. Carteſius a ſuorum vorticum doctrina non recedens ab his Aſtrorum repetit motum. Sancit namque nonniſi a vorticibus circa Solem perpetuo gyranſibus Planetas omnes abripi, & circumduci, quatenus fluidiſſimus æther circa Solare centrum revolutus innatantes Planetas ſecundum mechanicæ, & æquilibrîi leges ſecum ducit. Cauſam vero fluidiſſimi huiusce ætheris motricem pandens, fluidam hanc materiam aſſerit a Deo, cum primum crearetur, in motum vorticolum actam fuiſſe: eumque motum ſemel acceptum conſtantiſſime retinere cum nullum ſit externum impedimentum, quod illius motum, impediât, aut retardet, vel directionem immutet. Solius itaque inertię beneficio vortex in eodem ſemper ſtatu conſervatur [a].

413. Sua quoque Carteſiana hæc motuum theoria ſecum deſert incomoda, & quidem graviſſima. Primo. Ex Copernicano quieſcentis Solis ſyſtemate progreditur. Secundo. Non ellypſes, ſed perfectum circulum in hac theoria Planetæ deſcribunt, quod obſervationibus non congruit. Cum enim Vortex circa Solem circulariter moveatur, Planetæ quoque fluidiſſimæ huic vorticis materiæ innatantes, ſecundum æquilibrîi leges in eadem ſemper a Sole diſtantiâ moverentur. Circulum itaque, cujus centrum eſt Sol, non vero ellypſim, in cujus altero foco Sol exiſtit, motu ſuo deſcribent. Tertio. Vel materia vorticis eandem obijcit reſiſtentiam in omnibus a centro diſtantiis, vel eo magis motui obſiſtit, quo ab illius centro fuerit remotior. Si primum. Ergo periodica Planetarum tempora ſunt in ratione duplicata diſtantiarum a centro motus. Si alterum. Ergo tempora periodica erunt in ratione majori, quam duplicata. Jam vero Aſtronomis omnibus ſatentibus, non eſt hæc ratio temporum, quibus periodicas ſuas revolutiones Planetæ conſciunt. Explicandum denique ſuper eſt Carteſianis, quo

quo principio Sol, Terra, Jupiter, ac Saturnus circa suum axem indefinenter agantur, quod sane necessario requiritur, ne illorum vortices quandoque deficiant. Sane, ad conservationem vorticis constanter in eodem movendi statu, requiritur principium aliquod activum, inquit Nevvton (*a*), a quo globus eandem semper quantitatem motus accipiat, quam imprimit in materiam vorticis. Sine tali principio necesse est, ut globus, & vorticis partes interiores, propagantes semper motum suum in exteriores, neque novum aliquem motum recipientes, tardescant paulatim, & in orbem agi desinant.

414. Denique Isaacus Nevvtonus Astrorum omnium motum ex duplici principio immediate descendere opinatur, videlicet ex gravitatione singulorum in illud punctum, circa quod veluti circa centrum, vel quasi centrum moventur, & ex motu projectionis per lineam rectam, quo prohibentur, ne in illud punctum cadant, in quod gravitatione feruntur. Ex accuratissimis observationibus motuum caelestium constat jam, inquit Clarkius (*b*) Nevvtoni systema exponens, eos in liberri-
 mis spatiis ita esse collocatos, ut vi composita ex gravitate, ac motu projectili in lineis rectis a Deo primum impresso, circa certa centra volvantur Planetæ, nimirum majores circa Solem, Satellites vero circa suos Planetas. Paucis sic habe. Cum omnis materia ad omnem materiam gravitet pro ratione quantitatis, atque distantiae; sit autem Solis globus multo, quam universi Planetæ, major, si jam Planetæ in locis suis quiescerent liquet fore, ut universi gravitate sua in Solem recta ferrentur. Cum autem hæc ita essent, gravitarentque omnes Planetæ in Solem impressit eis insuper Deus motum projectilem in lineis rectis, ita ut cum gravitate a rectis lineis perpetuo retrahantur, & in orbibus suis retineantur, ne avolent; tum motu isto projectili continue prorsus urgeantur, ne vi gravitatis in Solem, decident. Quibus utique viribus conjunctis in linea aliqua curva circa Solem ferantur necesse est, eodem modo, quo lapis in funda circumactus, dum motu suo projectili continue a centro

re-

(a) lib. 2. Princ. Phil. Mathem. corol. 4. prop. 52.

(d) Notis in Cap. 25. num. 22. Par. 3. Phys. Robaulti.

recedere conatur, funiculo autem continue retrahitur, ne avolet, circulum describit “.

415. Nevvtonianam hanc theoriā Cartesiana hypothesi feliciorē non arbitramur. Plura sane & hæc complectitur, quæ vel falsæ sunt penitus, vel saltem admodum incertæ. I. Tellurem reapse moveri per Eclipticam circa quiescentem Solem. II. Spatia cælestia esse penitus vacua. III. Corpora omnia, & materiam omnem quorumcumque corporum vi gaudere sese mutuo attrahendi. IV. Attractionem hanc mutuam a mechanica quacumque impulsione esse distinctam, atque extendi ad quamcumque datam distantiam, in qua corpora ponantur. V. Corpora cælestia easdem omnino proprietates, & leges, relate saltem ad motum habere, quas in corporibus terrenis observamus. VI. gravitatem decrescere semper in ratione inversâ duplicata distantiarum. VII. Denique, ut cetera prætereamus, ne in sua theoria Nevvtonus admittat, quod in Cartesiana hypothesi damnat (num. 413.), explicare cogitur a quonam principio motum projectionis, ejusque in eadem semper quantitate constantissimam conservationem astra recognoscant.

DISSERTATIO X.

De Astrorum Influxibus.

416. **C**ontroversiam non modo inter Philosophos, sed & inter omnes fere homines celeberrimam expendendam suscipimus: utrum nempe in Tellurem, atque terrestria corpora Planetæ influant, ita ut ab eorum adspectibus, diversisque phasibus feliciter, aut infeliciter seminentur agri, cædantur arbores, animalia, & pisces capiantur, fructus etiam ex hortis, & campis colligantur, agris hominibus remedia applicentur, atque plurimi alii ejusdem generis effectus prodeant?

417. Cum tamen de Astrorum influxibus quæritur, de calore, & luce ab iis in nos emissæ, aut reflexa non agitur. Quis enim dubitat, utrumque nos a Sole magna intensitate accipere, ab aliis vero astris nonnihil sensibilis lucis, & fortitan etiam aliquid insensibilis caloris in Terram aut emitti, aut re-

reflecti. Influxuum etiam doctrina licet omnia Astra comprehendat, ad Lunam tamen potissimum spectat; cum enim illa nobis vicinior sit, efficacius præ ceteris astris in nos agit, illiusque adspectus multo scrupulosius, quam cetera sidera observantur.

418. Astra in corpora sublunaria influere, ac plurima apud nos passim fieri, quæ Lunæ, ceterorumque siderum influxibus referuntur, antiquissima opinio est, quæ a vulgi opinione ad doctos etiam cujuscvis ætatis, & professionum homines sensim pertransiit, Philosophorum Sectas, ac Medicorum Scholas invasit, atque integras tenuit, unde postea judiciariæ Astrologiæ, & Magiæ originem dedit: inde etiam horoscopia, siderum observationes in hominum potissimum ortu, & conceptu, fortunarum, aut miseriæ, felicitis, aut infelicitis vitæ, & mortis prædictiones, peculiaris medicinæ ratio a lunarium phasium observatione pendens.

419. Postremis tamen hisce temporibus, ex quo nempe Physica experimentalis coli cæpit, & Agricultura in artis, ac scientiæ formam redacta est, Lunæ, & reliquorum siderum influxus a majori Physicorum, imo & Medicorum parte deridentur, & tamquam aniles, vulgique fabulæ exhibantur. Inter recentiores, qui hoc argumentum tractarunt, commendari imprimis debet Rohaultius, & Mead, quorum primus post diuturnas observationes per 25 annos continuatas, & influxuum doctrinæ nihil conformes, præjudicatam illam antiquorum opinionem confutavit, secundus vero propugnavit. Nostrum super astrorum influxibus sensum sequens aperit.

PROPOSITIO.

*Interrestria corpora Luna, & reliqua Astra
directe influunt: in actus vero humanos
nonnisi indirecte.*

420. **D**emonstratur prima pars. I. Deus astra omnia creavit, atque in cælo disposuit, ut hominibus in Tellure degentibus inservirent, atqui hominibus potissimum in-

interviunt, dum suis influxibus in terrestria corpora seu vegetantia, seu sensitiva influunt; ergo e: c:

421. II. Nullus jam Physicus, aut Geographus ignorat, quamplurimos in aliquibus Regionibus, & maribus periodicos, aut constantes ventos semper spirare, v. g. intra Tropicos ab ortu semper in occasum constantem esse ventum. In India autem orientali, in Mari Arabico, Japonico, inter Samatram, Javam, & Malacam, in Mari Malabarico, & in sinu Bengalæ periodicos esse ventos, qui ab una, eademque parte per 6. menses continuos quotannis spirant, quibus exactis plagam omnino mutant: v. g. inter Samatram, Javam, & Madagascar a Majo usque ad exactum Octobrem semper spirat Sud-est: ab Octobri uique ad Majum semper Nord-ovest, & ita similiter in pluribus earum regionum maribus. Hæc autem in Lunam, ejusque motum referenda esse videntur.

422. III. Universalis fere est Agricultorum usus, ut tempora seminandorum leguminum, hortosque colendi ex lunariis phasibus potissimum determinent.

423. IV. Palladio, Columella, Teophrasto auctoribus, & communissima experientia teste, arbores decrescente Luna, seu in postremo ipsius quadrante cædi oportet, minime autem dum Luna a novilunio ad plenilunium tendit, si quis velit a veribus, atque putredine ligna ipsa præservare.

424. V. Fortius ad id evincendum peti potest argumentum ex observatione a D. Ulloa docto, & optimæ fidei Scriptore, Americæ habita, atque ab eodem auctore relata. Famosas illas Americanas arundines longitudine, atque amplitudine insignes, dum adhuc nativo solo virescerent, atque florent, diversis omnino temporibus, & singulis Lunæ phasibus recidendo observavit, observando autem verum esse apprehendit, quod sæpe ab hominum vulgo audierat. Observatio autem hæc fuit: quod ampla, atque capacia, & concava arundinum intermedia, dum illæ virescunt, aqueo humore pleniluniis sint omnino plena, aut fere plena; a pleniluniis ad novilunia sensim, & paulatim evacuantur, ita ut in noviluniis sint omnino, aut fere vacua, ab iis vero ad plenilunium paulatim iterum adimpleantur (a).

VI.

425. VI. Ostrea, Conchyliæ, & alia marina testacea lunares influxus ad evidentiam demonstrare videntur. Si enim illa crescente Luna, maxime autem in plenilunio capiantur, illa omnia succo plena, & carnosa inveniuntur; contra vero, si Luna a plenilunio ad novilunium tendente, maxime vero in ultima quadratura expiscantur, exsucca, macra, & fere vacua inveniuntur. Hæc igitur omnia constanti observatione confirmata, evidens suppeditant argumentum ad lunarium influxuum veritatem adstruendam.

426. VII. Ipsa etiam humani corporis symptomata, & ægritudines, imo & remedia, eorumque effectus cum Lunæ phasibus consentiunt. Communi enim plurimorum hominum, experientia edocetur, aliqua esse mala, v. g. podagram, quæ certis ut plurimum Lunæ aspectibus renovantur, aut novas assument vires. Plures etiam sunt Medici, quibus maxima cura est, ne in plenilunio, aut novilunio remedia ægrotis præscribant. Humani itaque corporis affectiones lunarem influxum demonstrant.

427. Astrorum denique influxus S. Thomæ ratione evincitur. „ Cum omnis multitudo ab unitate procedat: quod autem immobile est, uno modo se habet; quod vero movetur multiformiter; considerandum est in tota natura, quod omnis motus ab immobili procedit. Et ideo quanto aliqua magis sunt immobilia, tanto sunt magis causa eorum, quæ sunt magis mobilia: corpora autem cælestia sunt inter alia corpora magis immobilia, non enim moventur, nisi motu locali. Et ideo motus horum inferiorum corporum, qui sunt varii, & multiformes, reducuntur in motum cælestis corporis, sicut in causam (a).

428. Propositionis pars altera ex his, quæ subnectimus, S. Thomæ verbis luculentissime demonstratur. „ Corpora cælestia (b) in corpora quidam imprimunt directe, & per se, sicut jam dictum est; in vires autem animæ, quæ sunt actus organorum corporeorum, non directe quidem, sed per accidens.

Tom. II.

L

Quia

(a) *Pr. Par. Quæst. 115. art. 3.*

(b) *Ibid. art. 4.*

Quia necesse est huiusmodi actus harum potentiarum impediri secundum impedimenta organorum. Sicut oculus turbatus non bene videt. Unde si intellectus, & voluntas essent vires corporeis organis alligatae, sicut posuerunt aliqui dicentes, quod intellectus non differt a sensu, ex necessitate sequeretur, quod corpora caelestia essent causa electionum, & actuum humanorum. Et ex hoc sequeretur, quod homo naturali instinctu ageretur ad suas actiones, sicut cetera animalia, in quibus non sunt nisi vires animae corporeis organis alligatae. Nam illud, quod fit in istis inferioribus ex impressione corporum caelestium, naturaliter agitur. Et ita sequeretur, quod homo non esset liberi arbitrii, sed haberet actiones determinatas, sicut & ceterae res naturales; quae manifeste sunt falsa, & conversationi humanae contraria.

„ Sciendum est tamen, quod indirecte, & per accidens impressiones corporum caelestium ad intellectum, & voluntatem pertinere possunt, in quantum scilicet tam intellectus, quam voluntas aliquo modo ab inferioribus viribus accipiunt, quae organis corporeis alligantur. Sed circa hoc diversimode se habet intellectus, & voluntas. Nam intellectus ex necessitate accipit ab inferioribus viribus apprehensivis. Unde turbata vi imaginativa, vel cogitativa, vel memorativa, ex necessitate turbatur actio intellectus. Sed voluntas non ex necessitate sequitur inclinationem appetitus inferioris. Licet enim passionem, quae sunt in irascibili, habeant quamdam vim ad inclinandam voluntatem, tamen in potestate voluntatis remanet sequi passionem, vel eas refutare. Et ideo impressio caelestium corporum, secundum quam immutari possunt inferiores vires, minus pertingit ad voluntatem, quae est proxima causa humanorum actuum, quam ad intellectum. Ponere igitur caelestia corpora esse causam humanorum actuum, est proprium illorum, qui dicunt, intellectum non differre a sensu. Unde quidam eorum dicebant, quod talis est voluntas in hominibus, qualem in die inducit pater virorum, deorumque. Quia ergo constat, intellectum, & voluntatem non esse actus organorum corporeorum, impossibile est, quod corpora caelestia sint causa humanorum actuum “.

429. **P**rimum contra primam partem. Omnia fere recensita phaenomena, quæ astrorum, & præsertim Lunæ influxibus referuntur, suas apud nos causas habent, nullumque est, quod non facile per causas mechanicas, & notas in Tellure, ejus atmosphæra, & ipsimet corporibus existentes explicetur. Sic tempora seminandorum leguminum non ex Luna, sed solummodo ex peculiari statu, temperie, indole, & præparatione terreni, insimulque ex aeris atmosphære conditione, atque ex seminum ipsorum natura pendent. Sic nonnisi ex præjudicio falso oritur, quod ad cædenda ligna consulatur Luna. Si enim ligna primo vere, aut æstate cædantur, quantumvis ad Lunam scrupolosissime attendatur, cariola fiunt, atque inutilia. Si hyeme cædantur, quacumque Lunæ phasi, optime illa servantur ab omni putredine, & carie prorsus immunia. Vere enim, aut æstate arbores copiosum humorem, sugunt, earum vasa distenduntur, ampliantur, implentur, copiosique succi beneficio arbores frondescent, florescent, & fructus ferunt. Hyeme vero minimum humorem arboribus Terra suppeditat, deficiente calore, omnibusque frigore rigentibus, succi non præparantur, soli meatus, plantarumque vasa constringuntur. Cum igitur liquores, & humores si stagnant, motumque, ac circulationem amittunt, putrescant, ac corrumpantur, & vermibus scateant, id etiam cæsis lignis accidit, si vasibus humore turgentibus cædantur. Nil ergo ad hæc confert Luna. Denique uno, eodemque Lunæ quadrante Conchylia hoc in loco plena sunt, alio vero vacua; ergo non ex influxu lunari, qui ubique terrarum in iisdem latitudinibus idem est, erit phaenomen hoc repetendum.

430. **Resp.** Quod ad astrorum, & potissimum Lunæ influxum in terrestria corpora stabiliendum, etsi unus aliquibus sufficiat maris æstus, qui sicuti, eorum judicio, mechanicam causam non recognoscit, ita Lunæ phasibus adamussim respondet; recedente siquidem Luna, & influxus proinde efficacia decrescit, decrescit etiam fluxus, & refluxus; contra vero, Luna ad Terram magis accedente, auctaque proinde influxus efficacia, aquarum etiam fluxus, & refluxus augetur; cum tamen ma-

rini ætus phænomena tuto nequeant a Luna repeti, ut infra patebit, dicimus propterea, quod, quæ adversus adducta a nobis argumenta, quibus astrorum influxus ostendimus, producta sunt, non aliud profecto, nisi id solummodo probant, non esse nimirum astra unicam eorum causam, sed quasdam in iis dispositiones supponere. Cum enim astra ad modum generalis, universalisque causæ influant, varios, pro dispositionum, quas in rebus inveniunt, varietate effectus inducunt. Id clarissime docet S. Thomas, simulque exemplo illustrat aptissimo. Hoc namque sibi obijciens ex Sancto Augustino argumentum: „nihil est magis corporeum, quam corporis sexus. Sed corporis sexus non causatur ex corporibus cælestibus. Cujus signum esse videtur, quod duorum geminorum sub una constellatione natorum, unus est masculus, & alter est femina“. Ad quartum, inquit [a] dicendum, quod actiones corporum cælestium diversimode recipiuntur in inferioribus corporibus secundum diversam materiæ dispositionem. Contingit autem quandoque, quod materia conceptus humani non est disposita totaliter ad masculinum sexum. Unde partim formatur in masculum, partim in feminam. Unde & hoc introducit ab Augustino ad repellendam divinationem, quæ fit per astra. Quia effectus astrorum variantur etiam in rebus corporeis secundum diversam materiæ dispositionem.

431. Alterum contra secundam propositionis partem. Astrologi frequenter vera annunciant de eventibus bellorum, & aliis humanis actibus, quorum principia sunt intellectus, & voluntas. Jam vero, corrueret prædictio, nisi cælestia corpora forent humanorum actuum causa; ergo e: c:

432. Resp. ex D. Thoma (b), quod plures hominum, sequuntur passionem, quæ sunt motus sensitivi appetitus, ad quas cooperari possunt corpora cælestia: pauci autem sunt sapientes, qui hujusmodi passionibus resistant. Et ideo Astrologi ut in plaribus vera possunt prædicere, & maxime in communi, non autem in speciali; quia nihil prohibet aliquem hominem per liberum arbitrium passionibus resistere. Unde & ipsi

(a) *Ibid.*

(b) *Ibid. art. 4. ad 3.*

ipsi Astrologi dicunt, quod sapiens homo dominatur astris, in quantum scilicet dominatur suis passionibus.

Ut autem appareat, quam male sibi consulant ii, qui aurem præbent prædictionibus Astrologorum, quos Tacitus genus hominis vocat petentibus insidum, sperantibus fallax, juvat hic Phavorini argumentum referre. „ Aut adversa Astrologi dicunt (a) aut prospera. Si dicunt prospera, & fallunt, miser fies frustra expectando. Si adversa dicunt, & mentiuntur, miser fies frustra timendo. Si vera respondent, eaque non sunt prospera, inde ex animo miser fies, antequam a fato fias. Si felicia promittunt eventura, expectatio te ipsi suspensum fatigabit, & futurum gaudii fructum spes jam deflorabit. Itaque concludimus cum Horatio (b).

- „ Tu ne quæsis scire (nefas) quem mihi, quem tibi
 „ Finem Dii dederint: nec Babylonios
 „ Tentaris numeros, ut melius, quidquid erit, pati:
 „ Seu plures hyemes, seu tribuit Jupiter ultimam“.

DISSERTATIO XI.

De Tempore: ubi Chronologiæ elementa traduntur.

433. CUM astra, Sol potissimum, & Luna a summo rerum Opifice condita sint, ut „ dividant diem, ac noctem, & sint in signa, & tempora, & dies, & annos (c), de astris propterea, eorumque motibus postquam egerimus, de Tempore tractationem exordimur; atque nisi omnia, prima, saltem Chronologiæ rudimenta exhibemus.

- (a) apud Gellium lib. 13. cap. 1.
 (b) lib. 1. Carm.
 (c) Gen. 1. v. 16.

De Die, Hebdomada, Mense, & Anno.

434. **D**Uplex est dies, naturalis unus, alter artificialis. Dies artificialis est spatium temporis, quo Sol supra horizontem moratur. Hinc nox artificialis mora Solis est infra horizontem. Dies vero naturalis est una integra revolutio diurna Solis circa Terram. Itaque dies naturalis ex die artificiali coalescit, & nocte integra. Alii diem artificialem vocant, quæ nos naturalem dicimus, & civilem, quem nos appellamus artificialem. Sed primam diei naturalis, & artificialis acceptionem tradunt Astronomi præstantiores.

435. Non omnes diem auspicantur ab eodem cæli puncto. Olim Babylonii, Persæ, Syri, Damasceni, & plerique populi orientales diem incipiebant ab ortu Solis; ab occasu Athenienses; a meridie Umbri; a media nocte Ægyptii, & Romani. Nunc vero diei initium ab ortu Solis sumunt Norimbergenses; ab occasu Itali; a meridie, & simul a media nocte in duas æquales partes diem dividentes fere omnes Europæ regiones.

436. Dies tam naturales, quam artificiales dividuntur in horas, & horæ in minuta. Horarum aliæ sunt æquales, aliæ inæquales. Horæ æquales sunt pars vigesima quarta diei naturalis. Harum quatuor sunt species, seu denominationes, propter quatuor diei naturalis diversa initia apud diversas Nationes. Nam aliæ vocantur horæ Babylonicæ denominatione non interrupta, quæ numerantur ab ortu Solis: aliæ Italicæ, seu ab occasu Solis: aliæ Astronomicæ, quæ solent ab Astronomis numerari a meridie continua serie 24: aliæ Europææ, quæ numerantur a meridie in mediam noctem, & a media nocte in meridiem.

437. Horæ inæquales sunt pars duodecima diei, aut noctis artificialis. Dicuntur inæquales, & mutabiles, quia nunc longiores sunt, nunc breviores, quoniam tam dies, quam noctes artificiales nunc sunt longiores, nec breviores extra sphaeram rectam. Vocantur etiam Judaicæ, & antiquæ, quia iis utebantur olim Judæi, & omnes fere Antiqui, qui quemlibet

bet diem artificialem, & quamlibet artificialem noctem, seu breves illæ fuerint, seu longæ, dividebant in duodecim partes æquales, incipiendo ab ortu, & ab occasu. Horæ, quæ incipiebant ab ortu Solis, seu diurnæ, vocabantur a Judæis prima, tertia, sexta, nona, & cujus finis erat vespere: & harum, quælibet tribus horis constabat, ita ut principium sextæ foret meridies, & duodecima, seu vespere absolveretur, cum Sol occideret. Hinc Christus, nonne duodecim, inquit (a) sunt horæ diei? Horas pariter, quæ incipiebant ab occasu Solis, sive nocturnas, in quatuor partes dividebant Judæi, quæ dicebantur Vigiliæ. „ Nox quatuor Vigilias habet (b), ternis horis inæqualibus per singulas vigiliis distributis “. Dicebantur autem Vigiliæ, quod excubiores singulis tribus horis stationes suas mutarint, ne deficerent, nimisque defatigarentur.

438. Horæ pars sexagesima vocatur minutum primum, & hujus pars sexagesima minutum secundum, & sic deinceps usque ad minutissimam divisionem in minuta tertia, quarta, quinta e: c:

439. Hebdomas, sive Septimana indicat septenarium dierum numerum. Singulis Hebdomadæ diebus Ethnici Planetæ alicujus nomen imposuerunt, adeo ut prima dies Solis, secunda Lunæ e: c: diceretur. At Christiani diem Solis vocant Dominicam, quia in ea Christus resurrexit: singulos quoque Hebdomadæ dies feriæ primæ, secundæ e: c: nomine inscribunt, retinent etiam Planetarum nomina, sed diem ultimam Sabbatum appellant. Id ortum habuit ex ritu Hebræorum. Per sex dies Hebræis licebat operari, septimo quiescebant, qui ideo dicebatur Sabbatum, Latine quies. Sabbati religio videtur capisse ab origine Mundi, quem cum sex diebus Deus creasset, septimo requievit, cujus rei memoriam religio Sabbati non sinebat deleri ex hominum animis. Quæ dies sequitur Sabbatum a Judæis dicebatur una Sabbati, quod idem sonat, ac prima Sabbati, ita ex ordine secunda, tertia Sabbati e: c.:

L 4

qui-

(a) Joan. 11.

(b) Auctor *serm. 72. de verbis Dom. Augustino quondam adscripti.*

quibus nominibus singuli Hebdomadæ dies notantur. At sexta dies a Judæis Hellenistis, idest Græce loquentibus, dicebatur Parasceve, seu præparatio, quia in illa paranda omnia erant victui necessaria in sequens Sabbatum, in quo jubebantur quiescere, ita ut nec cibos coquere, nec ignem accendere illis liceret. Quandoque autem Sabbatum non denotabat solummodo diem septimum Hebdomadis, sed & totam Hebdomadem: Unde illud Pharisei apud Lucam: jejuno bis in Sabbato, idest Hebdomada.

440. Hebdomas nedum usurpatur pro numero septem dierum, sed & septem annorum, imo etiam septem Hebdomadam annorum. Sic Judæis cautum lege erat, ut septimo quovis anno terra quiesceret, qui annus propterea dicebatur Sabbaticus. Septem autem Sabbaticis annis, idest 49 annis elapsis, celebrabatur Jubilæum, quod erat annus plenissimæ remissionis. Hinc ortum habuit Jubilæum in Ecclesia a Christianis anno 1300 primo celebratum, & a Bonifacio VIII. anno 1295 primo institutum, ea tamen lege, ut centesimo quovis anno celebraretur, quod deinde ad pauciores annos redactum est; primo a Clemente VI ad annum 50: secundo ab Urbano VI ad annum 33: tertio a Paulo II ad annos 25, quod Sixtus IV. peculiari Bulla confirmavit.

441. Mensis duplex est, Solaris, & Lunar, & uterque vel civilis, vel naturalis, sive astronomicus. Mensis solaris astronomicus est temporis spatium, quo Sol signum unum Eclipticæ percurrit. Quum Sol diutius in sex signis borealibus, quam in australibus versetur, menses solares astronomici sunt inter se inæquales. Quod si quantitas mensis secundum motum medium æstimetur; & quantitas temporis, quo Sol Eclipticam perlustrat, dividatur per 12; assumpta cum Cassino eadem, temporis quantitate dierum 365, hor. 5. min. 49, prodibit mensis solaris astronomici quantitas dierum 30. hor. 10. min. 24. sec. 2.

442. Mensis solaris civilis est spatium temporis, quod in uno percurrente Zodiaci signo Sol insumit, neglectis tamen minutis. Erit ergo dierum 30. Quoniam autem Sol Zodiacum percurrit intervallo 365 dier., & fer. 6. hor., dies 5 residui erunt, adeoque aliquot menses solares diebus 31. constare debent.

Men-

443. Mensis lunaris astronomicus duplex est, Periodicus, & Synodicus. Primus est spatium temporis, quo Luna ad idem Zodiaci punctum restituitur, & est dierum 27 hor. 7. min. 43. sec. 8. Secundus est temporis spatium inter duas conjunctiones Lunæ cum Sole, seu duo Novilunia proxime intercedens, & est dierum 29 hor. 12. min. 44. sec. fere 4.

444. Mensis Lunæ civilis est spatium temporis ab una ad alteram conjunctionem minutis neglectis. Illius quantitas modo est dierum 29, modo 30. Cum enim horæ 12, quæ requiruntur supra dies 29, ut Luna a Sole digressa eum iterum, æsequatur, quovis secundo mense in solidum diem concrecant, necesse est, ut Lunares menses, quorum in politicis negotiis ratio habetur, dierum 29, & 30 alternatim statuatur. Pleni dicuntur, qui dies 30: cavi, qui dies 29 comprehendunt.

445. Annus est aliquot mensium systema. Dividitur in solarem, & lunarem, & uterque in astronomicum, & civilem. Annus solaris astronomicus est spatium temporis, quo Sol motu proprio ab occidente in orientem ab uno cæli puncto fixo ad idem revertitur. Quod punctum si est Solstitii in alterutro Tropico circulo facti, annus dicitur Tropicus; si autem sit alterutrum ex punctis æquinoctialibus in æquatore, dicitur annus æquinoctialis; si denique sit stella aliqua fixa, dicitur annus Sidereus. Rectius tamen una, & eadem semper nomenclatura Tropicus dicitur solaris annus, sive a solstitialibus, sive ab æquinoctialibus cæli punctis initium Solis cursus sumat: quandoquidem recte, ac verissime singula dictorum punctorum Tropi appellantur, ut bene notat Petavius.

446. Anni solaris Tropici magnitudo varia variis temporibus deprehensa fuit ab Astronomis. Modo communius existimatur esse dierum 365. hor. 5. min. $49\frac{1}{2}$. Annus solaris Sidereus est paullo major, quam Tropicus, quia Sol non revertitur ad eandem stellam fixam eodem temporis spatio, quo revertitur ad idem punctum æquinoctiale, aut solstitiale, sed aliquanto tardius. Causa est motus stellarum fixarum, quo continue, licet tardissime moventur versus partes cæli orientales. Quia itaque Sol digrediens a stella aliqua fixa versus partes orientales cæli, post revolutionem integram, quando revertitur

tur ad idem cæli punctum, a quo discesserat, non invenit stellam illam in eodem loco, sed paulo remotiorem versus orientales partes, adeoque aliqua, tametsi brevi temporis mora indiget, donec illam assequatur; ideoque major est annus Siderius, quam Tropicus; constat nempe diebus 365. hor. 6. & fere min. 10. Excedit itaque Tropicum minutis fere 21.

447. Annus solaris civilis est illud itidem tempus, quo Sol Zodiacum percurrit sine horarum, & minutorum minutiis. Erit igitur dierum 365, & quartus quilibet dierum 366.

448. Annus lunaris astronomicus est systema 12 mensium lunarium synodicorum. Cum autem mensis Lunæ synodicus contineat dies 29. hor. 12. min. 44. sec. fere 4. patet juxta horum calculum, annum lunarem astronomicum minorem esse solari fere 11. diebus.

449. Annus lunaris civilis est spatium temporis certo civilium synodicorum mensium numero definitum. Dividitur in communem, & embolimæum, seu embolisimicum. Communis est, qui 12 mensibus, embolimæus vero, qui ex 13 mensibus lunaribus civilibus alternatim cavis, & plenis constat. Dicitur embolimæus propter lunationem, qua communem excedit, quæ embolimæa, nempe intercalaris, & inserta vocatur. Est igitur communis dier. 354: embolimæus vero dierum 384. Patet hinc annum lunarem civilem communem minorem esse anno solari civili itidem communi 11 diebus. Hujusmodi excessus vulgo Epacta dicitur. Est itaque Epacta spatium temporis, quo annus solaris communis annum Lunæ communem superat.

S E C T I O I I.

De varia anni forma apud Romanos.

450. **N**ON una fuit semper apud Romanos anni forma, sed varia variis temporibus. Romulus, qui primus, ut fertur, anni formam instituit inter Romanos, statuit, ut quilibet annus diebus 304 constaret, qui in 10 menses distribuerentur, atque horum primus esset Martius, & reliqui deinceps succederent. Hic annus neque lunaris fuit, neque solaris,
cum

cum a lunari defecerit diebus 50; a solari vero diebus 61. Quo factum est, ut anni initium esset vagum, neque ineunte semper Vere incipere potuerit.

451. Secutus Numa, quantum sub cælo rudi, & Sæculo adhuc impolito licuit, annum, quem Romulus instituerat, in pluribus emendare satëgit. Itaque illum ad lunarem anni formam accomodavit, quæ est dier. 354., quibustamen, amore, ut fertur, imparis numeri, quo Deus gaudere juxta Pythagoricos dicebatur, unum diem adjecit, & ex 10 mensibus Romulæis, sex diebus detractis duos menses formavit, unum 29, alterum 26 dierum, Januarium scilicet, & Februarium. Annum ergo constituit Numa dierum 355, mensium 12, qui hoc modo ordinati sunt. I. Januarius a Jano bicipiti dictus, quasi transacti anni finem, & futuri principium respiciens dierum 29. II. Februarius a februando, sive purgando, quod tunc populus purgaretur, & Parentalia festa, nimirum majorum animis placandis instituta, celebrarentur dier. 28. III. Martius a Marte, cui sacer fuit, dier. 31. IV. Aprilis ab aperiendo, quod tunc terra materna sua viscera recludat, dier. 29. V. Majus a majoribus natu, vel a Maja Mercurii Matre dier. 31. VI. Junius a junioribus, vel a Junone dier. 29. VII. Quintilis dierum 31. VIII. Sextilis dier. 29. IX. September dier. 29. X. October dier. 31. XI. November dier. 29. XII. December dier. 29. omnes sic dicti ab ordine, quem post Martium mensem obtinebant.

452. Annus hic Numæus a solari deficiebat, adeoque initium ejus erat vagum, quare illum Numa emendare voluit. Itaque ratus Numa quemlibet annum solarem excedere annum a se constitutum diebus 11. horis 6; proindeque quatuor annos solares superare totidem annos suæ civitatis diebus 45, statuit, ut geminatis 11 diebus, & horis, quæ supererant, in unum diem collectis, constitueretur mensis intercalaris, alternatim dierum 22, & 23, hic fuit mensis Merkedonius dictus a Dea Merkedona, ut creditur, quæ mercedibus, & pensionibus solvendis præerat; jussitque ut singulis bienniis infereretur post diem 23 Februarii hac lege, ut uno biennio, seu secundo anno esset dierum 22; altero biennio, seu anno quarto esset dier. 23.; & sic deinceps eodem ordine: tum reliqui quinque
dies

dies Februarii adderentur, ut scilicet Februarium Martius sequeretur. Erat itaque singulis bienniis annus apud Romanos intercalaris modo dier. 377. modo 378.

453. Verum cum annus communis Numæ esset dierum 355, adeoque spatio dier. 10. & fere 6. hor. a vero Solis motu deficeret, anni vitium mensis Markedonii intercalatione non fuit sublatum. Alia hinc intercalandi ratio sive a Servio Tulio Rege, sive a Decem-viris est introducta, ut nempe quovis octavo anno non amplius 23, sed saltem 15 dies intercalarentur. Cura hæc Sum. Pontificibus fuit relicta. Sed istis pro sui voluntate nunc plures dies, nunc pauciores intercalantibus, brevi effectum est, ut Verni menses in hyemem, & hyberni in autumnum incidere, adeo ut tempore Julii Cæsaris initium anni per 67 dies retrocesserit. Hinc locus factus est novæ Julianæ correctione.

454. Itaque Julius Cæsar regno potitus, ut annum ad cursum Solis accommodaret, & ut suppleret defectum 67 dierum ex Pontificum nequitia omissorum, atque initium anni in solstitio brumali fixum stabiliret, Sosigene Mathematico celebri ex Ægypto Romam evocato, hanc anni formam instituit. Principio iussit, ut primo anno reformationis præter mensem Markedinum dier. 23, interjicerentur inter Novembrem, & Decembrem dies illi 67 omitti, ita ut annus ille 15 menses, & dies 445 complecteretur, qui ideo annus confusionis dictus fuit. Deinde anno Numæ dies 10 addi voluit; & cum putaret annum solarem astronomicum esse dier. 365, & hor. 6 præcise, ut 4. horarum ratio haberetur, statuit, ut in posterum, tres quilibet sibi succedentes anni essent dierum 365 tantum, neglectis interim 6 horis, ut sic anni ab uno, eodemque semper principio inchoarent: quarto vero anno, quo 6 illæ horæ neglectæ quater sumptæ constituunt horas 24; atque adeo diem naturalem integrum, infereretur unus dies, ideoque quartus ille annus esset dier. 366. Quia igitur quarto illo anno unus dies anno communi adjicitur, seu inferitur, ideo ille annus intercalaris, seu embolimus, idest interjectitius appellatur. Et quia dies ille post 24 Februarii inferitur, & ob id bis dicitur eo anno secundum Romanam computandi rationem sexto Calendas Martias, idcirco idem annus dicitur bissextilis, seu bis sextus.

455. Annus igitur Julianus vel communis est, vel bissextilis. Uterque dividitur in 12 menses, quorum nomina supra memoravimus, nisi quod mensis, Quintilis antea dictus, in Julii Cæsaris honorem, qui eo mense natus erat, Julius vocatus deinde fuerit, quemadmodum sextilis, quo Augustus primum Consulatum ceperat, illius nomine Augustus est appellatus. Horum mensium primus, 3. 5. 7. 8, 10, & 12 habent dies 31; 4 vero, 6. 9. & 11. dies 30. Secundus in anno communi dies 28. in bissextili 29.

556. Idem uterque annus dividitur in Hebdomadas, quarum quaelibet constat diebus 7. Annus itaque communis continet hebdomadas 52, & diem unum; intercalaris vero dies 2. Et hæc causa est, cur annus non semper ab eodem hebdomadæ die incipiat, sed in anno quidem communi, annus sequens post unum diem, in bissextili post duos dies incipiat. Hæc mensium distributio, annique descriptio Kalendarium Romanum, seu Julianum fuit appellatum: Kalendarium quidem, quod primi dies mensium, & potissima reliquorum dierum pars a Kalendis nomen habuerint: Romanum vero, quoniam in Romano Imperio erat usitatum: Julianum denique, quod constitutum fuerit a Julio Cæsare. Kalendarium hoc Julianum ad Festa tam immobilia, quam mobilia invenienda accomodatum, appellatur Kalendarium Ecclesiasticum. Quid autem in eo sit immutatum sub Gregorio XIII. Pont. Max. suo loco dicemus.

S E C T I O I I I.

De Cyclis.

457. **C**Ycli chronologici sunt certi quidam annorum numeri perpetuo in orbem redeunt, quibus tempora a se invicem distinguuntur. Tres præcipui numerantur, Cyclus Solis, Cyclus Lunæ, & Cyclus Indictionis.

458. Cyclus Solis est intervallum 28 annorum, quo evoluto litteræ Dominicales Kalendario appositæ redeunt eodem ordine, quo antea erant. Ad quod intelligendum recolendum est, quod modo diximus, annum nempe Julianum dividi in 52 hebdomadas. & in anno communi remanere unum diem

diem, anno vero bisextili dies duos. Cum igitur in Kalendario quævis hebdomas totius anni soleat his primis septem Alphabeti litteris A, B, C, D, E, F, G ordine positæ notari; ita ut primus Januarii dies adscriptam habeat litteram A, secundus B, tertius C, & ita porro usque ad octavum diem, qui litteram A resumit, sit, ut quæ littera uno anno denotavit diem Dominicam, fuitque littera Dominicalis, sequenti anno non possit amplius esse Dominicalis, sed assumenda sit pro Dominicali proxime præcedens in prædicto ordine; ut si anno aliquo littera D sit Dominicalis, anno sequenti erit littera C, quæ præcedit litteram D: & si littera A est in aliquo anno Dominicalis, sequenti anno erit littera G, quæ præcedit litteram A. & ratio est, quia annus, qui incipit cum littera A, desinit cum eadem: ergo si primus dies anni fuit dies Dominicus, & habuit pro littera Dominicali A, etiam ultimus dies anni erit Dominicus, & habebit præfixam litteram A; ac proinde sequentis anni primus dies erit dies Lunæ, & denotabitur similiter per litteram A, & consequenter dies Dominicus denotabitur per litteram G.

458. Si omnes anni essent communes, haberentque hebdomadas 52, & diem unum, septem prædictæ litteræ redirent in orbem singulis septenniis, & quælibet post septem elapsos annos denuo esset Dominicalis eodem ordine, quo antea. At quia quartus quilibet annus intercalaris est, & continet hebdomas 52, & dies 2; ac proinde anno illo post 24 Februarii ipso festo die S. Matthiæ Apostoli interjicitur dies unus, necessario post diem illum intercalatum mutari debet littera, quæ a principio anni usque ad tempus illud fuit Dominicalis, & assumi proxima præcedens, ita ut duas habeat annus bisextilis Dominicales litteras, unam a principio usque ad Festum S. Matthiæ, alteram ab illo Festo usque ad anni finem. Interrumpitur ergo iterum singulis quatuor annis prædictus ordo septem litterarum Dominicalium, & nonnisi post quater septenos, hoc est post 28 annos illarum ordo absolvitur. Hoc igitur 28 annorum intervallum, quo emenso redeunt litteræ Dominicales eodem ordine, quo cæperunt, vocatur *Cyclus Solis*, quoniam dies Dominicus, ad quem pro singulis annis inveniendum est institutus, dies Solis vocatur.

459. Hujus Cycli beneficio littera Dominicalis cujuscunque anni investigaretur in perpetuum, si nihil immutatum esset in Juliana anni castigatione, nempe si quartus quisque annus esset bissextilis. At cum in castigatione Gregoriana, ut dicemus, non omnes centesimi sint bissextiles, sicut antea erant, ideo perpetuus modo non est ordo litterarum Dominicalium, qui juxta Kalendarium Julianum perpetuus erat.

460. Cyclus Lunæ est revolutio 19 annorum, quibus exactis novilunia, & plenilunia ad eosdem dies redeunt, in quibus antea contingebant. Diximus supra annum solare civilem communem constare diebus integris 365, bissextilem vero 366. Lunarem itidem civilem communem constare diebus 354, ac propterea lunarem communem superari a solari communi diebus 11, a solari bissextili diebus 12. Ex quo sequitur, singulis annis lunationes civiles 11, aut 12 diebus citius contingere, quam anno præcedenti contingebant; ut si v.g. anno præcedenti communi novilunium fuerit prima die Januarii anno sequenti etiam communi erit diebus 11 ante primam Januarii diem, nempe in mense Decembri. Ut ergo dignosceretur, quando novilunia, aut plenilunia ad eosdem redeant dies, in quibus antea contingebant, Meton Atheniensis Astronomus, a quo Cyclus iste dictus fuit Metonicus, Cyclum hunc reperit annorum 19, quibus elapsis cum plenilunia, tum novilunia fere ad eundem terminum redeunt. Hunc Cyclum tanti fecerunt Veteres, ut propter utilitatem in noviluniis per eum indicandis, aureum numerum appellarint, aureisque litteris Athenis in Foro depinxerint. Usa est etiam eo Ecclesia usque ad annum correctionis, appositusque fuit in Kalendario Ecclesiastico.

461. Cyclus Indictionis est revolutio 15 annorum, quibus expletis ad unitatem fit regressus. Probabile est Indictionis nomen a pensitatione annonarum, & tributorum, quæ a Romanis indicebantur, originem habuisse. At cur Indictio annis 15 constet, & quo tempore usurpari cæperit, necdum satis Chronologis est exploratum. Alii Indictionum originem ad illud tempus referunt, quo Cæsar Augustus Antonium vicit. Alii ad annum secundum Imper. Augusti. Alii acceptam referunt Constantino Magno, qui post profligatum apud Vero-

nam

nam Maxentii Tyranni exercitum, ipsumque Romæ occisum, ad Pontem Milvium, Tributorum Indictionem Italiæ imposuit mense Septembri anni *Æræ* vulgaris 312.

462. Triplex vulgo a Chronologis distinguitur Indictio. Prima appellatur Constantinopolitana, seu Græca, & sumit exordium a Kalendis mensis Septembris anni *Æræ* vulgaris 312. Altera appellatur Constantini, seu Imperatoria, & auspiciatur ab octavo Kalendas Octobris, seu 24 Septembris ejusdem anni. Tertia dicitur Romana, seu Pontificia, qua Summi Pontifices in suis diplomatibus, & bullis utuntur, & incipit simul cum anno Juliano a Kalendis Januarii. Hæc triplicis Indictionis nota plurimum juvat ad secernenda tam historiæ Ecclesiasticæ, quam prophanæ genuina monumenta a spuris, & fictitiis. Constat siquidem Concilia, ac bene multa scripta cum Græcæ, tum Latine antiquitatis variis illis Indictionibus notari.

S E C T I O I V.

De Periodis.

463. **P**eriodus chronologica est systema plurium annorum, ex peculiaribus Cyclis compositum. Duæ sunt Periodi celebriores apud Chronologos, Victoriana, & Juliana. Periodus Victoriana est series annorum 532, e cyclo solari 28 in cyclum lunarem 19 multiplicato confluens, qua peracta iidem cycli Solis, & Lunæ iterum redeunt. Hujus ergo Periodi Victorianæ ea conditio est, ut duo Cycli Solis, & Lunæ in unum Periodi annum incurrentes, alteri anno in tota Periodo convenire nequeant. Periodi istius auctor fuit Victorius, seu Victorinus Aquitanus, qui floruit anno Christi 457. Vocatur etiam hæc Periodus Dionysiana, quia Dionysius Abbas, dictus Exiguus, ad Ecclesiam Romanam cum Alexandrina circa celebrationem Paschatis conciliandam illam adhibuit. Bene autem observat doctissimus Card. Norisius (a), deceptum fuisse Victorinum, dum putavit ope Periodi a se excogitæ non solum

eos

(a) *In expof. Faftor. Consul. Auct. Anonym.*

easdem lunationes, sed etiam eundem hebdomadis feriarum ordinem in orbem revocatum iri, cum post revolutos annos 532 novilunia acciderint citius, uno scilicet die, hor. 16. min. 51.

464. Periodus Juliana est series annorum 7980 quæ ex Cyclorum Solis, Lunæ, & Indictionis multiplicatione oritur, sive est productum ex multiplicatione Periodi Victorianæ per cyclum Indictionis, nempe annorum 532 per 15, quæ dat 7980. Est Periodus omnium præstantissima, quæ incipit anno 710 ante orbem conditum, & nondum est absoluta. Dicitur Juliana, quod a Josepho Scaligero Julii Cæsaris filio ad anni Juliani leges accomodata fuerit.

465. Hanc habet proprietatem Periodus hæc, ut unus tantum sit annus in tota periodo, qui eisdem tres cyclos habeat: v. g. primus annus Periodi Julianæ notatur cyclo Solis I. Lunæ I. Indictionis I. In ceteris igitur annis, ex quibus conflatur hæc periodus, nullum invenies præter illum primum annum, cui tres isti congruant cycli, idest qui notetur cyclo Solis I. Lunæ I. Indict. I. Hinc si historici notassent in suis annalibus cujusque anni cyclos, tolleretur omnis ambiguitas, & dubitatio, quæ in chronologia occurrit. Illud autem habet emolumenti hæc periodus, ut sit mensura communis minime controversa, atque adeo, quæ ab omnibus usurpari possit, quod ut intelligatur. Chronologi fere omnes circa Mundi principium in varias abiere sententias, neque enim clare conficitur ex sacra Scriptura exactus annorum numerus ab orbe condito ad Christum. Cum ergo initio discrepent, etiam si in multis aliis conveniant, regnat tamen ubique idem error qui diversitatem in subsequencia tempora refundit. Idem dicendum, si quis ab aliquo remoto puncto, veluti initio, ut ab Urbe condita, & Troja diruta velit tempora numerare; in his enim multum discrepant Chronologi. Recte igitur adhibetur aliqua Periodus a nullis fere pendens circumstantiis, quæ a nostris ipsis temporibus incipiens, retrogrediendo ad annum illum perveniat, quo res facta memoratur, clarissimeque demonstret, quot exinde anni intercesserint. Mirum igitur non est, si hujus Periodi Julianæ usum laudent, & mirentur omnes Eruditi, qui cunctas historiarum Epochas hanc ad regulam exigunt. Doctissimus Petavius licet acerrimus Scaligeri æmulus, sine præsidio illius,

ait (a) , cæcam esse , & obscuram annorum seriem , nec nisi per ambages annorum situs explorari posset . Nec quisquam miretur , quod hæc periodus ante Mundi exordia incaperit ; hæc enim periodus non consilio instituta est , sed forte , ex combinatione scilicet cyclorum , quæ combinatio talem dedit annorum numerum .

S E C T I O V .

De Gregoriana anni castigatione , & celebratione Paschatis .

466. **I**N veteri Kalendario Ecclesiastico Cyclos lunaris , seu aurei numeri ita erat dispositus , ut ejus ope novilunia & plenilunia cujuslibet mensis lunaris toto anno , & consequenter primi mensis lunaris , qui Paschatis mensis est , reperirentur , & ex his Paschatis dies erueretur . Ab hoc tamen officio successu temporis deflexit Kalendarium , contigitque ut errores notabiles in Paschatis celebratione committerentur , contra primitivæ Ecclesiæ consuetudinem , & Nicæni Concilii Decreta . Hoc ut manifestum fiat , præmittendum est breviter , quid jam olim ab Ecclesia servatum , & in Nicæno Concilio de Paschatis celebratione fuerit statutum .

467. Judæi olim ex divino præcepto Phase celebrabant , seu Pascha die 14 primi mensis lunaris ; lunaribus enim mensibus utebantur , qui ille erat , cujus dies 14 Lunæ , numerato etiam ipso die Neomeniæ , seu Novilunii , incidebat vel in diem æquinoctii verni , vel post æquinoctium primo occurrebat , ut constat ex Josepho , Philone , aliisque Judæis antiquioribus . Vagum ergo erat , & mobile Pascha Judæorum , & nulli certo , ac determinato diei anni affixum .

468. Judæos in hoc voluit imitari Ecclesia Catholica jam inde ab Apostolorum temporibus , statuitque , ut Pascha Christianorum , cujus hebraicum illud figura fuit , vagum quoque esset , ac mobile , in eoque celebrando eadem servarentur , quæ ab Hebræis , hoc est expectaretur æquinoctium vernum , & Luna 14 primi mensis , propter Sacramentum , & recondita
My-

(a) lib. 9. de doctr. Temp. cap. 6.

Myſteria Reſurrectionis Domini, quæ in huiusmodi Paſchatis celebratione includuntur.

469. Ne tamen cum Judæis convenirent Chriſtiani, voluit Eccleſia, ut non die 14 Lunæ primi menſis in æquinoctiū diem, aut poſt æquinoctium proxime cadente, ſed die Dominica proxime ſequentē diem illum 14 Lunæ Chriſtiani Paſcha celebrarent, quoniam Dominica die Chriſtus a mortuis reſurrexit poſt Judæorum Paſcha. Itaque ſi dies Lunæ 14 primi menſis incidiffet in diem Sabbati, ſequenti die Dominica Paſcha celebraretur. Si autem incidiffet in ipſam Dominicam diem, non illa die, ſed Dominica ſequentē, hoc eſt 21 illius menſis Paſcha a Chriſtianiſ celebrabatur. Quæ diximus ex Euſebio (a) hauſta ſunt, eaque decreta fuere a S. Victore P. & M., & a Concilio Cæſarienſi in Paleſtina. Verum cum nihilominus quidam Orientales contenderent Paſcha noſtrum celebrandum eſſe ipſa 14 Luna primi menſis, antiquum hoc decretum renovatum fuit, & confirmatum in Synodo Nicæna 318 Episcoporum anno Chriſti 325, præſentibus Legatis Sedis Apoſtolicæ a Sylveſtro Pont. miſſis, & Conſtantino Magno Imper., ut conſtat ex Epistoſa ab eadem Synodo miſſa ad Eccleſiam Alexandrinam. & ad Fratres incolentes Ægyptum, Lybiam. & Pentapolim, cujus epistoſe mentionem facit Theodoretus (b). At quoniam ante Concilium Nicænum non ſine labore ſingulis annis a peritis inquire debet dies verni æquinoctii, & dies plenilunii, quod poſt dictum æquinoctium contingebat, ut omnes Fideles in poſterum ea facile dignoſcerent, ſanxit Nicæna Synodus, ut æquinoctium deinceps ſedem ſuam haberet die 21 Martii, in quem diem circa illud tempus incidebat, & novilunia, & plenilunia totius anni, conſequenter dies 14 Lunæ primi menſis inquirerentur per cyclum lunarem, ſeu aurei numeri. Duo ergo in Concilio Nicæno ſancita fuere: primum, ut æquinoctium vernum eſſet affixum diei 21 Martii; ſecundum, ut Paſcha celebraretur Dominica die proxime ſequentē 14 Lunam primi menſis, hoc eſt cadentem vel in æquinoctium vernum, vel illud proxime ſequentem.

M 2

Ex

(a) *lib. 5. hiſt. c. 22.*

(b) *lib. 1. hiſt. c. 1.*

470. Ex hoc sequitur Pascha neque citius die 22 Martii, neque tardius die 25 Aprilis posse a nobis celebrari. Cujus ratio est, quia lunatio, in qua Pascha agendum est, neque ante diem 8 Martii, neque post diem 5 Aprilis potest incipere, quod facile ostenditur. Nam si lunatio Paschalis inciperet die 7. Martii, seu quod idem est, novilunium eo die contingeret, enumerato ipso die novilunii, hoc est 7. Martii, dies 14 lunationis coincideret cum die 20 ejusdem Mensis, adeoque anteverteret æquinoctium vernum contra Ecclesiæ statutum. Necessesse est ergo, ut lunatio Paschalis saltem incipiat die 8 Martii, ut dies 14, seu plenilunium coincidat cum die 21 ejusdem mensis. At fingamus diem 21 Martii, cum quo coincidit dies 14 lunationis Paschalis esse Sabbatum, celebrabitur Pascha die sequenti, hoc est 22 Martii. Ex hoc patet, quod si novilunium Martii incidat in diem 7 ejusdem mensis illa lunatio non est Paschalis; quare expectanda erit alia lunatio, quæ sit Paschalis, eaque tunc erit, cujus prima dies in 5 Aprilis cadit. Cumque hujus 14 in diem 18 ejusdem mensis incidat, si illa dies fuerit Dominica, celebrandum erit Pascha Dominica sequente, hoc est 25 ejusdem mensis. Perspicuum ergo est, Pascha posse, ac debere celebrari ex Ecclesiæ statuto in aliquo dierum a 22 Martii inclusive, usque ad 25 Aprilis inclusive, adeo ut tota solemnitas diei Paschatis latitudinem habeat 35 dierum, quorum priores 10 ad finem Martii, posteriores autem 25 adensem Aprilis pertineant. Et hi vocantur termini Paschales.

471. Quod spectat ad Gregorianam anni emendationem observandum est, duas fuisse causas, ob quas oportuit Julianum Kalendarium emendari, anticipationem scilicet æquinoctiorum, & noviluniorum, adeoque etiam pleniluniorum antecessionem. Cum enim Julius Cæsar, & cum illo Patres Concilii Nicæni anno solari tribuerint dies 365, & horas 6 integras, excessit annus Julianus annum astronomicum fere 11 minutis. Ex hoc factum est, ut æquinoctium vernum ad diem 21 Martii a Concilio Nicæno affixum, in illo non permanferit, sed propter anni quantitatem julto majorem assumptam prolapsus fuerit semper magis, ac magis in antecedentia, adeo ut a tempore Concilii Nicæni, hoc est ab anno Christi 325 usque ad annum correctionis, nempe 1582 recesserit a die 21 Martii in diem 11 Martii per 10 dies.

Præ-

472. Præter hunc errorem Kalendarii veteris in anno , solari, alius etiam fuit circa annum lunarem ob vitium Cycli lunaris. Quamvis enim per annos aliquot a dispositione illius in Kalendario novilunia per Cyclum lunarem, seu aureos numeros recte indicata fuerint, lapsu tamen temporis error irrepsit. Cujus ratio est, quia licet post annos 19 novilunia redeant ad eisdem dies, non tamen redeunt ad easdem horas, sed una hora, & aliquot minutis citius contingunt; quo factum est, ut circa annum correctionis eorum antecessio quatuor ferme dierum fuerit, quam Cyclus decennovalis indicaret; erat nempe dies 5 Lunæ, qui 1; & dies 18, qui 14 tunc in Kalendario designabatur. Hinc festum Paschæ non a Luna 15 in 21, sed a Luna 19 in 25 celebrabatur, secus ac in Concilio Nicæno statutum fuerat.

473. Ut ergo hisce incommodis occurreretur, duo omnino necessaria fuerunt. Primum, ut æquinoctium vernum in pristinam suam sedem, nimirum in diem 21 Martii restitueretur. Secundum, ut novilunia, ac plenilunia ita indicarentur, ut ab illis, quæ calculus Astronomorum exhibet, quoad fieri potest, non discreparent. Itaque Sum. Pont. Gregorius XIII priori incommodo occurrere volens summorum Astronomorum consilio, quos propterea Romam accerserat, cavit, ut anno 1582, quo Kalendarii castigatio absoluebatur, 10 dies eximerentur ex mense Octobri, ita ut dies 5 Octobris pro ejusdem 15 haberetur. Hac enim ratione factum est, ut Vernum æquinoctium sequentibus annis non in 11 Martii, ut ante correctionem, sed in 21 ejusdem incideret, ut tempore Concilii Nicæni. Ne tamen Vernum æquinoctium versus initium mensis iterum relaberetur, quod certe evenisset, cum æquinoctium spatio annorum 400 tribus diebus anticipet, statuit idem Sum. Pontifex, ut deinceps non omnes centesimi, ut in veteri Kalendario, essent intercalares, sed ex quatuor centesimis quibuscumque annis computatis ab anno 1700 inclusive, quartus solum centesimus esset intercalaris. Itaque in novo Kalendario anni 1700 1800, 1900 sunt communes: & 2000 erit bissextilis. Item anni 2100, 2200, 2300 communes erunt, & 2400 erit intercalaris, & sic deinceps in futura sæcula procedatur.

474. Alteri vitio, quod ex Cyclo decennovennali in Kalendarium irrepsit, nullum aliud adhiberi remedium potuit, præter illud ab Aloysio Lilio excogitatum, nimirum ut loco numerorum aureorum Cyclos 30 epactarum ad novilunia indicanda substitueretur. Visum est enim hinc solum posse fieri, ut ejus beneficio novilunia legitimo tempore indicarentur ab Epacta currente. Sunt autem Epactæ dies 11. qui addendi sunt ad annum lunarem, qui constat diebus 354, ut adæquet annum solarem, qui est dierum 365: ut dictum est. Unde si hoc anno e.g. epacta fuerit 11, sequenti anno erit 22, sed tertio anno epacta erit 3. Nam quoties epactæ hujusmodi additæ excedunt numerum 30, detrahitur numerus 30 pro lunatione, embolimæ, & residuus numerus est epacta illius anni. Si per additionem fiant 30, epacta illius anni erit 0, seu nihil. Atque hæc quidem de Gregoriana anni castigatione. Qui plura cupit, eos adeat, qui ex professo rem hanc expendunt. Ejusmodi enim ipsa est, ut paucis comprehendi non possit.

S E C T I O V I.

De Æris, & Epochis insignioribus.

475. **Æ** RÆ, seu Epochæ sunt fixi quidam cardines, seu puncta, ex quibus anni deinceps numerantur. Sicuti enim in calo sunt certa puncta, a quibus Astronomi in supputandis motibus initium capiunt, ita etiam sunt certa temporis puncta, a quibus tamquam radicibus rerum gestarum indigitantur tempora.

476. Epochæ vel sunt sacræ, vel prophanæ. Sacræ sunt illæ, quæ ex sacris litteris repetuntur, & huc pertinent Epochæ Ecclesiasticæ, quæ Ecclesiasticæ historiæ inserviunt. Prophanæ sunt illæ, quæ ex prophanis historiis eruuntur. Plures ex utroque fonte derivatas recensent Chronologi, ex quibus insigniores subijciemus.

477. Ex Epochis sacris prima est illa, quæ ab ipsa Mundi origine incipit. Quinam vero sit verus Mundi conditi annus, hæcenus certo definire potuit nemo; magna namque est discrepantia inter Codicem hebræum, & græcum LXX Interpretum.

tum. Sane Ricciolus postquam 70 opiniones inter se discrepantes recensuisset, tandem contendit, intervallum inter Mundi, & Christi ortum juxta codicem hebræum esse non majus annis 4330, non minus 3705; at juxta LXX Seniores non majus 5904, non minus 5054. Verum Usserus, Pagius, Lancellottus, alique Chronologi illustres Mundi initium statuunt anno 4004 ante Christum natum, quam opinionem ceteris præferimus.

478. Sequitur Æra vulgaris, seu Christiana, dicta etiam Dionysiana, a Dionysio Exiguo, qui primus rejecta Diocletiani Epochâ, fastu, & edicto Tyranni introducta, illam invenit. Æram hanc in supputatione annorum Romana Ecclesiâ usurpat, quæ numerat annos a Christi nativitate, seu potius ab ejus Circumcisione, hoc est Kalendis Januarii. Convenit inter Eruditos eam accuratam non esse, sed magna contentione certatur, quot annis Natalis Christi eam præcesserit. Nonnulli enim biennio, plerique quadriennio, neque desunt, qui quinquennio ante vulgarem Æram Christum Dominum natum esse volunt. Verum quia Christiani in numerandis annis post Christum elapsis illam communiter in suum usum transulerunt, ideo Ecclesiâ nihil immutandum censuit, ne inde perturbatio oriretur.

479. Apud prophanos Scriptores celebres sunt Epochæ civiles, quæ historiam civilem, seu prophanam respiciunt, ut excidium Trojæ, Olympiades, Roma condita.

480. Epochâ Trojani excidii juxta Petavium initium sumit ab anno Julianæ Periodi 5530. ante Æram vulgarem 1184. Hoc enim anno Ilium captum fuisse putat.

481. Epocham Trojani excidii consequitur Epochâ Olympiadum, quæ apud historicos, præsertim Græcos celeberrima semper fuit, cum Græci annos nonnisi per Olympiades, unde anni Olympiaci dicti sunt, numerare solerent. Est autem Olympias quatuor annorum solidorum decursus. Nam quadriennio quolibet vertente, seu quinto quovis redeunte anno in Olympia Elidis urbe ludos in honorem Herculis circa solstitium æstivum maximo populorum concursu ipsi celebrabant. Ludi autem hujusmodi ab Iphito Elidis Rege sive primum instituti, sive instaurati sunt anno Periodi Julianæ 3938,

& ante Christianam Æram anno 776, quo tempore cæpit hæc Epochæ.

482. Epochæ Urbis conditæ celebris quoque fuit apud Romanos. Ex historia namque Romana satis patet, ipsos ab Urbe condita annorum initium, eorumque seriem numerare, consuevisse. Hæc autem duplex est, Varroniana, a M. Varrone dicta, quæ ædificationem Urbis in annum 3 Olimpiadis VI refert, cui respondet annus Periodi Julianæ 3961, Christianam vero Epocham antecedit annis 753; ita ut in annum Urbis conditæ 754 cadat 1. Christi annus. Altera Capitolina, quæ a fastis Capitolinis collectis deducta fuit, & Urbem conditam in sequentem annum Periodi Julianæ 3962 rejicit. Sed Gornelius Tacitus in suis Annalibus, Censorinus de die Natali, alique Viri docti, quorum sententiam sequimur, Epocham Urbis conditæ Varronianam Capitolinæ præferunt.

S E C T I O V I I.

De Problematibus Chronologicis.

P R O B L E M A I.

An datus annus sit bissextilis, vel quotus sit a bissextili invenire.

R E S O L U T I O.

483. **A** Nnum Christi datum divide per 4. si facta divisione nihil remanet, ille annus bissextilis est. Si quis sit residuus, indicat quotus annus sit a bissextili. Divisionis autem quotus, residuo neglecto, indicat quot effluxerint a Christo nato anni bissextiles. Sic annus, in quo hæc scribimus, 1777 est primus a bissextili; nam eo diviso per 4, remanet 1. Annus vero 1780, quia divisus per 4 nihil relinquit, erit bissextilis. Hoc etiam anno 1777 numerantur bissextiles 444, quia talis est divisionis quotus. Sed unitate multari debent propter annum 1700, qui ex dictis bissextilis non fuit. Erunt ergo numerandi bissextiles 443.

Aliter solvi potest hoc problema. Si nempe ex annis propositis abjiciantur omnes millesimi, & centesimi, & ex cete-

ris numeris abjiciatur 20 quoties fieri potest, ac denique ex residuo numerus 4 quoties potest. Quo facto si nihil remanet, annus propositus est bissextilis: si quid sit residuum, indicabit quotus annus sit a bissextili. Sic ex proposito anno 1777 abjiciantur millesimi, & centesimi, & ex residuo 77 abjiciantur 20 quoties fieri potest, ulterius ex residuo 17 abjiciantur 4 quoties fieri potest, superest 1, qui indicat quotus ille annus sit a bissextili.

Si vis scire, an anni centesimi majores, quam 1700 post Kalendarii correctionem sint bissextiles, & quoti post eum sint, sic operare. Ex annis centesimis majoribus, quam 1600, abjice duas cyphas ad dexteram, residuum divide per 4; si nihil remanet, annus centesimus propositus est bissextilis. Si aliquis numerus superfit, hic indicabit quotus sit a bissextili. Sit propositus annus 1800. Abjice duas cyphas ad dexteram, & residuum 18 divide per 4, remanet 2; erit ergo annus communis, & secundus post ultimum centesimum bissextus. At si proponatur annus 2000 & abjiciantur duæ cyphræ, residuum vero 20 dividatur per 4, quia nihil remanet, erit annus bissextus.

PROBLEMA II.

Cyclum Solarem anni dati invenire.

RESOLUTIO.

484. **A** Nno Christi proposito adde 9, decimo namque hujus Cycli anno Christus natus est, adeoque jam erant 9 expleti. Deinde summam illam divide per 28, numerus ex divisione residuus erit Cyclus Solaris anni dati. Si ex divisione nihil remanet, erit Cyclus Solaris completus 28. Quotus autem indicat revolutiones hujus Cycli a Christi nativitate peractas. Esto hic annus 1777, cui adde 9, sit annus 1786, quem divide per 28 remanet 22 pro cyclo Solari currentis anni. Quotus autem 63 indicat totidem effluxisse a Christo nato cyclos solares.

PROBLEMA III.

Aureum numerum dati anni invenire.

RESOLUTIO.

485. **D**ato Christi anno adde 1. nam primo *Æra Christiana* anno aureus numerus fuit 2, adeoque unus jam erat absolutus. Summam deinde divide per 19, residuum erit numerus aureus. Si nihil remanet, erit *cyclus completus*, sive annus 19. Quotus vero indicat quot *Cycli* lunares hactenus ab *Æra Christiana* fuerint. Quæritur numerus aureus currentis anni 1777, adde 1, fit 1778, quem divide per 19, remanet 11 pro aureo numero quæsito. Sunt autem a Christo nato *Cycli* lunares 93, ut divisionis quotus ostendit.

PROBLEMA IV.

In quam hebdomadæ Feriam incidat primus anni dies invenire.

RESOLUTIO.

486. **A**d annum Christi præcedentem addantur *bissextilis* elapsi: & a summa subtrahantur 10. Tum, numerus residuus dividatur per 7, id, quod superest ex divisione, dat Feriam quæsitam. Si nihil remanet, erit *Feria septima*, seu *Sabbatum*. Scire cupis v. g. in quam Feriam cadat primus dies anni 1778. Ad annum præcedentem 1777 adde *bissextilis* elapsos, qui per correctionem sunt 443: & a summa 2220 subtrahe 10 per correctionem, remanebunt 2210. Hanc summam divide per 7, residuum 5 indicat Feriam quintam.

Eadem ratione invenitur *Feria*, in quam dato anno incidit propositus cujusque mensis dies. Quæritur in quam Feriam inciderit dies 17 Augusti anni 1740, in quo electus fuit Pontifex Max. *Benedictus XIV.* Ad annum præcedentem addantur tum *bissextilis*, qui post correctionem
sunt

sunt 433, tum dies elapsi a Kalendis Januarii usque ad diem 16 Augusti inclusive, nempe 229, fit summa 2401; ex qua ob correctionem Gregorianam subductis 10, & residuo dividitio per septem, remanet 4. Fuit ergo Feria IV.

PROBLEMA V.

Litteram Dominicalem dati anni invenire.

RESOLUTIO.

487. **I**Nveniatur Feria, qua annus propositus inchoatur (n.486.) eaque subtrahatur ex 9, residuum dabit litteram Dominicalem. Quæritur littera Dominicalis anni 1778 Primus ejus dies, (num. 486.) incidit in Feriam quintam: subtrahatur 5 ex 9, residuum 4 dat litteram Dominicalem, quarto loco positam, nempe D.

PROBLEMA VI.

Dati anni Epactam invenire.

RESOLUTIO.

488. **I**Nveniatur aureus numerus anni propositi (num. 485.) qui multiplicetur per 11, & ex producto auferantur dies 11 pro correctione Gregoriana, residuum denique dividatur per 30, numerus, qui remanet, erit Epacta quæsita. Quæritur Epacta anni 1777 cujus numerus aureus (num. 485.) est 11. Hic ducatur in 11, fit 121, ablatisque 11 relinquitur 110, quo diviso per 30, residuum 20 est Epacta quæsita. Si summam dividi nequeat per 30, residuum ipsum dat Epactam quæsitam.

PROBLEMA VII.

Dato Æræ Christianæ anno Indictionem invenire.

RESOLUTIO.

489. **A** Nno Christi proposito addantur 3, primus enim Æræ Christianæ annus capit Indictione 4. Deinde summa dividatur per 15, residuum ex divisione dat annum Indictionis. Si nihil remanet, erit Indictio 15. Quotus vero indicat Indictiones jam a Christo nato completas. Sic ad hunc annum 1777 additis 3, fit summa 1780, quæ divisa per 15 dat residuum 10 pro Indictione quæsita. Quotus autem 118 dat Indictionum numerum a Christo nato.

PROBLEMA VIII.

*Dato Æræ Christianæ anno quotus in Periodo
Juliana ille sit invenire.*

RESOLUTIO.

490. **A** Nno dato adde 4713, nam primo Christi anno elapsi jam erant ejus Periodi anni 4713. Summa dat annum quæsitum. Sic annus 1777, erit annus Julianæ Periodi 6490.

Si datus quilibet Periodi Julianæ annus dividatur per 28, per 19, & per 15, residuum ex prima divisione erit Cyclus Solis, ex secunda Cyclus Lunæ, & ex tertia Cyclus Indictionis. Sic divisio anno corrente Periodi Julianæ 6490 per 28, remanet 22 pro Cyclo Solari: per 19, remanet 11 pro Cyclo lunari, sive aureo numero: per 15, remanet 10 pro Cyclo Indictionis.

PROBLEMA IX.

*Dato anno ante Christi Æram, quotus in Periodo
Juliana ille sit, invenire.*

RESOLUTIO.

391. **E** Sto datus annus ante Christum natum 4004, cui juxta Usserium Mundi initium tribuitur, quæritur quotus ille fuerit in Periodo Juliana. Auferatur datus annus 4004 ab annis Periodi Julianæ 4714, in quibus ex dictis primus Christi annus contingit, residuum dabit annum Periodi Julianæ, qui primo Mundi anno respondet, nimirum 710. Atque hinc dato quolibet Periodi Julianæ anno facile innotescit, an ille sit ante, vel post Christi nativitatem. Nam si datus annus major sit anno 4714 erit annus Periodi Julianæ post; si minor, erit ante Christum natum.

PROBLEMA X.

*Dato quolibet Periodi Julianæ anno Olympiadum
annos invenire.*

RESOLUTIO.

492. **C**UM Epochæ Olympiadum ex dictis incæperit anno Periodi Julianæ 3938, si annus propositus minor sit annis 3938, ex his auferatur, qui remanet dabit annos, qui Olympiadum Epocham præcedunt. Sit annus Periodi Julianæ 3103, in quo juxta Petavium Moyses natus est; quæritur, quot annis ejus nativitas Olympiadum præcesserit institutionem. Subductis 3103 ex 3938, residuum 835 dat annos quæsitos. Quod si datus annus major sit annis 3938, ut annus 4714, in quo incæpit Æra Christiana, minor numerus a majori subducatur, residuum 776 dabit annos Olympiados, qui si dividantur per 4, quotus dat Olympiades completas 194, & annum primum Olympiadis ineuntis 195. Christus ergo natus est anno 1. ab Olympiade 194, sive anno 1. Olympiadis 195.

Si

Si dato anno *Æræ Christianæ*, anno v.g. 1777. addas annos 776 habebis annos Olympiacos, qui huic anno respondent 2553; quibus divisus per 4, habentur Olympiades 638, & annus 1 Olympiadis 639.

PROBLEMA XI.

Dato quolibet Periodi Iulianæ anno Epocham Trojanæ excidii invenire.

RESOLUTIO.

493. **Q**Uum Trojanum excidium ex dictis contingerit anno Periodi Iulianæ 3530, si a majori auferas minorem, residuus numerus dabit annos, qui Trojanum excidium præcedunt, vel subsequuntur. Sic annus 3103 Per. Jul., in quo natus est Moyses, præcessit epocham Trojanæ excidii annis 427. Sic annus 1714, in quo incæpit *Æra Christiana* accidit anno 1184 post illam Epocham. Si dato anno vulgaris *Æræ* addantur anni 1184, ostendet summa quotus ille sit a Trojanæ excidio. Sic annus, quem agimus, 1777 est annus 2961 ab Illo capto.

PROBLEMA XII.

Dato Periodi Iulianæ anno, Urbis conditæ annum invenire.

RESOLUTIO.

494. **S**I propositus annus minor sit 3961, quo anno incæpit hæc Epochæ, facta subtractione residuum dabit annos ante Urbem conditam. Sic ab anno 3961 subductis 710, cui Periodi Iulianæ anno Usserius initium Mundi tribuit, ut dictum est, residuum 3251 dat Mundi annos ante V. C. Quod si major sit annis 3961, facta subtractione, residuum dabit annos ab V. C. Sic subductis 3961 a 4714 primo *Æræ Christianæ* anno, residuum 753 dat annos V. C. qui præcedunt Christi nativitatem.

191

tem . Si dato anno vulgaris *Æræ* adjiciantur anni 753 , ostendet summa , quotus ille sit ab Urbe condita juxta epocham Varonianam . Sic annus præsens 1777 est annus 2530 a Roma condita .

P R O B L E M A XIII.

Diem Paschatis quovis anno invenire .

R E S O L U T I O .

495. **M** Odum ad diem Paschatis quotannis definiendum . subjecta exhibet Tabula tribus columnis divisa ; quarum prima literas Dominicales ostendit : altera epactas dominicalibus literis respondentes : postrema diem , & mensem indicat ad Paschatis celebrationem . Inventa itaque litera Dominicali dati cujuslibet anni , quærat Epacta illi conveniens in regione alterius columnæ : ea autem inventa , dies Paschatis ille erit , qui in eadem linea ipsi Epactæ respondet . Ubi vero annus fuerit bissextilis pro die Paschatis determinando , ea Dominicalis litera sumatur , quæ est secunda in ordine , scilicet , quæ post festum S. Mathiæ usu venit .

192
TABULA PASCHALIS PERPETUA.

<i>Lit. Dom.</i>	<i>Cyclus epactarum.</i>	<i>Dies Paschalis.</i>
D.	23.	22. Martii.
	22. 21. 20. 19. 18. 17. 16.	29. Martii.
	15. 14. 13. 12. 11. 10. 9.	5. Aprilis.
	8. 7. 6. 5. 4. 3. 2.	12. Aprilis.
	1. *. 29. 28. 27. 26. 25. 25. 24.	19. Aprilis.
E.	23. 22.	23. Martii.
	21. 20. 19. 18. 17. 16. 15.	30. Martii.
	14. 13. 12. 11. 10. 9. 8.	6. Aprilis.
	7. 6. 5. 4. 3. 2. 1.	13. Aprilis.
	* 29. 28. 27. 26. 25. 25. 24.	20. Aprilis.
F.	23. 22. 21.	24. Martii.
	20. 19. 18. 17. 16. 15. 14.	31. Martii.
	13. 12. 11. 10. 9. 8. 7.	7. Aprilis.
	6. 5. 4. 3. 2. 1. *.	14. Aprilis.
	29. 28. 27. 26. 25. 25. 24.	21. Aprilis.
G.	23. 22. 21. 20.	25. Martii.
	19. 18. 17. 16. 15. 14. 13.	1. Aprilis.
	12. 11. 10. 9. 8. 7. 6.	8. Aprilis.
	5. 4. 3. 2. 1. *. 29.	15. Aprilis.
	28. 27. 26. 25. 25. 24.	22. Aprilis.
A.	23. 22. 21. 20. 19.	26. Martii.
	18. 17. 16. 15. 13. 12.	2. Aprilis.
	11. 10. 9. 8. 7. 6. 5.	9. Aprilis.
	4. 3. 2. 1. *. 29. 28.	16. Aprilis.
	27. 26. 25. 25. 24.	23. Aprilis.
B.	23. 22. 21. 20. 19. 18.	27. Martii.
	17. 16. 15. 14. 13. 12. 11.	3. Aprilis.
	10. 9. 8. 7. 6. 5. 4.	10. Aprilis.
	3. 2. 1. *. 29. 28. 27.	17. Aprilis.
	26. 25. 23. 24.	24. Aprilis.
C.	23. 22. 21. 20. 19. 18. 17.	28. Martii.
	16. 15. 14. 13. 12. 11. 10.	4. Aprilis.
	9. 8. 7. 6. 5. 4. 3.	11. Aprilis.
	2. 1. *. 29. 28. 27. 26. 25.	18. Aprilis.
	25. 24.	25. Aprilis.

PHYSICÆ
PARTICULARIS

Tom. II.

N



PHYSICÆ
PARTICULARIS
PARS POSTREMA

De Corporibus elementaribus.

DISSERTATIO I.

De Terra.

I.



E nobis jure id vitio vertatur, quod demen-
tibus, qui eam, quam incolunt, domum,
qua ratione disposita sit, perfectissime igno-
rant, domicilium hocce nostrum in postre-
mæ hujusce Particularis Physicæ partis exor-
dio expendere aggredimur, & prima Geo-
graphiæ Elementa præbere. Tres Sectiones Dissertatio ista
complectitur, Prima tellurem mathematicè inspicit: altera
historice: postrema vero physice.

De Terra mathematice inspecta.

A R T I C U L U S I.

De Figura Telluris.

2. **S**paricam Telluris nostræ figuram, si paucos ex veteribus excipiamus, quos refert Ricciolus (a), Physici omnes, atque Geographi recognoscunt. Sane sphærica Telluris figura totius est Geographiæ fundamentum. Neque aliis argumentis eam modo omnes evincunt, quam iis, quibus eandem demonstraverat Aristoteles (b).

3. Prima Demonstratio physica. Corpora omnia, omnesque terræ partes, & aquæ ad terræ centrum natura sua vel assidue moventur, vel assidue saltem moveri nituntur; atqui necessario hinc sequitur, quod ad æquales ab hoc centro distantias in superficie terræ sese componant; ergo hæc corporum omnium ad telluris centrum gravitatio rotundam adstruit terræ figuram.

4. Altera Demonstratio physico-mathematica. Corpora omnia gravia ex quavis parte ad telluris centrum feruntur, nonnisi perpendiculariter feruntur; ad idem ergo telluris centrum gravia corpora festinant, undecumque progrediantur, atque descendant. Cum itaque æqualiter ex omni parte ad tellurem appositio fiat, sphærica in ipsa figura consurgat necesse est.

5. Tertia Demonstratio astrologica. Lunæ Eclipsis ob id obvenit, quod Luna in terræ umbram immergitur. Jam vero initio Eclipsis, cum nempe Luna terræ umbram ingreditur, aut in fine, cum nempe Luna ex terræ umbra emergit, limes hujus umbræ fere circularis est; hanc autem figuram non referret, nisi terra rotunda sit; circularem enim

(a) *Almag. novo.*

(b) *lib. 2. de Cal. text. 104. seqq.*

enim umbram non nisi sphaerica corpora emittere queunt. Et licet circularem quoque umbram emittant discus, aut Cylindrus, nihilominus neque disciformem terram esse, neque cylindricam ex eo dignosci vel facillime poterit, quod cum discus, aut cylindrus umbram projiciant ubique ejusdem latitudinis, & quæ ad ingentem porrigitur distantiam, Lunæ Eclipsis semper totalis foret, & in omnibus Eclipsis totum Lunæ corpus obtegeretur. Observationibus vero constat totales Eclipses raro evenire, & innumeras esse partiales, nempe eas, in quibus pars tantum Lunæ obtegatur. Jam vero sola sphaerica figura partiales Eclipses explicari possunt. Corpus enim sphaericum emitit umbram conicam, cujus nempe extremitates convergant, & tandem uniuntur in puncto. Umbra autem conica explicatur facillime cur raro totalis, frequenter vero partialis contingat Eclipsis Lunæ.

6. Præterea si sub eodem, aut fere eodem Meridiano iter in terra quis instituat, pergat nempe a Meridie ad Septentrionem, post aliquod spatium emensum observabit stellas versus plagam, ad quam tendit magis accedere puncto verticali, stellas vero, a quibus recedit, magis recedere ab eodem; tandem stellæ anteriores in suo Zenith erunt, & novæ apparebunt super horizonte, contra vero stellæ posteriores sub horizonte delitescunt. Terra itaque est rotunda.

7. Denique exploratissimum est, quod citius orientalioribus locis, & eo quidem citius, quo orientalia sunt, Sol, Luna, Astraque omnia orientantur, & occidant: iis vero, qui occasui sunt propiores, tardius orientantur. Jam vero hoc in singulis terræ locis reapse observatur; terra itaque undique est rotunda. Si enim plana esset, jam idem semper esset horizon respectu omnium locorum, & lineæ verticales nedum perpendiculares horizonti, sed insuper essent inter se parallelæ; at si terra sphaerica est, lineæ verticales sunt quidem terræ perpendiculares, at uniuntur in centro terræ; ideoque horizontes, quibus insistant perpendiculariter, assidue mutantur; atque ita oritur, ut stella elevatior, aut depressior appareat respectu horizontis.

8. Hisce vero demonstrationibus Terra adstruitur ad sensum dumtaxat, & physice, non autem geometricæ sphaerica.

Perfectæ namque ejus rotunditati montes obstant, & colles, & valles, & planities, & innumeræ prorsus cavitates, quibus aqua maris, lacuum, fluminum, atque stagnorum continetur. Quadere S. Thomas ex Aristotele, terram vocat (a), vel sphericam, vel naturaliter sphericam. Hoc autem ideo apposuit, propter tumores montium, & concavitates vallium, quæ videntur rotunditatem terræ impedire. Sed hujusmodi sunt ex alia causa accidentali, & non ex eo, quod per se convenit terræ. Nec hoc habet aliquam quantitatem notabilem in comparatione ad totam terram, ut supra dictum est.

9. Etsi autem rotundæ figuræ tellus hæc nostra a Physicis, atque Geographicis omnibus agnoscatur, cum tamen eorum omnium judicio perfectæ spherica non sit, neque id allatae superius demonstrationes evincant, controversia hinc inter ipsos enascitur, an terra instar ovi sit, seu depressa sub æquatore, & versus polos utrinque prolata; an vero sit instar capæ, seu circa polos compressa, & sub æquatore elevata; an denique aliam quamcumque figuram curvam habeat, sed non ordinatam?

10. Newtonus, Hugenius, Gravesandus, alique, terram instar capæ statuunt, sub polis scilicet magis depressam, & sub æquatore elevatam, quam figuram vocant sphæroidem, latum, seu complanatum; idque ex diurno telluris motu suadere conantur. Ajunt enim, scribit a Brixia (b), fieri non posse, ut circa suum axem moles ipsa quotidie revolvatur, quin singulæ illius partes vim centrifugam, quæ nituntur a revolutionis suæ centro recedere, continuo acquirant, & eo quidem majorem quo velocius in ipsa revolutione moventur. Cum igitur velocius moveantur partes illæ, quæ prope æquatorem sunt; tardius vero quæ sunt polis viciniore, relinquitur, ajunt illi, necessario futurum, ut æquatoriæ telluris partes longe majorem, quam polares, vim centrifugam habeant; ac proinde ut illæ longius, quam istæ, a telluris axe recedant; & ideo ut illæ elevatiores sint, illæ vero depressiores; atque hinc

ut

(a) lib. 2. de Cæl. lect. 28.

(b) Tom. 3. dissert. 3. sect. 1.

ut molem constituent, quæ elevata sit sub æquatore, & circa polos, capæ instar, compressa.

11. Cassinus vero, Mairanus, Burnetus, alique Recentiores, terram statuunt instarovi, sub polis nempe magis elevatam, quam sub æquatore, hancque figuram vocant sphæroidem oblongum. Ex eo autem id probant, quod non omnes gradus terrestris meridiani sint æquales inter se, sed ea constanti lege inæquales, ut continuo augeantur in accessu ad æquatorem, & in accessu ad polos continuo decrescant [a]. Futurum porro hinc esse, ut terraquea ipsa moles oblongatæ spheroidis figuram referat, videtur perspicuum. Evidens est enim, magnitudinem graduum terrestris meridiani augeri ubi minor est illius curvitas: ubi vero hæc est major, magnitudinem eorumdem minui: sive, quod eodem recidit, plus spatii in telluris superficie, sub eodem meridiano decurrendum a nobis esse, ut poli, alteriusve stellæ elevatio supra horizontem uno gradu vel augeatur, vel decrescat, ubi superficies ipsa complanatio est; minus vero, ubi illa est convexior.

12. Denique Marchio Scipio Maffei, Buffonus, De la Condamine, Maupertuisius, & Boschovichius terram non habere ullam ordinatam figuram tuerentur; ubi enim comparando simul gradus Meridianorum hætenus mensuratos animadverterent gradus omnes non esse æquales, & ejusdem curvaturæ, terram concludere concipi non posse ortam ex revolutione alicujus curvæ circa propriam diametrum, seu axim.

13. Cum vero hæc, quæ pro sua quisque figura telluri adstruenda, argumenta congerit, rem non evincant, usque dum super hoc validiora argumenta præbeant, urgentioresque observationes, ab ea, quam hætenus stabilivimus, sensibili telluris rotunditate non ducimus recedendum.

Newtoni siquidem hypothesis terraqueam molem circa suum axem quotidie converti supponit, quod tamen nequit demonstrari. Sed is Nevvtono concedatur diurnus telluris motus. Rite ne poterit inde deducere; ergo tellus sphæroidem refert complanatum? Nequaquam. Aliud namque

N 4

sup-

(a) apud a Brixia loc. cit.

supponat fas est, terram nempe initio fluidam fuisse. Constat porro experimentis, rotundam duri corporis figuram in sphaeroidalem circa revolutionis cardines compressam non mutari, quantacumque celeritate corpus ipsum circa axem suum revolvatur. Verum id quoque Newtono, ubi concederetur, nihilominus ad suam illi hypothese[m] adstruendam non sufficeret. Enimvero nequit terraquea moles acquirere figuram sphaeroidalem, dum circa suum axem revolvitur, nisi sphaericam figuram initio habuerit, ut rem ipsam consideranti apertum fiet. Itaque, ut ad rem notat cl. Nicolaus de Martino (a), si, hanc eis hypothese[m] negemus, & loco ejus hanc aliam substituiamus, ut tellus ab initio fuerit sphaeroides oblongata versus polos, major ille conatus centrifugus in partibus, quæ magis accedunt ad æquatorem, tantum efficere potuit, ut tellus non adeo esset versus polos oblongata. Excessus denique majoris diametri supra minorem adeo est exiguus, ut haberi possint pro physice æqualibus. Statuit namque Newton (b), majorem telluris diametrum esse ad minorem, ut 230, ad 229; adeoque posita mediocri telluris semidiametro pedum Parisiensium 19615800 terram altiore[m] esse sub æquatore, quam sub polis, excessu

I

milliar. 17. —. At vero hanc proportionem rejicit cl. Her-

IO

mannus, quod ea sit duplo, & amplius major, quam ex principiis ipsiusmet Nevvtoni esse possit. Hinc cl. Hugenius statuit, rationem majoris diametri ad minorem esse eandem fere, quæ numeri 578, 577; & ideo cum, posita telluris mediocri se-

I

midiametro pedum Parisiensium 19695539, pars — semidia-

578

metri æquatoris sit passuum circiter 6815, qui 7 milliaria nequidem conficiunt, relinquitur, excessum majoris semidiametri telluris supra minorem ne septem quidem milliaria æquare. Nemo porro non videt, differentiam hanc adeo esse exigua-

ut

(a) *Elem. Static. sect. 1. cap. 1.*

(b) *apud Brixia Phys. Part. par. 1. dissert. 3.*

ut quemadmodum optime advertit cl. P. Boscovich, nec in eclipsibus lunaribus possit esse sensibilis, & relinquat tellurem physice sphaericam “.

14. Inæqualitas insuper graduum terrestri meridiani, ob quam terra ab aliis statuitur sphaeroides oblongus instar ovi, neque rem conficere valet ullatenus. Incertum sane omnino est, eritque in ævum, an gradus terrestri meridiani augeantur in accessu ad æquatorem, an vero decrescant. In illorum namque quantitate definienda Astronomi, atque Geographi vel maxime inter se dissident, ut videre est apud de Torre (a). Hinc, ut sapienter admonet Polenus (b), „ usque eo dum lis sub iudice est, & alii dantes telluri figuram sphaeroidis versus polos oblongatæ, meridianorum gradus ab æquatore circulo progrediendo ad polos magnitudine minui; alii vero contraria prorsus ratione sphaeroidis depressæ sub polis formam terræ tribuentes, gradus ab æquatore circulo progrediendo ad polos, magnitudine augeri volunt, nonne tutius videri potest, tueri etiamnum telluris sphaericam figuram, atque ita eam propositionem ponere, quæ ab utraque ex modo allatis sententiis minus hercle distabit, quam distent sententiæ illæ inter se “.

15. Inordinatam denique telluris figuram ab aliquibus (num. 12.) propugnatam apertissime evertunt vicissitudines dierum, & noctium, & præcessus æquinoctiorum. Non ita sane ordinate procederent, ubi inordinata foret forma telluris.

ARTICULUS II.

De Telluris magnitudine.

16. **D**uplici ex capite enascitur, quod absoluta telluris magnitudo definiiri præcise nullatenus possit. Primo quia tellus geometricæ sphaericæ non est. Perfecta namque sphaera ubi foret, inventa ejus diametro, facillime in hunc modum periphæria ejusdem detegi posset, & magnitudo. Cum enim

(a) Tom. 3. Tract. 2. sect. 2.

(b) Epist. de Telluris forma.

enim ex Archimede diameter circuli cujuslibet sit ad propriam periphariam ut 7 : 22; vel ex Metio ut 113 ad 355, ope regulæ trium data diametro, peripharia invenitur, & e contra. Data diametro, & peripharia, si hæc ducatur in quartam diametri partem, productum dabit circuli arcum, seu superficiem: si vero ducatur diameter in periphariam, productum dabit sphaeræ superficiem curvam. Data denique diametro facillime sphaeræ soliditas, seu volumen invenietur; ex posita namque ratione Archimedis cubus diametri est ad sphaeræ soliditatem, proxime ut 21 : 11.

17: Secundo quia etsi physica, atque sensibilis telluris rotunditas sufficeret, ut ex invento valore vel semidiametri ipsius telluris, vel unius gradus circuli in ea maximi, telluris magnitudo innotesceret notum meridiani gradum ducendo in 360, adhuc tamen præcisa telluris magnitudo lateret, cum, adhuc nos lateat vera terrestrium graduum quantitas. Mensuris siquidem gradus Meridiani veterum fidendum non est, inquit de Turre (a), utpote quæ institutæ fuerint methodis valde lubricis, instrumentis non accuratis, & tunc temporis laterent Astronomos refractiones, Præcessio Æquinoctiorum, aberratio luminis, & alia, quæ computanda sunt in observationibus consiciendis. Sed neque Recentiorum mensuris est ita, fidendum, ut definiri ex iis præcise valeat magnitudo telluris. Quis enim asserere tuto poterit, quod in mensuranda amplitudine arcus cælestis inter duo loca terræ data sub eodem, aut diversis meridianis, & ad diversas ab æquatore distantias, seu quæ loca diversas habeant latitudines, aut poli elevationes; & in mensuranda itidem distantia eorum locorum in terra, ad quæ duo totum revocatur, quod respicit mensuram gradus, nullum irrepsisse nec exiguum errorem? Sane cum accurata harum mensurarum institutio ab Instrumentorum perfectione, a quantitate refractionis, a loci aptitudine, aliisque innumeris pendeat, & ipsimet Geographi fatentur in his operationibus semper errorem aliquem irrepere; quæcumque demum diligentia adhibeatur. Notum est autem ab exiguo errore in unius gradus dimensione commisso, enormem postea errorem in telluris su-

per-

(a) Tom. 3. cap. 11.

perficie, & majorem in massam provenire, prædictus enim error pluries multiplicaretur in repetitis calculis, quibus ad agnoscendam telluris massam pervenitur. Hinc enascitur, quod in telluris magnitudine definienda vel maxime inter se dissentiant Auctores ob id solummodo, quod varia penes ipsos sit unius gradus maximorum circularum orbis terraquei magnitudo.

18. Hoc itaque certitudinis, seu potius incertitudinis gradu excipiendus est calculus, quem ex Monteiro (a), subnectimus. Monemus tamen eas a Monteiro statui Leucas, quarum milliaribus constant, & quarum 20 gradum constituunt.

Primo. Telluris radium, seu semidiametrum 1200 leucis Geometricis constare, diametrum integrum 2400.

„ Secundo. Circuli maximi periphæriam per 7200 leucas extendi. Ejusmodi circuli planum leucas quadratas Geometricas continere 4230000 “.

„ Tertio. Integrum telluris superficiem 17280000 leucas quadratas comprehendere “.

„ Quarto denique totam ejusdem globi massam leucas cubicas Geometricas habere 1728000000. “

ARTICULUS III.

De Telluris longitudine & latitudine.

19. **C**UM sphaera non magis versus unam, quam versus aliam partem extendatur, nonnisi improprie sphaericæ telluris superficiei longitudinis, ac latitudinis vocabula conveniunt, vetustissimum nihilominus Geographorum morem imitantes in sphaerica telluris superficie longitudinem distinguimus, ac latitudinem.

20. Longitudo alicujus loci est arcus æquatoris ab occasu in ortum tendens inter Meridianum loci dati, & primum meridianum interceptus. Statim itaque loci longitudo innotescit, si notus fuerit ejusdem loci Meridianus.

Verum

(a) Tom. 5. lect. 1.

21. Verum ad determinandum cuiusque Regionis Meridianum assignari debet Meridianus aliquis, a quo primum ceteri computentur; neque quicquam causæ est, cur alius alio potius habeatur. Ut enim inquit Varenius (a), longitudo telluris, quæ circa totam tellurem extenditur, atque in seipsam recurrit, nullum habet certum initium, & finem, sed ubique est initium, ubique finis, quoniam periphæria infinitæ lineæ similis est. Quare quodlibet æquatoris punctum potest assumi pro initio longitudinis telluris, & meridianus per illud punctum transiens pro primo Meridiano, a quo Meridiani omnium telluris punctorum numerentur, vel longitudo eorum supputetur. Hinc factum est, ut in supputanda terrestrium locorum longitudine, non omnes ab eodem Meridiano incipiant., Ptolomæus eodem Varenio teste (b), elegit vicinum Fortunatis Insulis, quas uno tantum gradu remouet a primo, & hinc versus orientalem plagam per Africam, atque Asiam numerat meridianos reliquos, & longitudinem locorum. Cum enim liberum esset eligendi initii arbitrium, maluerunt veteres, simul habere rationem portionis terræ, quam habitari ab hominibus sciebant, quæ portio non in seipsam recurrit, sicut ipsius telluris superficies, atque adeo in ea portione potest assignari initium longitudinis, atque finis in alio puncto. Quoniam itaque Ptolomæi Sæculo, insulæ Fortunatæ erant ultimæ in occidentali plaga ex omnibus terris, quas tunc cognitæ habebant, ideo ab eo termino Ptolomæus incæpit numerare longitudinem terræ, & ad orientales Regiones progressus, finem numerationis meridianorum fecit in ultimo Asiæ littore Sinensi. Sed cum ante aliquot sæcula diu post Ptolomæi ævum inventæ essent plurimæ regiones terræ habitatæ versus Occidentem, atque ingens illa America detecta, tunc Geographi nonnulli promoverunt initium numerationis longitudinis versus occidentem. Quidam enim meridianum insulæ S. Nicolai, quæ una est ex adjacentibus promontorio Viridi Africæ, primum fecerunt. Hondius vero insulam S. Jacobi in mappis suis elegit. Alii meridianum insulæ unius

ex

(a) *lib. 2. Geograph. cap. 31. ad prop. 2.*

(b) *Ibid. lib. 3. cap. 31. ad prop. 2.*

ex Flandricis, sive Azoribus, quæ del Corvo dicitur, pro primo assumpserunt, propterea quod in hac insula, & vicino mari acus magnetica nullam declinationem a linea meridiana, habere deprehensum sit, & ipsum septentrionalem, atque australem cardinem monstrare. Hoc initium Mercator in suis tabulis observat. Sed cum neque alia loca desint in tellure, ubi acus magnetica id faciat, neque in omnibus meridianis huius loci id faciat, ideo alii Geographi existimarunt illam causam non esse sufficientem, & quidam in litore procurrente, Brasiliæ primum meridianum defixerunt. Recentiores, in primis Belgæ, ad Fortunatas, seu Canarias Insulas regressi, elegerunt in una illarum, dicta Teneriffa, montem, qui altissimus censetur totius telluris, appellatum el Pico de Teneriffa, atque ad huius meridianum instituendam esse censent longitudinis locorum numerationem, propterea quod insignem, & multis sæculis durabilem locum ad istud negotium existiment eligendum esse, de quo sequentibus sæculis non facile dubitatio apud posteros existat, & propterea non sine gravi ratione Ptolomaicam, & tot sæculis observatam assignationem deferendam esse. Galli hodie ab anno 1634, primum meridianum observant eum, qui per occidentalem partem insulæ Ferri (de Ferro) una e Canariis transit, quod initium ipse Rex Galliarum Ludovicus XIII, iussit suos nautas & Geographos observare “.

22. Quadere quando sit mentio longitudinis alicujus Regionis, observandum est, quonam in loco Tabulæ, vel Mappæ primum Meridianum constituent; eo namque constituto facile invenitur longitudo loci. Distantia siquidem Meridiani dati loci in æquatore computata a primo Meridiano, est ipsamet loci longitudo. Mappæ autem Geographicæ, ut plurimum construuntur, ducendo primum Meridianum per Insulam ferri. Itaque differentia longitudinum duorum locorum, telluris est arcus æquatoris inter Meridianos ipsorum locorum, comprehensus. Tot ergo graduum, & minorum erit differentia longitudinis, quot gradus, atque minuta continet æquatoris arcus inter Meridianos ipsorum locorum comprehensus. Hinc patet, loca, quæ sub eodem Meridiano existunt, eandem habere longitudinem: quæ vero sub diversis Meridianis, diver-

diversam, eaque eo major erit, quo locus est orientalis, seu magis versus ortum exiit: eo autem minor, quo locus fuerit occidentalis.

23. Monitos autem hic vos volo, quod Meridiani nomine apud Geographos non integer circulus, sed ejus dumtaxat dimidia pars intelligitur, ea scilicet, quæ continetur inter Mundi polos, & per locum ipsum transit. Sic nonnisi duo semicirculi A D B, (Fig. 22.) A b B meridianorum nomine intelliguntur, dum longitudinem loci edicimus tantam, quotus æquatoris D E est arcus D b, inter ipsius loci meridianum A b B, & primum meridianum A D B comprehensus. Profecto cum loca, quæ sunt sub altero semicirculo meridiani A D B distent intervallo grad. 180 ab iis, quæ sub semicirculo A b B existunt, sequitur, ut non eadem sit locorum illorum longitudo, sicut nec idem meridianus.

24. Inter plures modos, quibus differentia longitudinis duorum locorum telluris investigari potest, præcipuus est observatio Lunaris eclipsis, vel eclipsis Satellitum Jovis. Nam si constet ex tabulis Astronomicis, vel a duobus Spectatoribus in duobus diversis locis observetur eodem tempore, quota hora ante, vel post meridiem, vel mediam noctem contingat initium eclipsis, & differentia horarum convertatur in gradus æquatoris, prodibit differentia longitudinum. Unæ siquidem horæ 15 æquatoris gradus respondent, duabus 30, & ita deinceps. Ponamus ergo, quod initium eclipsis in aliquo loco contingat 4 horis post meridiem, & in alio loco horis 2 post meridiem, jam prior locus orientalis erit secundo 30 gradibus: ibi enim Meridies duas horas antevertit. Cumque gradus terrestris longitudinis in æquatore numerentur, prodibit longitudo loci orientalis 30 gradibus major alia.

25. Eclipsis vero Satellitum Jovis pro determinanda locorum longitudine Lunari Eclipsi ab Astronomis solet præferri; tum quia illa frequentior est; tum quia nulla emendatione est opus, ut apparens Satellitum locus ad verum reducatur; tum denique, quia, ut scribit Varenius [a], in omni Jovis situ supra horizontem præbet commodam observationem.

Ex

26. Ex hoc vero patet, quod quolibet tempore sit omnis hora. Ponatur namque quod sit Meridies, seu hora 12 Astronomica in regionibus primo Meridiano subiectis: quicumque versabuntur sub Meridiano gradibus 15 orientiori, horam primam post Meridiem numerabunt; eritque hora 2 iis regionibus, quarum Meridianus distat a primo gradibus 30, & ita de reliquis. Quæ vero regiones occidentales erunt, illæ Meridiem adhuc non numerabunt, cum Sol nondum earum Meridianum attigerit; sed si 15 gradibus occidentiores sunt, dum uni est Meridies, alteri erit hora 11 ante Meridiem: si 30 gradibus, erit hora 10. & sic deinceps. Quare nullum assignari poterit temporis instans, in quo alicubi non sit Meridies, alibi hora 1. alibi 2 etc: proindeque quolibet tempore est omnis hora.

27. Patet etiam ex hac majori, vel minori longitudine locorum, & inæqualitate Meridiei illud necessario oriri, ut qui tellurem circumnavigant ab occasu versus ortum continuo progredientes, domum reversi diei unius jacturam faciant; sed qui ab ortu versus occasum excurrunt, eodem itinere peracto, die uno abundant. Ponamus enim navim solvere die 1. Januarii, hora 12, seu meridiana, & quolibet die differentiam meridianorum esse 15 graduum, seu unius horæ, jam ipso intervallo 15 graduum promota versus ortum meridiem habebit, cum in loco, ex quo solvit hora 11. sit ante meridiem. Eodem modo meridiem adhuc anticipat hora una si ulterius 15 graduum intervallo processerit. Quare cum peripheria integra telluris contineat gradus 360, hoc est quindecies vigesies quater, toto itinere peracto, Meridiem 24 horis, seu die integra anticipavit. Hinc si 25 Decembris domum revertitur, in Navi 26 numerantur.

28. Quod si vero eadem Navis versus occasum excurrat, intervallo 15 graduum promota meridiem habet, cum in loco, ex quo solvit, hora 1 sit post meridiem; adeoque unius horæ jacturam fecit, utique in integrum diem, seu horas 24 crescentem toto telluris ambitu percurso. Et quo intelligitur, qui fieri possit, ut duo homines simul nati, ita se habeant, ut unus plures dies, & annos numeret. Id namque contingeret, si uterque contrario cursu tellurem circumgyraret.

29. Latitudo loci terrestris est distantia ejus ab æquatore
ver-

versus alterutrum polorum, seu arcus meridiani inter locum datum, & æquatorem comprehensus. Ut si meridianus loci *e* positi in convexa telluris superficie *A D B E* (Fig. 22.) sit circulus *A b B*, æquator vero ejusdem telluris sit *D b E*, latitudo loci *e* erit arcus *e b* meridiani *A b B*, comprehensus inter æquatorem *D b E*, & ipsum locum. Latitudo itaque loci *e* tot graduum erit, & minutorum, quot gradus, & minuta sunt in arcu *b e*. Latitudo itaque geographica non computatur ab occasu in ortum, sicut longitudo, sed ab æquatore versus polos. Hinc duplex est, borealis, & australis. Prima est distantia loci ab æquatore versus polum arcticum. Secunda est distantia loci ab æquatore versus polum antarcticum. Sic facta hypothesis, ut Telluris æquator sit *D b E* (Fig. 22.), polus illius arcticus *A*, antarcticus *B*, meridianus loci *n* circulus *A a B*, & meridianus loci *m* circulus *A b B*; borealis erit latitudo loci *n*, quam metitur arcus *n a* meridiani *A a B*; australis vero latitudo loci *m*, quam arcus *b m* meridiani *A b B* definit. Borealis vero dicitur latitudo loci *n*, australis autem latitudo loci *m*, quia locus *n* in boreali, at locus *m* in australi telluris hemisphærio extat.

30. Latitudo loci, posita rotunda telluris figura, est semper æqualis elevationi poli. Ut si punctum *E* sit polus Mundi arcticus (Fig. 23.), punctum *F* polus antarcticus, *A B* æquator, *G H* horizon loci *d*, cujus latitudo sit arcus *a d*, hæc erit tot graduum, & minutorum, posita rotunda telluris *d T* figura, quot graduum, & minutorum est arcus *G E* cælestis meridiani *A E B F*, qui conspicui poli *E* supra ipsum loci horizontem *G H* elevationem metitur. Data siquidem rotunda telluris figura, consequens est, ut qua proportionem terrestres habitator ab æquatore versus alterum polorum sub eodem meridiano incedens, recedit, eadem proportionem polus ille supra ipsius habitatoris horizontem ascendat. Latitudo igitur loci innotescit, si poli elevatio observetur, & innotescat.

31. Conspicui autem poli elevatio innotescit, si nota fuerit elevatio æquatoris supra horizontem loci, cujus latitudo queritur. Ut autem æquatoris elevatio supra horizontem nobis nota fiat, sumatur accuratius, quoad fieri potest, altitudo meridiana Solis. Queratur deinde quantum Sol eo die ab æquatore
tore

tore declinet . Si declinatio sit versus boream dematur illius valor a meridiana Solis altitudine jam inventa : addatur vero eadem altitudini , si declinatio fuerit australis . Residuum quippe in primo casu : summa vero in secundo erit altitudo æquatoris quæsita . Ut si altitudo Solis meridiana fuerit graduum 58. min. 20 ; ejusque borealis declinatio graduum 13. min. 50 , facta horum ab illis subductione , residuum graduum 44. min. 30 , erit valor elevationis æquatoris supra horizontem illius loci , in quo observatio facta est . Si vero meridiana Solis altitudo fuerit graduum 37. min. 45 ; australis vero declinatio graduum 7. min. 15 ; horum summa , nempe graduum 45 , erit æquatoris altitudo quæsita . In hypothese namque , quod horizon loci sit D B E [Fig. 24.] , meridianus D N E , æquator A B , a quo Sol declinet versus boream per arcum A N , in austrum vero per arcum A M , evidens est , meridianæ Solis altitudini N E subducendum esse valorem arcus N A ; altitudini vero meridianæ M E addendum esse valorem arcus M A , ut valor arcus A E , nempe ut altitudo æquatoris B A supra horizontem D E habeatur .

32. Ad indicandam cujuslibet regionis longitudinem , & latitudinem describuntur in globo terrestri , & in qualibet Mappa geographica Circuli æquatori paralleli , qui diligenter notandi sunt , eo quod latitudinem , seu distantiam regionis ab æquatore indicent . In æquatore ponitur cifra 0 , eo quod regiones illi subjectæ tam latitudine , quam elevatione Poli careant . Sequenti parallelo tribuitur nota 1. secundo 2 , & ita deinceps , donec ad polum deveniatur , cui comperit nota 90. Non omnes tamen hi circuli , vitandæ confusionis gratia , sed deni , aut quini in Mappis universalibus notantur , imaginatione reliquorum defectum supplente . Sic in Mappa A D B E (Fig. 22.) Meridiani semicirculi sunt A D B , A a B , A b B ; & circuli æquatori paralleli F d G , M n N , & H K . Facillime horum circulorum ope longitudo loci , ejusque latitudo dignoscitur . Sumto namque semicirculo A D B pro primo meridiano , cum per locum m transeat meridianus A b B , & parallelus H K , arcus D b æquatoris D E , interceptus inter primum meridianum A D B , & meridianum A b B , illius loci longitudinem designat ; arcus vero b m meridiani A b B , inter æqua-

torem DE , ejusque parallelum HK interceptus, latitudinem loci indicabit.

33. Hinc sequitur primo, 'determinato parallelo innotescere latitudinem loci, & vicissim: omnesque regiones in eodem parallelo existentes eandem habere latitudinem.

34. Sequitur secundo, latitudinem non excedere gradus 90. Totidem quippe in quadrante circuli meridiani inter æquatorem, & polorum altero interposito comprehenduntur. Cum enim duo poli sint puncta immobilia, & aliunde facile observabilia, sunt etiam quasi a natura positi limites ad latitudinis graduum numerationem absolvendam, & hinc latitudo 90 gradus numquam excedit. Sed pro usu chartarum geographicarum, & modo in iis dignoscendi loci cujuslibet longitudinem, & latitudinem, Geographorum libri sunt consulendi. Pauca hæc indicasse sufficiat.

S E C T I O I V.

De triplici sphaeræ positione.

35. **S**phaeræ positio est quædam æquatoris ad horizontem habitudo, & respectus. Cum enim unus in sphaera omnibus æquator sit, innumeri autem horizontes, non una omnium erit ad æquatorem habitudo, neque una idcirco sphaeræ positio.

36. Triplex autem ab Astronomis distinguitur positio sphaeræ, Recta nimirum, obliqua, & Parallela.

37. Sphaera recta est illa, in qua æquatoris planum ad horizontem est perpendiculare. Recta itaque erit positio sphaeræ $DAEB$ (Fig. 25.), si ipsius sphaeræ horizon per rectam AB , æquator vero per rectam DE exhibeatur.

38. Sphaera obliqua illa est, in qua æquator ad horizontem est obliquus. Talis est positio sphaeræ $AEBD$ (Fig. 26.), ubi illius horizon fuerit MN , & æquator DE .

39. Sphaera denique parallela dicitur, cum æquatoris planum ad horizontem sensibilem est parallelum, & cum rationali coincidit. Sphaera igitur AGH (Fig. 27.) erit parallela, si illius æquator BD ab ejusdem horizonte minime distinguatur.

Omnes

40. Omnes terreni incolæ sub æquatore, aut prope illum degentes habent sphaeram rectam. Horum enim Zenith est in æquatore; cumque æquator a suis, & Mundi polis, & Zenith etiam ab horizonte per integrum distent quadrantem, seu gradibus 90; prædictorum incolarum horizon per Mundi polos transit, & per Mundi axem repræsentatur; axis autem est ad æquatorem perpendicularis; æquator itaque est ad ipsorum horizontem rectus.

41. Omnes terrigenæ in regionibus Mundi polis subjectibus, aut illos circumstantibus degentes, habent sphaeram parallelam. Mundi enim poli erunt illorum vertices, seu Zenith. Circulus igitur maximus, a quo Zenith per 90. gradus distat, erit prædictorum hominum horizon. Jam vero æquator est ejusmodi circulus, a vertice namque, & Mundi polo per quadrantem distat; æquator itaque est prædictorum incolarum horizon rationalis, physico ejus gentis horizonti parallelus; parallelam proinde sphaeram habent.

42. Omnes habitatores, qui extra polares regiones, & æquatori subjectas degunt, sphaeram habent obliquam. Eorum porro habitatorum horizon per Mundi polos non transit, ceteroquin in æquatore existerent; æquatori præterea non est parallelus, nam secus horizontis polos, seu Zenit, cum æquatoris polo coincideret (num. 40. 41.) superest ergo, ut oblique æquatorem interfecet; ex parte siquidem ad æquatorem admoveatur, & ex parte ab ipso, & polo recedit. Atque hinc mirabilia pro cujusque sphaeræ positione phaenomena explicantur facillime.

Pro Sphaera recta.

43. **P**haenomenon primum. Qui in sphaera recta vivunt duos Mundi polos in horizonte perpetuo conspiciunt. Cum enim eorum horizon per Mundi axem repræsentetur, & per Mundi polos transeat (num. 40.) in ipso semper apparebunt. Zenith autem, & Nadir habent in ipso æquatore, cum sub ipso vivant.

44. Secundum. Omnes quæ in Firmamento sunt stellæ, in sphaera recta oriuntur, & occidunt. Omnes enim circuli.

circa Mundi polos diurno cæli motu descripti, bifariam a rectæ sphaeræ horizonte dividuntur.

45. Tertium. In sphaera recta est perpetuum æquinoctium. Nam horizon A B (Fig. 25.) æquatorem D E, & utrumque tropicum F G, H K, omnesque circulos æquatori parallelos a b, d e e c: in æquales partes dividit; tantundem ergo temporis in illis percurrendis supra horizontem immoratur Sol, quantum infra illum depressus latet; dies igitur noctibus semper æquantur. Addendum etiam Solem, & cetera astra perpendiculariter supra horizontem ascendere, & descendere; æquator enim, & consequenter circuli paralleli, rectus est ad Mundi axem, seu sphaeræ rectæ horizontem.

46. Quartum. Sol perpendiculariter supra eorum capita transcurrit die 21 Martii, & 23 Septembris. Prædictis enim diebus æquatorem Sol describit; itaque per omnium sphaeræ rectæ incolarum verticem transit. A die 21 Martii ad 23 Septembris ad Boream declinat Sol: reliquo anni tempore ad Austrum; primis enim mensibus parallelos inter æquatorem, & tropicum Cancræ interjectos describit: postremis vero mensibus parallelos percurrit, qui ab æquatore ad tropicum usque Capricorni interjacent; primis igitur mensibus ab boream, ad austrum postremis declinat.

47. Quintum. Diebus igitur 21 Martii, & 23 Septembris meridie nullam habent umbram: iisdem diebus mane recta in occidentem, vespere recta in orientem projiciunt umbras in plano æquatoris. Umbra enim a luminoso semper aversa in eodem cum illo jacet plano, rectam igitur lineam in plano æquatoris describit umbra prædictis diebus, cum habitator, luminosum, & umbra in plano æquatoris iis diebus existant. At sex a 21 Martii ad 23 Septembris intercurrentibus mensibus ad Austrum declinat, & dirigitur umbra: reliquo, quod superest, anni tempore, ad boream; cum in primo tempore a Septentrione, in secundo autem ab Austro Sol Terram, & sphaeræ rectæ habitatores illuminet,

48. Postremum. Duplicem habent singulis annis cognominem temporis stationem, duplicem nimirum æstatem, autumnum, ver primum, & hyemem. Sol enim bis in singulis annis per eorum verticem transit, diebus scilicet 21 Martii,

&

& 23 Septembris : prima igitur illis æstas in Martium , in Septembrem incidit secunda . Bis etiam a vertice est remotissimus diebus scilicet 21 Decembris , & 21 Junii , in quorum primo Tropicum Capricorni , in secundo Tropicum Cancrī percurrit ; præfatis igitur mensibus duplex illis hyems accidit . Mediam a vertice distantiam quater habet , primo a Tropico Cancrī ad æquatorem accedens : secundo ab æquatore ad Tropicum Capricorni progrediens : tertio ab extremo hoc ad æquatorem regrediens , quarto tandem ab æquatore ad Tropicum , unde exierat , accedens . In duplici autem media distantia ad æquatorem accedendo per menses nimirum Februarii , & Augusti , primum illis ver duplex : in duplici vero recessu a Zenith , æstate nimirum exacta , duplex illis autumnus .

Pro Sphæra parallela .

49. **P**rimum pro sphæræ parallæ habitatoribus phænomen Unicum toto anno habent diem , & unicam noctem , sed quæ sex integros menses durat . Nam æquator est illius regionis horizon , itaque sex signa Zodiaci supra , totidemque infra ipsorum horizontem perpetuo erunt , & ideo debet Sol tanto temporis spatio supra horizontem illis constanter se prodere , quanto est opus , ut superiora sex Zodiaci signa perlustrat ; tanto vero tempore debet eos constanter latere , quantum requiritur ut per reliqua inferiora sex Zodiaci signa moveatur . Cum itaque dies 187 circiter in signis borealibus , dies vero 178 circiter in signis australibus perlustrandis Sol insumat , dies continua locorum sub polo arctico existentium erit dierum 187 circiter , & nox dierum 178 circiter ; locorum vero sub polo antarctico dies continua dierum 178 circiter , & nox dierum 187 circiter .

50. Secundum . Cum Sol oritur , aut occidit totas 24 horas in ortu , & occasu , seu in horizonte impendit , quod quidem phænomen die circiter 21 Martii , & 23 Septembris observatur . Duobus enim prædictis diebus æquatorem Sol percurrit : cum autem æquator dictarum gentium sit horizon , necesse est , Solem in horizonte percurrente 24 horas impendere . Prædictis diebus australis , & septentrionalis poli incolæ Solem adspiciunt , cum communem utrorumque horizontem , percurrat .

51. Tertium . Nullus earum regionem Meridianus est proprie dictus , sed innumeri pene omnium gentium meridiani in vertice , seu polo coeunt . Neque Sol , ut aliis contingit regionibus , sensim oblique , vel recta singulis 24 horis supra horizontem attollitur ; sed omnes suas revolutiones diurnas intra 24 horas per circulos horizonti parallelos conficit . Sensim quidem supra horizontem elevabitur , non tamen intra singulas 24 horas , diurnum nempe aliarum regionum tempus , sed pro majori sua ab æquatore ad eminentem horizonti tropicum declinatione . Major autem Solis supra horizontem elevatio in illud incidit tempus , cum conspicuum tropicum Sol percurrerit , quod quidem tempus in 22 Decembris , & 21 Junii diem incidit .

52. Quartum . Horum igitur incolarum umbræ singulis Solis revolutionibus totum horizontem designabunt , & motu suo describent . Semper enim in averfam a Sole regionem projiciuntur ; cum ergo Sol circa axem per polum horizontem , aut parallelum ipsi circulum convolvatur , corporum umbras contrario quidem sensu per horizontem ipsum deferri necesse est .

53. Postremum . Nullæ ibi supra horizontem ascendunt stellæ , nullæ deprimuntur , sed easdem semper spectator observat . Spectatoris siquidem horizon cum sphaeræ æquatore coincidit .

SCHOLIUM.

Ad primum pro Sphæra parallela phenomenon .

54. **E** T si sphaeræ parallelae habitatores unicam toto anno noctem habeant , sed quæ sex integros menses durat , nocturna tamen in sphaera parallela caligo nonnisi duobus circiter mensibus perseverat . Apparentem hanc contradictionem , crepuscula tollunt .

55. Crepusculum itaque est subobscura illa , ac inter-morta lux , quæ Solis ortum præcedit , illiusque occasum subsequitur ; varioque tempore pro locorum varietate terrestria corpora discernere nobis permittit . Quæ Solis ortum præcedit
lux

lux, Crepusculum matutinum dicitur, vel Aurora. Vespertinum vero, quod Sole occidente incipit.

56. Generantur Crepuscula isthæc a Solis infra horizontem depressi radiis in atmosphæra nostra refractis, ac per reflexionem ad nos usque immissis. Atmosphæra porro nostræ acceptum referre debemus, quod interdum lucentem cæli nostri faciem intueamur. Ea enim sublata, statim ab occasu Solis densissimæ tenebræ terram operirent, & a clarissima luce ad obscurissimam caliginem repente transiremus, & vicissim. Nulli siquidem ad nos solares radii reflecterentur, aut refrangerentur. Refractio porro ex eo contingit, quod Solis radii in terræ atmosphæram incidentes, crassioremque illic materiam offendent, ad perpendiculares lineas refringantur, ac diversimode atmosphæram subeant; atque hinc Solis radii, qui sublata atmosphæra directe ad Firmamentum pergerent, refracti in densiori fluido versus perpendicularem deflectant, & aliqualem nobis lucem impertiant.

57. Eo itaque clarius erit Crepusculum, quo plures radii atmosphæram ingredientibus per refractionem, & reflexionem ad nos perveniunt. Eo autem pauciores radii deveniunt, quo depressior infra horizontem Sol extiterit. Crepusculum igitur matutinum clarius semper erit versus finem: at Vespertinum clarius sub initium, a quo usque ad finem semper ejus claritas minuetur, cum primum ab ascendente ad horizontem Sole, a recedente vero oriatur secundum.

58. Varia autem, & inconstans est Crepusculorum duratio pro diverso locorum situ, imo & pro temporum in eodem loco diversitate. Sane longior est Crepusculi duratio ubi, & quando altior est atmosphæra: diutius enim, & copiosius in eam ingrediuntur, refringuntur, & ad nos reflectunt solares radii. Jam vero altior aliquando, quandoque humilior est atmosphæra secundum diversos frigoris, & caloris gradus, quibus rarefunt, vel condensantur vapores. Longius propterea est vespertinum, quam matutinum crepusculum, quia scilicet diurnus Solis calor atmosphæram rarefacit, condensat vero nocturnum frigus: altior igitur vespere, humilior mane est atmosphæra. Iisdemque de causis longiori tempore æstivum, breviori hybernum crepusculum perdurat. His explicatis jam

a nobis indicata apparens contradictio evanescit penitus. Adeo enim longa sphaerae parallelae habitatoribus sunt crepuscula, ut duobus circiter mensibus ante Solis ortum incipiant, totidemque post illius occasum durent. Sane, ut ad rem nostram doceant Astronomi, existunt crepuscula dum Sol inter horizontem, & circulum finitorem immoratur, illum nempe circulum, qui horizonti est parallelus, quique demum tantum ab illo distat, quanta est Solis depressio, cum incipiant matutina, & finiuntur vespertina crepuscula. Juxta calligatiores Astronomorum observationes circulus iste 18 gradus infra horizontem est depressus, licet aliquantulum plurimum Astronomorum observationes discrepent (a), quod discrimen in variam atmosphaerae altitudinem referendum est. Cum Sol circulum finitorem attingit, crepusculum matutinum incipit, vespertinum desinit; tempus, quod Sol impendit in percurrendis motu diurno arcibus inter horizontem, & circulum finitorem interceptis, est crepusculi duratio. Diversissima autem est pro diversa temporum statione, locorumque positione hujusmodi arcuum magnitudo, ex qua crepusculorum duratio varia consequitur.

59. Atque hinc jure descendit, quod in sphaera parallela per quatuor integros menses crepuscula durent; cumque continua illic sex mensium habeatur nox, duobus quidem mensibus densissimae tenebrae terram operiunt, quatuor reliquis mensibus perpetuo crepusculo ea lege illustratur, ut post Solis occasum sensim subobscura reddantur, donec tandem deficiant; ante vero Solis ortum sensim lucidiora evadant, donec Sol oriatur. In sphaera parallela AFB (Fig. 28.), cujus nempe horizon cum aequatore coincidens sit AB, Tropicus latens DB, moveatur Sol sub latentibus sex signis Zodiaci ab A in b, & a b in B; tamdiu durabit crepusculum vespertinum, donec Sol a puncto A ad punctum e, quod ab illo distat spatio graduum 60, pervenerit; incipiet vero crepusculum matutinum, quamprimum Zodiaci punctum a, quod totidem gradibus a puncto B sit remotum, Sol attigerit. Tunc quippe dumtaxat illius profunditas sub horizonte AB, quae per arcus me, n a ver-

(a) apud Volsium Elem. Astron. num. 387.

verticalium circularum $F e G$, $F a G$ definitur, 20 gradus æquabit. Eo itaque temporis spatio nocturna caligo durabit, quod in percurrentis duobus Zodiaci signis $e b$, $b a$ latenti Tropico $D E$ vicinioribus, Sol insumit; duobus nempe circiter mensibus.

Verum ut observat Volfius (a), duorum istorum mensium spatio plusquam dimidio Lunæ splendor caliginem temperat, ut adeo tenebræ sub polis sint rariores, quam in reliquis terræ locis.

60. Inde etiam descendit, quod in sphaera recta ceteris paribus, brevissima sint crepuscula, diuturniora in obliquis. In prima enim orbitæ Solis diurnæ & arcus inter circulum finitorem, & horizontem intercepti, horizonti, & circulo sunt recti; in secundo autem obliqui: longiores igitur secundi, breviores primi: longius itaque tempus ab uno ad alium circulum in sphaera obliqua, quam in recta impendit Sol, ac proinde longiora illic efficiet crepuscula. Dixi ceteris paribus, quia si, ut res est, in sphaera recta ob majorem calorem altior, quam in obliqua, sit atmosphæra, aliud erit fortasse dicendum.

61. Descendit hinc tandem, quod quo obliquior sit sphaera, eo diuturniora illis, ceteris paribus, sint crepuscula. Majores enim arcus ob majorem obliquitatem enascuntur. Maximum quidem in sphaera obliqua est crepusculum, dum Sol Tropicum versus polum conspicuum percurrit: inde decrescunt diebus, decrescunt item crepuscula, usque dum Sol quemdam circulum diurnum describat inter æquatorem, & latens poli Tropicum, ut Astronomi demonstrant (b). Plures idcirco in sphaera obliqua regiones sunt, quibus integræ noctes continuata sunt corpuscula: nam omnes ex regiones, in quibus Sol nocte media ad 18 infra horizontem gradum non descendit, perpetuum iis noctibus habent crepusculum. Ita se habent incolæ, quorum latitudo, seu poli altitudo 50 gradus transcendit.

Pro

(a) *Elem. Geograph.* §. 131.

(b) *apud Keill Intr. lect.* 21. pag. 382.

62. **Q**Uum sphæra obliqua eos omnes habitatores excipiat, qui extra polares Regiones, illasque æquatori subiectas degunt, phænomena exhibet numero maiora, quorum tamen aliqua omnibus huiusce sphæræ incolis communia sunt, alia vero singulis propria.

Phænomena omnibus obliquæ sphæræ incolis communia.

63. **P**Rimum. Bis tantum in anno dies noctibus sunt æquales; ceteri autem omnes penitus inæquales. Bis porro in anno æquatorem Sol percurrit. Æquator autem cum sit circulus maximus ab horizonte, maximo etiam circulo æqualiter dividitur; æqualem igitur temporis moram supra, atque infra horizontem Sol habet.

64. II. Ab ingressu Solis in Capricornum usque ad ejusdem ingressum in Cancrum iis, qui in hemisphærio boreali vivunt, crescunt dies, decrescunt autem noctes: & vicissim ab ingressu Solis in Cancrum usque ad ejusdem ingressum in Capricornum crescunt noctes, decrescunt dies. Secus vero accidit habitantibus in telluris hemisphærio boreali: majores namque continuo fiunt dies, noctesque minores ab ingressu Solis in Cancrum usque ad ejusdem ingressum in Capricornum; dies vero minores, maioresque illis contingunt noctes ab ingressu Solis in Capricornum usque ad ejusdem ingressum in Cancrum. Vicissitudo hæc inde enascitur, quod modo diurni circulorum arcus, quos Sol diurno suo motu describit, continuo crescunt; & nocturni continuo minuuntur; modo e contra decrescunt illi, isti vero augentur. Habitatoribus quoque hemisphærii borealis polus arcticus est perpetuo conspicuus: antarcticus vero iis, qui australem incolunt hemisphærium. Tropicus poli A existentis supra horizontem M N, sit FG (Fig. 26.), & Tropicus latentis poli B sit HK. Notum est, arcus diurnos RH, ab, cd, nDe: c: circulorum HK, by, dx, DE e: c: qui a Sole diurna revolutione circa Mundi polos A, B quotidie describuntur, propter obliquam illorum ad horizontem M N positionem, continuo augeri, si a tropico HK poli latent.

tentis B, ad tropicum F G poli conspicui A computentur; & nocturnos arcus R K, a y, c x, n E e: c: eorundem circulo-
rum continuo decrescere; contra vero hos fieri continuo ma-
jores, diurnos autem minores, si a tropico F G ad tropicum
H K in illis computandis progrediamur. Hinc

65. III. Maxima in hemisphærio boreali dies, & mini-
ma nox, cum Sol signum Cancrī ingreditur, evenit; e con-
tra vero in hemisphærio australi maxima dies, & minima nox
contingit, cum sub initio Capricorni Sol versatur. Præterea
in boreali hæmisphærio dies minima est, & nox maxima, cum
Sol Capricornum subit; ubi vero Sol sub initio Cancrī versatur,
australis hemisphærii habitatores diem minimam habent, ma-
ximamque omnium noctem. Datis namque temporibus diurni,
& nocturni arcus vel omnium sunt maximi, vel sunt omnium
minimi. Sic in sphæra, supra cujus horizontem M N sit polus A,
& infra eundem polus B, (Fig. 26.), maxima dies contingit,
& minima nox, cum Sol versatur sub Tropico F G; accidit
vero dies minima, & nox omnium maxima, cum sub altero
Tropico H K Sol moratur. Satis namque constat arcum F P
Tropici F G esse omnium eorum maximum, quos Sol supra
horizontem M N diurno suo motu describit; & arcum H R
tropici H K esse omnium minimum, & arcum R K omnium
maximum.

66. IV. Aliquas in Firmamento fixas videbunt semper,
aliquas e contrario numquam. Ea siquidem astra illis perpetuæ
sunt apparitionis, quæ continentur circulo circa conspicuum
polum tanto intervallo descripto, quanta ipsius poli supra ho-
rizontem elevatio est. Illa vero eos latent perpetuo, quæ cir-
ca polum depressum æquali circulo comprehenduntur. Hinc si
arcus M A meridiani D A E N (Fig. 27.) metiatur elevatio-
nem poli A supra obliquum horizontem M N, & arcus N B
depressionem poli B infra eundem, astra, quæ sunt in area
circuli circa polum A intervallo A M descripti, numquam iis
occidunt, quorum horizon est M N: illa vero iis ipsis num-
quam oriuntur, quæ in area circuli descripti circa polum B in-
tervallo N B existunt.

*Phænomena eorum, quorum Zenith est inter
æquatorem, & Tropicam.*

67. I. **B**IS in singulis annis Solem habent verticalem, iis nimirum diebus, quibus Sol parallelum circulum eorum capitibus imminet percurrit. Bis insuper ab eorum vertice Sol recedit. Movetur enim Sol annua sua periodo ab uno Tropicorum in alium; & a quo primo recessit, ad eum denuo regreditur, priusquam integram periodum absolvat.

68. II. Bis itaque in anno nullam in meridie projiciunt umbram, tunc nempe, cum Sol sub illorum vertice versatur. Reliquo autem anni tempore modo in austrum, modo in boream meridianam umbram projiciunt; tendit porro eorum umbra in austrum, dum ab æquatore versus boream Sol declinat; pergit vero in boream, dum Sol ab æquatore declinat versus austrum.

69. III. Si loca posita inter æquatorem, & Tropicum parum ab æquatore distent, eadem illis obvenit tempestatum vicissitudo, quæ degentibus sub æquatore contingit. Si autem viciniore sint Tropico, quam æquatori, semel habent hyemem, cum nempe Sol sub Tropico latentis poli versatur. Semel quoque habent Ver, & Autumnum, alterum quidem dum ab illo Tropico ad eorum verticem accedit; alterum, dum ab ipso vertice ad eundem tropicum iterum redit. Una demum æstas illis est, toto scilicet eo tempore comprehensa, quod insumit Sol in toto eo Zodiaci arcu percurrento, qui inter parallelum per illorum verticem transeuntem, & tropicum conspici poli interjicitur (a).

*Phænomena eorum, per quorum Zenith alter
Tropicorum transit.*

70. I. **S**emel in anno Solem habent verticalem, cum scilicet tropicum, sub quo degunt, Sol perlustrat. Reliquo vero anni tempore Solem habent obliquum, cum nempe ab ipso Tropico Sol festinat ad alterum. Hinc

II. Se.

(a) Varenius lib. 2. Geogr. cap. 26.

71. II. Semel in anno nullam plane umbram in meridie projiciunt. Reliquo autem tempore meridiana illorum umbra versus polum conspicuum perpetuo tendit.

72. III. Semel in anno æstas, hiems, Ver, & Autumnus illis evenit. Accidit æstas, cum Sol recedere incipit a Tropico, sub quo degunt; autumnus, cum Sol ab æquatore versus alterum Tropicum tendit; hiems, cum ab hoc tropico ad æquatorem iterum redit; Ver denique, cum ab æquatore ad Tropicum, sub quo existunt, regreditur. Habitantibus itaque sub Tropico Cancrī incipit æstas ab ingressu Solis in Cancrum, Autumnus ab ingressu Solis in Libram, hiems ab ingressu Solis in Capricornum, ver ab ingressu Solis in Arietem.

73. IV. Sub Tropico Cancrī habitantibus perpetuo apparent altra, quæ circulo polari arctico continentur; eripiuntur vero perpetuo illa, quæ circulo polari antarctico clauduntur; & vicissim. Polus enim, qui sub Tropico Cancrī degentibus est conspicuus, eos perpetuo latet, qui degunt sub Tropico Capricorni, & vicissim. Cum insuper illorum Zenith ab æquatore declinet grad. 23. min. 30, tot graduum, & minorum erit elevatio poli conspicui supra illorum horizontem; adeoque etiam poli inconspicui infra horizontem depressio.

*Phænomena eorum, quorum Zenith est inter Tropicum,
& Circulum polarem.*

74. **P**Rimum. Solem semper habent obliquum. Ad eorum porro verticem numquam pertingit, cum extra Tropicos numquam transcurrat.

75. Meridiana, quam projiciunt, umbra ad poli conspicui plagam semper dirigitur. Sol namque ab iis versus latentem polum in meridie declinat.

76. III. Unicum iis omnibus primum Ver, æstas, autumnus, & hiems. Semel namque in anno ad illorum verticem Sol accedit, & semel recedit ab illo.

*Phænomena eorum, quorum Zenith est in altero
circularum polarium.*

77. **P**rimum. Unicum in singulis annis diem habent 24 horas longum, atque sex mensibus elapsis, æqualem habent noctem. In polari circulo CB , (Fig. 29.) punctum B sit vertex loci, sive polus horizontis DK . Elevatio ergo poli A supra horizontem DK , sive arcus ACD , erit grad. 66. min. 30. Hoc autem intervallo distat, ut patet, tropicus DF ab ipso polo A . Ergo tropicus DF erit totus supra horizontem DR ; & vicissim tropicus alter PR ob similem causam totus sub eodem horizonte latebit. Illi ergo, quorum Zenith est in circulo polari CB , diem habebunt continuam, dum Sol percurrit tropicum DF ; continuam vero habebunt noctem, dum tropicum PR Sol ipse perlustrat.

78. II. Umbra, quam hujusmodi habitatores projiciunt, uno, eodemque die ad omnes plagas successive deferretur. Uno siquidem die numquam Sol illis occidit. Reliquis vero temporibus, quibus supra illorum horizontem Sol ascendit, cum ab illorum vertice versus latentem polum in meridie Sol declinet, versus conspicuum polum umbram projiciunt.

79. III. Astra, quæ tropico poli conspicui continentur, perpetuo iis apparent, latent vero eos astra illa, quæ inconspicui poli tropico clauduntur. Sit DF tropicus poli conspicui A (Fig. 29.), & PR tropicus poli inconspicui Q , iis, quorum Zenith est in circulo polari CB , numquam occident astra, quæ in portione cæli DAF continentur; illa vero numquam illis orientur, quæ in portione existunt cæli PRQ . Tropicus namque DF est totus supra horizontem DK , tropicus, autem PR totus sub horizonte latet.

*Phænomena eorum, quorum Zenith est inter circulum
polarem, & polum.*

80. **P**rimum. Sol super horizontem per plures dies continuo moratur; & per plures itidem noctes continuo sub illo delitescit. Nam plures Solis diurni paralleli supra horizon-

rizontem jacebunt : quamdiu igitur in iis percurrentis immorabitur Sol, dies erit continua, perpetuo enim supra horizontem spectabitur Sol; sex tamen exinde interjectis mensibus, continuam aliquorum dierum noctem habebunt, prædicto diei prorsus æqualem : totidem enim infra horizontem penitus delitefcunt paralleli, quotquot ex alia parte supra ipsum in integrum extant. Pro majori autem, vel minori poli altitudine, cum plures, vel pauciores paralleli supra horizontem cadant, longior, vel brevior erit dierum, ac noctium duratio.

81. II. Iis itaque diebus, quibus supra illorum horizontem Sol moratur, umbram projiciunt versus omnem plagam; reliquis vero diebus versus conspicuum polum illorum umbra in meridie dirigitur.

S E C T I O I I.

De Tellure historice descripta.

A R T I C U L U S I.

De divisione Telluris in Zonas, & climata.

82. **Z**onæ sunt quædam terrestris superficiei fasciæ circulis æquatori parallelis distinctæ, quarum proinde longitudo ab ortu in occasum extenditur. Latitudo vero ab æquatore versus polos. Quinque potissimum numerantur; Torrida scilicet, Temperatæ duæ, & Frigidæ item duæ.

83. Zona torrida est magna illa telluris fasciæ, quam Tropici utrinque comprehendunt, æquator autem per medium secundum longitudinem secat. Zonam torridam refert spatium $a b e d$ (Fig. 7.) comprehensum peripheriis tropicorum $a b$, $d e$, & bifariam divisum ab æquatore $C D$ in partem borealem $C D b a$, & in australem $C D e d$, si punctum A fuerit polus arcticus, & polus antarcticus punctum B . Ea igitur Zona 47 gradus secundum latitudinem comprehendit; totidem enim alter ab altero distat Tropicus, singuli quippe ab æquatore per 23 gradus cum dimidio removentur. Torridam Zonam ob Solem semper imminensem, & vehementissimum calorem esse
pror-

proorsus inhabitabilem statuebant veteres Græci, atque Romani. At nostris hisce temporibus compertum est, vastissimas Provincias, Regna, Imperia: plurimasque Nationes intra Zonam Torridam existere: temperatum illic esse cælum, nihilque penitus desiderari ad humanam vitam alendam necessarium. Intra Torridam Zonam jacet magna Africæ pars, Brasilia, nova Hispania, nova Granada, Quito, Perù, magna Arabiæ pars, plurima Regna Indiæ orientalis. Insulæ etiam, plurimæ per Oceanum ubique sparsæ.

84. Zonæ temperatæ statuuntur duæ, borealis una, altera australis. Prima est tractus ille telluris inter Tropicum Canceri, & circulum polarem arcticum comprehensus. Hujusmodi est Zona a b n m, si tropicus canceri sit a b, & circulus polaris arcticus sit m n [Fig. 7.] Secunda est ille telluris tractus comprehensus inter Tropicum Capricorni, & circulum polarem antarcticum. Ea itaque erit zona d e x z, inter tropicum d e, & circulum polarem antarcticum x z comprehensâ. Quæcumque igitur regiones a Tropico canceri usque ad circulum polarem arcticum jacent, in Zona temperata boreali existunt: quæcumque vero inter Tropicum Capricorni, & polarem antarcticum, comprehenduntur, ad temperatam meridionalem spectant. Temperatæ autem ejusmodi Zonæ dicuntur, eo quod inter Torridam, & Frigidam mediæ sint; neque enim perpetuo fere, & intenso frigore rigescunt, ut secundæ, neque vehementi calore æstuant, ut prima.

85. Latitudo tam Zonæ temperatæ borealis, quam australis est graduum 43. Cum enim tam Tropici ab æquatore, quam circuli polares a suo polo respective distant intervallo graduum 23. min. 30, his detractis ab arcu graduum 90, qui distantiam æquatoris a suis polis metitur, remanent gradus 43 pro distantia Tropici a suo circulo polari, quæ temperatarum Zonarum latitudinem definit. Atque hinc ea omnia Telluris loca in Zona temperata sita sunt, quorum latitudo major est graduum 23. min. 30; sed minor graduum 66. min. 30. Tropici enim, atque polaris circulus, inter quos Zona temperata continetur, ita se habent ad æquatorem, ut alter gradibus 23, min. 30, alter gradibus 66, min. 30 ab illo distet.

86. Major Zonæ temperatæ Meridionalis pars ab Oceano

no occupatur; continens aliquod incognitum adhuc intra illam jacet: non exiguam tamen Africæ partem versus Promontorium bonæ spei, insignemque præterea Americæ tractum versus fretum Magallanicum ad hujusmodi Zonam spectare, res est omnibus notissima.

87. In Zona temperata boreali omnis pene jacet Europa, magna Americæ pars, Africæ littora, & Regionēs Mediterraneo Mari adjacentes: maxima etiam Asiæ pars, Asia scilicet minor, Palæstina, Syria, Mesopotamia, Georgia, Persia, Tartaria magna, Sina e: c:

88. Zoræ tandem frigidæ sunt ii terrestris superficiei tractus, qui circa Mundi polos exilunt, & a circulis polaribus definiuntur, atque comprehenduntur, & ab iis usque ad polos dilatantur. Hujusmodi sunt duæ $m n A$, $x z B$ (Fig. 7) quarum altera $m n A$ circulo arctico $m n$ comprehensa, Zona frigida borealis dicitur; altera vero $x z B$ circulo antarctico $x z$ contenta, Zona frigida australis appellatur. Frigidæ nuncupantur, quia per majorem anni partem intensissimo, ac fere intolerabili frigore rigescunt, cum a Sole valde oblique semper illuminentur. Singularum latitudo a circulo polari usque ad polum per 23 gradus cum dimidio extenditur.

89. Zona frigida australis nobis est penitus ignota. In Zona frigida boreali sūt Islandia, Laponiæ, Siberiæ, & Groelandiæ pars: nova Zembla, Weigats, & Americani continetis tractus, qui per regionem arcticam extenditur, & a veteri orbe ex parte Siberiæ angusto tamen freto dividitur.

90. Telluris superficiem in climata etiam Geographi dividunt. Est autem clima spatium quoddam, seu fascia superficiei terrestris æquatori parallela, circuli æquatori parallelis definita & comprehensa: ita ut maxima dies in fine climatis per certum, & notabile tempus v. g. semihoram, excedat diem maximam in principio climatis. Id temporis, seu dierum discrimen semihoram omnes fere Geographi statuerunt. Quare cum dies in æquatore semper æquales 12 horas contineat, dies vero maxima sub circulo polari sit 24 horarum, manifestum est ab æquatore usque ad circulum polarem 24 esse climata, cum sint 24 semiphoræ in maximorum dierum discrimine. Æquator globi telluris $A G B F$ (Fib. 30.) sit $A B$, a quo ita distent circuli $O P$, $Q R$,

ST e: c: tum inter se, tum ipsi æquatori paralleli, ut qui habitant sub circulo **OP**, habeant diem maximam horarum 12. min. 30; qui sunt sub circulo **QR**, habeant diem longissimam horarum 13; horarum vero 13. min. 30, qui sub circulo **ST** existunt, & ita porro, versus telluris polum **G** progrediendo; spatium **ABPO** contentum sub æquatore **AB**, & circulo illi parallelo **OP**, sicuti etiam spatium **OPRQ** comprehenduntur duobus circulis **OP**, **QR**, nec non spatium **QRTS** parallelis circulis **QR**, **ST** terminatum, & ita deinceps, erit clima telluris **AGBF**.

Quod vero longissima anni dies crescat, & brevissima minuatur, quo remotior ab æquatore sit locus, ac proinde quo major ipsius loci latitudo est, sive quo major est poli conspicui supra illius horizontem elevatio, facillime is dignoscet, qui considerat, augeri partem **PFT** Tropici **FG** (Fig. 26), & minui partem **RH** Tropici **HK**, quo polus Mundi **A** altior supra loci horizontem **MN** efficitur.

91. Climata in borealia, & australia dividuntur: prima ab æquatore ad boream, secunda ab æquatore ad austrum numerantur. Æquator autem est principium primi climatis utriusque speciei. A circulis autem polaribus usque ad polos alias climatum species numerantur, ea enim non per semihoras, aut horas, sed per integras dies, & mensem integrum discriminantur, eo enim pacto augentur, & minuuntur dies a circulis polaribus usque ad polos, in quibus dies integris sex mensibus constant. Hujusmodi climata dierum impropria etiam nuncupantur, & sexennio in singulis Zonis frigidis statuuntur. Tabulas climatum qui exoptat, Varenium consulat, Ricciolum, aliosque Geographos:

ARTICULUS II.

De Terræ Incolis.

92. **I**N duplici classe a Geographis tam veteribus, quam recentioribus Terræ incolæ ponuntur. Primo spectantur relate ad se invicem, & ad positionem, atque locum, quem in Zonis, & climatibus occupant, & hoc sensu Græcis vocabu-

bulis nuncupantur Antæci, Periæci, Antipodes. Secundo spectantur habitatores terræ relate ad umbram, quam meridiano tempore a Sole illuminati a se projiciunt, & dicuntur Ascii, Amphiscii, Periscii, Heteroscii.

93. Antæci sunt, qui in eodem Meridiano, seu meridiei semicirculo existunt, in parallelis tamen oppositis, & æque ab æquatore remotis in eodem hemisphærio. Tales sunt incolæ m (Fig. 22.) positi sub ejusdem meridiani semicirculo A b B, & æque utrinque distantes ab æquatore D E, adeo nempe, ut meridiani arcus a b, b m, quos æquator D E, & eorum paralleli M N, H K intercipiunt, sint æquales. Antæci igitur habent eandem longitudinem, quia sub eodem meridiano existunt. Habent secundo æqualem latitudinem, sed diversi nominis, borealem unus, australem vero alius. Ad æquatorem etiam conversi secundum faciem sese respiciunt.

94. Tertio. Quilibet incola Antæcus solum est relate ad alium habitatorem, in quo dictæ modo relationes existunt.

95. Quarto. Antæci easdem semper horas numerant, cum scilicet eorum alteri meridies, aut media nox erit, eandem etiam horam eodem tempore numerabit alius, eandem, enim habent longitudinem; Sol tamen, Luna, & alia Sidera citius fere semper uni, quam alteri occidunt, & oriuntur. Id enim ex horizontis obliquitate, a varia Solis, & Siderum declinatione, ab habitatoris parallelo, seu latitudine australi, vel boreali dependet.

96. Quinto. Unius Antæci dies æquales sunt alterius noctibus, & tantum uni augetur dies, quantum minuitur alteri.

97. Sexto. Antæci similiter dies habent inter se inæquales, idem est de noctibus, excipe æquinoctiales dies, & noctes. Postrema hæc duo Corollaria manifesta sunt, si Antæci sub Tropicis spectentur; omnes enim dies ibi sunt inæquales; sed tot horis constant dies sub uno Tropico, quot sub alio Tropico eodem tempore noctes.

98. Postremo. Antæci stationes anni semper habent oppositas: dum alteri eorum est hyems, alius æstatem habet, & sic de aliis; sunt quippe ad diversos Mundi polos, alius ad austrum, ab boream alius. Hoc tamen præcipue locum habet, si ultra Tropicos Antæci existant, quo in casu verum item est,

Solem ad unum semper accedere, dum ab alio vicissim recedit.

99. Periaxi vocantur, qui in eodem quidem parallelo existunt, sed in diversis ejusdem meridiani semicirculis. Periaxi itaque sunt incolæ A, B (Fig. 31.) ambo siquidem in eodem Telluris parallelo A B existunt, & sub contrariis ejusdem meridiani semicirculis; alter enim sub semicirculo G P F moratur, alter sub semicirculo G Q F ejusdem meridiani G P F Q.

100. Atque hinc consequitur primo, quod qui sunt Periaxi in eodem hemisphærio existunt boreali, aut australi, cum sint sub eodem parallelo.

101. Secundo. Eandem omnino latitudinem cognominem, seu poli altitudinem habent; eorum tamen longitudines per 180 gradus differunt inter se; totidem enim gradus distant ejusdem meridiani semicirculi.

102. Tertio. Easdem simul habent anni tempestates, æstatem, autumnum e. c. cum ad eundem polum jaceant.

103. Quarto. Eorum dies eodem modo augentur, & minuuntur; quod idem est ac dicere, licet sint inter se inæquales cujuslibet Periaxi dies, sunt tamen æquales respondentibus alterius Periaxi diebus.

104. Postremo in horarum memoracione per 12 horas differunt, ac proinde dum alter meridiem, mediam noctem habet alius, & vicissim; eorum quippe longitudines, & meridiani per 180 gradus differunt, qui non nisi 12 horis a Sole percurruntur.

105. Antipodes ii sunt, qui sibi ex diametro opponuntur, & pedes pedibus habent oppositos; ita ut linea ab alterius pedibus per terræ centrum ducta ad alium perveniret. Antipodes quippe idem est ac contra pedes. Hujusmodi sunt tam qui in locis A, N, quam qui in locis B, M terræque orbis A M N B (Fig. 31.) existunt. Sibi mutuo namque tam duo loca A, N, quam duo B, M ex diametro opponuntur.

106. Consequitur hinc primo, quod eorum latitudo eadem sit, seu æqualis, diversæ tamen speciei: tantundem, quippe ad austrum declinat, & ab æquatore removetur unus, quantum ad boream alter, ceteroquin linea ducta per telluris centrum non transiret.

Se-

107. Secundo. Stellæ illæ, quæ eorum alteri perpetuo apparent, alteri perpetuo occultantur, & vicissim.

108. Tertio. Eorum longitudines per 180 gradus differunt; sunt quippe in meridianis ex diametro oppositis, seu in diversis ejusdem Meridiani semicirculis.

109. Quarto. Stationes habent plane oppositas, nisi in æquatore existant, vel ad æquatorem valde vicini. Id maxime locum habet, si ultra Tropicos vivant, tunc enim dum Sol ad alium accedit, ab altero recedit, & vicissim.

110. Quinto. In horarum numeratione per 12 horas differunt, & dum alius mediam noctem, meridiem alter habet; per integrum enim semicirculum secundum longitudinem differunt.

111. Sexto. Dum eorum alteri minuuntur, alii dies augmentur, aut noctes, & sunt unius dies alterius noctibus semper æquales, ut de Antæcis dictum est.

112. Postremo. Pedibus in se invicem oppositis stant aut progrediuntur; capita vero in Firmamenti puncta ex diametro opposita diriguntur, idemque punctum, quod alteri eorum est Zenith, alteri est Nadir, & vicissim.

113. Ascii vocantur, qui Sole meridianum attingunt, & nullam ex se umbram projiciunt.

114. Amphiscii nuncupantur, qui meridianam umbram modo in austrum, modo ad boream projiciunt, ac proinde Solem habent modo ab austro, modo a Septentrione.

115. Heteroscii vocantur, qui umbram meridianam ad eandem plagam semper projiciunt, puta semper ad austrum, vel ad boream semper; ac proinde ex una, eademque parte a Sole semper illuminantur.

116. Periscii denique sunt, quorum umbra eodem die versus omnes Mundi plagas dirigitur. Nomina vero isthæc quibus Terræ incolis sint aptanda constat ex dictis (n. 47. seq.).

De terrestris superficiei divisione.

117. **E**Xterua nostri globi facies dividitur primo in duas partes maxime inter se diversas, in partem scilicet solidam, & in partem fluidam, seu in terram, & aquam. Terræ partes sunt Continentia, Insulæ, Peninsulæ, Promontoria, Montes, Isthmos. Pars fluida dividitur in Maria, Fretum, Sinus, Flumina, Lacus, Fontes. De quibus omnibus singillatim pauca.

118. Continentem itaque dicimus terram, quæ per vastissimos tractus, atque regiones extenditur; ita ut mare potius videatur complecti, quam ab illo comprehendi.

119. Quatuor orbis partes hactenus notæ, scilicet Europa, Asia, Africa, & America Continentes dicuntur; & in has primo dividitur continens globi superficies. Tres priores veterem orbem appellamus, eo quod jam inde a Mundi incunabulis notæ semper fuerint plurimæ earum regiones, regna, & imperia, licet integram earum notitiam per multa sæcula nullus mortalium fuerit adeptus. Americam novum Mundum dicimus, quia scilicet aliquot annorum millibus omnes veteres incolæ penitus latuit, quoad cadente XV Sæculo anno scilicet 1492 sub Hispaniæ Regum auspiciis detecta fuit.

120. Europa, ut ab ea, in qua vivimus, partes exordiamur, omnium aliorum continentium, & maximarum orbis partium minima, in hemisphærio boreali tota jacet. Eam a reliquis Mundi partibus dividunt, ab America quidem ad illius occasum sita Mare Atlanticum, quo Gallia, & Hispania alluuntur: ab Africa, & parte meridionali Mare Mediterraneum: a Septentrione Mare Arcticum, & Glaciale eam comprehendunt, atque ab arcticis Americæ Septentrionalis regionibus separant: ab oriente ex parte quidem ab Asia separatur per Archipelagum, Propontidem, & Pontum Euxinum, partim etiam cum Asia continuatur, a qua eam solum dividunt Flumina Tanais, & Oby, & linea a prioris flexura ad secundum ducta.

121. Præcipuæ hujus continentis partes sunt, Hispania, Ita-

Italia, & Græcia, seu Turchia Europæ, quæ australem Europæ partem componunt; Gallia, Germania, Polonia mediam; Scandinavia, seu Norvegia, Dania, Svecia, Laponia, & Russia borealem partem efficiunt.

122. Africa ad austrum Europæ jacet, a qua solo mari Mediterraneo separatur. Alluitur quidem, & dividitur ab America versus occidentem jacente, vastissimo Mari Atlantico, Ocea o australi a meridie, Mediterraneo Mari inter Africam, & Europam jacente a Septentrione, & Europa, Mari Rubro ab Oriente, & Asia, cum qua communicatur, & ab ea dividitur Isthmo de Svez.

123. In hoc veteris Mundi Continente sequentes jacent Regiones. Barbaria, Biledulgerid, Ægyptus, partem Africae magis borealem componentes; Zara, seu desertum Barbariae, Guinea, Nubia, Abissinia, Congo, Monomotapa, Caffaria.

124. Asiam denique trium veteris Mundi partium maximam, ditissimam, celeberrimam, & magis orientalem complectuntur, & dividunt, ab Africa quidem, & occasu Mare Rubrum, & Isthmus de Svez, ab Europa ad illius etiam occidentem situs Archipelagus, Propontis, Mare Nigrum, Flumina Tanais, Oby, & linea ab uno ad alterum ducta; ab austro Oceanus Arabicus, & Indicus, mare Pacificum ab Oriente, & America, Glaciale demum a Septentrione, & arcticis Americæ Regionibus.

125. In hac Mundi parte sunt Natolia, seu Asia minor, plurima regna olim celeberrima comprehendens, Palæstina, Syria, Arabia, Armenia, Mesopotamia, Georgia Persia, Mogol, Peninsula, & cetera Indiae Regna, vastum Sinarum Imperium, & Tartaria magna.

126. America in altero primi Meridiani hemisphærio jacens, a veteris Mundi continente penitus separata, & ad illius occasum sita, ab Africa, & Europa ad orientem Atlantico Mari separatur. Eam ab austro alluit Mare Antarcticum, cujus amplitudinem ignoramus, ad occidentem habet vastissimum illud Mare, Pacificum nuncupatum, quo ab Asia ex illa parte longissime separatur, & dividitur: versus polum arcticum ab Oceano glaciali, seu septentrionali comprehenditur, eoque ab

Europa, & Asia sejungitur: illa tamen ex parte satis haftenus perspecti non sunt Americae septentrionalis limites versus polum arcticum, licet probe aliunde sciamus ipsam ab Europa, quidem vasto satis Mari, ab extrema autem Asia parte angusto oceani glacialis sinu separari: quousque tamen illa versus polum septentrionalem, aut circa illum extendatur per meridianos graduum 180, 190, 200 etc: compertum non habemus.

127. Præcipuæ totius Americae regiones sunt apolo arctico incipiendo Terra de Labrador, Canada, seu nova Francia, Luisiana, Virginia, Carolina, Novum Mexicum, seu nova Hispania, nova Granada, Terra firme, Quitto, Perù, Chile, Brasil, Maragnon.

ARTICULUS IV.

De Insulis.

128. **I**nsulas ratione magnitudinis, & extensionis Geographi partiuntur in maximas, mediocres, parvas, & minimas.

129. Insulæ maximæ sunt decem. Prima est Japonia ad Sinarum orientem in mari orientali, seu Pacifico jacens. Ab Imperio Sinarum nonnisi angusto freto 30 leucas largo sejungitur.

130. Secunda est Anglia, seu Magna Brittania, Angliam, & Scotiam comprehendens, Atlantico Mari circumcincta, Europæ tamen continenti proxime adjacens: a littoribus enim Gallia, & Batavia per angustissimum fretum separatur, quod dicitur Canale d'Inghilterra.

131. Tertia est Madagatcar orientalibus Africae littoribus in Mari Indico adjacens; Illius longitudo a Nord-est ad Sud-ovest fere protenditur: una sane est e maximis totius globi Insulis.

132. Quarta. Luconia Philippinarum maxima in oceano Indico ad Japonia austrum. Inter Insulas ad Asiam spectantes ob exiguam ab Asia continenti distantiam recensetur.

133. Quinta. Samatra maximarum Asiae Insularum altera

tera a peninsula Malacæ angustissimo freto dissita . Hæc Insula in Mari Indico celebris , ab æquatore per medium fere secatur , sicut etiam a meridiano 120 .

134. Sexta . Non longe a Samatra versus orientem jacet Insula Borneo . Hæc Insula est fere circularis , cum Samatra ad rectangulam figuram , maxime oblongam , parum tamen latam , accedat .

135. Septima . A Mari Indico ad Atlanticum Septentrionale transeuntes maximas in illo Insulas offendimus , Islandiæ circulo polari subjectam .

136. Octava . Terra nova Americæ adjacens .

137. Nona . Nova Zembla Asiæ ex parte septentrionali proxima , a qua nonnisi per angustum fretum Weigats separatur .

138. Postrema tandem Insula inter maximas numerari potest illa , quam de James , seu novam Cumberlandiam nuncupamus : inter Groelandiam ab oriente , & alias septentrionalis Americæ regiones arcticas ad ejus occidentem sitas in medio freto de Huldson , & de Davids separata existit .

139. Insulæ mediocres numerantur 11 , quarum 3 ad Asiæ , 5 ad Americæ , reliquæ ad Europæ Continentem spectant . Ut ab his postremis incipiamus . Prima est Sicilia in Mari Mediterraneo sita , & extremæ Italiæ adjacens .

140. Secunda est Candia ab eodem Mari Mediterraneo circumdata , parum a Græcia dissita .

141. Tertia est Sardinia inter Italiam , & Africam , sed Italiæ longe proximior .

142. Quarta . Hibernia Angliæ ab occidentali parte adjacens , & parum etiam a Galliæ littoribus , remota Mari Atlantico circumdata .

143. Quinta . Ad Americam spectat Hispaniola in sinu Mexicano posita , & parum ab Americæ Continenti remota .

144. Sexta . Prope Hispaniolam versus occasum videtur Cuba , quam in Florida Americæ septentrionalis Provincia , angustissimum Maris Atlantici fretum , nuncupatum de Bahamâ , separat .

145. Septima . Frislandia non longe ab Islandia .

146. Octava . Mediocres Asiæ Insulæ sunt Ceilanum e

regione Promontorii de Comorim, a quo per angustissimum Maris Indici fretum sejungitur.

147. Nona. Java, quam ad Samatræ orientem, & ad austrum fere insulæ Borneo Mare Indicum non longe ab ipsâ linea æquinoctiali circumdat.

148. Decima. Mindaneo e Philippinis post Luconiam, maxima ad austrum Japoniæ sita.

149. Postrema. Celebes.

150. Insulæ parvæ sunt sequentes. Prima. Cyprus in Europa Mediterranei Maris Insula parum a Syria remota.

Secunda. Eubæa, seu Negroponte in eodem Mari ad orientalem Græciæ oram, cum qua olim medio ponte conjungebatur.

Tertia. Corsica Italiam ab occidente respiciens.

Quarta. Majorica in Mediterraneo Mari ad austrum Hispaniæ.

Quinta. Zelandia, quæ partem Regni Daniæ efficit: eam Mare septentrionale duplici angustissimo freto a Jutlandia, & Gothia dividit, atque ex omni parte complectitur.

Sexta. Africæ adjacet ex parte occidentali Insulæ D. Thomæ.

Septima. Inter varias Asiæ Insulas recenseri debet Amboino, præcipua inter Molucas.

Octava. Gilolo inter ipsas etiam Molucas.

Nona. Timor Mari australi Indico circumdata.

Decima. Isabella in Oceano Pacifico.

Undecima. Jamaica ad Americam pertinet, ad cujus Orientem in sinu Mexicano eminet.

151. Insularum magnitudine minimarum fere infinitus est numerus. Præcipuæ in Mari solum Mediterraneo sunt. I. Rhodus. II. Melita. III. Chius. IV. Minorica. V. Cephalonia. VI. Zacynthus. VII. Madera. VIII. Insula Principis. IX. Mascarenhas. X. Zocotora. XI. Insula S. Elenæ. XII. Insula S. Catherinæ.

Peninsulas celebriores recenset, & Isthmos.

152. **P**Rima est Italia ab Alpibus usque ad extremam Calabriam duplici Mari circumdata. II. Hispania Peninsularum numero reponi potest, cum eam triplici ex parte Mare alluat. III. Peloponesus, vulgo Morea, Græciæ continenti angustissimo Isthmo conjuncta. IV. Chersonesus Taurica, vulgo Crimea ad fluminis Tanais ostium in ponto Euxino jacens. V. Chersonesus Cymerica ab Holsatia per Mare Septentrionale longe excurrrens. Et hæc quidem in Europa. In Asia vero sunt. I. Chersonesus Aurea, seu Malaca a continenti Asiæ versus austrum producta. II. Malabarensis Peninsula inter Gangem, & Indum ad austrum continuata. In America Septentrionali celebris est Peninsula California.

153. Isthmi numerantur quinque. I. De Panamâ quo America Meridionalis cum Septentrionali continuatur. II. Est Isthmus, qui Asiam, & Africam conjungit, & vulgo de Svez nuncupatur. III. Isthmus Corinthiacus, Peloponesum a Græciæ continenti dividens. IV. Isthmus Auræ Chersonesi. V. Isthmus Tauricæ Chersonesi.

ARTICULUS VI.

De præcipuis Terræ Montibus.

154. **A**D opportuniorem locum iis omnibus rejectis quæ super montium origine a Physicis expenduntur, nunc eorum altitudinem, longitudinem, & inflammationem historice memoramus.

Paucos numeramus Montes altitudine insignes, qui sint ab aliis separati, & exigua circumferentia sint circumscripti. In his tamen duos agnoscimus, qui forsitan omnes terræ montes altitudine superant, Picum nimirum in Insula Tenerife in Canariis, & alium etiam Picum in Insula ejusdem nominis inter Flandricas, seu Terceiras.

155. Omnes ferme parvæ Insulæ aliud non sunt, quam Mon-

Montes in medio Mari extantes ut videtur in Madeira, & quam plurimis aliis Insulis, licet suas etiam habeant planities ad montium radices, aut supra ipsorum culmina.

156. Inter celebriora montium juga primum tenent locum Andes in America, ab extremo America meridionalis angulo, Terra scilicet Magallanica, ad æquatorem, & ultra, per 1500, & amplius leucas protenduntur, & australem Americam in duas partes, orientalem, & occidentalem dividunt. Altissimi ubique sunt, altiora eorum juga sub ipsa etiam æquinoctiali perpetuo gelu, & nive rigescunt, quæ & subtilissimus, qui illic spirat semper, aer homines in iis vivere non permittunt. Horum montium sub æquinoctiali altitudo supra Maris superficiem est plusquam unius leucæ.

157. Mons Atlas, seu Atlantes sunt in Africa celeberrimi, a Mari Atlantico versus orientem usque ad Ægyptum protenduntur, & Mauritiam, vulgo Barbariam ab interiori Africae continenti dividunt. Supra Atlantium juga nives semper reperiuntur, ab iisque exigui quamplurimi fluvii derivantur, qui in Mare Mediterraneum sese exonerant.

158. In eodem Africae continenti alia montium juga ab occidente etiam, seu Mari Atlantico per Numidiam versus Æthiopiam, & Mare rubrum excurrunt, & horrida Africae deserta a meridie complectuntur.

159. In Europa, & Asia notari primum debet unum, idemque montium jugum, seu catenam per totam, quanta est Europæ, & Asiæ longitudo, ab extrema Lusitania, usque ad Sinam extendi, licet aliquibus in locis interrumpatur, variisque nominibus pro regionum, & gentium varietate nuncupetur. In Lusitania enim Serra da Estrella præcipua illius pars dicitur, in reliqua Hispania Sierra Morena, Montes de las Asturias, Pyrinæi, in Gallia Montes Cevenes; inde sequuntur Alpes, quorum ramus totam Italiam, usque ad ultimam Calabriam per medium excurrrens, & dividens, Apenninus nuncupatur. Alpes cum montibus Dalmatiæ, seu Sclavoniæ usque ad Hellespontum per Græciam fere semper continuatur. Hellespontus, seu Propontis spectari potest tamquam brevis prædictorum montium interruptio. Post Hellespontum eadem iterum assurgunt juga, & dicuntur Mons Taurus, qui Asiam
mi-

minorem, Armeniam, Aersidem excurrans, & dividens in orientem semper producit, quoad in mari tandem orientali Sinarum littore alluente desinat. Eiusdem montis ramus spectari debet insignis montium catena, quæ ut Appenninus Italiam, Indiæ peninsulam a septentrione versus austrum semper excurrans usque ad Promontorium de Comorino, eandem peninsulam in partes occidentalem, & orientalem dividit.

160. Mons etiam Caucasus eorundem jugorum ramus haberi potest, fere enim a Tauro enascitur, & inde a Caspio Mari ad Pontum Euxinum porrigitur.

161. Sunt etiam in Europa montes Norvegiæ, qui totam Norvegiam a Svecia separant, & in Capponiam etiam excurrunt.

162. Montes Riphæi in septentrionali Moscovia a mari albo, seu sinu Moscoviæ ad Obii fluminis ostium procurrentes.

163. In Germania præter alios minoris momenti montes, notari maxime debent ea juga, quæ totum Bohemiæ Regnum circumquaque cingunt, & multiplici nomine in diversis locis nuncupantur.

164. Arabia non solum vastissimis, & arenosis desertis horrescit, sed suos etiam montes habet, qui inter præcipuos recenseri debent.

165. Mons tandem Immaus in Scythia, seu Tartaria Asiatica.

166. Ex recensitis hætenus montibus altissimi sunt Pico de Teneriffæ, & Pico S. Georgii in Insula de Pico. Ut ad prioris verticem perveniatur, tres dies insumendi sunt. Ad secundum apicem perveniri non potest, nam illius apex longe supra nubes attollitur: & ex illo ignis aliquoties emittitur. His succedunt juga altissima de los Andes, quæ Peruvianum regnum dividunt, & Quitto comprehendunt. Pico de Adam in Insula Ceilam, Figenosamma celebris in Japonia mons, Caucasus, & Pelion in Asia, qui passus 1250 habere dicitur. Olympus in Asia minori situs, & inter antiquos celebris. Denique Hemus, qui 6000 passus in altitudine habere dicitur.

167. Montes ignivomi præcipui sunt. Æthna in Sicilia altitudine alioquin etiam celebris. Vesuvius prope Neapolim, quæ ab ipso non parum terroris, periculi, & incomodi sæpe

patitur. Hecla in Islandia, qui, ut & horrida ejus Insulæ facies, ad rem cominus examinundam parum homines allicit. Mons prope Tlascalla, hodie Puebla de los Angeles in nova Hispania. Plures sunt in Regno Quitto, in montibus scilicet Cordillera de los Andes, ignem e visceribus eructantes, eos autem vocant Paramos. Sunt etiam in Peruvia, in eadem nimirum Cordillera, qua parte Peruviam secat. Sunt præterea plurimi in Japonia. Sunt etiam in Molucis. In Insula, quæ dicitur del Morro. In Tandaja una ex Philippinis, licet unicus mons. In Java Insula mons ardere cepit ab anno 1586. Solum etiam Veluvium habet Samatra. Habet ignivomum montem Gonnapi. Flandricæ demum Insulæ Picum habent, qui ignes projicit.

ARTICULUS VII.

De Telluris parte fluida.

168. **E**tsi unum sit Mare, quo Tellus alluitur, pluribus tamen, diversisque nominibus donatur. Hinc universa aquarum congeries, quam dicimus Mare, in quatuor veluti Maria dividitur, Atlanticum nempe, Pacificum, Septentrionale, & Australe. Horum autem singula in multiplices etiam partes distinguuntur, diversisque nominibus indicantur, quæ facillime dignoscuntur, si arrepto globo ab uno Mundi angulo quis incipiat, & omnia utriusque Continentis littora, percurrat.

169. Mare Atlanticum absolute vocamus immensam illam aquarum molem, quæ inter utrumque polum, Americam, Africam, & Europam jacet. Sub polo arctico, & circumpositis regionibus intra circulum polarem arcticum comprehensis, dicitur Mare glaciale, propterea quod hyberno tempore rigidissimo frigore constrictum gelascit, etsi non integrum, sed pars littoribus proximior. Hoc Mari alluitur Lapponia ultra circulum polarem sita.

170. Inde vero ad Austrum procedendo prima occurrit Norvegia, & Gothia, in cujus altitudine Mare dicitur Septentrionale. Inter Gothiam, & Cherfonsensum Cymbricam,

Ma-

Mare Septentrionale amplissimum efficit sinum; quem Mare Balticum nominamus, eoque alluuntur pars Gothiæ, Svecia, Finlandia, Ingria, Livonia, Curlandia, Borussia, Pomerania, Holstia, Julandia.

171. Inde occidentales Germaniæ Provincias irrigans dicitur Mare Germanicum, Britannicum vero circa Angliam, Scotiam, Hyberniam. Exinde inter Angliam ab occidente, Batavos, & Flandros ab oriente, atque inter Anglos a septentrione, Gallos a meridie interfluens, post angustissimum canalem in immensum oceanum dilatatur, & in occidentem usque ad remotissimam Americam extenditur: ab oriente vero versus austrum semper procedendo alluit Galliam a Septentrione, & occidente, Cantabriam, Asturias, Gallæciam, Lusitaniam, Algarbiam. Tum vero angustissimo freto inter duos montes Calpe, & Abila, ab Europa, & Africa sese respicientes interfluens inter Africam, & Europam usque ad Asiam sese interponit, easque dividit, Mare Mediterraneum, nuncupatum. Mediterraneo Mari alluuntur Hispania, Gallia, Italia, Illiricum, Græcia, Macedonia, Thracia, Tartaria minor, Georgia, Pontus, Cappadocia, Bithinia, (illic tamen Pontus Euxinus, seu Mare nigrum dicitur) Troas, Phrygia, Cilicia, Syria, Palestina, Ægyptus, Barca, Barbariæ regna ad fretum Gibraltar.

172. A freto Gibraltar egresso vassissima iterum Maris Atlantici extensio sese offert, a quo tota Africa ab occidente, a meridie, & ab Oriente, a promontorio scilicet Bonæ Spei usque ad Caput Guardafu circumcingitur. Inde per fretum Babelmandel brachium inter Arabiam, & Africam usque ad Civitatem Suez extendit, quod Mare rubrum appellamus. A Mari rubro Arabia, Pars australis Persiæ (alio inibi sinu facto) Cambaya, Malabar, Coromandel, Bengala, Pegu, Ava, Siamum, Malaca, Camboya, Cochinchina, Tunkinum, Sina, Corea, Tartaria orientalis, Tartaria Moschovitica, Siberia, Zembla, Samogitia ordine occurrunt, quæ ab eodem oceano irrigantur, cui sua etiam peculiaria nomina donant.

173. Post meridianum 120 ex alia æquatoris parte versus austrum occurrunt nova Hollandia, nova Guinea, nova, Barbaria, Terra de Diemen, Carpentaria, nova Zelandia, & alia

alia quam plurima, atque continua littora per amplissimos tractus extensa, quæ eundem Continentem componunt ad meridionalem polum forte productum. Earum tamen regionum ne littora quidem satis cognoscimus. Id unum scimus, Mare Pacificum, & Atlanticum ex parte australi unum, eundemque oceanum componere, quo integer globus ea ex parte circumdatur, & Terræ australes a duobus jam notis Continentibus longissime separantur.

174. Quod Americam spectat unico intuitu ex charta geographica dignosci poterit, si ejus fines, & littora excipiantur, quæ ad arcticum polum spectant: quousque enim ea protendantur, hæcenus ignoramus.

S E C T I O I I I.

De exteriori Telluris superficie physice spectata.

175. **P**Ars solida Telluris, quo nomine etiam Maris fundum intelligimus, modo in montes assurgit, modo in valles deprimitur, hic in vastam extenditur planitiem, illic rupibus horrida apparet; fructiferum campum subsequitur solum arenosum, sterile, montuosum, vepribus, & sentibus hirsutum, paludosum, fertile, copiosis aquis irriguum etc:

176. A montium præcipue declivitate, & radicibus fontes scaturiunt, qui in valles defluunt. Quod si montes, vel planitiem in profundum perpendiculariter excavemus, varia omnino diversæ terræ, & corporum strata occurrunt, inter se quidem bene distincta, & separata, ad horizontem aliquando parallela, nonnunquam perpendicularia, aut diversimode inclinata, quæ quidem strata situ, & positione diversâ aquarum sedimina referunt. Non melius hujusmodi stratorum idea comparari potest, quam si in campum, aut montem quis egressus in tellure alte excavata, vel in præruptis rupibus rem ipsam immediate observet:

177. Inter varia hæc Telluris strata, mediisque in crucis conchæ marinæ, testacea, & plurimæ aliæ piscium exuvie, atque reliquæ deprehenduntur, majorem in partem petrificatæ, quæ quidem infra altissimos montes sepulta aliquando re-
pe-

periuntur, & infra ipsas etiam planities: quin imo ex ipsis etiam maritimis Ostreis, atque exuviis formatae crustae alicubi inveniuntur.

178. Hinc Controversia exoritur, an Deus ab initio, cum Universum condidit, Telluris globum, illius nucleum, ac superficiem eo pacto disposuerit, eaque forma donaverit, quam in illo observamus: an vero aliam formam habuerit ab initio Tellus a Supremo rerum Auctore acceptam, aliam modo habeat, causae alicujus beneficio, & viribus inductam? Variæ extant super hoc Philosophorum hypotheses, quas subnectimus, atque expendimus.

ARTICULUS I.

Burneti hypothesis manifestat.

179. „**P** Onit Burnetus initio terram fuisse massam fluidam(a) & rudem, indigestamque molem, seu Cahos ex omnigenis materiae partibus constitutum. Paullatim graviore ex his partes cum resedissent ad centrum, corpus durum, & maxime solidum circa ipsum formarunt, quod nucleus terræ vocatur; quæ leviores fuerunt huic nucleo supernatarunt; hinc aqua globum hunc solidum circumdedit, & aquæ supernatarunt partes pingues, & olea utpote leviora, quæ ab aere undique sepiebantur. Cum tamen adhuc aer levissimis particulis terrestribus inquinatus esset, hæc specie crustæ tandem depositæ super oleosum mare quo vestiebantur aquæ, ipsum induruerunt; atque ita aquæ obductæ fuerunt crusta durissima æquali, uniformi, & perfecte rotunda absque ullis montibus, & aquis. Crusta hæc fuit prima terra habitata ab hominibus per fere decem, & sex sæcula ante diluvium.

„ Paullatim tamen crusta hæc calore Solis continuo arefacta plures rimas initio in superficie contraxit, quæ sensim omnem ejus crassitiem penetrarunt. Hinc factum est, ut crusta hæc per partes, & quidem inæqualiter, atque ordine quodam

Tom. II.

Q

con-

(a) apud de Turre Tom. 3. pag. 125.

confuso caderet in aquis subjectis, quæ nucleum terræ circum-
dabant, & tota terra aquis cooperiretur, atque ita ortum ha-
buit illud, quod dicitur diluvium universale. Ita autem inæ-
qualiter ceciderunt in abyſſo aquarum partes hæ crustæ exterio-
ris, ut plures inter ipsas reliquerint cavitates aere repletas. Post
plures dies tandem aquæ tellurem inundantes in has cavitates,
aere excluso, aditum sibi aperientes formarunt Maria, & cru-
stæ veteris partes, quæ intactæ remanserant, iterum in aridam
terram abierunt, quæ tractu temporis iterum ab hominibus ha-
bitata fuit. Mare autem, quod loca inferiora, seu cavitates
aere plenas occupavit, adhuc communicat cum veteri aquarum
abyſſo, quæ latet sub crusta terræ. Quare in hoc systemate,
circa præsentis terræ centrum adhuc est primævus ille nucleus
solidissimus; hic vero non ut initio totus aqua tegitur,
& hæ crusta lævigatissima terræ; sed pro parte nucleus
adhuc tegitur veteri abyſſo, & hæ, veteri crusta, quæ mo-
do format tractus eos terræ habitatos, quos dicimus Europam,
Asiam, Africam, & Americam, ex parte vero tegitur nu-
cleus mari, & oceano. Insulæ autem, & Scopuli in mari ad-
huc sunt minora veteris crustæ fragmenta. Ita terræ totius su-
perficie pluribus inæqualitatibus aspera apparet.

ARTICULUS II.

Theoriam aperit VWoodwardi.

180., **P**utat Woodwardus, scribit de Turre (a), aquas a-
byſſi ad Dei nutum ab ea exiliisse profunditate, ut
terram totam cooperirent. Hæc cum aquis undique ad sensibi-
lem altitudinem cingeretur, in partes minutissimas resoluta
fuit, ne quidem exceptis lapidibus, & metallis. Hoc ut con-
cipiat, fingit a Deo sublatam fuisse partem ejus vis in corpori-
bus, quæ minimæ eorum partes coherent. Non autem in totum
destructa fuit, hinc cum textura ossium animalium, & con-
chyliorum, nempe animalium maris crustatorum, & testaceo-
rum, sit fibrosa, ideoque coherentiam habeant diversam a me-
tal-

(a) *Ibid.* pag. 132.

tallis, & lapidibus, hæc omnia corpora intacta manserunt in aquis. Quod vero privilegium habuerint marinæ conchæ, ut non resolverentur in aquis, non docet Woodvvardus; fibrosa enim eorum texura non sufficit, diminuta enim cohæsiōe inter partes, ex quibus fibræ componuntur, & adeo imminuta, ut metallorum, & lapidum particulæ non amplius cohærere possint, necesse est ut etiam fibrosa textura quantumvis implexa laxetur, & integre resolvatur.

„ Postquam vero iterum aquæ in veterem abyssum descenderunt, partes terræ graviores confederunt super abyssum, & stratum ponderosissimum formarunt; hoc excepit aliud stratum minus ponderosum; hoc eodem ordine aliud stratum minus ponderosum; hoc eodem ordine aliud magis leve; donec ultimum Telluris stratum fuerit terra communis hortorum, quæ levissima est. Cum autem telluris partes resolutæ paullatim juxta diversum ordinem gravitatis refedissent plura strata superimposita formando, secum etiam advexerunt ea crustata, aut testacea animalia, quæ eandem cum ipsis habebant gravitatem, & resoluta non fuerunt ab aquis diluvii.

ARTICULUS III.

VWhistoni hypotbesim recenset.

181. „ **I**S putat, ex Turri (a), Tellurem nostram jam ante tempus a Mose descriptum, & præfinitum existisse una cum aliis corporibus cælestibus a Deo creatam, sed inter numerum Cometarum, nempe Planetarum, qui orbitam ellipticam gracilissimam, & valde longam circa Solem describunt, hoc existente in alterutro ex focus ellipsis, ita ut in duobus punctis majoris ellipsis Cometa in uno maxime accedat, in alio vero maxime recedat a Sole, contra ac efficiunt Planetæ, qui describendo circa Solem ellipses, a circulis sensibilibus non differunt, licet Sol non in earum centro, sed in alterutro ex

Q 2

„ fo-

(a) *Ibid. pag. 127.*

focis sit constitutus, tamen maxima, & minima elongatio eorum a Sole non adeo magnum habent discrimen¹⁶,

„ Cum itaque terra initio esset Cometa, ideoque pluries Soli accesserit, tantum ab eodem recepit calorem; ut omnis materia, ex qua constituebatur, partim fluida, partim in calcem, & vitrum redacta concipienda sit. Hinc putat Whilstonus, ut evenit in aliis Cometis nucleum terræ, cui tribuit diametrum bis mille Leucarum, maxima soliditate præditum fuisse, ipsumque atmosphæra cingi maxime densa, & eterogenea, composita nempe ex multiplici genere partium volatiliū, & minime in maximo igne fixarum. Hæc atmosphæra est veterum Chaos. Ita erat initio terra postquam a Deo ex nihilo una cum aliis corporibus cælestibuseducta fuit; at eo tempore, quod Moses præscribit, Omnipotentia Divina orbitam terræ exilissimam, mutavit in latiore, & minus protensam ellipsim sensibilibiter a circulo non dissidentem, tunc vero redacto motu terræ ad ordinatam æqualitatem omnia proprium locum juxta eorum gravitatem diversam adeptæ sunt. Fluida, quæ magis erant ponderosa, primum occupare locum circa nucleum terræ, qui adduc primum calorem a Sole receptum detinebat. Super hoc fluidum, quod magnam Abyssum format, & ponderosissimum est, residentes terræ partes, secum maximam aquæ copiam detulerunt, quæ cum non amplius ascendere potuisset obdurescentibus terræ partibus, circa fluidum ponderosum sphaeram constituit immediate sub exterioris terræ crusta. Terræ autem partes cum non essent omnes ejusdem ubique gravitatis, quæ ponderosiores erant ulterius aliis descenderunt in sphaera aquea; ideoque factum est, ut terræ superficies inæquabilis esset, & montibus, vallibus, & cavitatibus ubique scatens; qui tamen montes non continuitatem, ut post diluvium, sed singuli erant seorsim. Residuum aquæ, quod in aere superfuit, resedit in parvis cavitatibus per terram dispersis, & plura maria, non vastum oceanum constituit. Hæc fuit simplex constitutio Telluris ante diluvium, postquam de Cometa in Planetam commigravit. Cum vero calor, quem nucleus terræ conceperat cum Cometa esset, diu perduraverit vigens, blande permeando fluidum duplex ponderosum, & aqueum, quo vestiebatur, per terræ crustam vivide diffusus fertilitatem majorem terræ

ante diluvium producebat; hinc terra millies fecundior, & incolis frequentior fuit, & hominum, atque animalium vita decies magis longæva fuit ante, quam post diluvium “.

„ Nimia tamen hæc fecunditas terræ in genus humanum invexit corruptionem, qua tandem Deus 18 die Novembris anni 2365 Periodi Julianæ, nempe anno 2349 ante Æram Christianam misit diluvium universale. Hanc inundationem terræ tribuit Whistonus Cometæ alicui, qui prope terram transiit. Cometæ singuli cum maximum a Sole patiantur calorem, cum a terra videntur, nempe cum Soli appropinquantur, ingentem vaporum aqueorum copiam emittunt; quæ in parte a Sole averſa, ob celerem eorum accessum ad Solem, oblongam format caudam, quam apparente Cometa aliquo observamus. Jam vero fingit Whistonus Cometam aliquem ita propinquum terræ transiisse eo tempore, quo diluvium contigit, ut Cometa in terram, & hæc vicissim in Cometam mutua agerent gravitate universali. Hinc factum est, ut cauda vaporosa Cometæ ex parte a terra attracta maximam per plures dies pluviam in terram produceret, ut Sacræ Paginæ innunt, & simul diminuta vi gravitatis partium terræ in terram, quia ad Cometam propinquum sensibili vi ferebatur, tota terræ crusta in pluribus locis attolleretur vi aquarum subjectarum, & sinderetur; atque ita aquæ abyssi super terram attollerentur, & universalem juvarent inundationem, quæ præaltissimorum montium juga superavit. Ex hac autem diminuta gravitate & partium terræ, & aquarum abyssi in terram, & nova gravitate earundem in Cometam tantus ortus est æstus in ipsis aquis, ut antequam frangerent terræ crustam, eam sensibilibiter dilatantes, spatium abyssi magis extensum, & capax reddiderunt. Ex aquis cæli, & abyssi, & vi attrahente Cometæ ortum est, ut facies terræ tota immutata fuerit, & cum calor nuclei a sua origine usque ad diluvium sensibilibiter minutus fuerit, hinc post diluvium fertilitas terræ, & longæva hominum, & animalium ætas sensibilibiter imminutæ sunt. Montes juxta hunc Auctorem sunt leviores terræ partes, quæ aquis imminutis post diluvium ultimæ resederunt. Post plures menses quibus terra sub aquis latuit, & tota ejus exterior cruda resoluta est, terræ partes iterum cæperunt coalescere, & nova crusta abyssum superin-

duxerunt, interim hæ in locum priorem reversæ sunt, qui cum magis dilatatus esset, capax fuit & primas aquas, & novas caudæ Cometæ continendi. Partes terræ per strata horizontalia resederunt super aquas juxta proprium ordinem gravitatis, ita ut graviora prope terræ superficiem collocata sint. In pluribus ex his stratis plura crustata, & testacea maris animalia simul confederunt; hinc modo etiam observamus effodiendo terram in plano, aut in montibus ad plurimum pedum profunditatem, innumera omnis generis animalium marinorum vestigia “.

ARTICULUS IV.

Theoriam pandit Bourguetii.

182. **U**T suam is de Tellure theoriam stabiliret innumera ex observationibus congerit. Præcipua vero sunt
 1. Forma, & dispositio, quas observamus in terræ partibus, ostendunt, hanc aliquando fuisse fluidam, & formam, quam habet, non successive, sed statim acquisivisse. 2. Stratum terræ præsens diversum esse docet ab eo, quod per plura sæcula post ejus creationem retinuit. 3. Materiam globi minus densam initio fuisse, quam postquam facies terræ mutata fuit. 4. Condensationem partium globi terrestris una cum ejus velocitate paullatim imminutas fuisse putat; ita ut post determinatum numerum revolutionum circa proprium axem, & circa Solem, tandem terra prope tempus æquinoctii resoluta fuerit, & tunc corpora marina terræ partes subingressa sunt, quod evenit tempore diluvii. 5. Post hanc dissolutionem tellus eam faciem induit, quam modo observamus, & a materia ignis interne ita occupata fuit, ut hic assidue eam consumat, & augeatur, ut tandem post explosionem formidabilem tellus tota incendatur, ejus atmosphæra augebitur, diameter imminuetur, & tota convertetur in strata mineralium in calcem versorum, metallorum simplicium, & mixtorum. Hæc sunt, quæ auctor de præterito, & futuro terræ statu divinatus est.

ARTICULUS V.

Leibnitii hypothesim exhibet.

183. **S**icut Bourguet terram igne finiendam esse putavit, ita Leibnitius eandem incendio capisse arbitratur. Planetas omnes una cum Tellure censuit Leibnitius in Protogea initio fuisse veluti totidem Soles, cum vero Moyse, in genesi Mundi, ait Deum dividisse lucem a tenebris, putat tunc extinctam fuisse materiam terræ combustibilem, atque hanc ex corpore lucido in opacum commigrasse. Ignis autem, qui interiora terræ viscera per plura sæcula occupavit, innumeras ejus partes, quæ aptæ sunt, in vitrum redegit, hinc hodierna terræ basis vitrea est, & arenæ, atque sabula, quæ in suis visceribus reperiuntur, sunt fragmenta partium, quæ in vitrum redactæ sunt. Quæ vero terræ partes volatiles erant in altum abeuntes atmosphæram circa terram ignitam constituebant. Igne autem recedente a terra hæ partes fugaces in vapores collectæ cadentes in terræ superficiem totam terræ faciem contexerunt. Hinc partes arenæ commixtæ aquæ, & salibus fixis, aliisque partibus in calcem redactis ab igne diversa ex strata constituerunt, quæ observamus vitrefactum terræ nucleum contegere; his stratis residentibus plura ipsolia corporum marinarum ab iisdem devincta sunt, & crescente in pluribus locis terræ superficie residuum aquæ inferiora loca occupando maria produxit, & terra arida tandem ex aquis emerit.

Scheuhzeri, Stenonis, Ray, Delii, Lulaffi, Buffoni, aliorumque de telluris formæ theorias prætermittimus, cum vel novas non protulerint, vel quæ parum differant a recensitis.

P R O P O S I T I O .

*Expositæ hætenus de Telluris forma hypotheses
falsæ sunt, liberæ, & physicæ legibus
contrariæ.*

184. **D**emonstratur prima pars. Falsæ porro censerī debent hypotheses illæ, quæ nulla flumina, nullosque montes in telluris superficie statuunt ante diluvium : ex Mosaica namque de Mundi opificio historia & flumina, & montes in telluris superficie ante diluvium extitisse luculentissime constat. „ Fluvius [a] egrediebatur de loco voluptatis ad irrigandum Paradisum, qui inde dividitur in quatuor capita. Nomen uni Phison: ipse est, cui circuit omnem terram Hevilath... Et nomen fluvii secundi Gehon, ipse est, qui circumit omnem terram Æthiopiæ. Nomen vero fluminis tertii, Tigris, ipse vadit contra Assyrios - Fluvius autem quartus ipse est Euphrates. Adhuc terram non fecerat, & flumina (b), & cardines orbis terræ ... quando certa lege, & gyro vallabat abyssos ... & librabat fontes aquarum, quando circumdabat mari terminum suum, & legem ponebat aquis ne transirent fines suos, quando appendebat fundamenta terræ cum eo eram cuncta componens. Nec minori evidentia montes indicat sacer textus Mundo cœvos. Quis sane montes ante diluvium extitisse negaverit, dicente Moïse (c) „ & aquæ prævaluerunt nimis super terram : opertique sunt omnes montes excelsi sub universo cælo. Quindecim cubitis altior fuit aqua super montes, quos operuerat. Requievitque Arca (d), mense septimo, 27 die mensis super montes Armeniæ ... decimo enim mense, prima die mensis apparuerunt cacumina montium“. Nonne ex iisdem sacris paginis habemus Noë 12. mense dimisisse corvum,

(a) *Gén. cap. 2. v. 10. ad 14.*

(b) *Proverb. 8.*

(c) *Genes. cap. 7. v. 19. & 10.*

(d) *Ibid. cap. 8. v. 4. & 5.*

vum, nec reversum fuisse, quia jam prima die mensis apparuerunt cacumina montium, unde credibile est ibi corvum quievissse, ut cadaveribus, quæ invenerat, aut aliis certe cibis vesceretur? Nonne post corvum dimisit columbam ex Arca, quæ cum non invenisset ubi requiesceret pes ejus (columbæ enim cadaveribus non vescuntur) reversa est ad eum in arcam. Expectatis autem ultra septem diebus aliis rursus dimisit columbam ex Arca. (4) At illa venit ad eum ad vesperam, portans ramum olivæ virentibus foliis in ore suo. Inde iterum emisit columbam, quæ non amplius reversa est. Jam vero Burneti, Woodvardi, atque Wistoni hypotheses fluminum, atque montium originem ex diluvio repetunt, jure itaque impietatis nota inuruntur. Eandemque impietatis notam evadere nec poterunt Bourguetii, atque Leibnitii theoriæ, in quibus & terram aliquando fluidam fuisse statuitur; & eam nonnisi incendio incapisse: aperte siquidem iis opponuntur, quæ de telluris origine, & natura in sacro textu notantur.

185. Recensitas insuper theorias liberas penitus esse, atque ad arbitrium confictas, quod secundo loco data propositio pollicebatur, facili negotio demonstratur. Anilem sane fabulam redolet, corpora aquis diluvii liquefcere. Saxa namque, & rupes, quæ in fundo maris latent, & ab undis perpetuo percutiuntur, non mollescunt. Quis fabulis non adcenſebit Tellurem initio Solem fuisse, ac tunc primum in opacum corpus commigrasse, cum combustibilis materia fuerit extincta? Quis ut cetera sileamus, hodiernam non ridebit vitream terræ basim? Quis interioris ignis efficacia innumeras telluris partes in vitrum redactas risu non excipiet?

186. Postrema tandem pars demonstratur. Si terræ strata essent aquarum veluti sedimina, partæ ipsæ heterogeneæ corporum pro gravitatis suæ ratione descenderent, & in peculiare crustas disponderentur, ita ut infimum tenerent locum materiæ gravioris naturæ, ut aurum, auro alia ordine suo superpenderentur sedimina leviora, & leviora; ita enim juxta Physicæ leges constantissime evenit in fluidorum corporum sedimentis.

Jam

Jam vero hujusmodi ordo minime servatur, ut exploratissimum est, sed leviora sæpe inferius, graviora superiorem tenent locum, quin etiam plurima reperiuntur ejusdem materiæ sedimenta ab aliis aliarum crustis separata.

187. Præterea ea omnia sedimenta, & strata situm haberent horizonti fere parallelum; ea enim ratione in fluidorum, & vaporum fundo depositiones, & crustæ formantur, & disponuntur; longe tamen aliter res se habet. Ulterius longe alius est in uno, atque in alio loco stratorum ordo; quæ materia uno in loco supremum tenet locum, inferiorem in alio occupat, & diversimode cum aliis stratis disponitur. Notum denique penitus esset, quo in loco, altitudine, & stratorum ordine metallum quodcumque, aurum v. g. argentum, reperiri esset: at in ipsis etiam auri, & aliorum metallorum fodinis, neque eadem metalla in uno, eodemque loco, neque ab aliis corporibus separata, & disjuncta reperiuntur. Eidem omnibus perspectæ gravitatis legi Burneti theoria aperte opponitur: porro juxta datam gravitatis legem aqua non infra telluris crustam in abyſso existeret deberet, sed supra globi superficiem circumquaque diffundi, & terram spherice complecti: nullaque exterior crusta telluris formari posset aquis abyſsi innatans, cum illius partes aqueis particulis sint graviores. Concludimus itaque, quas supra recensuimus hypotheses, liberas esse, falsas, ac Physicæ legibus repugnantes.

188. Hinc constantissime tuemur D. O. M. cum initio terram fundaret, eam in montes modo elevatam, in Valles modo depressam, in planities modo dilatatam efformasse, apta in montibus aquarum receptacula, multiplices per mediam, & solidam telluris massam canales, venas, aqueductus, voragine, mæandros, declives etiam supra superficiem profluentium fluminum alveos præparasse; eandemque fere fuisse terræ faciem ante, & post aquas diluvii, cui coævi idcirco statuendi sunt & fluvii, & montes.

189. Non inficiamur tamen, aliquos esse montes, qui ab orbe condito non existerent, sed postea casu aliquo, ut terræ motu, ignis subterranei eructatione, & aliis similibus de causis fuerint progeniti. Fatemur quippe novas quandoque insulas, quæ ceteroquin tamquam elati montes spectari debent, e maris

ris fundo emergere; plurimosque montes temporum decursu val-
libus æquari. Admittimus denique a Mundi exordio ad hæc
usque tempora nostra terræ faciem notabiliter esse immutatam,
atque in dies semper mutari. Verum immutatio hæc cum
montibus non obstat Mundo cœvis, recensitis hypothesibus
nullimode favet.

Argumenta solvuntur.

190. **V** Woodvardi, atque Burneti rejecta telluris theoria
explicari omnino non potest, unde, aut quo pacto
innumera illa conchyliæ, ostreæ, & reliquæ piscium exuviæ,
ac cadavera petrificata ad mediterranea loca, atque ad interio-
ra montium strata devenerint; ergo e:c:

191. Resp. Quod argumentum istud eo nos ducit, ut
conchyliis, piscibusque lapidificatis, qui in Telluris, seu pla-
nitie, seu montibus adveniuntur, originem faciamus. Id sa-
ne possimum ex iis est, quod recentium præsertim Physico-
rum ingenia exercuit. Quid ipsi super hoc doceant, quidque
nos sentiamus, subnectimus.

192. Bertrand, Lister, & magna saltem ex parte,
etiam Misson (a) contendunt omnes ostreæ, & conchyliæ in
mediterraneis locis reperta, non esse piscium exuvias, neque
ad viventium classem spectare, sed quemdam esse ludentis na-
turæ effectum, atque veram Telluris productionem. Quod ex
innumerabili fere eorum numero, & ingentibus, & frequen-
tibus stratis ex huiusmodi petrificatis exuviis compositis probant.

193. Verum nullus hodie est Philosophus in historia na-
turali adeo peregrinus, & hospes, qui sensitiva, & vegetati-
va corpora passim, & multiplici ratione petrificari ignoret.
Præterea veras ea esse piscium exuvias, atque ad viventium
genus spectare ex eo dignosci poterit, quod perfectam, per
omnia similem, & eandem habent figuram, formam exter-
nam, & internam structuram, ac marina conchyliæ, ostreæ,
ac cetera animantia, aut vegetabilia, quorum speciem refe-
runt

(a) *apud Monteurum Tom. 5. lect. 5.*

runt, ut analysi sæpe, & scrupulose facta observarunt Valisnerius (a) Comes Marigli (b) Bardin (c) Morus (d) & omnia, accuratissime Vvoodvvardus (e) iidem scilicet muscoli, fibræ, fibrarum directio, cartilagine, & cetera id genus. Innumera enimvero ejusmodi Cadavera in Musæis passim asservantur, & attente examinantur: nullus vero, qui ea cadavera aliquando viderit, & examinaverit, ea ad vegetantium, & viventium classem non reducit: neque enim ostrea, & conchyliæ tantum, sed integræ arbores, olera, fructus ex ramis pendentes, multiplicis generis pisces, brutorum aliorum cadavera ex tellure effodiuntur, & ex lapidum visceribus extrahuntur, ut refert Monteirus (f). Id quoque ingens eorum numerus ostendit; etsi enim lapides figuratos agnoscamus, stare tamen non posset, ut milliones, & milliones existerent hujusmodi regularis figuræ, atque in eadem regione lapides, quin familia quædam, prolesque fecundissima, & generatio inter eos stabiliretur, hoc autem ad viventium legem, & classem solummodo spectat. Alia vero ex parte plura testaceorum genera adeo fecunda esse constat, ut in unca ostrea 4000 observaverit Leeuvenock (g).

194. Valisnerius, alique plurimi inde eorum originem repetunt, quod mare annorum, & sæculorum decursu regiones, & provincias, quæ modo coluntur, inundaverit, terrasque in maria, & maria in terras fuisse conversâ, quod quidem est antiquum Pythagoræ systema nostris hisce temporibus impiis quibusdam hominibus aridens.

195. At semel ac ea subsisteret hypothesis, rite inferretur, omnes regiones, & mediterranea loca, in quibus hujusmodi exuviæ reperiuntur, fuisse aliquando Oceanum, aut Ocea.

(a) *lib. 2. de Crostac. cap. 29.*

(b) *Epist. ad Valisnerium tom. 1. operum eiusdem.*

(c) *Assembl. de la societe*

(d) *de Crostac. lib. 2.*

(e) *Geogr. Phys. pag. 14.*

(f) *Tom. 5. lect. 5.*

(g) *Apud Monteirum loc. cit.*

Oceani pelvim, & fundum, a quo successu temporis mare recesserit, ut eas, quæ tunc colebantur, inundaret terras; jam omnia mediterranea loca, Europa, Asia, Africa sub Oceano elapsis sæculis jacuissent, cum enim ea strata in summis Alpibus, altissimis Europæ montibus deprehendantur, fuit tempus, cum Alpes in maris fundo jacuerint: potiori jure reliquum Asiæ, Europæ, Africæ continens, si aliqua paucorum montium fortasse juga excipiantur, antiquum pascuum fuit patrimonium, & infra Oceani aquas penitus latuit. Itaque hac data hypothese fiet, ut transactis aliquot sæculis mare antiquum patrimonium invadat, atque Europam denuo obruat. Huic autem successivæ, & perenni Oceani transmigrationi quis nescit sacra eloquia refragari, juxta quæ, constituit Deus terminos ejus, maris nempe, qui præteriri non possunt, legem namque aquis posuit, ne transirent fines suos. Ecquem autem in hac hypothese Oceani, & aquarum terminum, & finem, cum locum perpetuo, & successive mutet, & omnem continentem successive absorbeat? Præterea de fatalibus illis inundationibus, & aquarum Oceani de loco ad locum transmigrationibus altum omnino est apud historiæ Scriptores cum veteres, tum recentiores silentium; cum tamen illud phænomenon, & naturalis elementorum revolutio ejus esset naturæ, ut a nullo Scriptore omitti posse videretur.

196. Morus (a) Khel (b) aliique eo de capite intra montes, & alia mediterranea loca conchas, & id genus alia sita esse, & reperiri arbitrantur, quia ea omnia loca fere a Mundi initio ope ignis subterranei e maris fundo emerferint.

197. Verum hac data hypothese universa terra ab eruptione subterranei ignis formata est; enimvero sicut in montibus, ita infra terras planas conchyliorum strata reperiuntur; cum igitur ex uno hoc capite montium genesis a prædicta eruptione petatur, pari ratione ex eodem principio deducendæ sunt planities, & universa terrarum facies; Itaque montes non essent Mundo cœvi, sed a causis secundis, & naturalibus post
or-

(a) lib. 2. de Crostac. cap. 29.

(b) Phys. Tom. 3. disp. 3.

orbem conditum producti; quod tamen falsum esse jam demonstravimus. Itaque falsum foret, quod Moses refert, imperium nempe illud Dei: „congregentur aquæ, & appareat arida: quo aquarum recessus quasi causa apparitionis terræ indicatur, cum tamen in hac hypothese aquæ recederent, quia Vesuvii materiam circumquaque evomendo, & eructando, continens supra aquas elevent, & elevando appareret terra, recederet aqua.

198. Ceteri denique Physicorum, quorum sensa probamus, Conchyliorum, & ostrearum strata, exuviasque subterraneas, quæ profunde sub terram inveniuntur, originem suam ducere arbitrantur partim a diluvio, partim a mari, quod olim ea loca occupavit, si littoribus sint proxima, partim ab eo, quod terra, infra quam reperiuntur, casu aliquo e maris fundo emerferit; partim denique ex eo, quod interiora montium cum Oceano olim per subterraneas vias communicaverint, in eaque proinde a mari ostræ devenerint: Canali autem aliquibus de causis obstructo, & montium cavernis terra multiplici oppletis, in eorum montium visceribus recedentis maris, & piscium reliquæ permanferint.

199. „Sane, scribit Monteiurus (a), etsi ex singulis hîsce causis universa ostræarum strata non sint repetenda, aliqua tamen ex iis non est, ex qua aliquod ejusmodi phænomenon probabiliter non proveniat. Quid enim facilius, credibilius, atque extremæ elementorum diluvii tempore perturbationi conformius, quam omne maritimum genus in summa aquarum agitatione, motu, & ab antiquo ad nova domicilia continentem, ac montes universos fluxu per omnes ubique terras, plana, colles, montes dispergi, libere sese conferre, pertransire, sedem figere, ova deponere, novas generationes facere? Miraculo potius simile, atque Physicorum disquisitione dignum, existimarem, si hæc omnia eo rerum statu non evenirent. Aquis postea recedentibus fieri opus fuit, ut hac, illac plurimi piscium greges, atque genera mediterraneis in locis, lacubus, montibus, vallibus impedita manerent, ob notam enim soli, seu continentis superficiei inæqualitatem inæqualiter, & impa-

ri

(a) *loc.cit.*

ri longe ratione diversi telluris tractus exsiccati sunt, atque ab iis diluvii aqua recesserunt: plurimi diversæ amplitudinis, ac profunditatis lacus hac illac dispersi per planities, supra montes ad aliquod tempus superfuere, ut in quotidianis etiam fluminum alluvionibus evenire passim observamus: plurimos in temporaneis iis lacubus pisces, infinitam vero potissimum ostrearum, & conchyliorum, solum proprio genio amantium, atque illi adherentium, superfuisse copiam, facile concipimus, neque negari posse videtur. Aquæ etiam recedendo, & paulatim subsidentes, atque montium primo culmina, deinceps autem declivitates subsidendo relinquentes, vehementi fluctuatione, undarumque itu, & reditu, dum paullatim recedebant, montiumque declivitates verberabant, perinde ut in Oceani littoribus fieri videmus, diversas materiæ crustas huiusmodi fluctuum reciprocatione in temporaneis illis littoribus aggeriebant ostreas, conchilia, & pisces etiam aliquos partim ob peculiarem illorum indolem solo affixa, & jam in sicco hærentia, partim a fluctibus versus desertum litus ejecta, succedentibus postea crustis obruebant, unde mortui, & ad diversas altitudines infra terram sepulti, atque explicanda postea ratione lapidescentes pisces, ostreae, conchilia modo supra, & infra telluris superficiem reperiuntur. Omnes fere illæ maritimæ exuviae intra breve tempus putruere, & deficientibus lapidificis succis penitus evanuerunt, quin petrificarentur, & ad nostra usque tempora incolumes servari possent: peculiari etiam multiplicis piscium speciei temperamento accidisse necesse est, ut prius omnino putrescerent, dissiparentur, atque in vapores resolverentur, quam lapidificus succus sese in illorum corpora introduci, & propriam eorum formam induere, eamque incolumem nobis servare potuisset; dum interim aliorum piscium cadavera putrefactioni diutius resistentia lapidis formam tandem aliquando a lapidifico succo acceperunt. Originem itaque hisce omnibus fecimus, quin Burneti, Voodvardi aliorumque theoriam ad id necessariam agnoscamus.

De Terræ motu.

201. **T**erræ motus est loci alicujus concussio, qua Domus, & Urbes nonnumquam solo æquantur, montes subsident, Valles implentur, plurimæque aliæ eduntur strages. Tres potissimum sunt illius species, Tremor, Pulsus, & Inclination. Tremor est, cum tellus repetitis vicibus hac illac veluti flamma succutitur, & movetur. Pulsus, cum arteriæ instar alternatim attollitur, & subsidet. Inclination, cum ab una parte erigitur, & versus alteram deprimitur. Pluribus tamen, aliis modis terram tremere notum est. Super terræ motus causa non una extitit olim Physicorum sententia.

202. Anaxagoras, teste S. Thoma (a) arbitratur aerem, vel ætherem in terræ visceribus inclusum, indeque erumpere adnitentem telluris motui originem præbere. Verum terræ motus phænomena, inferius exponenda, ea esse docet S. Thomas (b), quæ hujusce originis indicant falsitatem.

203. Democritus vero, eodem S. Thoma teste, opinatur, terræmotum fieri ex duabus causis: prima est: quia terra suas cavitates habet aqua refertas. Quando igitur pluit, aqua pluvia non invenit susceptaculum intra terram, sed vim faciens impellit eam, sicque terra onerata, & impulsâ ab aquis tremit. Secunda causa est, quia terra exsiccata in aliqua parte interiori, quasi sitiens trahit aquas ex susceptaculis superioribus, qui sunt magis repleti propter imbres, ad loca vacua; & sic aqua cadens cum impetu causat terræmotum. Super hac autem Democriti theoria nullam iniit Stagirita censuram; eam, namque vix indicasse, sat reprobasse fuit.

204. Anaximenes tandem, pergit S. Thomas, censuit, quod terra quibusdam temporibus, scilicet pluvialibus madesit, & impletur aquis, temporibus autem siccitatis tantum calefit a Sole, & desiccatur, quod necesse est eam frangi, & rumpi in partes; quæ partes decedentes a superioribus ad inferior-

(a) S. Tomas lib. 2. Meteor. lect. 15.

(b) lib. 2. Meteor. lect. 13.

riora, percutiunt terram, quæ concussa tremit. Ubi vero hæc statuatur terræmotus origo, sequeretur primo, inquit S. Thomas, quod nunc fere tota terra esset subversa propter continuam illam decidentiam. Secundo etiam ista causa videtur insufficientis, quia per eam non potest assignari ratio, quare terræmotus fiat magis in uno loco, quam in alio. Tertio sequeretur etiam, quod terræmotus continue deberent fieri minores, & tandem totaliter cessare, quia illæ concavitates semper magis replerentur; si ergo hoc non apparet, manifestum est, quod illa non est vera causa terræmotus.

204. Thales Milesius, ut refert Seneca [a], terræmotum ex aquarum fluctuatione derivari censebat: Tellurem, enim navigii instar immensis aquis Oceani innatare existimabat; ut igitur navigium aquarum motibus plerumque nutat, pari ratione nutat etiam tellus, & tremit.

Hanc Thaletis, opinionem falsam esse, non est diu colligendum, inquit Seneca (b). Nam si terram aqua sustineret, tota aliquando concuteretur, semper moveretur, nec agitari illam miraremur, sed manere. Tum tota concuteretur, non ex parte, numquam enim navis dimidia jactatur; nunc vero non terrarum universarum, sed ex parte motus est. Quomodo ergo fieri potest, ut quod totum vehitur, totum non agitur, si id, quo vehitur, agitur est.

205. Aristoteles denique, quem ceteri ex veteribus, omnesque recentiores Philosophi sequuntur, ex subitanea sulphureæ, atque bituminosæ materiæ inflammatione terræmotum enasci decernit. Profecto causa terræmotus debet esse realis, efficax, subita, & sæpe impellens: atqui hæc alia esse nequit, quam materia, quæ effervesce, & incendi possit, eamque in terræ visceribus revera dari luculentissimum testimonium sunt montes ignivomi, & tota mineralogia; ubique sane terrarum dispersum invenitur ferrum, acidum vitriolicum, materia sulphurea, & inflammabilis. Effervescentias item plures in terræ visceribus sæpe fieri in mineris observatur. Celebre in hac re est experimen-

Tom. II.

R

tum

(a) lib. 6. qq. natural. cap. 5.

(b) Ibid.

tum D. Lemery, qui 30 libras scobis ferreæ cum totidem sulphuris aqua diu subactas, ut in pulvem abeant intra terram abscondit, eique cumulum superaddidit. Brevi horarum spatio æstate, hyeme vero dierum, tanta fuit producta effervescencia, ut terra ibi tremere, hiatus plures producere, & flammæ inde evomere observata fuerit. Exempla vero aquarum subterranearum, quæ vehementer in visceribus terræ motæ sint, aut aeris condensati vix ulla invenies in Mineralogia; ambæ itaque non sunt causa realis, ut ignis. Sed est insuper causa maxime efficax ad terræmotum producendum. Pulvis pyrius incensus sese extendit in spatium saltem 4000 vicibus majus primo, quod occupabat. Pulvis hic incensus in cuniculis militaribus ad paucas numero libras, millenas terræ libras subvertit. Est ergo ignis sufficiens terræmotus causa, & efficax. Ignis est etiam causa subita; cum enim incenditur, cito movet corpora superimposita, aut expellit, si majorem habeat vim. Terræmotus autem quicumque fuerint cito absolvuntur. Aquarum vero vis non cito operatur, aeris equidem cito, sed statim dilatato aere consumitur; non ita ignis, qui nova superveniente materia, aut effervescencia iterum recrudescit. Ignis insuper est causa nedum impellens, ut aqua, & aer, sed insuper ejiciens, ut apparet in cuniculis militaribus. Aer equidem elastico suo undique ejicere potest corpora, sed statim ejus vis perit, non ita ea ignis. Terræmotus insuper phænomena hanc, quam dedimus, contremiscentis terræ causam haud obscure confirmant. Unum vel alterum ex tot seligimus, quæ ex Stagirita refert, atque in ejusdem theoria probe explicat S. Thomas. Primum. Contingit ut plurimum terræmotus sereno existente cælo, & tranquillo. Porro, tranquillitas, inquit Sanctus Thomas, causatur ex eo, quod tota exhalatio manet intra terram, & non perturbat aerem, quod si egrederetur foras, causaret ventum, & commoveret aerem, & tolleretur tranquillitatem. Intus ergo conclusa ... quærit locum majorem, & pellit terram, ut fluat exterius; & sic causat terræmotum. Porro sicut spiritus interceptus in corporibus nostris dupliciter movet corpus scilicet per pulsus, & tremorem: sic etiam estimandum est, exhalationem similiter facere in terra; spiritus enim vitalis in corpore nostro est causa pulsuum, in quantum

tum per ebullitionem , vel respirationem propellitur ad exterius : & etiam est causa tremoris propter frequentem pulsationem , eo quod frequenter repulsus repellit . Sic etiam similiter ipse spiritus inclusus in terra , aliquando propellit terram ad alteram partem , & vehementer repulsus facit terram tremere , & causat terræmotum : sicut etiam in nobis post urinationem accidit frequenter tremor quidam propter hoc , quod aer frigidus ingrediens interiora per vias urinæ , propellit spiritum intus , & propellitur ab eo , & sic propellentes se invicem frequenter , percutiunt membra , & faciunt ea tremere . Eodem modo oportet intelligere de exhalatione , quæ propulsa ad unam partem terræ , repellitur ad aliam : & sic frequenter percutiendo partes terræ facit eam tremere , & causat terræmotum . Aliquando autem spiritus movetur non ad latus , sed sursum motu recto , quasi ebulliando , & tunc pellit terram sursum , & causat terræmotum , qui aliquando subvertit domos , & turres ingentes , & eivitates transportando terram , in qua sunt , a loco suo .

206. Hac insuper admissa terræmotus origine , causa assignatur , quare terræmotus quandoque non cito cessat , sed durat per longum tempus : & aliquando etiam interpolatione facta post annum vel duos sentitur notabiliter terræmotus debilior circa eadem loca . Quando enim fortior fuerit factus terræmotus , tunc exhalatio movens terram non statim cessat , agitando scilicet ipsam semel vel ad parvum tempus : sed aliquando durat per 40 dies , & quandoque sentitur post duos annos facta interpolatione . Causa autem hujus est , quia intra cavernas terræ inclusa est magna multitudo exhalationis , & loca etiam , in quibus recipitur illa exhalatio , sunt parva , & foramina habent angusta , & latera solida , quæ cum difficultate franguntur ; & ex hoc illa exhalatio non potest cito , & in parvo tempore exire , sed diu durat . Necesse est enim intus retineri , quod non potest faciliter exire . Id vero constat ex motu spiritus febrilis , qui sit in nobis propter putrefactionem humorum , & causat magnos pulsus , & frequentes , per quos ostenditur febris in corpore animalis . Sicuti igitur spiritus febrilis non cito , neque repente cessat , sed durat per longum tempus , quousque consumatur materia , quæ est principium talis passionis ; sic etiam patet , quod spiritus intus inclusus non expandit ,

vel effundit immediate omnem materiam, ex qua fit terræmotus, sed necesse est terram agitari quousque consumptæ fuerint reliquæ exhalationis; sed tamen agitur continue debilius, quanto minus de materia remanserit intus, quousque tantum parum remaneat, quod non potest amplius movere terram. Cautæ autem interpolationis terræmotus potest esse, quia quandoque remanet exhalatio inclusa per longum tempus secundum modicam quantitatem, quæ non potest movere terram, & propter hoc quiescit a terræmotu; sed postea per processum temporis augetur illa exhalatio, & ita fortificata exhalatio iterum movet terram post annum, aut post duos annos &c.

DISSERTATIO II.

De Aqua.

SECTIO I.

De Natura, & Proprietatibus Aquæ.

207. **A** Quæ nomine notissimum elementum significamus. Aqua igitur est substantia fluida ex particulis concrefcentibus ad motum valde expeditis, subtilissimis, atque compressioni cuilibet resistentibus. Aqueas particulas ad motum esse valde expeditas ex eo præcipue constat, quod facillime aliæ ab aliis disfluant, dissociantur, nec tenaciter aliæ aliis adhæreant. Atque hinc S. Thomas, aqua inquit [a], est valde divisibilis, & ita una pars ejus non sequitur ad aliam eamque veluti mediam recognoscit (b), inter substantias continuas, & discretas. Id autem ex particularum, quibus componitur, figura descendit, quam nisi divinando statuere non possumus. Probabile tamen est, earum figuram ad sphericam accedere, sphericam tamen perfectam non esse. Aliqualem enim mutuam partium adhæSIONem habet aqua, quæ vix obtineri poterit, si
ejus

(a) *De sens. & sensat. lect. 9.*

(b) *lib. 1. de Cæl. lect. 2.*

ejus particulæ figura donarentur perfecte sphærica . Cum autem & facillime moveantur , & a se invicem separentur , ad figuram sphæricam eas accedere dicimus ; eo vel maxime quod partes sensibiles aquæ in globum semper componuntur ; ac proinde si a sensibilibus ad insensibilia in eodem genere , & corpore argumentari licet , idem de partibus exilissimis , & insensibilibus dicendum est .

208. Subtilissimæ insuper sunt aquæ particulæ . Nam , per chartam bibulam , & plurima alia corpora penetrant ; per poros enim auri , aliorumque metallorum , & corporum aqua transit . Per omnium insuper vegetabilium corporum sinus , recessus , poros aqua sese insinuat , & transit , cum sit commune vehiculum , quo partes nutritioni aptæ per corpora distribuuntur .

209. Aqua etiam compressioni resistit . Musschenbroechii , Nolleti , aliorumque experimenta aquam exhibent pressioni cujusque incapacem . Aqua siquidem in vase sive æneo , sive ex quacumque alia materia confecto , atque hermetice clauso contenta , ubi vas malleo , aut alia quavis ratione adeo fortiter contundatur , ut vas complanetur , & minorem , quam antea , capacitatem habeat , per æris , aut cujuscumque alterius materiæ poros in formam roris distillatur .

210. Aqua alia est salutifera , alia saluti noxia . Salubritatis indicia sunt levitas , quo enim levior fuerit , eo purior , paucioresque particulas terreas , & ex aliis corporibus desumptas habebit . Aqua hinc pluvia pura non est , cum plurimas exhalationes , & subtiles diversorum corporum particulas descendendo secum trahat ; eaque de causa aquæ pluvix , quæ sub fine æstatis cadunt , impuriore sunt , & in cisternis communiter non adservantur . Harum tamen particularum plurimæ fundo subsidunt , si in cisterna per aliquod tempus asserventur aquæ . Aqua etiam fontana puritate caret , nam per terram sese insinuans , & permeans , atque percolata , heterogeneas plurimorum corporum particulas radendo , diluendo ab iis avellit , atque intra seipsam complectitur , servat , & deservat . Hinc cum ceteræ aquæ ab aqua pluvia , & fontana deriventur , imo eademmet sint , manifesta est aquarum omnium impuritas .

S E C T I O I I.

De Aqua Maris.

A R T I C U L U S I.

De Maris Salsedine.

211. **S**alsedine, atque amarulentia Maris aquam donari exploratum est; salsedinis vero hujusce origo latet haecenus.

212. Arbitrantur nonnulli maris salsedinem Oceano, & Mundo coævam fuisse quatenus scilicet Deus ob prævisos, & præfixos sibi fines aquam marinam cum certa salis dosi permixtam a principio creavit, & constituit, atque ex eo principio hujusmodi aquarum amarulentia derivatur, & pendet.

213. Maris salsedinem oriri alii ex eo censent, quod radii Solis jugiter adurant ejus superficiem, atque ex hac aduersione salsus sapor maris aquæ obveniat.

214. Censent vero aliqui maris salsedinem ex multiplici salium fodina, quæ hac illac in diversis Oceani partibus sitæ sunt, provenire. In hac itaque opinione aqua marina non illico a Mundi constitutione salsedinem suam habuit, sed tractu temporis eatenus eam amarulentiam contraxit, quatenus ejus aqua hinc inde agitata, ab innumeris salis fodinis in maris fundo latentibus salem continue abradens, & dissolvens, & secum ubique deferens successive per omnem maris aquam diffudit, & distribuit.

215. Maris salsedinem ex terrestribus particulis, & halitibus repetit Aristoteles, qui in aerem calore elevati, ibique cum ceteris vaporibus permixti, una cum ipsis in pluviae forma in mare decidunt, ejusque aquam amaritudine donant. Cum enim salum saporem ex admixtione repetierit alicujus indigelli, vel adusti, ita concludit [a], quoniam autem inter se vaporosa, & sicca exhalatio admixtae sunt, cum in nubem, & aquam con-

(a) lib. 2. Meteor. lect. 6.

concreverit, aliqua semper hujus facultatis copia una comprehendatur, & rursus cum pluvia deorsum feratur, necesse est, ...

216. Denique ceteri mare evadere salsum docent a salibus terræ, animantium, & plantarum, quæ a fluminibus eo convehuntur, ibique dissolvuntur. Super hujuscemodi opinionibus Censuram exhibet, nostramque de Maris falsedine sententiam pandit, atque propugnat sequens

PROPOSITIO.

Salsedo non est Mari coæva, neque ex Solis radiis Maris superficiem adurentibus; neque demum ex una sed ex pluribus causis suam ducit originem.

217. **D**emonstratur pars prima. Sine necessitate, aut saltem sine ratione sufficienti nil penitus decernere, Philosophi debent. Jam vero nulla necessitas, nullaque ratio sufficiens falsedinem adstruit Mari coævam, ut ex argumentorum solutione patebit inferius; non itaque in ipsa Mundi constitutione aqua maris falsedinem habuit.

218. Demonstratur pars altera. Si falsedinem suam, aqua maris ex solaribus radiis agnosceret extinam suam superficiem adurentibus, jam aqua dulcis Solis, ignisve colori exposita, falsa fieret; Lacuum itaque, stagnorumque aquæ falsæ forent. Quis vero nescit, frustra omnino igne, vel Sole aquam dulcem aduri; quæ nisi Salem contineat, numquam falsa fiet? Quem denique latet Lacuum, stagnorumque aquas nullam falsedinem præferre?

219. Demonstratur pars tertia. Quæ hypothesēs ex causa unica Maris falsedinem derivant, gravissimas patiuntur exceptiones. Innumeræ profecto salium mineræ in maris fundo extarent necessum est, ut integræ Oceani aquæ falsæ fiant; ingens namque adeo est aquarum massa, ut si in tres partes telluris superficies nobis hæctenus nota dividatur, pars una terram aridam exhibet, reliquæ vero duæ cooperiuntur aquis. Cum autem maris fundus sit continentiæ terræ continuatio, eadem proportionē, & numero intra mare, ac in Continentis superficie fodinæ salis inveniuntur. Jam vero paucissimæ sunt in-

Continenti fodinæ salis, si ad totam continentis superficiem referantur; adeo ut eæ quantumvis sale abundantes statuantur, ad terram salendam nequaquam sufficerent; ad integram itaque aquarum massam falsedine inficiendam pares non sunt, quæ in maris fundo extant, fodinæ salis. Præterea marinæ aquæ amarulentia non ex sale tantum, sed ex bitumine etiam ortum ducit. Aqua porro quæcumque etsi plurimo sale saturata, propriam marinæ aquæ amarulentiam non contrahit, nisi aliquid bituminis cum ipsa aqua permisceatur. Fodinæ itaque salis in maris fundo existentes ad id muneris non sufficiunt, nisi bituminis etiam fodinæ in fundo lateant.

220. Quod si fodinæ salis in maris fundo existentes ad tantam aquæ marinæ falsedinem tribuendam non sufficiunt, nec quoque sufficient particulæ illæ salinæ, quas flumina ad mare deferunt. Salsa insuper & flumina ipsa forent. Porro

„ Inconueniens est ait S. Thomas(a), quod mare sic fiat salsum per admixtionem terræ, & fluvii non sint salsi, qui sunt minoris quantitatis; si ergo magna multitudo aquæ maris permittatur ad falsedinem ex admixtione terræ, multo magis immutaretur aqua uniucujusque fluvii. Manifestum est enim, quod mare est congregatio omnium fluvialium aquarum: in nullo autem differt aqua maris ab aquis fluminum, nisi per falsedinem aquæ, quæ non accidit in aqua fluminum, sed solum in loco, in quo omnia flumina congregantur; & hoc non videtur possibile, si sola admixtio terræ a fluminibus delatæ falsedinem causaret.”

221. Sed neque moleculæ salis, quæ in forma pluriæ in mare descendunt, falsedinem in aqua maris inducunt. Ubi enim hoc verum esset, jam pluvia, quæ in mare cadit, salsa esset. At Nautæ collegerunt sæpissime pluviam, & eam non salsam, sed dulcem experti sunt. Ea insuper Maria in quibus raro pluit, ut evenit in Zona torrida, minus etiam salsa forent, pluribus vero Itineratorum observationibus oppositum evincitur.

222. Demonstratur pars postrema. Mare est ingens veluti fovea, seu Lacus, in quem jugiter omnia flumina, & aquæ
a mon-

(a) lib. 2. Meteor. lect. 5.

a montibus derivatæ exonerantur; & in quem denuo sub forma pluvix redeunt aquæ illæ, quæ caloris vi fuerant sursum evectæ. Jam vero aquæ istæ in mari assidue deferunt innumeras particulas salium terrestrium, sulphurum, bituminum e: c:, ex quibus solæ partes minerales volatiles sursum cum aquæ vaporibus in aere ascendunt, ad mare iterum redituræ: particulæ vero crassiores terrarum, bituminum, saliumque fixorum in aerem non evehuntur, cumque nullum aliunde exitum habeant, assidue manent in aquis marinis; iisque præterea salinis moleculis permixtæ, ac sociatæ, quæ ex fodinis in maris fundo delitescunt continuo abraduntur, falfedinem in Oceani aquis procreant, atque amarorem.

Solvuntur Argumenta.

223. **P**rimum contra primam partem. Nisi falfedo fuerit Mari coæva, jam notabile tempus effluxisset, priusquam aqua maris falfedine imprægnaretur; in eo namque Sale a fodinis corradendo, solvendo, & ad longinquas aquas iis fodinis carentes circumferendo longum insumeretur tempus; eo igitur tempore aquæ marinæ ejusmodi Sale non conditæ putrescerent; nec satis imminenti malo cautum esset a Deo, quod est plane impium asserere.

224. *Resp.* Falsum penitus esse maris aquas non putrescere quoniam falfæ sunt; sed jugis earum motus, eas a putredine reddit immunes. Extant namque nonnulla loca maris, quæ fere absque ullo motu sunt, & in his insignis factor observatur, ut fere putrescant. Insuper si aqua maris in quolibet vase magno, aut parvo diu quiesca maneat, sponte putrescit. Ubi denique aqua maris ob sale non putresceret, sequeretur aquas Lacuum putrescere, quia sale non continent. At nullam in Lacubus putredinem observamus.

225. Alterum. Innumeri pene sunt piſces, quibus Deus in domicilium in mare concessit, qui extra aquam saliam vivere nequeunt; ut igitur sese alerent, humanis officiis multiplicarentur, & servarentur incolumes, aptum illis a prima statim rerum fundatione elementum paravit Deus, mare scilicet sale conditum, quin ad hoc opus esset fortuitam salis solutionem ex
fo-

fodinis expectare. Profecto ceteris animantibus, quæ ad eorum vitam conservandam necessaria erant, in ipso rerum exordio Deus paravit; paravit itaque & piscibus salinam aquam, extra quam vivere non poterant.

226. *Res.* Quod etsi quamplures sint Pisces, qui ad vitæ conservationem salina indigent aqua, nihilominus haud recte inde deducitur salledinem Oceani undis fuisse congenitam. Ab aquæ siquidem creatione usque ad creationem piscium notabile tempus, quinque scilicet solidorum dierum intervallum interfluxit. Porro, testante Moyse [a], aquas prima die Deus condidit, easque tertio die in locum unum congregavit: nec nisi die quinto jussit Deus: „producant aquæ reptile animæ viventis“. Tot itaque dierum decursu probe poterat aqua maris ea salledine infici, quæ ad plurimorum piscium vitam necessaria est.

227. Tertium contra partem alteram. Aqua maris sub Zona torrida magis salina est, quam sub temperatis. Aqua præterea in maris fundo minus salina est, quam in superficie; id vero nequit aliunde repeti, quam ex majori Solis efficacia sub Zona torrida, quam in temperatis, atque ex majori adustione, quam a Solis ardore patitur aqua in superficie degens, quam illa, quæ latet in fundo; Sal ergo oritur in mare, eo quod radii Solis jugiter adurant ejus superficiem.

228. *Resp.* Aquam maris sub Zona torrida majorem salledinem præferre, quam sub temperatis, majoremque in his, quam sub frigidis, res est innumeris Itineratorum observationibus confirmata. Major autem hæc salbedo non ex majori adustione exoritur, sed ex his, quas subjicimus, causis. Prima. Cum magis caleat Sol in Zona torrida, quam in temperatis, magisque in his, quam in frigidis, magis evaporat aqua in Zona torrida, quam in temperatis, & magis in his, quam in frigidis; Sal vero neque calore Solis. neque ignis sursum elevatur, sed in fundo remanet; itaque aqua maris in Zona torrida magis ob defectum vaporum salina erit, quam in temperatis, & magis in his, quam in frigidis Zonis. Secunda. In Zona torrida raro pluit, & ningit, in Zonis vero temperatis frequentius,
in

in Zonis frigidis frequentissime, & maxima in copia; quare aquæ maris minus diluuntur ab aquis dulcibus sub Zona torrida, quam sub temperatis, minus in his, quam sub frigidis; ideoque aquæ maris in Zona torrida plus salis continent sub dato volumine, quam ex sub Zonis temperatis, & hæc magis, quam illæ sub Zonis frigidis. Postrema. Aqua calida majorem salis copiam solvit, quam frigida; cum autem magis caleat aqua sub Zona torrida, quam sub temperatis, & magis in his, quam sub frigidis; consequens est, ut magis salsa sit aqua maris sub Zona torrida, quam sub aliis Zonis. Ad aliud quod spectat dicimus falsum esse penitus, quod aqua maris in fundo minus salsa sit ea superficiæ.

229. Postremum contra ultimam propositionis partem. Aquæ fluminum, & aquæ pluviales salæ non sunt; ergo cum ad mare deveniunt falsedinem ejus non adaugent.

230. Resp. Aquas fluminum, pluvialesque aquas puras non esse, ut supra diximus. Hinc sicuti aqua pluvialis plurimas exhalationes, & subtiles diversorum corporum particulas, quibus atmosphaera scatet, descendendo secum abripit: ita fluminum aqua per terram sese insinuat, & permeans, heterogeneas plurimorum corporum particulas ab iis avellit, atque secum defert. Inter has autem particulas inficiari quis poterit, quod etiam particula salinæ inveniantur, sulphuræ, & bituminosæ, quæ sicuti aquas fluminum inficiunt, & pluviales aquas, ita hæc ad mare ubi devenerint, falsedinem, atque amarulentiam eidem conferunt? Salsæ autem, instar aquæ marinæ, aquæ fluminum non sunt, nec pluviales aquæ; quia cum illæ perpetuo agitentur, & currant, salinis particulis exonerantur, easque in fluminum fundo relinquunt, ab inferioribus aquis ad mare asportandas: istæ vero cum in cisternas per aliquod tempus asservantur, salinis particulis in fundo depositis, puriores evadent, ac dulces.

*De Methodo hætenus attentata ut aqua Maris
potabilis redderetur.*

231. **J**A M a vetustis temporibus, qui iter in mari instituerunt ob defectum aquæ dulcis, quem sæpe cum vitæ discrimine experti sunt; solliciti plurimum fuerunt de modo detegendo reddendi potabilem aquam maris, ne in maxima aquarum copia siti mori cogerentur. Cum autem veteres lateret præter salem in aqua maris contineri etiam bitumen, quo præcipue in epta redditur potui, quamcumque methodum adhibuerint, non poterant marinam aquam dulcem reddere. Comes Marsilii fuit primus, qui probe discrimen hoc notavit in sua Maris historia; & ex tunc Physicorum conatus magis veræ methodo accesserunt. Multiplex autem methodus est, qua maris aqua apta potui reddi potest; ut refert Cl. de Turre (a), Prima methodus est Percolatione; Altera Conglaciatione; Tertia solutione in vapores, vel ope Solis, vel distillatione in igne; Quarta defæcatione; Quinta Præcipitatione; Sexta Putrefactione.

232. „ Quoad methodum Percolationis, Baco Verulamius, & Marsilius in historia maris censuerunt, aquam, quæ transit per sabulum purissimum coacervatum repetitis vicibus deponere tandem falsedinem, & amarorem. Fevillee (b) censuit non omnem arenam id præstare posse, sed aliquam determinatam; degens in Insula Malthæ lapidem arenarium contudit, ejusque pulvere replevit vas ad 13 pollicum altitudinem, ei-que superfudit aquam marinam: ter hac ratione percolata fere apta potui erat, non tamen omnem falsedinem, & amarorem amiserat. Veteribus Methodum hanc innotuisse, ex observatione puteorum efflorum in littore maris, qui fere aqua dulci percolatione replentur, testis est Lucretius scribens (c).

„ Humor dulcit ubi per terras crebrius idem

„ Percolatur, ut in foveam fluat, ac mansuescat.

„ Lin-

(a) Tom. 6. pag. 234.

(b) Tom. 1. Diarii Observat.

(c) lib. 2. v. 471.

„ Linqvit enim supra tetri primordia viri,

„ Aspera, quo magis in terris hærescere possunt.

233. Ejusmodi percolatio instituebatur etiam ope Tophi a veteribus, notante Plinio (a), & etiam nunc id faciunt Mexicanæ, adhibendo lapides porosos. Martinus Lister (b), putat aquam maris percolatam per Algæ marinæ, per quam herbam celeriter transit, deponere posse omnem salem, & amarorem, sed frustra. Aristoteles (c), Plinius (d), Plutarchus (e), & Fournierus (f), formabant ex cera pilas concavas clausas undique, quas postea in mari immersas detinendo, post plures horas, cum educerentur, eas invenerunt aqua fere dulci plenas. Consimilem methodum adhibuit D. Des Landes Præfectus maris adhibendo Scyphos ex cera virgine, per quos percolatur aqua maris, post horas 18. Numquam tamen plene expoliatur amarore. Hinc plura vasa terrea probe obturata subere, illiniendo externe cera, & circumligando pergamenum immerferunt ad profunditatem in mari pedum 816, eaque extrahendo post plures horas ab aqua invenerunt aqua fere dulci plena, ut refertur in hist. Acad. Reg. Parisinæ anni 1725. Leutmannus (g), aquam per chartam bibulam percolavit; inde putrefactioni exposuit, ut sales volatiles redderentur, & partes crassæ deponerentur ad fundum; iterum inde per chartam percolando puriorem esse asserit aqua distillata, sed non perfectam.

234. „ Alter modus reddendi potabilem aquam maris peragitur congelatione; quod enim actuosum est non glaciatur; & ibi deponitur ad fundum vasis, cum aqua pura congelciatur: secus enim sal impediret, ut sæpe vidimus, congelationem. Hinc notante Bayle, Bartholino, & Reyhero glacies

(a) lib. 31. Hist. Nat.

(b) In Transact. Anglic. num. 156.

(c) lib. 8. hist. Anim. cap. 4.

(d) Hist. nat. lib. 31. dap. 6.

(e) In qu. natural.

(f) Hydrographiæ lib. 9. cap. 26.

(g) In Comment. Petropolitane

cies ex aqua marina formata, quæ alluit littora Belgii, aut quæ est in sinu Codano: si solvatur, dat aquam potabilem. Regula tamen hæc locum non habet in omni aqua marina; observante enim Friderico Martens, montes glaciales in mari boreali natantes maxime falsi sunt. Id vero oritur & a qualitate aquæ marinæ borealis, quæ parum salis, & bituminis continet, & a maximo gelu, quod salem ipsum, & actuosam aquæ substantiam simul constringit. Methodus itaque congelationis præter maximum incommodum, nimis incerta est.

235. „ Tertius modus fit solutione aquæ in vapores ope Solis, aut destillatione in igne. Ægyptii, ut Plutarchus refert (a), jam agnovere vapores ab aqua marina prodeuntes calore aeris, & Solis dulces esse; Solem nempe ex aqua maris partes puriores educere; jubebant enim, ut aquam ex Nilo haurirent incolæ priusquam Sol oriretur. Nautæ plures, ut notat Verulamius in sylva sylvarum vellera, velas, spongas etc: ad latera navis vespere appendebant in medio Oceano, ut noctu absorberent vapores dulces a mari prodeuntes. Nimis longa tamen operatio hæc ope Solis esset, nec maximam aquæ dulcis copiam pro necessitatibus nautarum daret; insuper aqua hæc a vapore orta, cum mixtas habeat exhalationes, quæ in aere sunt, committenda est ignis distillationi; quare merito eam deseruerunt. Alii itaque, ut copiosorem aquam dulcem ex marina eruerent, hanc commiserunt distillationi in igne. Divi Basilii tempore hac simplici Methodo utebantur Nautæ, ut ipse refert (b). Aqua marina caldarium replebant, quod apertum igni exponebant, cum vero in vapores solvebatur aqua, eam colligebant spongiis, quas prementes, putarunt hac ratione aquam dulcem colligere; verum observatio docuit hac ratione aquam adhuc potabilem non reddi; aut enim nauseam, aut morbos chronicos longo usu producit. Merito itaque methodum hanc simplicis distillationis posteriores Physici deseruerunt.

236. „ Consulito itaque Physici posteriores aquam mari-

(a) lib. 8. Quæst. 15. Sympos.

(b) In opere sex dierum.

rinam, antequam distillationi committerent, præpararunt aut defecatione, aut Præcipitatione, aut Putrefactione, qui sunt tres alii modi potabilem reddendi aquam maris, hætenus ab Authoribus tentati. Qui usi sunt defecatione prius distillarunt aquam marinam, inde in ea posuerunt Albumendovi, vel lac, vel Ichthyocollam diu conuassata cum aqua, ut omnes sordes deponeret ad fundum; sed hac ratione non expoliebatur aqua proprio amarore. Martinus Lister (a) plurimum commendat aquam marinam cum Alga maris simul distillare: hac ratione supponit herbam hanc omne oleosum ad se allicere posse; experientia tamen docuit methodum hanc non habere locum in omni aqua marina, licet iuvet in pluribus. Quapropter alii ad Putrefactionem confugerunt, antequam distillationi aquam exponerent. Leutmannus (b) potavit præclariorem methodum, reddendi dulcem aquam marinam esse eam, qua prius exponitur in cadis putrefactioni, inde distillatur. Hoc vero duplici ratione fieri potest. Nempe 1. Si antequam integre expleta sit putrefactio exponatur distillationi usque ad dimidium, pars, quæ evaporavit, horrende fætet; pars vero superstes adhuc turbida, sequenti die, depositis sordibus clarescit, & fere potabilis redditur, semper tamen nausæam aliquam præferet. 2. Si penitus absoluta putrefactione, postquam deposuit omnes sordes, & limpida evasit, in alio decantetur vase, inde destilletur, non tamen omnis, quia in fundo est spiritus salis marini, qui sursum cum vapore ascendendo eam inquinaret, tum relinquatur aqua hæc distillata in cadis, ut deponat sordes, & amittat æmpyreumaticum, & urinosum factorem, quem habet, tunc aqua hæc satis pura est, non præcipitat argentum in spiritu Nitri solutum, sed sordes jugiter deponit in cadis ut aqua communis; ideoque aliqua ratione potabilis. Odorem empyreumaticum aqua omnis distillata acquirit a sulphure, quod est in pabulo ignis, vel ligna, vel carbones fuerint, præcipue fossiles: a quo tamen tractu temporis liberatur, & minorem acquirit, si lente destilletur. Sulphur hoc penetrantissimum sese

(a) In Actis Lipsiensibus an. 1685.

(b) In Actis Acad. Petropol.

sefe insinuat intra poros vasis, in quo aqua distillatur, impulsu ab igne, eamque inquinat. Methodus hæc putrefaciendi perfecte aquam maris nimis diuturna est, nec prompte subvenit nautarum indigentis; maxime autem incommoda est in navibus, & male sana, ob ingentem, quem producit fætorem. Merito itaque ab omnibus proscripta fuit. Insuper hac ratione non omni expoliatur amarore; ita ut plures absque putrefactione contenti potius fuerunt in aquam prius solvere salem, vel lixivium Tartari, vel Calcem, Ossa, vel Ostracodermata in calcem versa, inde aquam distillare; sed hac ratione minus deponit amarorem.

237. „ Rectius itaque alii Physici prius aquam marinam Præcipitatione alicujus materiæ præpararunt, inde exposuerunt distillationi. Innumeri modi sunt, quibus id tentarunt, nos præclariores seligemus. Nonnulli immiserunt prius aquæ Tartarum crudum, ut salem marinum absorberet; alii vero oleum Tartari, ut citius id fieret, inde aquam distillarunt, & demum percolarunt. Indi adhibuerunt semina plantarum (a). Alii adhibuerunt ob eandem rationem Zincum, Lapidem calaminarem; Salia Saturni (b) vel Corallia, oculos Cancrorum, vel lapidem specularem in pulverem redactum, ut Glauberus (c). Alii vero adhibuerunt spiritus acidus; numquam tamen his aquam marinam potabilem reddere potuerunt.... Novos adhibuit conatus Jos. Appleby anno 1753 ope lapidis caustici formati ex sale alcalino fixo, & calce viva, ejusdem acrimoniæ ac lapis infernalis. Uncias 6 hujus lapidis posuit in Gallonibus 20 aquæ maris; inde addidit sex uncias ossium ad aibedinem calcinatorum. Inde commisit aquam ita preparatam distillationi leni, post horas $2\frac{1}{2}$ habuit Gallones 15 aquæ dulcis. In hac enim optime solvitur Sapo, & pisa in ea cocta mollia fiunt. In hanc infecit guttas 20 viginti argenti, vel Mercurii soluti in aqua forti, nec turbata est aqua, hinc aqua hæc non salem marinum, nec ejus spiritum continet. Verum cum solutio Saccha-

ri

(a) *Transact. Anglic. num. 67. & 249.*

(b) *Acta Lipsiensia an. 82.*

(c) *Histor. Acad. Paris. lib. 1.*

ri Saturni eam lactescere faciat, patet continere spiritum urinosum (a) Halesius postea aliam methodum tentavit, nempe Pintis 4 aquæ maris injectit unciam cretæ vulgaris, inde eas distillavit, & habuit $\frac{4}{5}$ partes aquæ dulcis salubris, & potui idoneæ. D. Butler utitur lixivio Saponis, infundens vini quadrantem in 15 Gallonibus aquæ marinæ. Loco autem Saponis adhiberi potest eodem successu calx comunis quæ minus emitur. Dimidia calci uncia ponitur in Gallonem aquæ marinæ, inde lenis fiat distillatio, dabit $\frac{4}{5}$ totius aquæ, eritque dulcis, emolliet pisa, saponem perfecte solvet, & melior erit ea, in qua lapis infernalis injectus est. Alii loco saponis, & calcis commendant cineres carbonum ligneorum, modo statim aqua distilletur (b). Creta autem, & calx melius aliis bitumen auferunt. Merentur itaque hæ observationes repeti in omni aqua maris, nedum prope littora, sed etiam in medio, tam in Zona torrida, quam in temperatis, & frigidis. Plures enim methodi pro nonnullis aquis optimæ fuerunt, pro aliis autem vix ullius usus. Juvat etiam, quæcumque demum Methodus adhibeatur, aerem ope folliis, & tubi perpetuo in ipsa distillatione insufflare, ut vapor & celerius ascendat, & citius, & rectius refrigeretur. Hac ratione (c), duplo plus aquæ colligitur eodem tempore in excipulo, & magis defæcata est bitumine. Novam Methodum Regi Galliæ communicavit anno 1764 D. Poissonier, quæ jussu ejusdem Regis ab omnibus navibus hætenus felici cum successu adhibetur in pluribus maribus (d). Machina, quæ ab eo adhibetur, ejusmodi est. Vas cupreum, longum quinque, vel amplius pedes, latum 3, altum 4, parte inferiori planum, superiori vero convexum, cum foramine in medio, quod pedem habet diametri, ad distantiam pedis a fundo plano alium habet fundum convexum ex parte superiori. Inter fundum planum, & fundum concavum in parte inferiori

Tom. 1. S. po-

(a) *Trans. Anglic. vol. 48. pag. 69.*

(b) *Trans. Anglic. Vol. 50. pag. 635.*

(c) *Transac. Anglic. Vol. 50. pag. 51.*

(d) *Nuncius literarius Europæ Tom. 2. anni. 1764, mense Julio.*

ponuntur carbones a porta, quæ inter hos duos fundos est. Reliqua vasis capacitas stamno est obducta, & aqua marina repletur, quæ convexitati fundi innititur. Foramini operculi superioris imponitur discus plumbeus crassus dimidium pollicem, latis pertusum foraminibus tertiæ partis pollicis in diametro. Huic imponitur vas cupreum semitotundum clausum, sed formatum instar capitelli. Ad latus vasis cuprei est tubus longus palmum qui cum capacitate interiori communicat, ex parte vero externa aptatur extremitati alterius tubi plumbei in spiram contorti, qui plures pedes habet longitudinis, & adhæret superficiei interiori cadi lignei 4 pedes alti, qui prope vas cupreum ponitur, in quo est aqua marina. Hæc calefacta ab igne in vapores soluta circuit aliquantisper per vas semitotundum, seu capitellum clausum in medio operculi positum; inde lateraliter vapor excurrere descendit, & circuit per tubum spiralem in cado positum, veluti per serpentem, vas nempe chymicum. Ut vero citius vapor per tubum spiralem circueus refrigeretur, statis temporibus repletur cadus, in quo est tubus, nova aqua frigida marina marina. In aqua marina posita in vase cupreo ante distillationem ponitur pulvis albus naturæ ut videtur calcaris, cujus natura adhuc patefacta non est ab auctore. Ope hujus pulveris, & duplicis circuitus per vas semitotundum operculi, & per serpentem, ab hoc exit aqua marina perfecte dulcis, & quæ nec nauseam, nec vomitum, ciet, nec ullum producit tractu temporis morbum... Donec itaque non constat per omnes observationes in maribus diversis institutas, revera methodum D. Poissonier pro omnibus valere; & donec non manifestat secretum pulveris, quem adhibet, innotescere nequit methodus, qua aqua maris reddatur potabilis. Aquam methodo hac erutam a marina pluries bibi absque ullo incommodo, nisi quod cum recens esset, nonnihil empyreuma sapiebat; quem saporem amittit, cum per aliquot dies in vase quievit; ex hoc autem solo distinguere potui hanc esse aquam destillatam.

„ Ex hæcenus tradita historia conatum institutorum, a pluribus viris doctis, ut potabilem redderent aquam marinam duo præcipue patent“.

Primo

238. „ Primo modos hactenus adhibitos ad id præstandum non plene rem conficere; his tamen conatibus maximopere accessisse Physicos ad veram methodum. Licet autem his methodis adhuc verus modus non innotescat aquam marinam reddendi dulcem; ex his tamen eruitur quid tentandum, quid vero omittendum sit ex his operationibus; quod parit sensibile temporis compendium in hujus problematis solutione; magnum certe pro rebus physicis emolumentum “.

239. „ Secundo ex tradita historia patent conditiones omnes, quæ requiruntur, ut aqua maris potabilis fiat. Conditiones vero ad id conficiendum sequentes sunt. I. Ut methodus, quæ pro hoc adhibetur sit universalis, nempe locum habeat in aqua maris tam prope terras, quam in medio mari; tam in aqua Zonæ torridæ, quam in temperatarum, & frigidarum... II. Machina, qua depuratur aqua, commoda esse debet, nempe, quæ minimum quad fieri potest locum in navi occupet, quæ nihil detrimenti patiatur in agitatione navis, quæ nullum fætorem edat, & tandem, quæ noctu etiam distillare aquam possit. III. Minimum esse debet impendium in hac Machina, & minimum etiam dispendium temporis:

240. Superest nunc ut methodum exponamus a cl. De Turre excogitatam, super qua tamen defectu temporis experimentum instituere numquam potuit.

„ Opinabar, scribit ipse, si inveniri posset expedita, methodus calefaciendi tantum superficiem aquæ marinæ, quemadmodum assidue id videmus præstari a Sole, tunc comparari a nobis posse vapores maxime dulces, ideoque, aquam vere potabilem, & quæ neque ullum saperet empyreuma, vel sensum adustionis. Id vero sequenti modo consequi nos posse opinatus sum. Paretur satis latum caldarium ex cupro, cujus diameter v. g. sit pedum 3, altum tantum pede cum dimidio. Hoc imponatur alteri Caldario, quod jugiter nova aqua frigida marina repleri possit, ad quem effectum habeat tubum lateralem, a quo repletur, & epistomium prope fundum, quo evacuatur aqua calida. Caldaio primo aptetur operculum ex eadem materia, quod

accurate ipsum claudat. Circa operculi peripheriam sint 12, vel plura foramina diametri 5, vel 6 pollicum cum labro cupreo, cui aptentur capitella vitrea alta cum longo rostro. In medio operculum non sit planum. sed in eo sit cavitas, quæ habeat 4 pollices profunditatis. In hac cavitate sita in medio operculi ponuntur carbones igniti. Repleatur ulque ad pedis altitudinem caldarium aqua marina ope tubi, qui lateraliter sit affixus caldario. Inde Capitella imponantur orificiis quæ sunt in peripheria operculi, cum vasis refrigeratoriis imponendis capitellis, quæ vasa aqua frigida repleta sint, si opus fuerit. Inde imponatur ignis in cavitate, quæ est in medio caldarii, qui tamen non requiritur ut nimius sit. Circa cavitatem ponatur vas ex creta altum, ne ignis calefaciat capitella. Cum Caldarium sit altum pedem cum dimidio, & ad pedis tantum altitudinem sit aqua marina plenum; & cum cavitas sit tantum profunda poll. 4, patet fundum cavitatis remotum esse ab aqua poll. 2; ideoque cum fundus calefit ab igne, calor hic non immediate communicatur aquæ, sed aeri intermedio. Aer hic maxime calefactus calefaciet maxima vi aquæ superficiem tantum; aqua enim inferior, cum caldarium hoc sit in alio aqua frigida pleno, calorem ab aere non recipiet, sed resistentiam, opponet aquæ superficiali calefactæ ab aere; hinc hæc eodem modo solvetur ab igne, ac naturaliter a Sole fit. Quare vapores perfecte dulces erunt, & capitella ingredientur, quæ disposita sunt circa peripheriam operculi, per rostrum vero refrigerata cadent in excipula. Hac ratione puto facile parari posse sensibilem aquæ perfecte dulcis copiam ex aqua marina. Cum ex observationibus Halley a vase, cujus diameter sit fere poll. 8, horis 24 evaporent uncia 6 aquæ, ab hoc caldario, cujus diameter est pedum 3, evaporabunt uncia 121 $\frac{2}{3}$ seu libra 8 singulæ uncia 16 horis 24. Nam poll. 8 diametri sunt $\frac{2}{3}$ pedis. Superficies sunt, ut quadrata diametrorum, quare factis quadratis $\frac{8}{3}$, & ped. 3, habebimus hanc proportionem $\frac{4}{9}$ ad 9, & uncia 6 ad uncias 121 $\frac{2}{3}$. Jam vero si aer intra fundum cavitatis caldarii, in qua est ignis, & superficiem aquæ ventiletur jugiter folle, applicato foramini lateraliter insculpto caldario superiori, duplo major copia aquæ prodibit, nempe libra 16 horis 24, nempe fere quinta pars pedis

cubici Anglicani aquæ ; augendo vero ignem , nisi præjudicet operationi , multo majorem consequemur aquæ copiam . Methodum hanc habere omnes condiciones , quas expoluimus , facile patet .

ARTICULUS III.

De Fluxu , & Refluxu Maris .

241. **A**lternantes illi aquarum Oceani motus , quibus bis quotidie ab æquatore ad polum , & a polis vicissim ad æquatorem , seu a medio mari ad littora fluunt , & a littoribus ad medium mare refluunt , fluxus , & refluxus dicuntur . Celeberrimi hujusce phænomeni , (a) non unicam Physici dant causam . Præcipuas eorum hypotheses cæteris prætermittis expendimus . Sed prius fas est phænomen ipsum exponere receptissimas observationes exhibendo .

242. Observatio prima . Mare intra singulas 24 horas min. 48. bis intumescit , & bis detumescit Mare in ascensu . intumescencia 6 horas , & min. 12 impendit , & totidem in recessu a littoribus , seu detumescencia . Post detumescenciam , antequam fluere incipiat , per 7 , vel 8 circiter minuta sistit , quibus elapsis ascendere incipit : per idem etiam tempus sistit post intumescenciam , antequam refluat . Quo magis aqua intumescit , eo etiam magis quotidie detumescit . Quare æstus absolvitur horis 12 , min. primis 24. sec. 30. Bis itaque Fluxus , & Refluxus habetur horis 24. min. primis 49. Hoc vero tempus dicitur dies Lunaris , tantum enim temporis insumit Luna , ut circuitum diurnum circa terram absolvat ; nempe ut de uno puncto Meridiani discedens iterum ad idem punctum redeat . Hic dicitur æstus diurnus . Is autem citius oritur in litoribus orientalibus , quam in occidentalibus . Insuper in Zona torrida eodem tempore oritur in locis , quæ sunt sub eodem meridiano ; in Zonis vero temperatis citius oritur in locis , quæ habent minorem latitudinem , seu quæ sunt magis

S 3

re-

(a) *Psal.* 92.

remota ab æquatore; & ultra gradus 65 latitudinis Fluxus non est sensibilis. Ulterius cum Luna transit per Meridianum alicujus loci, aquæ sub Luna non deprimuntur, sed elewantur. Inter duos denique Tropicos Mare movetur ab ortu in occasum.

243. Observatio secunda. Præter diurnam periodum in singulis mensibus, imo & ab uno ad alium diem inæqualitas in fluxu, & refluxu observatur. In noviluniis, & pleniluniis sunt maximi æstus: in quadraturis sunt omnium minimi. A quadraturis ad novilunium, & plenilunium quotidie crescunt: a novilunio, & plenilunio ad quadraturas quotidie minuuntur. Inter maximos hosce fluxus major est, qui fit in noviluniis, quam ille, qui fit in pleniluniis.

244. Observatio tertia. Suam denique annuam periodum æstus habet in eo sitam, quod in noviluniis, aut pleniluniis æquinoctialibus sint æstus maximorum maximi: in solstitiis vero sint maximorum minimi. Hæc tamen non exacte in novilunium, & plenilunium, & quadraturas incidunt; sed post duos, vel tres dies ab iis Lunæ phasibus observantur. Quo magis ab æquatore Sol, & Luna declinant, ceteris paribus, minores etiam sunt fluxus.

245. Observatio quarta. Id etiam ab aliquibus scrupulose observatum est, æstivo tempore majores esse æstus vespertinos, quam matutinos; per hyemem vero eum ordinem inverti; idque verum esse tam in noviluniis, & pleniluniis, quam in quadraturis. Æstus circa Solstitia hyberna majores etiam esse, quam circa solstitia æstiva, si cetera sint paria: in noviluniis, & pleniluniis ad quadraturas matutinos vespertinis majores esse: contrarium autem accidere a quadraturis ad novilunium, & plenilunium observatum est etiam.

246. Tandem aquarum elevatio in eo hæmisphærio, cui imminet Luna, major aliquantulum observatur, quam in hæmisphærio Lunæ opposito. Hæc quidem omnia sunt communia æstuum phænomena. Alia tamen sunt, in quibus diversorum, seu littorum fluxus, & refluxus non conveniunt, sed peculiare habent affectiones; alicubi v. g. ad paucos tantum pedes mare ascendit: alibi ne unum quidem pedem; alibi ad 30, & amplius cubitorum altitudinem elevatur. Hisce observationibus datis.

247. Galilaus maris æstum explicare contendit per diurnam Telluris vertiginem ab occasu in ortum; ab ea enim fieri existimat, ut aqua in littora fluant, & inde refluant. Cum enim aqua in magna Oceani pelvi, quasi in vase exilitat, telluris vero motus diurnus modo cum motu annuo conspiret, modo aduersetur, inde fiet, ut aqua modo in unum, modo in aliud latus redundet, due abbiamo detto, sic ille (a), essere i moti attribuiti al globo terrestre, il primo annuo fatto dal suo centro per la circonferenza dell'orbe magno sotto l'eclittica secondo l'ordine dei segni, cioè da occidente verso oriente; l'altro fatto dall'istesso globo, rivolgendosi intorno al proprio centro in ventiquattr'ore, e questo parimente da occidente verso oriente, benchè circa un asse alquanto inclinato, e non equidistante a quello della conversione annua. Dalla composizione di questi due movimenti, ciascheduno per se stesso uniforme, dico, risultare un moto disforme nelle parti della terra. Il che acciò più facilmente s'intenda, dichiarerò, facendone la figura. E prima intorno al centro A (Fig. 32.) descriverò la circonferenza dell'orbe magno B C, nella quale preso qualsivoglia punto B, circa esso, come centro descriveremo questo minor cerchio D E F G rappresentante il globo terrestre, il quale intenderemo discorrer per tutta la circonferenza dell'orbe magno col suo centro B da ponente verso levante, cioè dalla parte B verso C, e oltre a ciò intenderemo il globo terrestre volgersi intorno al proprio centro B pur da ponente verso levante, cioè secondo la successione dei punti D, E, F, G nello spazio di ventiquattr'ore. Ma qui dobbiamo attentamente notare, come rigirandosi un cerchio intorno al proprio centro, qualsivoglia parte di esso convien muoversi in diversi tempi di moti contrarij, il che è manifesto, considerando, che mentre le parti della circonferenza intorno al punto D si muovono verso la sinistra, cioè verso E, le opposte, che sono intorno all'F acquistano verso la destra, cioè verso G, talchè quando le parti D faranno in F, il moto loro sarà contrario a quello, che era prima, quando era in D. Inoltre nell'istesso tempo, che le parti E discendono, per così dire, verso F, le G ascendono verso D.

S 4

Stan-

(a) dialogo 4. sopra i sistemi del Mondo 259. pag. 418.

Stante dunque tal contrarietà di moti nelle parti della superficie terrestre, mentre che ella si rigira intorno al proprio centro, è forza, che nell'accoppiar questo moto diurno con l'altro annuo, risulti un moto assoluto per le parti di essa superficie terrestre, ora accelerato assai, ed ora altrettanto ritardato. Il che è manifesto considerando prima la parte intorno a D, il cui moto assoluto sarà velocissimo, come quello, che nasce da due moti fatti verso la medesima banda, cioè verso la sinistra, il primo de' quali è parte del moto annuo comune a tutte le parti del globo, l'altro è dell'istesso punto D portato pur verso la sinistra dalla vertigine diurna, talchè in questo caso il moto diurno accresce, ed accelera il moto annuo; l'opposto di che accade alla parte opposte F, la quale mentre dal comune moto annuo è portata insieme con tutto il globo verso la sinistra, vien dalla conversion diurna portata ancor verso la destra, talchè il moto diurno viene a detrarre dell'annuo; per lo che il movimento assoluto, risultante dal componimento di amendue, ne riman ritardato assai. Intorno poi ai punti E, G, il moto assoluto viene a restare come eguale al semplice annuo, avvegnachè il diurno niente, o poco gli accresce, o gli detrac, per non tendere nè a sinistra, nè a destra, ma in giù, ed in su. Concludiamo pertanto, che siccome è vero, che il moto di tutto il globo, e di ciascuna delle sue parti, sarebbe equabile, ed uniforme, quando elle si movessero d'un moto solo, o fusse il semplice annuo, o fusse il solo diurno, così è necessario, che mescolandosi tali due moti insieme, ne risultino per le parti di esso globo movimenti difformi, ora accelerati, mediante gli additamenti, o sottrazioni della conversion diurna alla circolazione annua. Onde se è vero, come è verissimo, e l'esperienza ne dimostra, che l'accelerazione, e ritardamento del moto del vaso faccia correre, e ricorrere nella sua lunghezza, alzarfi, e abbassarsi nelle sue estremità l'acqua da esso contenuta, chi vorrà por difficoltà nel concedere, che tale effetto possa, anzi pur debba di necessità accadere nell'acque marine, contenute dentro a' vasi loro, soggetti a cotali alterazioni, e massime in quelli, che per lunghezza si distendono da ponente verso levante, che è il verso, per il quale si fa il movimento di essi vasi? Or questa sia la potissima, e primaria causa del flusso, e riflusso, senza la quale nulla seguirebbe di tale effetto.

248. A veritate autem vel maxime abludit Galilæi theoria. Nam permixta Telluris vertigine diurna, quam tamen, constantissime inficiamur, cum ea semper æqualiter procedat, æquales semper forent æstus in eodem loco, imo in omnibus locis sub eodem parallelo existentibus; omnia siquidem ea loca pari semper velocitate in orientem provehantur: quod tamen indubiis observationibus repugnat. Præterea cum ad æquatorem maximum terræ circulum velocissime volvatur tellus, maximi etiam æstus constanter sub æquatore fierent, eoque minores essent, quo magis ab æquinoctiali removerentur loca; quod item falsum est. Insuper Galilæus exponat cur cum lunariis motibus adeo scrupulose cohæreant fluxus, & refluxus, licet motus terræ diurnus nullam ad lunares motus relationem habeat? Exponat quoque cur etiam in pluribus mediterranei maris littoribus, in lacubus, & stagnis nullus sentitur æstus, cum tamen omnia hæc loca ex suppositione facta vertiginis motu volvantur?

249. Kirckerius, & post eum de Chales marinos æstus a fermentatione multiplicium particularum sulphuris, salium, nitri e: c: in mari latentium derivant: ii siquidem spiritus, eorum Auctorum iudicio, ab humidis Lunæ particulis agitantur, & excitantur, & ea fermentatione mediante aquæ elevationem, & depressionem efficiunt,

250. Hæc sententia cum illa alia a P. Fournier (a), admissa fere convenit, causam scilicet fluxuum, & refluxuum, aquæ marinæ in ipsa aqua existere, atque latere, nullamque ad Solem, aut Lunam habere relationem, licet aliunde casu accadat, marinos fluxus, & refluxus in pluribus saltem locis, & quoad aliqua phænomena cum lunari motu, & phasibus convenire. „Aqua marina, inquit, maxime impura, atque pluribus heterogeneis particulis, salibus, & spiritibus permixta, simili fere ratione fermentescit, atque humor biliosus, & impura sanguinis massa, quæ ab intermixtis particulis heterogenis vitiata periodico fermentando tertianam, quartanam, simileque alias febres varia inter se duratione, intensione, &

simi-

(a) *Hydrogr. lect. 9.*

similibus aliis periodicis accidentibus diversas efficit. Aliud igitur non sunt elationes, & depressiones, seu fluxus, & refluxus marini, quam periodicarum fermentationum effectus etiam periodici.

251. Maris tamen æstus per aquarum fermentationem, putrefactiones, fervorem, motusque intestinos explicari non posse manifeste probant superius allata fluxuum, & refluxuum phænomena. Nullum enim est phænomenon, quod satis apte secundum notas Physicæ leges, & mechanicas causas per huiusmodi fermentationem clare explicetur. Insuper ejusmodi fermentationem a particulis lunaribus in fluidis terrenis factam vel ex ipsa fluidorum natura provenientem experimenta non probant. Sed ea tamen libere admissa, cur apud Antipodes eodem tempore, atque apud nos mare fluit, & refluit, non tamen in regionibus lateralibus, seu horizontalibus? Cur plurima sunt maria, in quibus nullus æstus agnoscitur? Cur sub eodem etiam meridiano, & in locis vicinis inæquales omnino habentur æstus? Hæc & alia æstuum phænomena si in data hypothefi secundum mechanicas causas nitide explicare velimus, hærebit nobis aqua.

252. Reciprocum maris æstum ex Luna oriri marinas aquas, quibus incumbit, attrahente docuit Keplerus, „ Si terra, inquit (a), cessaret attrahere ad se aquas suas, aquæ marinæ omnes eleventur, & in corpus Lunæ influerent. Orbis virtutis tractoriæ, quæ est in Luna, porrigitur usque ad terras, & prolestat aquas sub zonam torridam Itaque aquis in latiori alveo Oceani assurgentibus, fieri potest, ut in angustioribus ejus sinibus, modo non nimis arcto conclusis, aquæ, præsentē Luna, etiam aufugere ab ea videantur; quippe subsidunt, foris subtracta copia aquarum.

Sed clarius Lunari attractione rem omnem in hunc modum Nevvtonus exponit. „ Primo igitur, sic ex Nevvtoni mente Clarkius (b) cum terræ, marisque superficies sit ex se globosa, si jam Luna alicui maris superficiæ parti ad perpendi-

cu-

(a) *Introduct. ad theoriā Martis.*

(b) *Not in cap. 39. P. II. Phys. Robaulti*

culum incumbat, liquet, aquam, quæ jam Lunæ propior est, plusquam reliquas terræ, marisque partes ad Lunam gravitare debere. Debebit igitur aqua ista hoc pacto Lunam versus attolli, hoc est, solito levior fieri, atque tumescere. Similiter e contrario, cum ipsa a Luna remotior sit, utique minus jam hæc, quam reliquæ terræ, marisque partes, ad Lunam gravitare debet; debebit igitur hæc aqua minus, quam reliquas terræ globus, ad Lunam accedere, hoc est, debebit in contrariam partem attolli, quod utique est itidem solito levior fieri, atque intumescere. Hoc pacto oceani superficiem se in figuram ovatam colligere necesse est, cujus una diameter sit altera longior. Cumque porro manifestum sit, figuræ hujusce ovatæ tumores motui Lunæ congruenter mutari in dies oportere, liquet, diurnos maris accessus, & recessus luculentissime hoc modo explicari. Secundo: quoniam in conjunctionibus, & oppositionibus Solis, & Lunæ gravitatio aquæ ad Solem cum gravitatione ipsius ad Lunam conspirat; in quadratis autem, quæ aqua a Luna attollitur, deprimitur a Sole, & quæ a Sole attollitur, deprimitur a Luna; ideo in conjunctionibus, & oppositionibus maximi incitantur æstus, in quadratis minimi. Vis autem Solis ad mare movendum multo minor est, quam Lunæ; quia etsi ipse decies millies terra, Lunaque major sit, tamen ad immensam ipsius distantiam nullam omnino proportionem habet terræ semidiameter. Tertio: quoniam circa æquinoctia æstus maximi (qui scilicet conjunctis oppositisve Sole, ac Luna fiunt) a Sole, ac Luna fiunt) a Sole, ac Luna æquinoctialibus oriantur; circa solstitia autem a Sole, ac Luna tropicis; ideo æstus isti maximi circa æquinoctia majores fiunt, circa solstitia minores. Quo enim in majori circulo sit revolutio aquarum, eo major est ipsarum agitatio; & si Luna in ipso Polo consisteret, æstus etiam, sive tumor aquarum circa polos immobilis maneret. Quarto: quoniam æstus isti libratione aquarum, quæ motum impressum retinere solent, non nihil immutantur; ideo non præcise in conjunctione, & oppositione Lunæ fiunt æstus maximi, sed plerumque quasi ternis post æstibus. Quinto: quoniam Sol tempore hyemali propius paulo a terra abest, quam æstivo, hinc maximi æstus æquinoctiales paulo ante æquinoctium vernum, & paulo post æquinoctium

Ætium autumnale advenire observantur. Sexto: quoniam in diurna quaque revolutione Lunæ æstuum binorum maximus esse debet is, in quo Luna in signis boreis sit, æstuum diurnorum paulo major sit, qui oritur a Luna supra horizontem posita; quum autem Luna in signis australibus sit, tum is, qui a Luna infra horizontem. Reliqua æstuum phænomena, quæ pro varia locorum latitudine, mariumque vadis, sinubus, atque angustiiis, æstuumque diversorum terris repercussorum concursu, varia, atque infinita esse possunt, facillimam ex hac theoria, si quis recte eam animo conceperit, explicationem habebunt.

253. Non omnia vero marini æstus phænomena per Attractionem explicari posse, his, quæ subnectimus, argumentis per quam facillime evincitur. Primum. Si ea causa est marini æstus, major proculdubio is esset intra Zonam torridam, quam in temperatis, aut frigidis: in prima siquidem directe, in aliis oblique, & minus efficaciter agit Luna, & aquas attrahit: illud autem est falsum, ut ex quotidianis observationibus constat. In Brasilia scilicet non major, quam in Lusitaniæ littoribus observatur fluxus. Secundum. Universa maria fluxum, & refluxum haberent, quod falsum est, nam mediterraneum, v. g. in paucis tantum locis æstus habet sensibiles: id tamen mare & est quam maxime vastum, & aquarum reciprocationis capacissimum. Qua enim ratione Luna Tropicum Cancræ v. g. percurrente, ut supra Massiliæ v. g. aut Venetiarum meridianum existente, æstus in mediterraneo non fieret? Ponamus Lunam sub Candiæ meridiano: aqua maris Atlantici a Luna attracta, & gravior effecta, quam aqua maris mediterranei, in hoc ultimum secundum leges æquilibrî per angustissimum Gaditanum fretum violentissime influeret, & moveretur; postea vero Luna versus novam Hispaniam delata, contrarium observare deberemus, ut ex theoria manifeste deducitur: nihil tamen simile in prædicto mari, & sinu deprehendimus. Tertium. Si Luna in meridiano posita aquam ad se attrahit, ejusque attractionis beneficio aquæ oceani ab horizonte ortivo ad occidentem profluunt, eadem de causa aqua etiam occidentalis ad Lunam flueret; ac proinde in mari motus aliquis ab occidente in orientem animadverteretur: id tamen est falsum; neque alius in medio mari observatur motus, nisi ab ortu in occasum.

Postremum. Minor esset aquarum, & fluidorum aliquorum, puta Mercurii pondus, dum Luna est in Meridiano, quam dum est in horizonte: id tamen nemo hactenus observavit. His addimus, quod Luna multoties in quadraturis sit quam maxime telluri vicina, cum scilicet quadratura in orbitæ lunaris perigeum incidit: tum igitur ex attractionis systemate deberent æstus esse omnium maximi, quod tamen observationibus repugnat.

254. Cartesius maris fluxum, & refluxum a pressione, materiæ subtilis inter Lunam, & terram prolapsantis, & pertranseuntis, dum Luna est in meridiano, derivat.

„ Ponamus nobis ob oculos, inquit (a), exiguum illum cæli vorticem, qui terram pro centro habet, quique cum illa, & cum Luna in majori vortice circa Solem fertur. Sitque A B C D (Fig. 33.) ille exiguus vortex: E F G H terra; 1, 2, 3, 4 superficies maris, a quo majoris perspicuitatis causa terram ubique tegi supponimus; & 5, 6, 7, 8 superficies aeris mare ambientis. Jamque consideremus, si nulla in isto vortice Luna esset, punctum T, quod est centrum terræ, fore in puncto M, quod est vorticis centrum; sed Luna existente, versus B, hoc centrum T esse debet inter M, & D; quia, cum materia cælestis hujus vorticis aliquanto celerius moveatur, quam Luna, vel Terra, quam secum defert, nisi punctum T aliquanto magis distaret a B, quam a D: Lunæ præsentia impediret, ne illa tam libere fluere posset inter B, & T, quam inter T, & D; cumque locus terræ in isto vortice non determinetur, nisi ab æqualitate virium materiæ cælestis eam circumfluentis, evidens est, ipsam idcirco nonnihil accedere debere versus D; atque eodem modo, cum Luna erit in C, terræ centrum esse debebit inter M, & A, sicque semper terra nonnihil a Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quod Luna sit versus B, non modo spatium, per quod materia cælestis fluit inter B, & T, sed etiam illud, per quod fluit inter T, & D, redditur angustius, inde sequitur, istam materiam cælestem ibi celerius fluere, atque ideo magis premere
tum

(a) P. 4. Princip. num. 49. 50. 51.

tum superficiem aeris in 6, & 8, tum superficiem aquæ in 2, & 4, quam si Luna non esset in vorticis diametro B D; cumque corpora aeris, & aquæ sint fluida, & facile pressioni illæ obsequantur, ipsa minus alta esse debere supra terræ partes F, & H, quam si Luna esset extra hanc diametrum B D; & e contra esse altiora versus G, E, adeout superficies aquæ 1, 3, & aeris 5, 7 ibi protuberent. Jam vero, quia pars terræ, quæ nunc est in F e regione puncti B, ubi mare est quam minime, altum, post sex horas erit in G e regione puncti C, ubi est altissimum, & post sex alias horas in H e regione puncti D, atque ita consequenter; vel potius, quia Luna etiam interim, nonnihil progreditur a B versus C, utpote quæ mensis spatio circulum A B C D percurrit, pars terræ, quæ nunc est in F e regione corporis Lunæ, post sex horas cum 12 minutis præter, erit ultra punctum G in ea diametro vorticis A B C D quæ illam ejusdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos interfecat; tuncque aqua erit ibi altissima; & post sex alias horas cum 12 minutis erit ultra punctum H in loco, ubi aqua erit quam minime alta e: c: Unde clare intelligitur aquam maris, singulis duodecim horis cum 24 minutis, in uno, & eodem loco fluere, ac refruere debere. Notandumque est, hunc vorticem A B C D non esse accurate rotundum, sed eam ejus diametrum, in qua Luna versatur, cum est nova, vel plena, breviorē esse illa, quæ ipsam secatur ad angulos rectos, ut in superiori parte ostensum est, unde sequitur, fluxus, & refluxus maris debere esse majores, cum Luna nova est, vel plena, quam in temporibus intermediis. Notandum etiam, Lunam semper esse in plano eclipticæ vicino; terram autem motu diurno secundum planum æquatoris converti; quæ duo plana in æquinoctiis se interfecant, in solstitiis autem multum ab invicem distant, unde sequitur, maximos æstus maris esse debere circa initia Veris, & Autumni“.

255. Hæc tamen hypothesis, quæ ex fluidæ subtilis materiæ pressione maris æstus derivat, adversatur observatis æstuum phænomenis; aquas enim intumescere, cum Luna ad meridianum ascendit, indubium est: in data autem hypothese cum Luna premendo agat, posita Luna in meridiano aquæ potius detumescerent, & subsiderent, quam elevarentur, cum
Luna

a Luna deorsum , & directe premerentur ; aquæ igitur essent maxime elevatæ dum Luna ad horizontem 90 gradibus a meridiano distantem appelleret : maximæ compressæ , cum Luna meridianum teneret . Præterea in hac hypothesi explicandum superest , cur non omnia maria fluxui , atque refluxui obnoxia sint , quamvis perinde ac reliqua , in quibus æstus est sensibilis , subjiciantur Lunæ , & a celerius recurrente vorticis substantia fortius comprimantur ?

256. Maris æstus nequaquam a Luna , aut Sole , eorumque motibus pendere , quantumvis æstus phænomena cum lunaribus motibus cohærere videantur , opinatur P. Castel (a) , sed ab aquarum ingurgitatione , & regurgitatione . In hujus itaque sententia omnis fere marium fundus , quasi clibanum , perforatus est , plurimæque , & immensæ voragines in eo sunt ubique dispositæ , quæ aquam modo ejiciunt , & in altum expellunt , fitque aquarum ad littora fluxus : modo sorbent ; & aqua proinde a littoribus versus voragines prolabitur , & refluit . Huic systemati subscribunt Bininger (b) , & Khell (c) .

257. At nullatenus oriri posse regulares , ac periodicos oceanii æstus ab aquarum ingurgitatione , & regurgitatione ex eo poterit demonstrari , quod si periodicus aquarum fluxus , & refluxus per immensum fere oceanum a gurgitibus , seu ab aquarum sorbitione , & eructatione nasceretur , innumeri prope , & horrendi esse deberent gurgites , & immensæ voragines per omnem oceanum ubique locorum , in quibus regularia æstuum phænomena quotidie observamus : ut enim immensa aquarum moles , quæ in fluxu quotidie in littora ascendit , e maris fundo , & terræ visceribus exiliret , & iterum forberetur , innumeras , & enormes omnino voragines passim in maris fundo existere opus esset . Animo enim parumper concipiamus immensam aquarum vim , quæ in littoribus tantum , & mari v. g. Lusitanico inter utramque maris superficiem a maximo fluxu ,
ad

(a) *Traite de Physique sur la pesanteur* Tom. 1. *læst.* 5. pag. 557.

(b) *La veritable cause de Flux, & Reflux de la Mer.*

(c) *Tom. 2. Phys. disp.* 2.

ad maximum refluxum, dum est plenilunium, comprehenditur, exinde vero concipiamus, quantæ, & quales in mari Lusitanico debeant existere voragine, per quas intra 6 horas aquarum moles erumpat. At nullum in hoc mari est hujusmodi voraginum veltigium. Addimus vero ejusmodi voragine, si cubi existerent, patentes illico fore, & navigatoribus notissimas: cum refluxus tempore maximus ad eas fieret aquarum lapsus, & affluxus, quibus naves ipsæ abriperentur, nisi certæ ruinæ a longe caverent nautæ. Demus tamen in fundo maris totidem esse voragine, quotquot ad immensam aquarum molem sorbendam, & eructandam pares sint, quorum, quæso, immensæ hujusmodi aquæ per enormes, & innumeras voragine absorptæ deferuntur? Nihil puto rectius dici poterit, quam si enormes hæc voragine per interiorē terræ nucleum cum aliis item voraginibus, in aliis regionibus ad maris fundum hiantibus communicari, seu continuari dicamus; ita ut voraginum dispositione fiat, ut dum aquæ hac in parte sorbentur, & affluant; in alia opposita eructentur, & fluant, & vicissim: eoque pacto aquæ oceani, in modum penduli oscillentur modo in hanc, modo in illam regionem alternatim fluendo, & exinde resfluendo. Rebus tamen ita constitutis fluidum hoc pendulum, seu aquas tandem subsistere necesse est, ita ut paucis interjectis oscillationibus, & viribus hinc inde æquilibratis, ad libellam utrinque subsidant, ut in omnibus aliis corporum motibus ratum est.

Quod si hujusmodi voraginum continuitatem, & communicationem, aquarumque oscillationes inficiabitur hujus hypothese auctor, in quæ occulta receptacula oceanum per voragine absorptum deducet, & qua tandem virtute, & actione eundem oceanum ab iis receptaculis sursum violenter expellet?

Insignem in Mari Siculo voraginē Scyllam, & Caribdim nuncupatam agnoscimus, nullus tamen, aut parum notabilis æstus illic observatur? Si igitur ubi voragine indubie existunt, nullus est aquarum fluxus, & refluxus; cur hujusmodi effectus a voraginibus deducet, ubi vel nullæ extant, vel existerē non probantur voragine? Denique si ea est fluxuum, & refluxuum origo, & natura a Luna omnino independens

dens, omnes æstus semper erunt æquales in uno, eodemque loco: eadem enim semper patent cavernæ, & voragines, eademque aquarum moles. Si igitur invariata manent & aqua, & vorago, cur modo plus, modo minus aquarum per easdem voragines ingreditur? Cur modo celerius in voraginem, aut e voragine fluunt, & refluunt, modo altius, modo humilior aquæ jaciuntur? Quæ causa oscillationes a quadraturis, in quibus debiles sunt, ad novilunium, & plenilunium sensim, & quotidie auget, & intendit? Quæ manus altius pendulum, seu aquam oceani ex una parte adducit, ut sibi deinde relicta ad parem altitudinem ex alia parte ascendat?

255. Concordiam denique, miramque consensionem inter periodica marini æstus phænomena, & Lunæ, Solisque actionem, & motum ceteri fere Physicorum admirantes, Lunam, & Solem simul veras marini æstus causas esse decernunt. Ne hanc vero marini æstus originem admittamus, aliqua efficiunt maria, in quibus aut nullus, aut insensibilis tantum æstus observatur; et si in ipsa etiam Sol, & Luna agat, influatque.

256. Irregularia itaque marini æstus phænomena, ea scilicet, quæ pro locorum, marium, ac regionum diversitate diversimode contingunt, non aliunde ex Stagirita [a] repetimus, quam ex multiplici occultorum torrentium motu, ex varia fundi dispositione, ex littorum angustis, & situ, aliisque insolitis fermentationibus, causisque peculiaribus. Phænomena vero marini æstus regularia an a Luna inducantur, an saltem, qua ratione, ac mechanismo excitentur, nodus id est, quem nemo hactenus solvit, neque solvendi probabilis spes affulget. Adeo itaque mirabiles sunt periodicæ elationes maris, ut Physicorum conatus hactenus eluserint.

De Maris profunditate.

257. **Q**uanta sit Maris profunditas definiri certo non potest. „ Altitudinem cæli, inquit Ecclesiasticus (a), & latitudinem terræ, & profundum abyssi, scilicet maris, quis dimensus est? „ Paucis hinc quid de maris altitudinæ Geographi senserint indicabimus.

258. Veteres itaque Geographi, teste Plutarcho (b) „ neque altitudinem montis, neque maris profunditatem decem stadia excedere putarunt. Cleomedes ad 30 stadia eam extenderat (c). Cæsar missis exploratoribus per mare Tyrrenum, & Mediterraneum, eorum altitudinem non invenisse fertur majorem stadiis 15 [d]. Gabæus eam statuit 2, vel etiam 3 milliarium Italicorum (e), 3 vero, sive unius milliarii Germanici Varenius (f), qui tamen monet „ ex observata hætenus in plerisque locis profunditate manifestum esse, eam fere æqualem esse altitudini, sive elevationi montium, & locorum mediterraneorum supra littora, nimirum quantum hæc elevantur, & extant supra littorum horizontem, tantum alvei maris infra eum deprimuntur, sive quantum assurgit terra a littoribus versus mediterranea loca, tantummodo paulatim magis, magisque deprimitur usque ad mediæ Oceani loca, ubi plerumque maxima est profunditas. Opinio ista multos nasci est Sectatores. Hinc satis probabiliter statui poterit, maximam maris profunditatem maximæ montium altitudini respondere. Quatuor itaque milliaria Italica ea non superat.

259. Etsi autem a nonnullis traditum sit, mare esse aliquibi immensæ prorsus altitudinis, ac fundo carere; id tamen nul-

(a) *Cap. 1. v. 2.*

(b) *In vita Pauli Emilii.*

(c) *lib. 1.*

(d) *Apud Ricciolum lib. 2. Alm. cap. 14. num 2.*

(e) *lib. 1. Meteor. tex. 2. quæst. 6.*

(f) *lib. 1. Geograp. 13. Prop. 6.*

nullum facessere negotium debet; non ita siquidem intelligendum id est, ut mare aliquibus in locis tantæ sit profunditatis, ut terminum reapse non habeat, non enim Telluris semidiameter infinitæ est magnitudinis; sed quia nulla bolide parabili mensurari illius altitudo potest, tametsi maximam montium altitudinem nequaquam excedat. Et ratio est, quia ut ait Ricciolus (a), atque ex hydrostaticæ legibus constat: „ si pondus dati plumbi, aut ferri, una cum fune, levius sit, quam moles aquæ, æqualis moli funis, & plumbi simul, tunc funis non trahetur deorsum perpendiculariter a plumbo, sed fluirabit huc illic, & undulatim natabit.

S E C T I O I I I.

De Aqua Fontium.

A R T I C U L U S I.

De Fontium origine.

260. **E**X fontibus quidam perennes sunt, qui nempe semper fluunt: alii vero temporanei, qui nempe ad tempus fluunt, & ad tempus exsiccantur. Hi autem in duplici sunt differentia. Alii enim statis tantum temporibus, diebus, & horis fluunt, & fontes periodici vocantur: alii certam temporis periodum non servant, sed hyberno tempore, dum magnam imbrium copiam tellus imbibit, fluunt: æstate vero, dum longo tempore desiderantur pluvix, exsiccantur.

261. Omnibus persuasum est, quod Fontes ii omnes, Torrentes, fluvii, qui hyberno solum tempore, primo vere, aut æstate fluunt, ab aquis pluviis citra dubium, aut a nivium solutione originem ducant. Idem etiam dicendum de omni illo aquarum augmento, quo fontes, & flumina quæcumque ad tempus intumescunt, exundant, & pleno alveo in mare prolabantur. De fontibus perennibus controversia instituitur.

T 2

Sed

(a) lib. 2. *Almag.* cap. 14. num. 3.

262. Sed prius duo, quæ certa sunt, supponamus. Primum. Omnes fontes, ex quibus aqua excurrit, sunt altiores, quam mare, seu supra maris libellam existunt. Ex fluidorum natura id descendit; cum enim nisi in inferiora loca aquæ non decurrant; ex alia vero parte omnia flumina in mare confluant, & sese exonerent, flumina ipsa, & fluminum capita, fontes scilicet, supra mare attolluntur. Alterum. Omnis etiam continentis terræ superficies, si valles, humilioresque planities excipiantur, mari supereminet. Cum enim aqua, si nihil sit, quod impediat, in inferiora labatur, nequit mare altius esse littore, quin illius aquæ in litus defluant.

263. Duæ sunt super hoc celebriores Physicorum hypotheses. Prima statuit Mare esse Fontium scaturiginem, & principium, ex quo per subterraneos meatus ad fontes derivetur aqua. Secunda fontium originem ducit ex aqua pluvia supra Continentem illapsa, in terris imbibita, intra montes collecta, & inde per fissuras, & declives canales ad aerem prodeunte. Nos vero S. Thomæ (a) opinionem, amplectimur, quæ inter extremas hæc sententias media est, quamque sequens exhibet

PROPOSITIO.

Fontium, ac Fluminum originem non ex solis imbribus, nivibusque solutis repetendam esse tuemur, verum etiam ex marina aquæ refluentia.

264. **D**Emonstratur. Ex imbribus, nivibusque solutis Flumina, Fontesque ex parte progigni eæ edocent observatines, quibus compertum est, augeri fontes, fluviosque intumescere, cum pluvix crebræ sunt, ingensque nivium copia in vicinis montibus dissolvitur; contra vero sensim imminui fontium aquam, ac tandem deficere, si exigua supra montes nivium copia descenderit, siccitasque diuturna contigerit. Si osserva [b], che se per lungo spazio di tempo con-

ti-

(a) In 2. distinct. 14. quæst. 1. art. 5. ad 4.

(b) Apud Valisnerium tom. 3. pag. 91.

tinuano le pioggie frequenti , i fonti , & i fiumi notabilmente ingrossano . Cessate le pioggie sebbene dopo pochi giorni non si vede più a scorrere acqua piovana sulla superficie della terra , non ostante ciò le sorgenti , ed i fiumi si mantengno per qualche tempo abbondanti ... Se dura il bel tempo , le fonti appoco appoco diventano languide , e si vanno di giorno in giorno estenuando ; e predominando una siccità contumace , le fontane affatto si perdono , o almeno scarseggiano . Sopravvenendo poi una pioggia moderata quanto basti a bagnare la superficie della terra per uso dell'erbe , e degli alberi , alle fontane nulla , o poco di vigore si aggiunge ; richiedendosi pioggie spesse , e copiose , acciocchè si riparino i danni della passata aridità . Rapporta il tante volte lodato Mariotte , che la State dell' anno 1681. fu secchissima in Francia , e si videro asciutte per la maggior parte le fonti , ed i pozzi . In un buco esistente nella cava dell' Osservatorio Regio c' era stata sempre dell' acqua dall' anno 1668. sino al 1681. La predetta siccità lo asciugò interamente , e non si scorgeva neppure vestigio d' acqua nel Febrajo 1672. , benchè nel principio di questo mese dirottamente per alquanti giorni piovuto avesse ; ed essendo in oltre stata assai copiosa la State seguente , l'acqua non ci tornò mai per due anni intieri ... L' esperienza mi ha insegnato , che dopo una lunga siccità sopravvenendo le pioggie , e più presto si ristorano i pozzi meno profondi , e più tardi i profondissimi , a segno , che una pioggia moderata , che è bastante a riempire i primi , non somministra nemmeno una stilla d' acqua ai secondi ... Si vede per una continua sperienza , che i fonti sono più grossi in tempo di Primavera , mentre le nevi si sciogliono , e nell' Autunno a causa della stagione piovosa , avanti però , che cadano le prime nevi . Nella State le siccità rendono i fonti esausti , ed egualmente magri si osservano nell' Inverno . Demum quanto ai fiumi , corrono essi magri nella State , e nel Verno , e gonfi nella Primavera , e nell' Autunno .

265. Imbres vero , dissolutæque nives ad flumina , fontesque efficiendos , nutriendosque sunt penitus impares . Ex calculis , quos hac super re inivere Gualtierius , & Ricciolus , id apertissime constat . Ex calculo siquidem Gualtierii patet , aquarum massam longe majorem ab Italiæ fluminibus in mare exonerari , quam illa sit , quæ supra Italiam fluit . Tota Ita-

lia a Gualtierio spectatur tamquam rectangulum, cujus longitudo sit 600 milliaria, latitudo autem 120: aquam pluviam annuam in Italia ad 19 pollices tantum, & vix quidem ascendere supponit: aqueum igitur rectangulum, seu potius primum 600 milliaria longum, 120 largum, 19 pollices altum ad pedes cubicos reducendo, calculo invenit 2, 700, 000, 000, 000, hoc est duos trilliones, septem billiones cubicorum aquæ pedum. Ex alia parte omnia Italiæ flumina simul accepta eam aquæ massam devolvere supponit, quæ per canalem 1250 pedes largum, 15 vero profundum eadem cum velocitate flueret. Aqua autem per ejusmodi canalem defluens essent 5, 522, 391. 000, 000, 000 pedes cubici, hoc est quinque trilliones, 522 billiones e: c: aqua igitur fluminum aquam pluviam superaret pedibus cubicis 2, 822, 391. 000, 000, 000.

266. Calculum subnectimus P. Riccioli circa aquarum molem, quam Padus in mare devolvit; quo quidem calculo demonstratur, longe aliter se rem habere circa influxum pluviarum aquarum in Sequanam, quam ex Mariotti, & Perraultii calculis deducatur. Horum scilicet auctorum calculis constat, in Sequanam sextam solummodo partem influere earum aquarum, quæ super terrenum in Sequanam influens pluit, hoc est, 3 circiter aquarum pollices: contra vero calculo subducit Ricciolus totos 20, & dimidium aquæ pollices supra tractum in Padum influentem decedentes in ipsummet flumen ingredi, ut annua illius aquarum massa habeatur: hæc enim integram summam ex illis $20\frac{1}{2}$ pollicibus collectam adæquat. Jam vero sextam solummodo aquæ pluvix partem ad flumina in Gallia confluere, reliquum vero in vapores resolveri, aut in vegetantium nutritionem insumi; in Italia vero totam, aut fere totam aquam pluviam flumina ingredi, nihil in vapores, aut vegetantium nutritionem abire, nequaquam inter se coherent. Utrobique evaporatio, & vegetantium nutritio eodem modo perfici debet.

267. Præterea ut aquæ pluvix, solutæque nives essent omnium fontium, atque fluminum origo, opus esset, ut illæ ad magnam profunditatem intra telluris superficiem descenderent, sese per terram ipsam insinuando, imbibendo, ut ad fontium scaturigines pervenirent, quæ ab intimis montium vi-

sce-

sceribus ex magna profunditate plerumque scaturiunt. Si enim in tenui solum, & extrema telluris crusta imbiberentur, minime sufficerent ad tot copiosissimos, atque perennes fontes semper alendos. At ex observationibus D. de la Hire (a) per 17 annos continuatis habemus, aquam pluviam supra cultam terram decidentem ad 16 tantum profunditatis pollices penetrare. Deprehendit namque nihil prorsus aquæ ex pluvia, niveque soluta extillasse in vas plumbeum, quod ad altitudinem 8 pedum sub terra demerferat.

268. Merito itaque non ex solis imbribus, nivibusque solutis, sed ex mari etiam hausimus fontium, fluminumque originem. Fontem sane exitisse novimus antequam pluvia descenderit in tellurem. „Non enim pluerat Dominus Deus super terram, scribit Moyses (b), sed fons ascendebat e terra, irrigans universam superficiem terræ“. Eandem fluminum originem nedum testantur, sed & invictissime probant verba illa Ecclesiaste (c): „omnia flumina intrant in mare, & mare non redundat. Ad locum, unde exeunt flumina, revertuntur, ut iterum fluant“. Profecto nisi ex mari per occultas rimas ea deveniret aqua, quæ ex fontibus erumpit, explicari nulla ratione posset mira illa aquarum circulatio ab Ecclesiaste memorata, videlicet, qui fieri posset, ut ex tot, tantisque fluminibus sese in mare exonerantibus, mare ipsum non excreseat, atque redundat? Hanc denique originem evidentissime evincunt tum fontes illi, puteique quamplures, qui aquas exhibent falsedine infectas: tum fontes aliqui, qui effluunt, æstuante mari, ipsoque recedente, decrescunt: tum denique illi, qui in Insulis scaturiunt; tanta enim in Insulis pluvialis aquæ, nivisque copia non decidit, quæ ad perennes progignendos fontes sufficiat.

(a) Mem. dell' Acad. ann. 1703.

(b) Gen. 3.

(c) Cap. 12.

269. **P** Rimum. Ex solis imbris, nivibusque solutis fontes, fluviosque progigni, calculus, quem cl. Mariottus iniit, evidenter demonstrat. En illum: *Il dottissimo Signor Mariotti celebre Matematico Parigino, scribit Georgius (a), riferisce l'esattissime osservazioni fatte intorno alla quantità dell'acqua, che piove in un anno proporzionalmente l'un per l'altro; e ci attesta asseverantemente, esser vero, quanto di sopra s'è detto, ricavato dalla Reale Accademia, cioè cadere oncie 18. fino a 19. d'acqua sopra del suolo di Parigi. Quindi per riconoscere, se questa possa esser bastante al mantenimento delle fonti, e de' fiumi di detto territorio, prende bravamente a computare le portate della Senna, misurando tutto il terreno dalla sua sorgente fino al ponte rosso di Parigi, e di tutto quel territorio, che somministra acqua per mezzo d'altri minori fiumi alla medesima Senna in detto tratto di Paese. E per istar certo di non eccedere nel calcolo, si contenta di considerare l'altezza solo di oncie 15. d'acqua, che piove, quando ha già provato, essere di oncie 19. Su tali regole dice. Una pertica riceverebbe in un anno 45. piedi d'acqua; e supponendo, che una lega contenga di lunghezza 2300. pertiche, una lega quadrata conterrà 5290000. pertiche superficiali, che moltiplicate per 45. danno 238050000 piedi cubi; onde provando, come chiaramente dalle addotte misure si comprende, essere lo spazio di questo terreno 60. leghe di lunghezza, e 50 di larghezza, che fanno leghe 3000. superficiali, il di cui prodotto per 238050000. e 71415000000. piedi cubi d'acqua in in un anno. Questo quanto all'acqua, che cade. Quanto poi a quella, che porta la Senna, segue dicendo: la Senna al di sopra del ponte rosso, allor, ch'ella tocca le due sponde, senza coprir, che poco, il terreno dall'una all'altra parte, è di 400. piedi di larghezza, e cinque di profondità media. Ella è allora nella sua mezzana altezza, e la sua velocità è tale, che scorre 150. piedi in un minuto. Che quando l'acque sono alla maggiore altezza, ne scorre allora 250, posciachè un bastone, portato per*

(a) loc. cit.

per mezzo la corrente , va ugualmente presto , che un uomo , che cammini ben forte , il quale può fare piedi 150000 in un' ora , e per conseguenza 250 in un minuto , e circa 4. in un secondo . Ma poichè l'acqua nel fondo non va così presto , come nel mezzo , nè quivi come nella superficie , si può prendere una velocità media , che sta di 100. piedi in un minuto . Il prodotto di 400 piedi di larghezza per cinque piedi d' altezza media è 2000 , poichè ella ha (cioè la Senna) in de' luoghi 8 , o 10 piedi , e 6 o 3 , o 2 in altri . Il prodotto pertanto di 2000 per 100 fa 200000 piedi cubi in un minuto , e 12000000 in un' ora , e in 24 ore 288000000 , e in un anno 105120000000 , che non è la sesta parte dell'acque , che cadono in un'anno per mezzo delle pioggie , e delle nevi , cioè 714150000000 piedi cubi d'acqua . Se poi si prendano le 18. once in vece delle 15 , come nell' altro calcolo sopraccennato , si troverà in vece di

714150000000

856980000000

piedi cubi , che daranno otto volte più d' acqua , che la Senna non somministrare . Egli è dunque manifesto (conchiude quel savissimo Filosofo) che quando il terzo dell' acqua delle pioggie s'alzasse in vapori , immantinente doppo di esser caduta ; e che la metà del rimanente si trattenesse imbevuta dalla terra per mantenerla molle , come si vede ordinariamente , e che solo il resto si colasse per piccoli condotti , per fare le fontane al di sopra , o nel pendio delle montagne , ve n' avrebbe abbastanza per produrle fontane , ed i fiumi tali , quali si veggono .

270. Resp. calculis calculos opponendo . Cum ergo calculis utrumque constat , sufficere nimirum , & satis non esse aquas pluvias & ad fontes alendos , vel calculi isti ceu ex diametro oppositi nihil probant , vel saltem rem penitus incertam relinquunt . Ut verum tamen fateamur , dicimus nihil fere nos hujusmodi calculis fidere . Ratio namque aquæ pluviae in flumina confluentis ad aquam pluviam in vapores resolutam , aut ad vegetantium nutritionem insumptam ex singularum regionum discrimine , atque varietate pendet . Attendenda profecto est soli natura , aeris , & climatis temperies , regionis situs ,

tus, declivitas, aut planities, humiditas, aut siccitas terreni, herbarum, atque plantarum copia. Ab his enim omnibus calculus, & aquarum ratio, atque distributio dependet. Sunt regiones, in quibus maxima pluviarum aquarum copia flumina ingreditur, quia scilicet ob declivitatem, & sterilitatem Soli, atque climatis rigiditatem parum humoris in vapores, aut vegetantium succos abit, parumque temporis supra telluris superficiem detinetur aqua, antequam in flumina confluat. Sunt etiam, in quibus tota fere pluvia in vapores, & vegetantium nutritionem abit: cujusmodi sunt regiones planæ, calidæ, herbis, atque arboribus luxuriantes. Atque hoc modo in infinitum fere variari possunt prædictarum circumstantiarum ratio, & proportio, ut consideranti fiet perspicuum. Regula itaque generalis, & calculus omnia flumina, & regiones comprehendens assignari omnino non potest. Itaque incertum saltem erit an aquæ pluriæ ad flumina, fontesque alendos sufficiant. Provido hinc consilio ex mari etiam fluminum, fontiumque origine derivamus.

271. Alterum. Aquæ fontium, ac fluminum sunt dulces, marinæ vero aquæ salæ sunt; ergo ut ex mari originem suam fontes traherent, necesse foret, ut maris aqua per subterraneos canales transiens falsedinem suam deponeret; atqui nisi penitus impossibile, saltem problema est, possit nec ne aqua marina sola percolatione seu, ut vulgo dicitur, filtratione purificari, totamque falsedinem deponere; ergo a mari fontium, fluminumque aqua non derivat.

272. Resp. legem, causamque exhibendo, qua aqua maris falsedine deposita dulcis evadit. Dum aqua maris per tenues Terræ poros adigitur, illosque celeri, vario, perturbatoque motu pervadit; a tenuissimis salis particulis separatur, ita ut purior, ac dulcior ad montium radices accedat, & exinde per interna montium viscera traducta, ac veluti philtrata, purior adhuc in fontes abeat: ea fere ratione, qua si per panni lacinjas, aut chartæ bibulæ frustum, aut testacei vasis latera aqua salæ trajiciatur; sal ab aquæ particulis ita secer nitur, ut hæc emissæ falsedine, purior, & dulcis evadat. Itaque Mare occulto itinere subit Terras, palam venit, secreto revertitur, colaturque, in transitu per multiplices terrarum,

anfractus verberatum amaritudinem ponit, & pravitatem saporis in tanta soli varietate exuit, & in sinceram aquam transit. Et sane dulcem contineri humorem in mari transmitti, & percolari constat ex eo experimento, quod si ex cera vas tenui latere sinxeris, idque annexa linea in Mare demittas inane die, ac nocte una dulcis humoris copiam intra se colliget. Quin etiam subterraneum calorem ad hanc aquæ salæ dulcedinem plurimum conferre arbitramur. Cum enim vi caloris aqua in montium radicibus existens, ferveat, agitetur; puriores, ac leviores illius partes avolare debent, sursumque emitti, graviores autem, crassioresque deorsum subsidere, atque ita dulcior, & levior ad montium latera ascendere, dum gravior salis particulis permixta in ipsis montium radicibus relinquitur. Neque alia certe ratione roris, ac pluviae guttæ falsedinis expertes, dulcesque sunt, etsi ex falsis Oceani aquis oriantur, quam, quod tenuissimæ vaporum particulæ, quæ ex aqua Maris vi caloris interni, radiisque solaribus evehuntur, a crassioribus salis, & amarioris aquæ corpusculis secernantur; perennique aeris motu diu agitata, omnem fere salis copiam exuentes, ad mediam denique aeris regionem rori, pluviiisque dulcibus efformandis, dulces perveniant.

273. Postremum. Maris aqua ad eam altitudinem supra montes ascendere nequit, ex qua fontes scaturiunt. Plurimum sane fontium loca altiora sunt convexa maris superficie. Jam vero in Hydrostaticis constat in tubis communicantibus congeneres liquores æquilibrium non servare, nisi eandem in illis altitudinem obtinuerint. Maris igitur aqua neque ex parte præstat fontibus originem.

274. Respond. quod non unam nostræ opinionis Vindices dant causam, ob quam aqua Maris ex montium radicibus ad illorum vertices, aut latera maris superficie utique altiora, conscendit. Alii nimirum cum Plinio ad varios Oceani motus, tempestatesque confugiunt, ut quemadmodum sanguis, dum cor contrahitur, ad singulas etiam superiores corporis partes impellitur; ita Mare celeri, perturbatoque impetu agitatum tanta vi aquas per Terræ meatus impellat, ut illæ ad superiores etiam montium partes ascendere compellantur. Alii Telluris substantiam, spongiæ instar, aridam esse

conciunt, adeoque sicuti aqua in cyatho contenta per spon-
 giam, vel panni laciniam, cujus extrema pars aquam contin-
 gat, sensim elevatur, ac per ipsos laciniae poros, & intersti-
 tia serpit, ita Maris aqua ex montium radicibus ad illorum la-
 tera, & verticem per arescentem, spongiolamque Terrae sub-
 stantiam attrahatur, & exsugatur. Plerique per subterra-
 neum calorem id fieri posse contendunt, ut in alembico,
 dum aqua calorem conceperit, purior, & levior illius
 pars a crassiori, graviorique secernatur, & rursum avolet:
 quod in ipsa quoque Maris, & Fluminum aqua, dum calore
 Solis in vapores convertitur, & ad mediam usque aeris regio-
 nem ascendit, experimur; ita Maris aqua Terrae visceribus in-
 clusa, dum subterraneo calore rarefit, fervet, ac agitur, in
 vapores abire, sursum ascendere debeat, donec ad ipsa mon-
 tium latera, ubi frigidior est aer, perveniens, sensim conden-
 sari, in guttas concrefcere, ac per aperta montium latera in ri-
 vos fluere possit; quod si aer externam Telluris superficiem,
 ambiens paullo calidior sit, & Terrae pori ampliores fuerint,
 ut aestate contingit, tunc vapores ipsi liberius ex Telluris sub-
 stantia erumpunt, per aerem avolant, adeoque Fontes arescere
 prehenduntur.

SECTIO IV.

De Thermis, & Aquis mineralibus.

275. **T**hermarum nomine eos fontes intelligimus, quae
 terra exiliunt calidi. Innumeræ fere ejusmodi scat u-
 rigines per diversas orbis terrae partes, regna, & provincias
 numerantur. Plures in Hispania, plures in Gallia, plures in
 Lusitania, in sola item Germania ad mille fere, teste Du-Ha-
 mel [a], numerantur.

276. Non eundem caloris gradum omnes ii fontes con-
 tinent, sed alii remissius, alii vehementius fervent. Sunt,
 qui intenso adeo colore aestuant, & fervent, ut vix ad minutum
 secundum intra aquam manum tenere quis possit: ova immissa
 illico obdurescant, gallinae, pulli gallinacei, nesfrendes, &
 alia hujusmodi intra breve tempus decoquantur. Alii tamen ita
 fer.

(a) Tom. I. pag. 439.

fervent, ut tamen linguam non adurant; quin imo aliquæ sunt thermæ, quæ una pariter cum aqua communi, & frigida ad eundem ignem appositæ non prius ebulliant, quam aqua frigida.

277. Thermalium aquarum calor, & continua effervescencia plurimas, & diversas habet causas. I. ignes subterranei, qui intra terram prope aliquos aquarum, & fontium canales perpetuo ardent, non parum ad ejusmodi aquarum calorem creandum conferunt. Et si namque subterranei quidam ignes ad tempus solummodo accendantur, & ardeant, extant tamen Vulcani, quibus e terræ visceribus perpetuus ignis eructat.

278. Incalescunt secundo aquæ thermæ, & fervent ob fermentationem eorum spirituum, & subtilium particularum, quas e canalium parietibus, & circumpositis terris per quas transeunt, abradunt, & secum adferunt. Plurimæ enim sunt minerales particule heterogeneæ, quæ secum permixtæ ita fermentantur, ut aqua, in qua permiscuntur, incalescat, ebulliat, ferveat. Sic Antimonium attritum, & pulverisatum, atque sublimate permixtum incalescit. Sic limatura chalybis cum flore sulphuris permixta, & aqua super affusa, notabilem in aqua calorem efficit. Sic, ut cetera fileamus, si limaturam ferri, sulphurem, & aquam permisceamus, tota hæc massa incalescit. Atque hinc medicinalis ea virtus enascitur, quibus thermæ aquæ præditæ sunt. Quænam autem sit ea virtus, & quibus ægritudinibus remedium afferat, experientis dignosci debet. Sed hoc Medicis relinquimus.

279. „Aquæ minerales sunt ex Varenio (a), quæ aliquam insignem proprietatem, præter vulgarem aquam, habent, seu quæ heterogënearum particularum talem continent admixtionem, ut insignem, & sensibilem inde possideant qualitatem“. Ex his namque sunt, quæ linguam pungunt, aliæ calorem excitant, sanguinem aliæ purgant, & viscera, aliæ languentia membra roborant e; c: Nec aliunde, quam ex admixtis diversorum fossilium particulis vis hæc in aquis enascitur.

280. Aquas ejusmodi in tres classes Varenius dividit, nem

(a) lib. 1. *Geograph. cap. 17. ad Prop. 1.*

nempe in corporeas, spirituosas, & mixtas. Primæ sunt, quæ solidas quidem particulas fossilium continent, sed adeo exiguas, & parvas, penitusque commixtas, ut visu non statim disgnoscantur, sed vel arte, vel longo temporis tractu subsidentes, & concrecentes in sensibilem collectionem, sive copiam redigantur, ut sunt fontes falsi. Secundæ ex dicuntur quæ volatilem tantum spiritum, qualis in mineralibus reperitur, non vero fixas particulas continent; & propterea nullæ ex illis possunt elici visu notabiles. Postremæ sunt, quæ & fixas, sive solidas, & volatiles, seu spirituosas mineralium particulas in se habent. Fiunt aquæ minerales corporeæ, cum molliora fossilium rudimenta abradunt, & secum advehunt. Spirituosæ fiunt, cum vaporibus, quos fossilium mineræ emittunt, imprægnantur.

281. Ad aquas minerales illæ referri queunt, quas Stygias vocant Philosophi, quia haustæ mortem inferunt. Mortifera autem vis hæc ex arsenicalibus, & antimonialibus particulis, quibus tales aquæ imprægnantur, originem haurit. Inter aquas ejusmodi celebris fuit olim illa, quam circa Nonacrim in Arcadia e saxeâ rupe extillasse ferunt. Locus quoque fuit apud Cychros in Thracia, ex quo, teste Varenio (a), non tantum qui biberint, verum & qui laverint, moriuntur. Est etiam, noxia aqua in Thessalia circa Tempe, quam, auctore Seneca (b), & feræ, & pecus omne devitat; per ferrum, & æs exit: tanta vis illi inest etiam dura molliendi; nec arbuta quidem ulla alit, & herbas necat. In quosdam demum specus, qui despexere, moriuntur: tam velox malum est, ut transvolantes aves dejiciat: talis est aer, talis locus, ex quo lethalis aqua distillat.

Dis-

(a) loc. cit. ad prop. 13.

(b) lib. 3. qq. Nat. cap. 25.

DISSERTATIO III.

De Aere.

S E C T I O I.

De Natura Aeris, ejusque proprietatibus.

282. **T**Erraqueam molem undique aer cingit, atque ad determinatam ab ipsa distantiam protenditur. Et si autem aeris partes conspicuæ non sint, ne quidem oculis Microscopio armatis, innumera tamen phænomena satis ostendunt revera spatium hoc terræ circumfusum substantia corporea repleti, quæ cum facile cedat corporibus in ea collocatis, merito fluidum vocatur. Phænomena sunt.

283. I. Si manum, vel flabellum contra faciem quis moveat, vel velociter currat, aliquid in faciem impingere sentiet, quod ventus vocatur, hoc vero illud est, quod dicitur aer.

284. II. Statim temporibus spirant venti, qui sæpe ita vehementes sunt, ut arbores eradicent, atque domos e fundamentis evellant; itaque hoc spatium circa terram corporibus plenum est.

285. III. Aer respirationi, & vitæ necessarius est, nam si claudas animal in Campana machinæ Pneumaticæ, inde aerem per embolum educas, ut ostendit ventus, qui ab anthlia exit, fere moritur.

286. Postremum, ut innumera sileamus, si cyathum inversum ad quamcumque profunditatem immergas in aquam, vix hæc per aliquot pollices intra cyathum ascendet ob aeris resistentiam.

287. Duplicis generis admittendus est aer, impurus scilicet, qui in vaporum congerie puro aeri permixta consistit, & terræ circumfusus atmosphæra, seu vaporum sphæra dicitur: alter purus, quem prope terram nunquam respiramus, sed supra vaporum sphæram longissime distenditur, a vaporibus terrestribus minime perturbatus.

288. Aerem a congerie vaporum diversum esse paucis adversus Stoicos, Boyle, Gravesandum, aliosque probamus. Terrestrium corporum particulæ, vapores, exhalationes sunt omnium consensu graves; neque alia ratione ascendant, nisi quia a fluido graviore, cui sunt immersæ, sursum urgentur, impelluntur, & detruduntur; fluidi enim actione, & gravitatione cessante, aut fluido ipso destructo, vapores illico in terram relaberentur: vapores igitur universi ab aliquo fluido graviore impelluntur, & sustinentur; id autem fluidum terræ circumfusum, & vaporibus ipsis permixtum, nuncupamus aerem. Præterea aer in quocumque statu existat, elasticitatem suam servat, vel enim frigescat, vel calore afficiatur, humiditatem, aut siccitatem servet, elasticitatem suam semper habet: neque etiam quantumvis frigidus, aut humidus evadat, in liquorem sensibilem, aut in glaciem vertitur, ut vaporibus fere semper accidit; sunt ergo corpora invicem diversa.

289. Aer est corpus maxime fluidum. Sane vel minima aeris particula quocumque loco, & tempore, magno licet frigori, humiditati, & aliis id genus qualitatibus, cuicumque etiam pressioni subjiceretur, firmum corpus evadere numquam posset, dum interea fluida alia corpora ferme omnia, aliquantulum saltem, & sensibilibiter decrescunt, & magna frigoris copia accedente, in glaciem etiam vertuntur. Nulla etiam sunt corpora solida, aut fluida, in quibus parem, nedum majorem transparentiam agnoscamus. Est ergo etiam aer corpus diaphanum.

290. Subtilitate quoque aer donatur. Ex corporum siquidem analysi constat, in intimis eorum receptaculis, & angustissimis sinubus, ac poris aerem inveniri.

290. Aer purus, ut opinantur Physici recentiores, neque humidus, neque calidus, neque frigidus, neque siccus dici potest: sed eas qualitates ab aliorum corporum particulis in aere ipso natantibus, impurumque aerem componentibus habet. Ast sicuti cetera elementa ex sui natura propriam habent, qua afficiuntur, qualitatem, ita & aer; corpus namque omni penitus qualitate destitutum nec potest excogitari. Excipit itaque ab aliis corporibus extraneas qualitates, ipse autem

tem ex se & humidus est, & siccus, ut docet Aristoteles (a).

291. Aer suam habet gravitatem. Constat enim terrestrium corporum vapores, particulas, & corpuscula caloris operare facta, & a suis corporibus avulsa sursum per aerem ascendere, & supra aerem diutissime sub nubium specie sustentari: huiusmodi autem corpuscula omnium consensu gravia sunt: ascendere igitur per medium fluidum alia ratione non possunt, nisi quatenus medium ipsum fluidum iisdemmet corpusculis specificè gravius ea sursum impellit, & urget, ut ex Hydrostatica constat.

292. Aeris massa est maxime compressibilis, & elastica. Experimentis namque constat, quod in globum æneum aere plenum ope antliæ multo plus aeris immittitur, quam sphaera in se contineat, Parum præterea aeris in recurvi barometri minore latere inclusum, eo magis restringitur, & ad minus spatium reducitur, quo plus Mercurii in alio tubi latere infundatur; adeo ut magis contrahatur, quo altior fuerit incumbentis Mercurii columna. Ex his deducitur aeris pressiones ponderum aut virium prementium rationem sequi; cum vero volumina eo sint minora, quo majores fuerint pressiones, volumina, in quæ successive eadem aeris massa reducitur, sunt reciproce ut prementia pondera, aut vires prementes. Si v. g. pollex cubicus aeris a potentia duplo majori. atque antea, comprimitur, in spatium, & volumen prioris subduplum constringitur.

293. Neque tamen credendum est datam legem, aerem nempe comprimi in ratione virium prementium, seu volumina esse reciproce ut vires prementes, semper vigere, aliter posset aer in infinitum semper magis, & magis comprimi, & in volumen infinite parvum redigi, quod dici nequit. Aer igitur ad certum usque densitatis terminum ita comprimi poterit, ut volumina sint reciproce in ratione virium prementium. Deinceps vero magis semper, & magis pressioni resistet, neque in volumina viribus prementibus exacte proportionalia reciproce reduci poterit; cum vero ad certum densitatis terminum fuerit redactus, nulli ulterius naturali pressioni cedit.

Tom. II.

V

Hinc

294. Hinc & aeris elasticitas dignoscitur. Aer namque compressus illico, ac a premente pondere, aut potentia liberetur, in pristinum statum, & extensionem sua sponte restituitur, ut omnia experimenta loquuntur. Jam vero nihil aliud est corporum elasticitas. Vesica v. g. utrinque exactissime clausa, ut nihil aeris in eam ingredi possit, corrugata, & aere pene vacua, & in recipiens immissa, quam primum ab eo aer vesicam utrinque comprimens extrahitur, dilatatur quasi esset aere plena: aere vero iterum in recipiens ingresso, in pristinum statum reducitur. Exiguæ scilicet aeris particulæ in corrupta vesicula inclusæ eandem, ac externus aer, compressionem habent; quamprimum autem a circumstante aere liberantur, distenduntur, vesicam inflant, & dilatant: aere iterum ingresso, iterum comprimuntur, & in priorem statum redigitur vesica. Hujusmodi autem phænomenon ex aeris elaterio oriri ex eo patet, quia si vesica sit perforata, quantumvis evacuetur recipiens, numquam dilatabitur, aut extendetur, sed easdem semper rugas servat; internus enim aer dilatatur quidem, cum alius e recipiente educitur, sed per vesicæ foramen egreditur, eamque proinde inflare nequit. Ex his autem Corollaria isthæc descendunt.

295. I. Cum aer sit fluidum grave, nisi externa obstat cautela, in modum sphaeræ sese circa tellurem componit: semper enim e superiori loco in inferiorem dilabitur ceterorum fluidorum instar.

296. II. Cum gravium pondera sint in ratione densitatum, sit, aerem eo graviorem esse, quo magis comprimitur, & ad minus volumen redigitur. Eadem enim massa aeris eo est densior, quo a majoribus viribus comprimitur; illius igitur pondus, seu gravitas specifica est inversæ ut volumina, & directe ut potentia prementes; major enim compressio aerem ad volumen minus, & ad pondus majus reducit.

297. III. Aer quo fuerit ad telluris superficiem propior eo erit magis densus, & gravis: eo levior, & rarior, quo editior, & a tellure remotior. Ad montium proinde radices gravior, densior, & magis compressus est, quam in summitatibus. Fluidorum enim partes graves sunt, in seipsas, & aliæ alias premunt. Hoc tamen verum est, nisi aliqua stet cau-

sa, quæ det exceptioni locum, ut major calor, & aliæ.

298. IV. Gravitas igitur aeris continuis variationibus est obnoxia: neque enim æqualiter premitur, cum modo plures, pauciores modo sint in atmosphæra vapores, qui proprio pondere inferiorem aerem comprimunt. Varius etiam subinde est calor, & frigus, ex quibus raritas, & densitas, ac proinde pondus aeris enascitur. Ad hujusmodi gravitatum discrimina dignoscenda inservit Thermometrum.

299. V. Aer quo densior, eo elasticior. Quo enim densior, eo majori vi comprimitur; at vis, qua restituitur, vires prementes adæquat. Nisi tamen aerem minus compressum calor reddat elasticiores. Pluribus namque, & passim obviis experimentis, periculo potissimum a Nolletto facto, constat, quod massa aeris, quæ in inferiori Thermometri parte a Mercurio 28 pollices alto, & a pari atmosphære pondere premitur, eaque sustinet duo pondera, hæc, inquam, aeris massa si intra ebullientem aquam cum Thermometro immergatur, ita rarefcit, & dilatatur, ut præter duo assignata pondera 18 adhuc Mercurii digitos sustineat, & elevet: eo igitur calore accedente, pondus tertia parte majus, quam prius, sustentat elasticitate sua; est enim 18 pars tertia num. 56. Elasticitatem autem augeat ignis, & calor, quatenus subtiles particule intestino, & perturbato motu hinc inde versus omnem partem vehementer agitatur, cum aeris poros ingrediuntur, parietes hinc inde separant, spiras evolvunt, & explicant, laxant, distendunt, eoque pacto totam aeris massam rarefaciunt. Unde fit, ut quo densior fuerit, & intensior calor, majus erit elaterium: majori enim vi, & efficacia confertiores aeris spiræ explicantur, & distendantur.

300. Insignis aeris elaterii proprietas est, ejus elasticitatem successu temporis non minui, aut debilitari. Insigne est enim in eam rem Robervalli tentamen, qui annorum 15 spatio aerem in fistula clausum, & compressum servavit: iis autem elapsis, eandem in illo, & invariata elasticitatem deprehendit; ut testatur Nolletus (a).

De aeris gravitate, & pondere nemo prorsus dubitat. Experimentis namque constat, globum æneum, aut vitreum aere plenum seipso aere vacuo esse graviorem (a). Non convenit vero inter Physicos quantum sit pondus aeris, si cum aquæ pondere, posita voluminum æqualitate conferatur. Rationem hanc posuit Galiliæus (b), ut 1 ad 400. Merfennus ut 1 ad 1300. Ricciolus ut 1 ad 10000. Boyleus variis initis experimentis modo ut 1 ad 930: aliquando ut 1 ad 1000: quandoque ut 1 ad 1228 aliquoties demum ut 1 ad 814. Volderus ut 1 ad 974. Sturmius ut 1 ad 640. Cassinus ut 1 ad 669. Hombergius modo ut 1 ad 692: modo ut 1 ad 630: modo ut 1 ad 832: modo denique ut 1 ad 800 Hallejus modo ut 1 ad 840: non semel ut 1852: quandoque ut 1 ad 860. Hauksbejus ut 1 ad 885. Senguerdus ut 1 ad 540. Mullerus ut 1 ad 609. Musschenbroechius insuper variam vario tempore dignovit; modo ut 1 ad 783: modo ut 1 ad 698: aliquando ut 1 ad 774: quandoque ut 1 ad 673: aliquando ut 1 ad 681. Denique Academici Florentini ut 1 ad 1179.

S E C T I O II.

De Aere ut est terrestris atmosphæra.

301. **A**tmosphæra, seu atomorum sphæra est magna quædam aeris massa terram circumquaque completens, eamque intra seipsam quasi nucleum comprehendens, in quam ingens pene vaporum, & exhalationum copia circumvolitat, spirant venti, formantur nubes, fulgura, tonitrua, tempestates, & millia id genus alia gignuntur metheora.

302. Terrestris halitus sunt tenuissima, & subtilissima quædam corpuscula, particule, & ramenta, quæ e tellure, corporibusque terrenis separantur, in aerem præ levitate ascendant, & hac illac disperguntur. Qui ex corporibus siccis, & inflammabilibus erumpunt, dicuntur exhalationes; qui vero ab aquosis, & non inflammabilibus elewantur, dicuntur vapores.

303. Atmosphæra igitur est massa, & fluidum quoddam

(a) loc. cit.

(b) ibid.

dam impurissimum ex omnigena terrestrium corporum varietate, eorumque particulis conflatum. Nullum sane est corpus terrestre, e quo innumera quotidie corpuscula, exhalationes, aut vapores non erumpant. Lacus quotidie, & paludes exsiccantur, arescunt terræ, corrugantur poma, arbores, folia, olera, & quidquid in terris vegetabile est, attenuatur, humana corpora, animantia cetera perenne halituum copiam expiratione, sudoribus, insensibilique transpiratione emittunt: eundem effluviis perennem fluxum ex odoriferis, quotquot sunt, corporibus erumpere, olfactum ipso deprehendimus: Jam vero comune est omnium Physicorum effatum: nihil in rebus naturalibus in nihilum redigi. Omnes igitur omnium terrestrium corporum halitus, corpuscula, & substantiales particulae in aerem ascendunt, & hinc inde dispergantur, quoad in terræ superficiem iterum relabuntur.

304. Terrestres vero halitus suis e corporibus evelluntur, ac sursum elewantur duplici potissimum de causa. Primo a solari, & subterraneo calore, atque ex majori superficie, quam dum calore dilatantur, acquirunt. Sane solari, & subterraneo calore, & ignibus incalescunt corpora, dilatantur eorum partes, intestino motu perturbatae cientur, aliae ab aliis dividuntur, ampliuntur, in volumen longe majus excrescunt, & capaciore longe superficie terminantur: subtiliores igitur corporum particulae a crassioribus separatae, atque calore solari, & subterraneo rarefactae majorem, quam ceterae corporis, & ambientis aeris particulae, levitatem acquirunt, atque sursum, avolant.

305. Secundo ex circumstantis aeris pressione. Aer siquidem circa terræ superficiem magnopere compressus, & condensatus fluidorum more omnia corpora circumquaque premit, premendo expellere loco, & elevare nititur: quo autem subtiliores, rarioresque fuerint corporum particulae, eo minus incumbens, & circumstantis aeris pressioni, & actioni possunt resistere; suo igitur e loco amoveantur, ac sursum propellantur.

306. Atque hinc deducitur, quod atmosphaera terrestris in perpetuo semper sit, & perturbato insensibilium, & sensibilibium partium motu tum in ejus superficie, tum intra illius

massam, & profunditatem existentium. Cum enim per universam Telluris superficiem, & atmosphæram continua sit frigoris, & caloris, raritatis, & densitatis vicissitudo, necessario fiet, ut per omnem atmosphæram continuus sit vaporum, & exhalationum motus sursum, deorsum, lateraliter: modo enim calefcentibus corporibus, & rarefactis corpusculis halitus ascendant, frigescente statim atmosphæra, & telluris superficie, densati iterum vapores relabuntur. Hac in parte calore rarefcent vapores, & cum vaporibus aer, dum in circumpositis regionibus & aer, & vapores frigore condensantur: aer autem, & vapores condensati fluidum efficiunt specificè gravius, quod in aeris rarioris, & levioris, minusque proinde resistentis latera effluit, juxta peculiarem fluidorum gravitandi, & elabendi rationem. Venti etiam hac illac secundum multiplicem directionem spirantes sursum, deorsum, versus omnem partem vapores, atque atmosphæram continue interturbant, variorum locorum, regionum, & corporum halitus secum deferunt, & permiscunt. Aliqualem hujusce rei ideam concipiemus, si solarem radium in obscuram domum ingressum attente inspeximus, innumeros enim illic natantes atomos hac, illac, versus omnes partes volitare animadvertemus: licet crassiora tantummodo corpuscula adspicere possit hebes oculorum acies.

307. Quamplura nobis atmosphæra præstat emolumenta; at brevitatís studio pauca exhibemus. Mirabilis enim illa temporum, & stationum diversis in locis, imo & in eadem regione varietas, diversaque climatum temperies magnam partem atmosphære debentur. Agrorum insuper fertilitas ab eodem etiam principio potissimum derivatur; ecquam enim in terris fertilitatem experirentur agricolæ, nisi copiosi de cælo imbres, rores, nives, aura ferotina, & plurima alia terram fecundarent? Quid quod a pluribus etiam infirmitatibus ambientis aeris, seu atmosphære beneficio liberamur, firmam valetudinem servamus incolumes, & prudenti medicorum fere omnium consilio plurimis subinde agrotis ad recuperandam sanitatem remedium injungitur, quod solum vertant, saniores quærant aerem, patriam revisant, & alia.

De Meteoris.

308. **Q**uum Meteora aliud non sint, quam ea omnia corpora sublimia inter cælum, terramque versantia, quæ in atmosphæra suspensa, natantia, mota, incensa, conjuncta, separata, ascendentia, vel descendantia, phænomena qualiacumque excitant; dissertationi propterea de Aere, & Atmosphæra, hanc de Meteoris, quæ in ipsa cudentur, subnectimus; eamque in quatuor sectiones partimur, pro totidem Meteorum differentia. Quædam enim sunt aquea, quædam ignea, quædam emphatica, & quædam denique aerea.

S E C T I O I.

De Meteoris aqueis.

309. **M**eteora aquea sunt Nubes, Nebula, Pluvia, Aura serotina, Ros, Pruina, Nix, & Grando. Quid hujusmodi nominibus designemus nemo non intelligit; omnia enim isthæc esse terrenorum corporum vapores a suis massis avulsos, rarefactos, sursum elevatos, in aere pendulos, & multiplici tandem forma in tellurem relabentes omnibus ratum est. Quæ autem ratione hæc omnia fiant, singillatim exponemus.

A R T I C U L U S I.

De Nube, Nebula, & Pluvia.

310. **N**ubes est congeries quædam exilium bullularum, quæ ex aqueis vaporibus conficiuntur. Nebula in eo a nube differt, quod bullulæ nubem constituentes longe dilatationes sint, adeoque leviores iis, quæ caliginem efficiunt. Pluvia denique ea est, quæ ex diffractis nubium bullulis oritur (a). Ex

V 4

cau-

(a) S. Thomas lib. 1. Meteor. lect. 14.

causa itaque formationi nubis statuta ratio facillime depromi poterit ad hæc, quæ subnectimus, explicanda.

311. I. Cur venti, & ii præsertim, qui ex plagis oppositis spirant, ad nubium efformationem vel maxime conducant? Cum enim eo urgeantur aquei vapores, quo aer, cui innatant, a vento impellitur, manifestum est, simul spirare ex oppositis plagis ventos non posse, quin maxima tunc in aere fiat vaporum congregatio.

312. II. Cur nubes in aere peniles consistent? Aere enim specificè leviores sunt illæ vaporum bullulæ, quæ simul agglomeratæ nubem constituunt.

313. III. Cur non ad eandem altitudinem supra telluris superficiem nubes omnes ascendant, sed aliæ aliis sunt altiores? Omnium enim bullularum vaporibus, ex quibus simul junctis fit nubes, idem pondus non est, quemadmodum non omnes sunt ex æquo inflatæ. Eo enim sunt leviores specificè, quo, ceteris paribus, majoris sunt diametri, & eousque ipsæ ascendant, donec pervenerint ad illud aeris stratum, cujus gravitas specifica sit specificæ earum gravitati æqualis. Atque hinc nubes altiores sunt æstate, quam hyeme, altiores in locis calidioribus, quam frigidioribus. Calore siquidem dilatantur, adeoque specificè leviores fiunt vaporum bullulæ, constringuntur vero frigore, unde evadunt specificè graviores.

314. Ad quantam autem altitudinem supra telluris superficiem pervenire nubes possint, incertum est. Possidonius apud Plinium, scribit a Brixia (a), statuerat altitudinem earum maximam stadiorum 400 sive milliarium 50. At longe minorem eam fecere olim Cardanus, Fromondus, Keplerus, atque Ricciolus, & facit modo, ut Recentiores alios præteream, cl. Musschenbroechius. Duo quippe tantum milliaria ex Cardano, octo ex Fromondo, unum ex Keplero, quinque ex Ricciolo illa adæquat. Musschenbroechius vero censet, nubes altissimas vix ad parem cum excelsimorum montium cacuminibus ascendere altitudinem, tum quia supra nubes multos sese montes attollere procul spectatoribus apparet; tum quia multi,
qui

qui horum montium vertices adscenderunt, infra se nubes, non supra se deferri observarunt. Unde cum maxima montium altitudo 4. milliaria Italica non superet, relinquitur, Musschenbroechio judicante, altitudinem quoque maximam, ad quam supra terram pervenire nubes possunt, 4 milliaria Italica minime superare. Mirum porro videri non debet, si Auctores etiam celebratissimi hac in re adeo inter se discrepent. Cum enim non ubique, neque semper vigeat in aere idem caloris gradus, non ubique, neque semper eadem esse potest supra telluris superficiem altitudo vaporum, ex quibus confurgit nubes.

315. Ex ea insuper, quam fecimus nebulæ genefi descendit primo, quod prope telluris superficiem ita versetur nebula, ut illi veluti incumbat. Etenim non adeo dilatata sunt bullulæ humidi halitus, ex quibus illa enascitur, ut inferiori aere sint specificè leviores.

316. Secundo, quod caligo in nubem mutatur hoc ipso dumtaxat, quod inferior aer, in quo illa versatur, aliquantum incalascit. Aucto siquidem calore in aere, dilatantur bullulæ vaporis caliginem constituentes, unde altius ascendent. Hinc Sole ad meridianum accedente, caligo plerumque in nubem transit. Subjectus siquidem aer, ob Solem directè illi incumbentem, notabiliter tunc quandoque incalascit.

317. Tercio in iis locis frequentiore esse caliginem, quæ palustria sunt, & vel stagnis, vel fluminibus proxima. Ingens enim crassiorum vaporum copia ex illis continuo erumpit.

318. Quarto quod nonnisi hyemis tempore soleat inferior aer caligine obduci. Tunc namque dumtaxat, ob exiguam solatium radiorum vim intumescere non adeo possunt e terra, ascendentes humidorum halituum bullulæ, quantum dilatentur necesse est, ut aere inferiori sint specificè leviores.

319. Descendit postremo, quod fateat caligo, nobisque atque plantis noxia sit, si humidus halitus, qui illam constituit, ex putridis aquis ascenderit. Arsenicales quippe, aliasve nobis, terræque fructibus lethiferas, salinas, mercuriales, sulphureasque particulas tunc halitus ipse complectitur.

320. Pluviæ demum causa inspecta, sequentia deduci

corollaria poterunt. I. Quo altior fuerit nubes, quæ in pluviâ resolvitur, eo majores erunt labentis pluviæ guttulæ. Plures siquidem guttulæ labentis pluviæ simul in tam alto descensu conjunguntur, antequam ad terram perveniant. Hinc guttulæ labentis pluviæ majores sunt æstate, quam hyeme; æstivo enim tempore ob validiorem Solis calorem nubes sunt altiores.

321. II. Media æstate raræ sunt pluviæ, nec diu durant. Licet namque æstivo tempore copiosiores sint vapores, nisi tamen frigidiore vento densentur, & in aquam cito resolvantur, dissipantur a nimio Solis ardore, antequam in nubem coeant. Res vero contra accidit hyeme, vere, & autumnò, ut notum est.

322. III. Aquam pluviâ vegetabilibus nutriendis esse aptissimam. Cum enim pluvia, tam multifaria corpora secum in terram vehat, terrea scilicet, salina, sulphurea, mercurialia, non est mirandum, quomodo ex pluvia diversissimæ plantæ crescant, quarum succi admodum inter se discrepant. Hinc aqua pluvia impura prorsus censenda est.

323. Postremo. Cessante pluvia aer fit pellucidissimus adeo, ut objecta admodum remota clarissime, & plantarum colores multo latius virere, aliaque juvenescere conspiciantur. Porro pluvia aerem purgat a suis sordibus, & eo quidem perfectius, quo copiosior illa fuerit.

ARTICULUS II.

*De Rore, Aura Serotina, Pruina,
Grandine, & Nive.*

324. **R**OS est subtilissimus quidam humor, qui paulo ante ortum Solis ex aere decidens, super herbarum folia, in guttulas minutissimas conglobatus, conspicitur. Ante ortum Solis ros decedit, quia cum aer tunc paulo frigidior sit, in humorem facile halitus ille concrefcit, qui superstes in ipso fuerat [a].

Hinc

(a) S. Thomas loc. cit.

325. Hinc sequitur quod a rore matutino Aura serotina non differat, nisi ratione temporis, hæc namque post Solis occasum ingruente nocte descendit; utriusque tamen eadem materia est, eademque causa efficiens. Qui enim halitus aquei diurni caloris actione excitati statim post Solis occasum frigore corripuntur, auram serotinam conficiunt; qui vero in aere superflites a frigore corripuntur, quod Solis ortum præcedit, matutinum rorem efformant.

326. Musschenbroechii aliorumque sententia est, matutinum rorem, auramque serotinam non esse humorem ex aere deciduum, sed plantarum sudorem, ex vasculorum orificiis continuo expirantem, ac frigoris vi super illarum folia concretum. Id suadent inquit (a), multæ, & accuratæ observationes. Nam primo quælibet planta suo rorat modo pro varia vasorum fabrica, & artificiorum situ. Secundo: plantæ vasis inclusæ, testæve noctu copiosorem rorem colligunt, quam quæ in aprico steterunt. Tertio: colliguntur guttæ in iis modo locis, ubi vasculorum orificia manifesto patula sunt, non in universa foliorum facie, nec in locis humilioribus, uti fieret, si ex ambiente, & deciduo halitu, aut vapore oriretur. Hic plantarum sudor perpetuo quidem ex iisdem vasculis exhalat, sed aut a vento, aut a calore diurno abripitur, vel dissipatur. Noctu post diem calidum, & aere carente vento, ex vasculis copiose effunditur, colligitur, nec in auras evanescit, priusquam Sol oriens liquorem calefecerit, reddideritque volatilem.

327. Verum etsi minime denegemus, humorem, qui super folia plantarum post Solis occasum, & paulo ante illius ortum certis temporibus conspicitur, aliquam sui partem habere ex concreto sudore, quem folia ipsa exhalant, eo tamen adduci minime possumus, ut credamus, humorem illum non ex halitibus in aere resolutis, & ex illo deciduis, sed ex emissis, concretoque ipsorum foliorum sudore unice provenire. Constat enim, lineos, laneosque pannos, ipsamque chartam ex contritis linteis confectam, ceteraque corpora mollia, quæ
ni-

nihil sudoris emittunt, si eo tempore, quos ros decidere solet, aperto aeri exponantur, sensibilibiter madescere, quamvis antea aridissima fuerint. Constat quoque, non tantum lapides, & aridam terræ faciem, verum etiam vitrum politissimum, libero itidem aeri tunc expositum, humorem in sua superficie exhibere, perinde prorsus ac si minutissima pluvia in eam deciderit. Negari ergo non potest humorem ejusmodi ex alto descendere; & ideo rorem serotinum, auramque matutinam ex alto decidere.

328. Pruina ex matutino rore supra herbarum folia frigoris energia in glaciem versò conficitur.

ARTICULUS III.

De Grandine, & Nive.

329. **G**Rando ex pluvix guttis inter delapsum per aerem, frigore congelantibus efformatur. Atque hinc sicuti guttarum pluvix magnitudo varia est, ita & illa grandinis; ut plurimum tamen magnitudinem guttæ pluvix granula grandinis habent, & minora sunt, quæ in vertice montium cadunt, majora vero in vallibus. Varia est insuper grandinis figura, raro rotunda. Pendet id sane ex diverso Atmosphæræ loco, in quo grandinis granula frigus offendunt: ex diversa frigoris intensitate; atque ex majori, minorique ventorum vehementia. Aliquando granorum grandinis magnitudo, testante Cl. Musschenbroechio (a). Ova columbina, gallinacea, anserina adæquat; imo ceciderunt majora, quorum pondus semilibre, trium quartarum, & libræ fuit.

330. Nix progignitur cum vapor aqueus ex Nube decedens congelatione abit in filamenta oblonga, quæ variis sibi imposita modis floccos efformant. Nix est admodum rara, cum plurimum aeris nivales flocci contineant. Testatur namque Musschenbroechius, nivem stellatam ab se expensam fuisse Ultrajecti anno 1729, quæ vigesies quater rarior aqua erat.

Nix

(a) Tom. 2. cap. 39.

Nix animalibus nocet; nitrosi namque, quos illa emittit, halitus, tussim, raucedinem, aliaque incommoda in nobis procreant. Lux insuper ab albicantibus nive campis reflexa oculis est maxime infensa. Refert Xenophon (a), plures amisisse oculos ob vividam nivis lucem. Terræ vero vel maxime prodest, ejus namque continuam evaporationem coercet, ideoque fovet aeris serenitatem.

S E C T I O I I.

De Meteoris igneis.

A R T I C U L U S I.

De Fulgure, Fulmine, & Tonitru.

331. **F**ulgur flamma quædam est admodum lucida repente in sublimi emicans. Italice vocatur Lampo. Fulgurat æque cælo sereno, ac nubilo. Verum nisi dies calidi præcellerint, rarissimum est fulgur. Progignitur siquidem ex sulphureis, oleosisque exhalationibus in aliqua cæli plaga collectis, Solisque ardore attenuatis.

332. Fulmen est flamma fulgentissima serpentinis quasi ductibus, magno impetu, & prærapida celeritate per aerem delata, & ut plurimum in terram ingenti cum strepitu cadens. Fulminum materia sunt sulphurei tractus, quos Terra sursum in atmosphæram ex se expirat, una cum plurimis aliis exhalationibus.

333. Tonitru denique ingens est ille fragor, qui in Cælo auditur nubibus obducto. Omne fulmen a Tonitru semper comitatur. Id sane, præterquamquod observationes edocent, ex eo deduci rite poterit, quod cum fulmen repentina sit plurimum exhalationum accensio, repente aer maxima vi a proprio loco expellitur; cumque elasticitate sua maxima iterum vi ad loca redeat, unde discesserat, ingentem necessario frago-

(a) lib. 4. *Histor.*

gorem excitat, illi utique per similem, quem tormenta bellica producant, cum exonerantur; in iis siquidem pulvis pyrius maxima vi se dilatans, aerem e suo loco dimovet, exturbatque. Verum non semper a Fulmine Tonitru comitatur. Comptum sane est, quod per plures horas quandoque tonat, quin ullum fulmen decidat. Tanta namque quandoque accensarum, exhalationum copia non est, ut ad terram usque pertingat.

ARTICULUS II.

De loco, in quo Fulmina cudentur.

334. **O**mnia fulmina intra atmosphæram efformari ratum omnibus est. Certum est insuper ea omnia esse diversas inflammabiles exhalationes repente accensas, & in oculi fere ictu longum aeris tractum conficientes. Tandem, certum est, si oculorum testimonio stare velimus, fulmina locali, sed fere instantaneo motu longum iter serpentinis modo ductibus, recta aliquando sursum, deorsum, horizontaliter adeo celeriter conficere, ut non tam hinc inde eandemmet materiam localiter transferri, quam diversæ potius exhalationes pluribus simul continuatis locis accendi videantur. Superest igitur celeberrima illa controversia discutienda, quo scilicet loco fulmina efformentur, ex nubibus ne ad tellurem descendant, an potius ex adverso e tellure in altum assurgant. Illi. Marchio Maffei, & post ipsum non pauci, fulmina e tellure in altum ascendere docent. Alii e nubibus ad tellurem ea descendere opinantur. Alii denique partim e terra sursum assurgere, partim vero, & præcipue e nubibus deorsum cadere arbitrantur. Ad hanc autem controversiam rite expendendam, id imprimis statuatur necesse est, utrum illamet materia, quæ intra nubem accenditur, per verum localem motum ad terram, atque ad eum locum deveniat, ubi effectum suum edit; an potius non quidem materia a loco ad locum transeat, sed accensio a materia ad materiam communicetur. Hinc.

Aliqua Fulmina, ne iis quidem exceptis, quæ e nubibus in terram decidunt, verum habent motum localem: aliqua vero solummodo apparentem, per successivam nempe materiei in atmosphæra dispersæ inflammationem.

335. **I**TA ex Aristotele S. Thomas (a). Demonstratur pars prima, unam vel alteram observationem producendo, quibus oculorum etiam iudicio localis fulminum motus deprehensus est, igneus nimirum globus ab uno ad alia loca sensim procedere animadvertebatur. In Commentariis Academia Bononiensis hæc leguntur: „die 22 mensis Julii 1745 tantum fulgur Bononiæ est factum, ut in paucissimis, quæ quidem in hac materia extiterint, sit numeratum. Erat hora diei fere 20, cælumque tranquillissimum, sed nubibus variis infectum: cum subito exarsit, tonitruque horrendum in modum. Sunt qui dicant tonitrus fuisse duos, sed brevissimo intervallo disjunctos, ut unus videri possent. Interim flamma Turrim percussit ornatissimam Eum deinceps ignem, seu fulmen e terra erupisse, e subterraneo scilicet cavo, indeque cum in porticum, quamdam subiisset, in Turrim statim convolasse, ubi sese explicans, stragem, & fragorem edidit“.

336. „In Quesnoi Galliæ Civitate, ut refert Montei-rus (b), die 4 Januarii anno 1717 cum cælum esset nubibus maxime obductum, intra nubem medium forum occupantem, & dispositas hinc inde domos fere attingentem, globus quidam igneus repente apparuit, qui arrepta via in Templi Turrim impexit; ibique strepitu edito, tormenti muralis sonum referente, atque æquante, varie diffractus in pluviam modum sese per forum prolabens dispersit. Cujusdam etiam oppidi, Hague dicunt Galli, in inferiori Normandia Incolæ die 7. Januarii an. 1700 accensum in aere ignem arboris formam referentem, observarunt; is autem brevi deorsum ruere visus est, & in-

ma-

(a) lib. I. Meteor. lect. 7.

(b) Tom. 6.

mare proruens eo sonitu evanuit“. Fulmina itaque aliquando per verum localem motum e nubibus in terram veniunt.

337. Pars altera exemplis evincitur: apparentem namque esse aliquorum fulminum motum, seu materiam fulmineam aliquo in loco accensam in aliam materiam continuam ignem, communicare, exemplo potius eget, quam demonstratione. Fingamus parumper per magnum aliquod terræ spatium pulverem pyrium ita disponi, ut continuatam semitam efficiat, casusque aliquo ignem in aliquo extremo, vel medio concipere, dum interim spectator totius secreti ignarus e longinquo loco flammam intuetur: in oculi fere ictu universus pulvis inflammabitur, ac spectator flammam ab uno ad aliud extremum instantanee quasi percurrere, & moveri suadebitur, eandemque faculam per integram semitam transcurrentem autumabit: licet nullus in dato casu sit motus, nullaque flamma, aut materia ab uno ad alium locum transeat, sed nova semper flamma in sequenti, & continuato pulvere excitetur, dissipata, & extincta, quæ prius exarsit in anteriori pulvere flamma. Singulæ pulveris pyrii partes ea in hypothese eodem, quo exsistunt, loco inflammantur, ardent, extinguuntur, dissipantur, eoque solummodo loco suum effectum producant. Porro si lineæ medium prius inflammetur, flamma versus partes oppositas citissime volare spectator animadverteret: si lineæ sit in altum disposita, flamma aliquando ascendere, modo etiam descendere recta, oblique, serpentinis, & sinuosis ductibus videbitur, pro varia ejusdem pulveris dispositione; aliquo etiam tempore a visâ flamma interjecto sonus quidam, & longum, murmur ad aures perveniet subitanea pulveris inflammatione ortum. Quod si lineæ, seu pulveris semita magnam alicubi crassitiem, seu amplitudinem habeat, vel in magnum pulveris acervum concameratum desinat, cum primum illuc flamma communicabitur, horrendum fragorem, strepitum, & stragem eo in loco, ab inflammato, qui illic erat, pulvere edi necesse est.

338. Modo prorsus eodem e tellure, terrenisque corporibus continua exhalationum copia erumpit, ad nubes confcendit, ibique diversimode disponitur, modo scilicet in longam, modo in sinuosam semitam: alicubi in eundem locum,

con.

conflantur exhalationes, alibi exhalationum series varie interrumpitur: hujusmodi exhalationes facilius multo, & citius ignem concipiunt, quam pulvis pyrius, cum & subtiliores tantum partes sursum avolent, & diversimode secum ipsis intra nubes permisceantur; igne igitur in aliqua venæ parte casu excitato, tota mox vena citissime inflammatur, ibique tandem dissipatur, & evanescit fulgur, & fulmen, ubi desinit exhalationum vena. Quod si ea vena in confertiores aliquot exhalationes, & copiosorem materiam inflammabilem designat, cum ad illam ignis pervenerit, magnum omnino fragorem, & stragem produci necesse est, ad eum modum, quo de pulvere pyrio diximus. Ex dato itaque exemplo sicuti variarum fulminum directiones, varia eorundem vehementia, & duratio dignoscitur, ita & apparens solummodo eorundem motus suadetur.

Argumentum contra primam propositionis partem.

339. **I**mpossibile est penitus fulmen e nubibus in terram descendere per verum motum localem; ergo falsa e: c.
 Pr: Ant: si fulmina e nubibus deorsum in terram descenderent, ad hujusmodi descensum nonnisi a gravitate determinari deberent; atqui impossibile est penitus eam fulmina in nubibus progenita gravitatem habere, qua ad motum deorsum determinari queant; ergo e: c. Major est certa, non enim determinari ad descensum possunt ab impresso exterius impetu; enimvero fulmen est exhalationum congeries, ac proinde materia fluida, cui propterea impetus tantus ab externo impellente imprimi non potest. Pr: min: corpus nubis est inferiori aere levius; exhalationes per nubem dispersæ, & in aerem sustentatæ sunt etiam, antequam adveniant, & inflammantur aere leviores juxta Hydrostaticæ leges, in unum adunatæ ante inflammationem, sunt adhuc aere inferiori leviores, cum ab eo sustententur: inflammatione magis rarefcunt, & fiunt adhuc magis leves, per notissimam ignis, & caloris proprietatem; ergo gravitatem non habent, quæ inferiori aere prævaleat, & per quam determinari ad descensum queant.

340. Respondetur. Argumentum hoc, quod demon-

strativum vocat Monteiurus (a), sicut præformavit, ita & dissolvit ex Aristotele S. Thomas (b). „ Licet ista, quæ cadunt expulsa sint ignita, & ita ut videtur, deberent esse levia, & ascendere, tamen deorsum jaciuntur, quia coagulatio frigoris impellens, ea inclinat deorsum, & propter hanc causam fulmina cadunt deorsum, licet sint ignita, quia generatio horum omnium sic cadentium non est per exuitionem ab aliquo calido igniente, sed per separationem ab aliquo frigido expellente, quia omne calidum secundum naturam habet ferri sursum. Et alibi (c), inspissato aere propter frigus, illud, quod est ibi calidum inspissatum extruditur inferius, & separatur ab eo frigido, & propter hoc illud inspissatum ignitur, & videtur stella cadens; propter quod & motus siderum cadentium non assimilatur exhalationi, sed projectioni potius. Quod ut exemplo illustret, concludit (d), quod quandoque aliqua ignita projiciuntur propter hoc, quod expelluntur a superiori frigore, sicut cum aliqua cadunt expulsa ex digitis, ut nux cerasii“.

PROPOSITIO II.

Ex fulminibus aliqua e nubibus erumpunt, & in terram descendunt: aliqua e terra egrediuntur, atque sursum evibrantur: nique hac illac per aerem transcurrunt.

341. **E**X ea, quam dedimus fulminum causa, eorumque motu, & directione propositionis veritas descendit. Quandoquidem exhalationes, quibus fulmina progignuntur, universam penitus atmosphæram occupant, atque secundum omne directionis genus disperguntur: modo insuper earum inflammatio, ex qua parte nubibus permiscetur,

(a) Tom. 6.

(b) lib. 1. Meteor. lect. 7.

(c) Ibid. lect. 6.

(d) Ibid. lect. 7.

tur, exorditur, modo ex ea, qua telluris superficiei viciniore sunt, modo denique seu horizontaliter, seu oblique per aerem dispersæ modo hinc, modo inde incipiunt inflammari; ergo e; c:

342. Præterea fulmina, quæ immediate a terra eruperint, ut in aere fuerint dispersa, in Transactionibus Anglicanis, in Actis Acad. Bononiensis, & alibi passim referuntur. Ad eorum numerum illa spectant, quæ multoties in cavernis, & subterraneis locis, intra domorum etiam conclavia repente comparent, horrendum instantaneumque tonitrum edunt, stragem inferunt, & in ictu oculi disparent, quin vel e circumpositis locis in aere appareat fulgur, aut fragor existat diuturnus: non pauca autem hujusmodi fulmina efformari a nemine ignoratur.

343. Fulmina denique ex una in aliam se telluris, seu aeris partem percurrere, facillime dignosci potest. Est enim telluris globus, ejusque atmosphæra exhalationibus undequaque referta, quæ variam, inconstantemque directionem servant, neque semper ubique in eadem copia adunantur: modo ergo hac, modo illac accenduntur, ac proinde modo hac pergunt, modo illac.

Argumenta Maffei.

344. I. **I**ter fulminum certa caret directione; atqui nulla extat in aere causa, quæ in viam adeo variam valeat fulmina compellere; ergo in aere fulmina non cuduntur.

345. Res. incertam fulminis semitam designari a materia sulphurea, quæ in aere distribuitur, & nullum servat certum itineris ordinem: ubi namque exhalationes inflammantur, ignis sequitur ductum illarum; eo namque tendit, quo accersitur a pabulo absque ordine projecto. Id autem verum est etsi fulmina in tellure cudantur, eam siquidem servant in aere, ad quem conscendunt, semitam, quam exhalationes sulphureæ describunt, ceteroquin causa nulla foret, cur hanc potius viam tenerent, quam aliam.

346. II. Fulmina emittunt sulphuris odorem, ergo in

terra progignuntur. Pr. conf. fieri nequit, ut exhalationes, quæ a sulphure exeunt, fervent in aere eandem naturam, cum a tellure plurimum distent, & misceantur corpusculis generum multorum: sic nix, & grando non retinent odores corporum, ex quibus exeunt; ergo &c:

347. Resp. quod prius demonstrare debuisset Maffejus, qua de causa exhalationes sulphureæ in aerem delatæ suam debeant amittere naturam, cum tamen constat esse adhuc inflammabiles, in quo potissimum sistit sulphuris ingenium. Vapores autem plerumque odore carent; atque hinc odore quoque caret nix, & grando, & alia ex vaporibus genita.

348. III. Fulmina emicantia plerumque diebus humidis, & pluvii ignem deferunt ad tellurem, qui solidiora corpora redigit in cineres; sed si in aere efformarentur, pluvia temperaret fulminum ardorem, illumque tandem restingeret; ergo et c:

349. Resp. ab humiditate augeri plurimum fermentationes. Calx namque aquæ commixta summum exerit calorem, & fenum si humidum recondatur, incalcescit, flammæque emittit. Eodem jure guttulæ pluviales sulphureis exhalationibus immixtæ inducunt fermentationem, ac demum inflammationem pariunt. Quod si res aliter eveniret, nulla quoque foret terrestrium fulminum efformatio, sulphur nempe, unde coalescunt, prohiberetur ab humidis moleculis, ne flammam admitteret.

ARTICULUS III.

De Aurora Borealia.

450. **A**urora borealis est fulgor ille, qui, nocte intempe-
sta, & silente Luna, in Septentrionali cæli plaga
ita nobis interdum apparet, ut cælum ipsum ea in parte ardere
quodammodo videatur. „ Non est Meteorum novum, scribit
Mullchenbroechius (a), sed ab antiquissimis usque temporibus

co-

(a) *Elem. Phys.* §. 1314.

cognitum, descriptumque ab Aristotele (a), Plinio (b), Seneca (c), aliisque deinceps. Etsi autem non eodem semper modo hoc Meteorum appareat, plerumque tamen ea lege perficitur, quam exhibet Musschenbroechius (d).

351. „ In plaga cæli Borea, quæ aut versus Septentrionem est, aut ab eo se usque ad ortum, vel ab altera parte usque ad occasum extendit, apparet Nubes, quæ aut jacet in horizonte, vel ad paucos gradus, raro ad 40 supra eum elevata, usque ad illum tamen sæpe exporrigitur. Vel est Nubes ab horizonte separata, ita ut inter eam atque horizontem cælum cæruleum conspiciatur: quoad longitudinem, partem horizontis variam occupat, a 5, & 9 gradibus usque ad 100 & ultra. Nubes hæc est alba, parum lucida: sæpius spissa, & atra: ejus superior limbus horizonti parallelus est: interdum tamen in formam arcus gibbosus est, adeo ut sit instar orbicularis disci, supra horizontem aliquantum adscendens. Nonnunquam margini supremo atræ nubis adhæret limbus latus, concentricus, albus, siue lucidior: imò & inferiori margini Nubis nigræ limbus lucidus adhærere observatus est, nisi fuerint ambo limbi clari duarum atrarum Nubium a se distantium, & quarum una altius supra horizontem adscendit altera, veluti ex aliis observationibus colligendum videtur.

„ Pars atra Nubis aliquando in albam, lucentemque conversa fuit, postquam aliquamdiu arserat Aurora, plurimasque vibrat coruscantes virgas: sed & rediisse ad priorem opacitatem quoque observata fuit. Clarius lucet cælum supra limbum Nubis supremum, sed hæc claritas continuo mutatur, nunc aucta, nunc minuta.

„ Ex limbo supremo jactus excutiantur copiosiores, parciorese, sibi propinqui, aut aliquot gradibus distantes, admodum lucentes, ac si liquor fulgens cum summo impetu ex fonte elideretur. Jactus est parum lucidi, fumidique ignis,

X 3

ta-

(a) *lib. 1. Meteor. cap. 4. & 5.*

(b) *Hist. Nat. lib. 2. cap. 26.*

(c) *Quæst. Nat. lib. 1. cap. 15.*

(d) *Elem. Phys. num. 1315. 1316. 1317. 1318.*

tamen qua parte ex limbo exit, fulgentissimus, & angustissimus est, rarior sit, minus fulgens, & latior, quo ab origine plus recedit; fulgorem sequitur minus lucens, fumique instar, materia ex eodem limbi loco; quam mox subsequitur iterum fulgentior, ac si ex fontis fistula expelleretur aqua, cui hinc inde interpersus foret aer, æquabilem aquæ jactum turbans; pernicissima rapiditate luminosa hæc materia exploditur. Aliquando ex latiori apertura assurgit Columna lucida, lente, æquabili motu, in progressu latior, sibi cohærens, nec limbum Nubis deferens, quæ 10, 20 m^l & ultra perstrat, cum viderim aliquas perdurasse 4, vel 5 minutis; sed hoc insolentius, veluti & illæ, quæ basi latiori adhærent Nubi, & apice attenuato sursum adicendunt. Sunt quoque columnæ, quæ simulac ex limbo exiverunt, non videntur, sed postquam aliquousque progressæ sunt: hæc cum limbo non cohærent, sed ex Aere sereno prognatæ apparent. Stant Columnæ perpendiculares ad horizontem, aliæ obliquæ, aliæ formam arcus induunt, aliæ quasi ex centro orbicularis Nubis vibrantur. Sunt variæ longitudinis, cum aliquando tantum ad 4, vel 5 gradus e limbo Nubis assurgunt. Si cum rapiditate exierint, interdum usque ad Zenith observatoris pergunt; si rapidissime explodantur, ultra Zenith transeunt, imo usque ad horizontem meridionalem. Non semper ex Nube directæ ad Zenith ascendunt, sed quoque ad latera feruntur, præcipue si in plaga, inter Septentrionem, & Ortum vel occasum media, nubes lucifera suspensa sit. Observatus fuit a cl. Kirchio locus, ad quem columnæ concurrebant, qui 29 gradibus a Zenith ad Austrum declinabat. Columnæ lucidæ lucem albam, rubescentem, sanguineamve continent; promotarum color in decursu interdum mutatur, ut Iridem referat. Cum quædam ex diversis limbi plagis emissæ sibi in Zenith occurrunt, secum permiscuntur, partibus sese penetrantibus, dividantibus, qualibet directione circa se convolutis, tunc Nubeculam spissiore formant, quæ mox ab omni parte incensa, vehementius quam ante ardet, lumenque spargit viride, cæruleum, purpureum. Hæc illico locum relinquens, sub forma claræ Nubis ad plagam Cæli australem se recipit. Observata quoque fuit a cl. Hallejo, & Mairano aliquamdiu permanisse, & formam sphericæ tornicis, in medio per-

perforatæ, induisse. Columnæ novæ aliquando præcedentes, & evanidas cito subsequuntur, nonnumquam aliquot minutis fomes quasi languet, antequam novas progignit. Columnæ lucidæ adeo raræ sunt, ut per eas stellæ primæ, & secundæ magnitudinis transpareant: hæc quoque sæpe videri possunt trans Nubis limbum album, imo visæ fuerunt trans Nubem nigram, quamquam hoc rarius. Columnæ sæpe insensibiliter quasi in Cælo desinunt, vel dissipantur, adeo ut id a parte meridionali serenum maneat: quandoque tamen in iis locis, ubi desisse columnæ videbantur, aliæ inopinatio eruperunt. Interdum in Nubeculas lucentes abeunt, quæ a plaga quadam Septentrionali ad Meridionalem provolvuntur, ideo postquam aliquandiu duravit Meteorum, Cæli magna pars Nubibus raris completur.

„ Interdum ex Nube, lucis fomite, rapidissime lucens materia, rarissima, exploditur, ita ut nec stellæ sextæ magnitudinis intercipiat, hæc materia intervallis æqualibus nunc lucens nunc extincta, se habet, ac si in Undarum forma proveheretur, in descensu lucentium, in adscensu opacarum. An non hæc Veteribus Capra saltans? vidi hanc in latissima quasi plaga, recta directione, & ultra Zenith procul delatam. Vidi quoque a limbo lucentis Nubis abruptas fuisse Nubeculas lucidas, a Septentrione ad Austrum delatas, nec lumen vibrantes.

„ Non semper coruscantes columnæ ex Nube expelli videntur; quippe contingit, ut horizon, qua late patet, tantum ardens luce clarissima appareat, atque ex hac luce subinde breves fulgentiores columnæ exeant. Forsitan tum Nubes, lucis fomes, infra horizontem aliquantum suspenditur, aut est adeo exigua, & rara, ut discerni oculis nequeat.

352. Super materia; seu natura borealis Auroræ variæ extant Physicorum systemata. Quidam enim auroram borealem ex radiis solaribus in glaciale oceano reflexis, & atmospheram iterum ingredientibus repetunt.

353. Hallejus opinatur materiam magneticam ab uno ad alium telluris polum permeantem, & a septentrionali potissimum polo exundantem, auroræ borealis causam, materiam, & fomitem esse.

354. Mairanus auroram borealem ex lumine Zodiacali, seu atmosphæra solari derivat. Eam enim atmosphæram ad terrestrem atmosphæram nonnumquam pertingere statuit, & intime secundum aliquam sui partem cum illa commisceri: neque enim terrestrem atmosphæram ad paucas tantum leucas, sed ad 200, 300, & amplius extendit. Mairani igitur sensu luminosa Solis atmosphæra in terrestres vapores incidens, mirabiles rerum phasés, & phænomena efficit.

357. Alii denique auroram borealeam a radiis solaribus atmosphæram ingressis, & diversa ratione in ea refractis oriri asserunt. Quid vero nos sentiamus, sequens indicat

PROPOSITIO.

Materia borealis Aurora sunt iidemmet vapores, & halitus, ex quibus & atmosphæra conflatur, & cetera Meteora progignuntur.

356. **D**emonstratur primo recensita aliorum systemata ever-
tendo.

Sane si borealis Aurora ex radiis solaribus in glaciali oceano reflexis, & atmosphæram iterum ingredientibus oriretur, nulla appareret borealis Aurora ea tempestate, qua per calorem solutum est Septentrionale gelu: nulli siquidem tunc ad atmosphæram reflecterentur radii solares; quod tamen falsum, est. Præterea aliquæ Auroræ boreales iis in locis videntur, ubi mare numquam gelascit, ut in Gallia, & potiori jure in Italia, & Hispania, dum interea nullum hujusmodi phænomen in Septentrionalibus regionibus apparet. Tandem explicari, & intelligi sane non potest, qua ratione radii solares in glaciali Oceano reflexi, & atmosphæram iterum ingredientibus, mirabiles adeo rerum apparentias, & phænomena efficiant.

357. Sed neque Hallei opinio, qua Auroræ borealis causam a materia magnetica ab uno ad alium polum permeantem, & in boreali potissimum exundante repetit, rem valet conficere. Quandoquidem dubia imprimis est hujusce materiæ magneticæ per polum effluentia, affluentia & vortex. Incerta igitur causa effectui notissimo explicando adhibetur: deinde frequen-
tes,

tes etiam ad meridionalem polum Auroræ observarentur ; par siquidem illic materiæ magneticæ affluxus , & influxus ad eum polum existeret : quod tamen est falsum . Cur etiam frequentiores per hyemem , rariores æstate boreales Auroræ apparent ? Erit ne minor eo , quam illo tempore , magneticæ materiæ effluxus ? Tandem cui referetur , quod ad annum usque 1716 rarissime , ab eo anno frequentissime observarentur Auroræ , cum tamen magnetis per polos effluxus , seu vortex , si quis est , sit phænomen , & causa Mundo cœva .

358. Felicior super hoc non est opinio Mairani . Sane incertum est , imo probabiliter falsum lucem Zodiacalem ad telluris usque atmosphæram pertingere . Sed demus uti & solarem atmosphæram , ita & eandem ad terrestrem usque atmosphæram pertingere , nulla quoque ratio foret , cur frequentes ad polum , rarissimæ , vel nullæ ad Zonam torridam Auroræ boreales apparerent , cum in omnes eas regiones lumen Zodiacale pariter incurreret , & major sit ad torridam , quam ad polum vaporum copia . Terrestris denique atmosphæræ altitudo ad 200 , 300 , & amplius leucas a nemine nunc Physicorum , probatur .

359. Postrema demum opinio , quæ borealem Auroram a Solaribus radiis atmosphæram ingressis , & diversa lege in ea refractis haurit , tueri minime potest . Profecto præter enim quod hætenus dicta obstant , certum est in longissimis hiemalibus noctibus , Sole infra horizontem maxime depresso , nullos ejus radios ullius refractionis ope ad nostrum Zenit posse pertinere , ut Auroram illic efficiant . Præterea vespere quidem ad occasum , mane autem ad ortum clarior effulgeret aurora , quod tamen est falsum .

360. Demonstratur secunda pars . Nulla sane est alia in atmosphæra materia , præter vapores , & halitus ; ex hac itaque ut cetera Meteora , sic & Aurora borealis consurgit . Præterea nonnisi per hujusce materiæ inflammationem , aut illuminationem explicari possunt recensita omnia borealis Auroræ phænomena , ut consideranti notum fiet . Denique Aurora borealis multoties in nubem vertitur , ut jam diximus , nubes quandoque in borealem vertuntur Auroram ; eadem ergo est earum

materia ; atque hinc cum ex vaporibus , & halitibus Nubes concreſcant , ex iſdem borealis Aurora progignitur .

Argumenta Solvuntur .

361. I. **J**mpoſſibile eſt penitus magnum adeo calſi ſpatium , per quod Aurora Borealis extenditur , incendi , & occupari a flamma ; ergo non ex accenſis , aut illuminatis halitibus borealis conſurgit Aurora .

362. Reſp. Sane nulla præſto eſſe poteſt ratio , ob quam exhalationes copioſo igni concipiendo aptæ , & fermentatione inflammabiles , nubium inſtar per longum aeris tractum diſfundi nequeant , ac per totum illud ſpatium inflammari . Deinde materia inflammata multoties in Auroræ , ſeu phænomeni tantum centro exiſtit : indeque quaſi ex lucis , & ſplendoris fonte , fulgorem circumquaque emittit , circumpoſitas nubes illuminat , mirasque apparentias reflexionis , & refractionis ope exhibet .

363. II. Plerumque ſunt Auroræ boreales , quarum ſplendor dilutus , & lux parum vivida ; at is non eſt ſplendor , & lux , qualem fore opus eſt , ſi ab inflammata materia proveniret ; ergo e: c.

364. Reſp. eas partes Nubium minus lucentes , vel radiis , & lumine tantummodo reflexis , & a phænomeni centro derivatis ſplendere : velejus eſſe raritatis , & tenuitatis , ut quantumvis accenſæ , & inflammata nonniſi dilutam emittant lucem , & ſplendorem . Notum quippe eſt , flammam eſſe diverſis modis vividam , & luminofam pro raritate ſcilicet , tenuitate , & ſubtilitate materiæ inflammabilis . Mirum igitur non eſt , ſi in Auroris borealibus alii , & alii ſint colores , colorumque , ſplendorisque gradus pro varia nubium , vaporumque natura .

365. III. Auroræ , quæ per longum tempus durant , in materia inflammata non conſiſtunt : inflammabiles enim halitus cum ſint admodum rari , cito diſſipantur , ſi flammam conciperent ; ergo e: c.

396. Reſp. plurimas ex hiſce Auroris , quæ per longum tem-

tempus durant, in materia lucente quidem, sed non inflammata, ac accensa consistere. Hujusmodi materia per longum tempus durat, & splendet, ut notum est in Phosphoris. Præterea fieri potest, ut phænomeni centrum consistenti, & tenaci materia constet, quæ per diuturnum tempus ardeat, & magnum cæli tractum illustret, & in nubibus multiplici figura donatis, & vento huc illuc translatis apparentes ejaculationes exhibeat.

367. IV. Si ex halitibus Aurora confurgeret, ratio dari non posset, cur in regionibus Meridionalibus nullæ, aut ferme nullæ apparent, licet copiosa illic exhalationum vis e corporibus eleveatur; plurimæ vero in Septentrionalibus locis, ubi præ minori Solis calore pauciores e terra halitus erumpunt; ergo e: c:

368. Resp. Id ex multiplici capite oriri posse. I. quia ad meridiem ob majorem Solis calorem facilius, & brevius halitus vaporibus immixti resolvuntur, & in terram iterum labuntur. II. peculiaris forte ad Septentrionem fomes, & scaurigo existit, quæ ad auroram efformandam requiruntur; neque enim omnis fert omnia tellus. Cur etenim aurum, argentum, cetera metalla adamantes e: c: in paucis solummodo terræ locis inveniuntur, & excavantur? Cur in quibusdam tantum locis quorundam aliorum corporum species existunt?

ARTICULUS IV.

*De Helena, Castore, Polluce, Ignibus fatnis,
& lambentibus.*

369. **H**elena, Castor, & Pollux dicuntur ignes illi, qui circa navigia in magnis tempestatibus plerumque apparent. Si unus dumtaxat Nautis tunc se prodit, Helena vocatur; Castor, & Pollux si gemini conspiciantur. Horum duorum apparitio faustum navigantibus signum est; infanctum, cum unus dumtaxat illis sese ostendit. „Cum solitariae flammæ venere, inquit Plinius (a) graves sunt, mergentesque navigia,

(a) *Hist. Nat. lib. 2. cap. 37.*

gia; & si in carinæ ima deciderint, exurentes. Geminae autem salutares, & prosperi cursus prænuñcia: quarum adventu fugari diram illam, ac minacem, appellatamque Helenam ferunt; & ob id Polluci, & Castori id nomen assignant, quia ut habet Gassendus (a) hi, dum viverent, mare pyratibus repurgantes, commoda multa pepererunt; illa vero eorum germana, abnavigatione sua causa fuerit calamitatum innumerarum. Originem habent ejusmodi ignes ex bituminosis halitibus, qui ex ipsis navigiis erumpentes, non longe ab illis in massam colliguntur, fermentescunt, & flammam concipiunt. Ceterum rejectis Ethnicorum fabulis, hæc flammulae dicuntur nunc ignes S. Ermi, & S. Elmi, sive potius S. Erasmi, quod Sanctus ille pluribus navigantibus auxilio fuisse credatur.

370. Ignis fatui iunt illæ flammulae, quæ accensam candelam sua magnitudine, atque figura referentes, in locis pinguibus, & uliginosis, ut circa cæmeteria, atque paludes, prope patibula, & simeta, non longe a terræ superficie, noctis tempore plerumque apparent. Fatui dicuntur, quod non solum huc illuc, more fatui hominis, nulla lege vagentur, verum etiam quod sequantur, qui eos fugiunt, & ex adverso fugiant, qui illos sequuntur; unde a simplicibus hominibus timidissime mulieribus errantes mortuorum animæ, vel cacodæmones creduntur. Nil aliud hi sunt, nisi halitus quidam uliginosus ex putrefactis plantis, cadaveribus, aliisve oleaginosi dissolutis corporibus diurno Solis calore sursum evectus, atque ita præparatus, ut phosphori instar, luceat, quin ardeat. Manet ignis hic non procul a terra, cum ex crassiori materia constet. quæ ab aere altiori sustineri non valet. Fugientes demum sequitur, & sequentes fugit, quia cum cuique aeris, cui innatat, vel levissimo impulsui obsequatur, fugit accedentes, quia illi aerem pellunt ante se: fugientes vero insequitur, quia aer ipse continuo ad illorum tergum recurrit.

371. Ex simili halitu ab animalium corporibus emissio, & phosphori instar lucente, ille etiam ignis oritur, qui ipsorum animalium capillis, jubisque adhærere noctu interdum,

ap.

333

apparet, & ignis lambens ob sui motionem vulgo a Physicis dicitur.

ARTICULUS V.

De reliquis Meteoris igneis.

372. **C**etera, quæ expendenda supersunt ignea Meteora, simul in hoc articulo complecti duximus; porro, ut docet S. Thomas (a), „omnia hujusmodi sunt idem secundum speciem, & secundum eandem causam fiunt“.

373. Stellæ decurrentes sunt ignei quidam globuli, qui in sublimi aere repente accensi, quique magnitudine sua, ac luce veras stellas æmulantes, huc, illuc per aerem modo recta excurrunt, quandoque vero præcipites de cælo labi conspiciuntur; quandoquidem per illos atmosphæræ tractus cientur, ad quos vel a ventis impelluntur, vel alliciuntur pabuli sui vena, quam insectantur. Interdiu non apparent, sed noctu solummodo se produnt; vivida namque lux Solis penitus impedit, ne de die nobis illæ conspicuæ fiant. Credere par est, inquit Gassendus (b), „non pauciores interdiu præcipites labi, quam noctu, & claritatem esse diurnam, quæ, ne perinde observentur, obstat.“ Ex sulphureis, nitrosisque halitibus repente accensis Meteoron istud progigni, una est Physicorum omnium opinio. Sane, testante Musschenbroechio (c), si Camphora cum Nitro, limoque terrestri, vino, vel ejus spiritu irrigua, in formam globi compingatur: hic globus incensus, projectusque per Aera, Stellam cadentem, cum simili residua tenaci facie perfecte refert“.

374. Ex halitibus, quos nuper memoravimus, originem recognoscunt Capræ saltantes, Irabs, Draco, Clypeus, Columna, Pyramis, & Stipula. Neque aliunde inter Meteora isthæc diicrimen est repetendum, nisi ex diversa figura, quam

(a) lib. 1. Meteor. lect. 6.

(b) Phys. sect. 3. lib. 2. cap. 7.

(c) Elem. Phys. cap. 40.

quam una refert accensa eorundem materia. Ubi namque globi figuram exhibeat, habeatque circum se pensiles veluti flocos, & quasi saltans lasciviet, saltans Capra vocatur. Trabs, si oblonga fuerit, & horizonti parallela; Draco, si in sui medio intumescat; Clypeus, si sit rotunda, & plana; Columna, si teres, & cylindrica; Pyramis, si desinat in cuspidem; Stipula denique, si late dispersa sit, & incensas paleas veluti ostendat.

S E C T I O I I I.

De Meteoris lucidis, seu emphaticis.

375. **M**eteora emphatica dicuntur, quæ in rebus ipsi non sunt, sed tantum apparent; suntque Iris, Halo, Parhelium, Paraselene, & Virgæ.

A R T I C U L U S I.

De Iride.

376. **I**ridis nomine rem omnibus notam intelligimus, eum scilicet arcum in aere pendulum & multiplici variorum colorum zona, aut arcubus sibi invicem parallelis compositum, quem tempore pluvio, & lucente supra horizontem Sole in nube pluvia Soli opposita identidem observamus. Unus aliquando apparet arcus, duplex interdum videtur; duplex proinde distinguitur Iris. Primaria, quæ propius ad terram existit, & Secundaria, quæ primariam Iridem, si utraque simul appareat, semper comprehendit. Nonnunquam sola primaria Iris, aliquando sola secundaria, aut truncatæ earum partes spectantur. Tertiam multoties apparere Iridem aliqui Auctores sunt, imo & indubiæ observationi ejus rei veritas innititur.

377. Primariæ Iridis colores hoc ordine siti sunt, incipiendo, scilicet ab ejusdem cava patte, & pergendo ad convexam: Violaceus, Purpureus, Cæruleus, Viridis, Flavus, Aurantius, & Ruber, qui est superior omnibus. Iidem observantur in secundaria Iride colores, sed

sed ordine inverso ; in cavitate nempe arcus est color ruber , inde aurantius , flavus , viridis , cæruleus , purpureus , & omnium postremus in convexitate arcus est violaceus . Vulgo tamen quinque tantum dicuntur Iridis colores , tot enim dumtaxat facile in illa distinguuntur , scilicet violaceus , cæruleus , viridis , flavus , & ruber .

378. Quo autem modo recensiti colores in nube rorida , progignantur , seu in parvis aquæ guttis cum penetrantur a radiis Solis , quas inter , ipsumque Solem veluti medius spectator exillit , hoc experimento aperimus . In phialam vitream , A (Fig. 32.) figura rotundam , & aqua plenam , incidat per obtenebrati cubiculi foramen trajectus fasciculus S a radiorum Solis . Fasciculus iste bis refractus in punctis a , e , & semel tantum reflexus ex puncto b ita ex ipsa phiala erumpat , ut plures ex illius radiis paralleli inter se veluti e B , spectatoris oculum B ingrediantur . Ducta autem ex centro Solis per oculi pupillam recta B D , quæ ob immensam ipsius Solis a nobis distantiam spectari jure potest tamquam fasciculo incidentium radiorum S a parallela ; Compertum est , punctum e phialæ rubrum videri a spectatore B , si angulus e B D , quem radii e B cum recta imaginaria B D in pupillæ centro efficiunt , fuerit graduum 42. min. 2. : videri violaceum , si angulus e B D fuerit grad. 40. min. 17. , ac demum cæruleum , viride , & flavum illud successive conspici , si angulus e B D a magnitudine grad. 40. min. 27. ad quantitatem grad. 42. min. 2. ordinate ascendat . Quod si angulus e B D fuerit vel major grad. 42. min. 2. , vel minor grad. 40. min. 17. , nullus color ex appulsu radiorum e B bis in ipsa phiala refractorum , & semel tantum reflexorum , a spectatore B in puncto e conspicietur .

379. Hoc dato . Primariæ Iridis origo facillime intelligitur . Primaria itaque Iris ex eo progignitur , quod Solares radii , in guttas labentis pluvix incident , atque ex illis post duplicem refractionem , & unicam reflexionem ita erumpant , ut eorum plurimi paralleli inter se sub angulo , qui neque major sit grad. 42. min. 2. neque minor grad. 40. min. 17. ad terrestris spectatoris oculum perveniant . Sint quinque guttulæ , a , b , e , n , m (Fig. 33.) labentis pluvix , positæ in eadem recta a N , quæ cum recta O N ducta a centro Solis per centrum

pupillæ oculi O , rectum angulum $O N a$ constituat. Ita autem illæ ad Solem se habeant, ut radii $D a$, $E m$, quos excipiunt, bis in illis refringantur, & semel reflectantur; eaque deinde lege oculum afficiant terrestris spectatoris O , ut qui paralleli veniunt ex suprema guttula a , & ipsum oculum subeunt, constituent cum recta $O N$ angulum $a O N$ grad. 42. min. 2.; qui cadunt in ipsum oculum ex infima m , angulum $m O N$ grad. 40. min. 17. cum eadem recta imaginaria $O N$ efficiant; angulum vero minorem grad. 42. min. 2., sed majorem grad. 40. min. 17. qui paralleli itidem inter se, ex guttulis intermediis b , e , n ad eundem perveniunt. Ex dato experimento evidens jam est, guttulam a rubram apparituram spectatori O , b flavam, e viridem, n cæruleam, & infimam m violaceam. Igitur si Triangulum $O a N$ revolvi concipiatur circa immotam rectam $O N$, ita ut recta $N a$ semicirculum $A a B$, & guttulæ a , b , e , n , m zonas $A a B$, $2 b 2$, $3 e 3$, $4 n 4$, $5 m 5$ describant, rubræ apparebunt spectatori O omnes guttulæ, quæ sunt in zona $A a B$, flavæ, quæ in zona $2 b 2$, virides, quæ in zona $3 e 3$, cæruleæ. quæ in zona $4 n 4$, ac demum violaceæ, quæ in zona $5 m 5$ existunt. Eodem siquidem modo, quo ex quinque guttulis a , b , e , n , m , ita etiam ex iis omnibus, quæ sunt in illis zonis respective, incidentes Solis radii in oculum spectatoris O , ut patet, regeruntur. Zona ergo $A a B s m$ quinque coloribus, perinde atque Iris primaria, distincta apparebit. Notetur hoc loco velim, quod recta $O N$ axis ad spectus Iridis dicatur: punctum N centrum Iridis: recta $N a$ maxima Iris semidiameter, & recta $N m$ semidiameter ejusdem minima.

380. Ex ea, quam dedimus primariæ Iridis descriptione, facillime exponuntur omnia, quæ observantur circa Iridem phenomena, quæ oriuntur a diversa Solis, Spectatoris, & Pluviæ altitudine super horizontem, & mutua eorum distantia.

381. Primum. Si Sol, & spectator fuerint in horizonte, Iris erit arcus semicirculo æqualis; quo vero Sol magis supra horizontem elevatur, eo minor erit portio arcus Iridis, quæ videtur. Si namque dum Iris apparet, Sol in horizonte est, axis aspectus ipsius Iridis, adeoque etiam ejusdem centrum, cum horizonte congruet, ut patet de Iride

A B C

ABC (Fig. 34.), si recta SON pro horizonte sumatur. Huic quippe congruit tum recta ON, nempe axis aspectus ipsius Iridis, tum illius centrum N. Igitur cum circularis sit arcus Iridis, consequens est, ut Iris ABC spectatori O semicirculum perfectum exhibeat. Sole autem supra horizontem ascendente, necesse est; ut axis aspectus sit infra horizontem, ut patet de axe OD. Iridis AbB (Fig. 36.). Si Sol sit S, & recta Ea pro horizonte spectetur. Necesse hinc quoque erit, ut Iridis arcus ebd, qui spectatori O tantum apparet, a semicirculo AbB deficiat. Quo major itaque est elevatio Solis supra horizontem, eo minor erit Iridis arcus nobis in horizonte positus apparens. Sane cum axis aspectus OD Iridis AbB (Fig. 35.) jaceat in directum cum recta SO ducta a centro Solis S per centrum oculi terrestris spectatoris O, sicuti quo altior est Sol supra horizontem Ea major est angulus SOE, qui elevationem illam metitur, ita major tunc erit etiam angulus aOD, quem axis aspectus OD cum horizonte Oa constituit, utpote angulo SOE æqualis. Aucta igitur altitudine Solis supra horizontem, magis infra illum, deprimitur axis OD, adeoque etiam Iridis centrum D. Magis propterea tunc minuitur Iridis arcus ebd, qui spectatori O solus apparet.

382. Secundum. Quo pluvia proximior est oculo spectatoris, eo minoris radii erit apparens Iridis arcus; eo vero majoris, quo pluvia erit remotior. Sane quo pluvia minus a spectatore O distat (Fig. 33.) eo minoris diametri erit basis conici AaN, in qua Iris veluti jacet; erit vero circulus diametri majoris, quo longius ab ipso spectatore pluvia decidit.

383. Tertium. Ut Iris appareat necesse haud est, quod eo in loco reapse pluatur, ex quo Iridem intuemur. Non enim guttulae, quæ cadunt in locum O terrestris spectatoris, sed quæ labuntur in plano AaB (Fig. 33.) ab ipso spectatore O, ut patet, remoto, eæ sunt, in quibus Iris AaB e loco O inspecta, dipingitur.

384. Sed ad secundariæ Iridis genesim progrediamur. Eam sane expeditionem reddit sequens experimentum. Fasciculus Sa (Fig. 36.) radiorum Solarium, per obtenebrati cubi-
culi foramen trajectus, incidat in phialam vitream A, figura

rotundam, & aqua plenam. Ipsam autem ingrediens, refringatur in *a*, tum reflectatur primo ex *b* in *d*, secundo ex *d* in *e*, ex quo erumpens, iterum refringatur; ut proinde post duas refractiones, totidemque reflexiones, plures ex illius radiis inter se paralleli e *B* oculum *B* subeant. Certum est, punctum e phialæ diverso calore tinctum videri a spectatore *B* pro diversitate anguli e *B D*, quem radius e *B* cum recta imaginaria *B D*, a Solis centro per centrum spectantis oculi ducta, constituit. Deprehensum namque est, punctum e rubrum apparere spectatori *B*, si angulus e *B D* fuerit grad. 50. min. 58, sec. 39., violaceum, si angulus e *B D* fuerit grad. 54. min. 7., flavum vero, viride, vel caruleum, prout angulus e *B D* a grad. 50. min. 58. sec. 39. ad grad. 54. min. 7. paulatim sese extendit.

385. Iris itaque secundaria ex eo progignitur, quod Solis radii in guttulas labentis pluviae ea ratione incidant, ut illorum plurimi post duos refractiones, totidemque reflexiones. paralleli inter se sub certo angulo ad spectatoris oculum perveniant. Positis veluti in eodem plano quinque guttulis labentis pluviae *a*, *b*, *e*, *n*, *m*, (Fig. 33.) in quas incidant Solis radii *D a*, *E m* tali lege, ut post duplicem tum refractionem, tum reflexionem plures ex illis cadant paralleli in oculum *O* terrestri spectatoris, ex suprema quidem guttula *a* sub angulo *a O N* grad. 54. min. 7. (ducta, ut supra, recta *O N* ex centro Solis per centrum oculi) ex infima vero *m* sub angulo *m O N* grad. 50. min. 58. sec. 39., descriptisque circularibus zonis *A a B*, *2 b 2*, *3 e 3*, *4 n 4*, *s m s* ab illis guttulis, circa immotam rectam *O N*, ut diximus de Iride primaria, revolutis, sit Iris secundaria, quatenus omnes guttulae labentis pluviae, quae sunt in zona *A a B*, spectatori *O* apparent violaceae; caruleae, quae sunt in zona *2 b 2*, virides, quae in zona *3 e 3*, flavae, quae in zona *4 n 4*, ac demum rubrae, quae in zona *s m s* existunt. Ejusmodi siquidem nobis apparituras esse guttulas *a*, *b*, *e*, *n*, *m*, experimento jam constat. Consequitur hinc, quod cum ad secundariae Iridis genesis solares radii non semel, sed bis aqueis guttulis reflectantur, notabilis eorum copia dissipetur, coloresque procreent languidos admodum, atque dilutos, iisque primariae Iridis longe debiliores.

Qua-

386. Quadere vel nulla apparere poterit, tertia Iris prioribus concentrica, multoque minus, quarta; vel si quæ hujusmodi interdum occurrit. dilutissimos, ac vix nobis conspicuos colores habeat, fas est. Ter namque pro tertia, quater vero pro quarta Iride efformanda reflecti deberent solares radii in labentis pluviae guttulis, antequam ex illis egrederentur, visumque nostrum afficerent.

387. Iris Lunaris, quæ quandoque visa fuit cælo pluvio, tempore noctis in plenilunio, eodem modo explicatur, quo Solis Iridem exposuimus. Id vero dumtaxat discriminis inter utramque versatur, quod lunaris Iridis colores multo languidiores sint iis solaris, & plerumque coloris sunt pallide flavescentis, vel albicantis. Lunarem Iridem unam vidit Ulloa (a) anno 1738 die 4 Aprilis compositam ex tribus arcubus albis, quorum medius diametrum habebat 60 grad. latitudinem grad. 5. Aliam vidit Turrius (b) in flumine Tiberi cum pluribus sensibilibus guttis instar vaporum occuparetur ejus alveus anno 1742 tempore Plenilunii, hora Italica 3. Arcus ejus erat ellipticus insillens cruribus fluminis ripis. In hac diluti colores observabantur ruber, flavus, viridis, cæruleus, violaceus.

ARTICULUS II.

De Halone, Parello, Paraselene, & Virgis.

388. **H**alo, seu Corona est circulus luminosus, interdum albus, interdum Iridis instar coloratus, qui atra seu errantia, seu fixa undique cingit. Quandoque unus circulus apparet, plures quandoque conspiciuntur sibi concentrici. Halonis diameter varia est. Halones circa Syrium, & Jovem observati diametros habuere 2, 3, 4, 5 grad. numquam majores (c). Qui vero Lunam, & Solem cingunt dia-

Y 2

me-

(a) Tom. 1. Itin. ad Regn. Peruan.

(b) Tom. 8. Sect. 4. cap. 1. tract. 5.

(c) Musschenbroech. Tom. 2. cap. 39.

metrum habent interdum grad. 12, quandoque 22, aut 30, vel 38, neque semel 47, aut etiam 50. Colores Coronarum sunt imbecilliores, debilioresque iis Iridis, & diverso ordine se sequuntur pro varia coronæ amplitudine. In iis annulis, quos observavit Newtonus anno 1692, colores, ab interioribus ad exteriora eos numerando, hoc ordine erant dispositi, ut in intimo annulo fuerit cæruleus interior, albus in medio, rubeus exterior: in secundo annulo purpureus, cæruleus, viridis, flavus, pallescens rubeus: in tertio annulo cæruleus pallescens, & rubeus pallescens se sequebantur. In iis vero annulis, quos Hugenius, & Weindberus observarunt, colores alio ordine jacebant.

389. Progignuntur Halones ex vaporibus terrestribus, qui in Atmosphæra non longe a tellure exsunt, licet videantur adharere corpori cælesti, & esse velut eorum Atmosphæra. Hanc Halonum genesis, positionemque hisce momentis demonstrat Turrius (a). „ I. Si essent Atmosphæra corporis cælestis, etiam tempore sereno observarentur, quod non videmus, observantur enim cælo occupato a vaporibus æquabiliter per atmosphæram terrestrem dispersis. 2. Coronæ raro ad intervallum 2, vel 3 milliarium a diversis spectantur observatoribus, quod indicat non multum a terra remotam esse earum causam. 3. Evanescent, si insurgant venti. 4. Grischovius anno 1750. die Plenilunii, cælo undique sereno, cum tantum rara nebula esset a spectatore distans 80 pedes, vidit circa Lunam coronam pallidam, cujus diameter erat grad. 12, & cum nebula esset propemodum usque ad tectum, Luna a fenestris domus cum corona apparebat, supra domus tectum Lunam intuenti splendida erat, ubi nempe nebula non pertingebat. Plura de Coronis exponit Newtonus (b).

390. Parelum est Sol spurius, qui una cum Sole in cælo apparet, estque vel Soli propinquum, vel ad aliquam Solis similitudinem accedit. Parelionum numerus variat; aliquan-

(a) Tom. 8. pag. 480.

(b) Optic. lib. 3.

(c) Aristoteles lib. 3. Meteor. cap. 2.

quando enim unum, vel duo, interdum plures, usque ad sex conspecta fuerunt.

391. Magnitudo Pareliorum eadem ac veri Solis apparet; figura sepe rotunda non est, sed angularis; splendor quandoque debilior, quam in Sole, aliquando idem; illorum limbi intar Iridis, sunt colorati; multi caudam longam a Sole aversam, subigneam, ubi spurio Soli adhæret, sed aucto intervallo pallidiorem habent; alii cauda carent. Parelia comitantur ferè semper circuli nonnulli, quorum alii coloribus Iridis donantur, alii sunt albi; vario hi etiam sunt numero, & magnitudine: omnium tamen est eadem latitudo, quæ æqualis est diametro spurii Solis. Nonnulli ex his circulis Solem ambiunt tamquam centrum, & diametrum habent grad. 45, vel 90, & hi omnes colorati sunt. Parelia fere semper apparent in interfectione circulorum, seu Halonum, quandoque extra has, ut illud a Cassino visum anno 1683, quod extra circulum coloratum erat. Parelia denum spatio unius, duarum, trium, imo quatuor horarum visa sunt. In America septentrionali referunt Transactiones (a) vidisse per aliquot dies ab ortu ad occasum Solis Parelia.

392. Pareliorum materia sunt vapores in terrestri Atmosphæra suspensi forma oblonga congelati intar parvorum cylindrorum, vel spiculorum, quæ lumen Solis vivide veluti innumera invisibilia specula ad oculos reflectunt, & in aere pendula diu manent. Hanc esse Pareliorum causam hisce rationibus adstruit Musschenbroechius (b). 1. Quia orbis colorati eos cingentes sunt tantum Coronæ, quarum materia in aere nostro suspenditur (num. 338.). 2. Secundum observationes accuratas Havelii, Hugenii, Cassini, Maraldi, Verdirellii, & nostras, Cælum, Pareliorum tempore, numquam fuit perfecte serenum, sed nebula tenui, & pellucida obductum. 3. Quo colores orbium sunt vivaciores, eo magis lumen veri Solis pallet. 4. Vix in duobus locis, quamvis parum distitis, simul conspiciuntur. Nam Parelîi, qui Harlemi an-

Y 3

no

(a) num. 465.

(b) Tom. 2. cap. 39.

no 1734. Febr. 22. visi sunt, nequaquam apparuerunt Ultra-
jecti 5. Observantur plerumque tempore brumali, frigido,
cum mediocri gelu, spirante vento leni, Borea, vel ex Bo-
reali plaga. 6. Desinentibus Pareliis aliquando Pluvia, aut
Nix, spiculis oblongis constans cadit.

393. Paraselene est Luna spuria, quæ ad Lunæ præsen-
tiam quandoque apparet, cum similibus caudis, & circulis co-
loratis, quos in Pareliis memoravimus. Ementitæ hujusce,
Lunæ causa eadem est, ac illa Pareliorum; ex vaporibus ita-
que compingitur cylindrorum, vel spiculorum instar conglau-
ciatis.

394. Virgæ demum sunt Solis radii, qui per angusta
nubium foramina tenues, distantesque ad Terram diriguntur,
quique ascendentibus vaporibus occurrentes, & lateraliter in-
specti Visum fortius afficiunt.

SECTIO IV.

De Meteoris spirantibus.

ARTICULUS I.

De Causa Ventorum.

395. **S**OL Physicorum omnium consensu est causa ventorum
effectrix. Nubes vapores, exhalationes, cum mul-
tiplici alio halituum genere, præcipua ventorum materia sunt.
Intra aerem namque fermentescentes, sese, & aerem, cui
innatant, insigniter dilatant, maximam acquirunt elasticita-
tem; atque hinc in circumstantem aerem irruentes, eum ma-
xime commovent, propellunt, ventumque afficiunt. Quod
si exhalationes per fermentationem rarefactæ, succedente fri-
gore condensentur, tunc graviores effectæ deorsum prolaban-
tur, & ventum creant.

396. Quod si ejusmodi exhalationum fermentatio in
terræ visceribus naturalis calor, ignisque subterranei vi pe-
ragatur, originem iis ventis faciet, qui e terra plerumque
erumpunt. Ex hac porro fermentatione terrestria corpora in-
ca-

calescentia plurimam exhalationum copiam violenter in aerem projiciunt, quarum violento motu, & calore, aer, quem offendunt, movetur, calefcit, rarefit, elaterio dilatatur, & ventum efficit.

397. Subterraea etiam sunt quamplurima flumina magno interdum impetu quibusdam in locis transfluentia, & precipiti lapsu ex alto cadentia; aerem hæc per eorum canales existentem proxime commovent, agitant, & sursum per terræ spiracula propellunt, ac ventos excitant.

398. Sol denique intra Tropicos ab ortu in occasum, sese revolvens infra stantem aerem in Zona torrida, cui perpendiculariter incumbit, perpetuo, & successive semper progrediens, calefacit, dilatatur, & magnopere rarefacit; aer, quem Sol a tergo versus orientem relinquit, absente Sole in pristinum frigus, densitatem, & gravitatem restitutus, pondere suo versus occidentem, aerem scilicet Soli respondentem rariorem, & minus inde resistentem illabatur, & successive alius, & alius semper irruit, atque generalem efficit ventum. Generaliter enim ventus ex rupto aeris æquilibrio provenit. Aer etiam calore rarefcens in occidentalem aerem, dum adhuc neque calefcit, neque rarefcit, minusque proinde resistit, successive semper irruit.

399. At meliorem, veriozemque causam dabimus, si dixerimus, ventos a Deo educi, de thesauris suis [a], seu ut exponit Cornelius a lapide: de secretis receptaculis omnipotentia, & opulentia suæ.

ARTICULUS II.

De divisione, & numero Ventorum.

400. **P**Aucis complectimur, quæ longa oratione super divisione, ac numero ventorum congerit ex Aristotele S. Thomas (b).

Y 4

Ex

(a) *Terem. cap. 10. v. 13.*

(b) *lib. 2. Meteor. lect. 11.*

Ex Ventis alii dicuntur perennes, qui nempe indefinenter spirant; duo hujusmodi sunt, alter in Zona torrida ab oriente in occidentem, alter in Zonis temperatis ad 40 usque gradum, vel circa, ab occidente in orientem refluens.

401. Alii vocantur periodici, qui certis dumtaxat anni diebus spirant, & post certum dierum numerum cessant, donec iterum redeant. „Horum quidam sunt anniversarii, inquit Varenius (a), quidam semissis anni intervallo redeunt, quidam diarii, qui singulis diebus spirant. Aliter quoque dividuntur hi venti, nempe quidam ubi incipiunt spirare, durant per aliquot menses, alii per semissem anni, alii uno mense, alii paucis diebus“. Celeberrimi fuere hoc genere, qui Etesia a Græcis dicebantur. Horum initium erat cum exortu Caniculæ, atque durabant diebus 40, vel circa. Non spirabant noctu, sed tribus circiter horis post ortum Solis, nocteque adventante filebant.

402. Alii generales, qui nempe multis simul in locis longo telluris tractu per totum ferme annum spirant. Hujusmodi sunt, quos intra Zonam torridam ab ortu in occasum continue perflare diximus.

403. Alii provinciales, qui in certis dumtaxat provinciis, vel regionibus vigent. „Nulla certe regio est, inquit Seneca (b), quæ non habeat aliquem flatum ex se nascentem, & circa se cadentem. Sic Æthabulus Apuliam infestat, Calabriam Japix, Athenas Sciron, Pamphiliam Catægis, Galliam Circius.

404. Alii regulares, qui ex certo loco versus determinatam plagam statuto tempore spirant. Ejusmodi sunt venti tam perennes, quam periodici.

405. Alii vagi, irregulares, & liberi, qui nec tempus, nec periodum, nec plagam, nec impetum servant, sed quaquaversum diriguntur.

406. Alii denique contrarii secundum locum, ii nempe, inquit S. Thomas (c), qui „distant secundum diametrum, seu

(a) lib. 1. *Geograph. cap. 21. ad prop. 3.*

(b) lib. 3. *quæst. natur. cap. 17.*

(c) lib. 2. *Meteor. lect. 11.*

seu qui sunt extrema unius lineæ rectæ diametralis. Ejusmodi sunt, quorum unus ab oriente spirat, alter ab occidente, vel unus a Meridie, a Septentrione alter. Hi autem venti, pergit S. Thomas [a], non possunt simul flare, quia cum unus flat contra alterum, vel ambo essent æque fortes, & sic mutuo se impedirent; vel unus eorum esset fortior, & sic totaliter exterminaret ventum debiliorem. Et alii venti contrarii dicuntur secundum qualitates; ii scilicet, quorum unus calidus est, alter frigidus, vel unus humidus, alter siccus.

407. Ad ventorum numerum quod attinet, ab omnibus Europæ nationibus 32 numerantur, nimirum 4 cardinales, qui è quatuor Mundi cardinibus spirant, qui per quadrantem, integrum e se invicem distant: 4 collaterales, qui inter cardinales pari a singulis distantia constituuntur: & 24 intermedii. Cardinalium, atque Collateralium ventorum nomina hæc sunt.

Latina	Italica	Gallica
Subsolanus	Levante	Est
Eurus	Scirocco	Sud-est
Notus, Auster	Ostro	Sud
Africus, Libs	Garbino Libeccio	Sud-ouest.
Zephyrus, Phavonius	Ponente	Oest, vel ouest
Caurus, Corus	Maestro	Nord-ouest
Septentrio, Boreas	Tramontana	Nord
Cæcias.	Greco	Nord-est.

Reliquorum nomina ventorum apud Ricciolum^(b) legi poterunt.

A R.

(a) *Ibid. lect. 12.*

(b) *lib. 2. Almag. cap. 17.*

De Ventorum celeritate, qualitatibus, & utilitate.

408. **V**enti alii aliis sunt velociores, ut quotidie experimur. Neque etiam ventus eadem semper vi, & velocitate, aut continuato velocitatis tenore spirat; quin, imo rarissimus erit ventus, cujus velocitas ad singula fere minuta non varietur. Ventii velocissimi singulis minutis secundis 66 pedes conficiunt; 45 milliaria Brittanica intra horam percurrunt. Hujusmodi venti omnium maxime procellosi arbores eradicant, integras sternunt sylvas, domos evertunt, & multa incommoda hominibus inferunt. Hæc ventorum celeritas, & vis plurimum minuitur ob venti ipsius in montes, rupes, saxa, domos, arbores, & contrarios etiam ventos incurfus.

409. Ventorum qualitates sunt eademmet, quas habet eorum materia. Venti enim exhalationes, vapores, & omnia corpuscula, ex quibus atmosphaera componitur, ab aliis in alias regiones transferunt; earum proinde qualitatibus sunt præditi, easque, loca, per quæ transeunt, experiuntur. Plurimæ hinc ventorum qualitates, & accidentia oriuntur, aliqui enim sicci, humidi, calorem aliqui secum trahunt, frigiditatem alii, mortiferi hæc ex parte, salubres, ex alia spirant.

410. Ventorum utilitates clariores sunt, quam recensere necesse sit. Si enim animum vel leviter intendamus, obvia passim occurrunt exempla, & motiva quibus de maxima ventorum utilitate, & necessitate convincimur. Omnis scilicet ars nautica vento deficiente corrueret, & institutum in tot longinquas regiones commercium maximo totius humani generis damno cessaret. Plurimæ item machinæ vento agitantur, fata crescunt, in areis frumenta ventilantur, imbres, pluvix, nubes adducuntur, ver varias regiones maxime siccas disperguntur, e quibus tota telluris fertilitas, arborum incrementa, fructuum, & satorum maturitas maxime pendent. Aer etiam novus, & salubrior quotidie in alterius male sani locum succedit, quo pacto a contagiosis morbis liberamur; nisi enim frequen-

quenter renovaretur aer, sensim pigresceret, corrumperetur,
& plurimarum agritudinum scaturigo foret, & sexcenta alia.

DISSERTATIO V.

De Igne.

411. **Q**uemadmodum nullum est in natura corpus, a quo plurima accipiamus beneficia, & circa quod plura hactenus instituta sunt experimenta, quam Ignis, ita pariter nullum fortasse est in natura corpus, cujus natura magis nos lateat, atque occultior existat, & omnes Physicorum conatus, ac tentamina magis eludat, quam Ignis. Quoniam ignis sua subtilitate pene omnes sensus effagit, inquit Musschenbroekius (a), atque in omni loco, & corpore, in quibus pericula facimus, semper præsens est, difficillime eruuntur characteres ipsius proprii. Tria in hac dissertatione expendemus, nempe locum ignis, Naturam, & Proprietates.

SECTIO I.

De loco Ignis.

PROPOSITIO.

Ignis est ubique, licet non aequaliter diffusus.

412. **P**R. I. Thermometrum, aptissimum metiendo Igni Instrumentum, ubique terrarum suas patitur variationes, ascendente modo, descendente postea Mercurio; ergo ubique reperitur materia Ignis earum varietatum causa.

413. II. Duo lapides, vel duplex Chalybs sese mutuo percutiendo ignem emittunt, aut erumpere, & scintillare permittunt, ubicumque terrarum lapides efficiantur, aut parentur chalybes; idemque in pluribus aliis corporibusprehenditur; ignis ergo in quovis corpore latet, & ubique.

III. Om-

(a) elem. Phys. cap. 26.

414. III. Omnia corpora, ubivis terrarum periculum fiat, materia electrica donantur. Jam materia electrica idem esse videtur, ac materia ignis; ubique ergo ignis adest. Hinc rite deduci poterit, & aerem, quem respiramus, & aquam, qua ad potum utimur, & terram, cui insitimus, corpora omnia, quibus circumcingimur, imo & nosmetipsos plurimo esse igne refertos; neque aliquod inde timendum nobis est periculum, cum & ab assuetis nihil patiamur, & secundum eam corporum dispositionem, & naturam a Deo simus comparati.

415. Demonstratur pars altera. Chalybes, aut silices omnes, æqualem ex se ignis copiam, & scintillationes non edunt, licet eodem modo percutiantur, imo fortius aliquando atterantur, quæ minorem ignis copiam habere videntur.

416. II. Corpora alia aliis facilius calent, ignescunt, inflammantur; alio etiam tempore, & loco idemmet corpus non æque cito inflammatur; quod sane non leve est diversæ in iis materiæ ignis indicium.

417. III. In ignem aliqua penitus, vel fere tota rediguntur, inflammati aliqua nequidem possunt. IV. Corpora alia præ aliis ignem, seu calorem diutissime tenent, & servant, alia facillime patiuntur abire; priora igitur plus ignis intra se habent, quam secunda.

418. IV. In eodem etiam loco, & aeris temperie alia stomacho nocent, quia calida sunt: alia vero ob oppositam rationem probantur innocua.

419. Tandem in eodem etiam loco non æqualiter a singulis corporibus calefimus, vel ea sint in densitate dissimilia, vel etiam similia; plerumque tamen observamus, quod si ferum, & lignum ad solem calefcentia contrectemus, longe majorem in ferro, quam in ligno calorem experiamur. Hæc & alia innumera inæqualem ignis diffusionem probant.

Argumenta Solvuntur.

420. I. **A**ristoteles elementarem ignem in Lunæ concavo collocat; ergo quin ab eo quis recesserit; ignem ubique diffusum statuere nequit.

Resp.

421. Resp. quod Stagyritæ opera haud perlegerit, qui hanc ei opinionem adcenſet. Ignem utique in ſuprema aeris regione collocat, at nomine ignis non elementarem, de quo nunc controvertimus, ſed aliud intelligit ab elementari igne penitus diverſum. „ Superum, inquit Ariſtoteles (a), & quod ad Lunam uſque protenſum eſt corpus, ab igne quidem, & aere diverſum eſſe dicimus“. Et rursus (b): „ eorum, quæ in loco ſupero ſunt, intervalla, corporis alicujus plena ſunt, igniſque eſſe non poteſt, quod reliqua jam omnia exſiccata fuiſſet. Similiter (c): Itaque quod graviffimum eſt, & frigidiffimum, terra videlicet, & aqua, in medio, & circa medium ſecretum eſt: circa autem hæc, ea, quæ illis hærent, aer, & id, quod ex conſuetudine ignem, cum tamen non ſit, nuncupamus.

Atque hinc S. Thomas ex Stagyritæ ſententia ſubdit: „ quantum elementum ſupra aerem ordinatum non proprie vocatur ignis, ignis enim ſignificat exceſſum calidi, & eſt quaſi quidam fervor, & accenſio quædam, ſicut glacies non eſt elementum, ſed eſt quidam exceſſus frigoris ad aquam congelatam. Id autem, ad quod ſic ſe habet ignis, ſicut glacies ad aquam, non eſt nominatum, & ideo nominamus ipſum nomine ignis; ſicut ſi aqua non haberet nomen, & nominaremus elementum aquæ glaciem... Illa pars aeris ſuperioris eſt calida, & ſicca, & hanc partem vocamus elementum ignis“. E alibi (d) „ ſub circulari motu cæli primo eſt locatum id, quod eſt calidum, & ſiccum, quod communiter dicitur ignis, licet non ſit nomen proprium“. Cum itaque intervalla ad Lunam, uſque protenſa ab igne elementari non occupentur, in quovis corpore ignis latet ubique diffuſus, licet e corporibus cum eruperit, congenita levitate, quam inferius propugnabimus, ſupra aerem conſcendat.

422. II. Si ignis ubique foret, etiam intra glaciem de.
li.

(a) *lib. i. Meteor. cap. 4.*

(b) *Ibid.*

(c) *Ibid.*

(d) *Ibid.*

litesceret, & in summo frigore ignis reperiretur; hoc autem est penitus incredibile; ergo e: c:

423. Ref. con. maj. neg. min. Etenim intra glaciem, constitutum Thermometrum suas illic patitur variationes, ut expertus est Nolletus [a]. In glacie insuper sulphureæ exstant particulæ, & in his ignem delitescere certum est. Glacies denique non est corpus simplex, sed mixtum; ei itaque, non secus atque reliquis corporibus mixtis, ignis inest. Licet autem ignis intra omnia corpora delitescat cum illis velut intime penetratus, seu potius imbibitus, sæpissime tamen nullum edit effectum corporibus nostris sensibilem, illius quippe actio ab excitatione dependet.

424. III. Ex Boerhaviø, & Musschenbroechio qui ignem sese per diversissima corpora in magno aliquo spatio existentia æqualiter distribui contendunt. Thermometrum in eodem loco, & tempore, si in plura successive corpora, puta aquam, oleum, aquam vitæ intromittatur, ad eandem in singulis altitudinem subsidet, aut elevatur; ergo eandem in singulis ignis actionem patitur; ergo ubique ignis pari quantitate diffunditur. Neque alia ex causâ sunt corpora alia aliis calidiora, seu magis inflammabilia, nisi quia in aliis, puta in aqua igneæ particulæ arctius irretiuntur, & detinentur, ut difficilius agere possint; dum interea qui in sulphure v. g. latet ignis, laxioribus vinculis comprehensus, facilius ab iis sese exolvit, corpusque inde magis inflammabile reddit.

425. Resp. quod argumentum hoc adversarios quoque urget; si enim & in aqua, & in spiritu vini, aut oleo par latet ignis, nec aliud intervenit discrimen, nisi quia arctius in primo, liberius in secundo continetur, par ignis paribus viribus ad sese explicandum adniteretur; quare igitur latens in oleo ignis non majoribus viribus in debiliorem olei particularum nexum agit, oleum magis calefacit, & immisum Thermometrum altius elevat?

Verum dato experimento neg. conf. Imprimis enim ut experimentum recte copiat, ipso fatente Musschenbroechio,

de-

debent corpora ad observationem adhibita, neque a Sole, neque ab igne, neque ab hominibus calefcere, & sibi ipsis per aliquot horas permitti: unde si locus vel actio Solis, vel excitati ignis, vel calefcant hominum, aut brutorum respiratione foveatur, & calefcant, inæqualis in corporibus deprehenditur ignis, seu calor. Id autem nobis maxime favet, ab ipso enim experimento constat, calorem, & ignem solarem, terrestrem, animale inæqualiter per corpora distribui; hoc unum igitur ab observatione habetur, exiguum illud, & moderatum calorem, qui neque a Sole, neque ab igne terrestri, neque ab animantibus foveatur, intra certos debilis intensitatis terminos per adhibita in experimento corpora æque distribui, quod non negamus; minime tamen ex peculiari experimento in quibuidam solis circumstantiis obtinente universalis canon inferri debet.

S E C T I O I I.

De Ignis Natura.

426. **N**ON una est Philosophorum omnium de natura ignis sententia. Democritus, & Epicurus inter veteres & inter recentiores Hombergius, Lemeryus, Gravesandus, Muschenbroechius, & tandem Boerhavius (a), omnes putant Ignem esse fluidum in natura determinatum, quod ubique diffusum est, ut Lemers contendit, quod ingreditur corporum constitutionem, cujus partes si in parva quantitate fuerint, calorem tantum producant, si maxima in copia unitæ in aliquo loco, aut corpore sint, ignem, vel flammam, si determinatæ fuerint ad motum vibratorium, seu per radios a centro prodeuntes, lumen gignunt. Hinc lux absque sensibili calore inveniri potest, ut apparet in fere omnibus Phosphoris naturalibus, ut lumen cicindelarum: & calor absque luce dari potest, ut in omnibus fluidis igni expositis, & in metallis, aliisque corpori-

(a) *Apud de Turre Tom. 5. sect. 1. cap. 2.*

ribus antequam candescant . Verbo dicam per hos auctores ignis est materia determinata in natura , quæ ingreditur corporum , constitutionem , consolidari potest , nec forma ignis apparere , nisi confricetur corpus ; hujusmodi est per Hombergium omnis sulphuris species .

„ Juxta Cartesium , & Cartesianos Ignis est motus celer , quo rapiuntur particule corporis alicujus a materia subtili , seu primi elementi , & hic motus calorem producit -

427. „ Verulamius , Boyleus , & Nevvtonus putant Ignem non esse corpus particulare in natura ; ideoque neque calorem ; sed putant calorem esse speciem motus determinatam , qui undique fit , & in omni materia corporum , & a quibusdam pendet circumstantiis , ut Verulamius putat , nempe tunc corpus acquirit calorem , cum acquirit motum , quo nititur sese expandere , & dirigitur a centro ad circumferentiam . qui motus non est uniformis , & est in minimis partibus corporis . Vel ut Boyle , ad calorem producendum requiritur motus violentus partium corporis , & qui fiat juxta omnes directiones . Hinc ferrum malleo contusum , & clavus vi in lignum adactus calorem concipiunt , licet nec ferrum , nec clavus , nec malleus calida fuerint . His addit Nevvtonus Ignem nihil aliud esse , quam corpus quodlibet vehementer calefactum . Ferrum , & lignum rubens , quid sunt quam corpora vehementer calefacta ? Quid sunt nisi verus ignis . Flamma nil aliud est , quam fumus ignitus . Sol , & Stellæ juxta Nevvtonum sunt corpora terrestria vehementer calefacta .

428. „ Non defuere inter Philosophos plures , qui miram tenuitatem partium ignis considerantes putarunt non naturæ materialis , sed spiritualis esse . Quid vero nos de natura ignis sentiamus sequens indicat

P R O P O S I T I O .

Ignis non constituitur in simplici motu violento, perturbato, vibratorio, aut alia ratione affecto partium minimarum cujuscumque corporis: sed est substantia ab aliis corporibus diversa.

429. **D**emonstratur I. Ex corporibus quædam sunt; quæ igui ad mota fere tota in ignem abeunt, atque ideo ignem nutriunt, dicta proinde pabulum ignis, ut ligna, sulphur, spiritus e: c: Alia vero sunt, quæ parvo igni admodum eum suffocant, ut aqua, metalla, lapides, mineralia, arena, terra, & similia, quæ igni pabulum non conferunt. Jam vero si ignis est motus determinatus in partibus corporis, cur illa tam cito augent ignem, aqua vero, & alia corpora extinguunt? Cur pix, terebinthina e: c:, licet dura corpora sint, tam cito hunc motum concipiunt, aqua vero licet fluida numquam?

430. Secundo. Si ignis non esset materia particularis in natura, sed simplex motus communicatus partibus corporis, concipi nullatenus posset, quomodo motus aueretur in communicatione, ut ex parva scintilla maximum oriretur incendium, nempe effectus multo major esset sua causa; motus enim in communicatione minuitur, non augetur.

431. Tertio. Corpora tam dura, quam fluida cum incalascunt majorem extensionem adipiscuntur, ut omnibus notum est. At id ex eo tantum oriri posse videtur, quod ignis, cum in corpus sese insinuat, illudque afficit, urgeat componentes illius partes, easque cogat ad recedendum a se mutuo, atque hinc ad majus, quam antea, spatium occupandum. Partes autem corporis urgere nequit ignis, easque ad recessum cogere, nisi sit substantia ab iis penitus diversa.

432. Denique in eo ignis non consistit, quod ignis effectus est; atqui motus violentus, perturbatus, vibratorius, aut alius quicumque partium corporis, quod ignem concipit, est ignis effectus. Ita namque motus iste ab igne dependet, eaque ratione ipsum consequitur, ut non secus dependeat effectus

ctus a sua causa efficiente, illamque consequatur. Posito namque igne, & calore in corpore, in eodem ponitur & ipse motus; illo aucto, & hic augetur; sublato vero, aut imminuto motus quoque tollitur penitus, vel sensim decrescit. Itaque Ignis in motu partium non consistit.

433. Rectius itaque cum ceteris Philosophorum duplicem ignem distinguimus, elementarem unum, alterum mixtum. Primus peculiare constituit elementum ab omnibus aliis elementis, & mixtis corporibus diversum, perinde ut de aere, aqua, & terra ab omnibus statuitur. Ab hoc igne dependent prodigiosi inflammatorum corporum motus, & effectus. Hæc itaque materia, ut vocetur ignis elementaris, a nullo motu, aut peculiari illarum partium statu dependet: unde vel ejus particulæ quiescant, vel moveantur motu quocumque, sunt elementaris ignis. Ignis hic elementaris cum vires suas exerit, & alia corpora inflammat, corporum ipsorum, quæ depascit, particulas vehementissime concitando, & intestino, ac rapidissimo motu movendo, flammam, carbonem accensos, & alia efficit, quæ nos ignem appellamus. Corpora itaque ardentia, quorum partes intestino motu agitantur, sunt ignis mixtus, qui non est peculiaris materia, sed peculiaris motus particularum corporis illius, quod ardet, hic autem motus ab igne elementari pendet. Motus itaque intestinus effectus Ignis est, non ignis causa, & natura. Omnis namque motus ab impellente aliqua materia provenit: ergo materia hæc impellens erit Ignis, motus autem effectus ejus.

Argumenta Solvuntur,

434 I. **P**osito igne ponitur etiam intestinus, & perturbatus particularum motus; sublato motu, extinguitur ignis; ergo ignis natura in dato particularum motu consistit.

435. Res. ex argumento colligi solummodo posse, intestinum particularum motum esse primum, seu naturalem ignis effectum, & infallibile Criterium, quod sane
ad.

admittimus. At motus huiusce causam inquirimus; neque enim motus ex seipso augetur, neque materia a parvo ad magnum motum velut ex seipsa, sine omni impellente causa transit.

436. II. Ignis per motum communicatur; ergo in motu consistit.

437. Resp. quod licet ignis per motum communicetur, in prædicto tamen motu non consistit, sed in materia huiusce motus causa; effectus itaque Ignis per motum exeritur, Ignis vero motus non est.

438. III. Ex Boyle. Ferrum, Malleus, & Clavus frigida sunt, & tamen repetitis mallei ictibus incalescunt: innumera etiam corpora incalescunt, cum mutuo fricantur; ergo Ignis est species motus determinata.

439. Resp. ex cl. de Turre[a], Hæc omnia D. Boyle exempla potius ostendere videntur ubique, & in omnibus corporibus adesse ignem, eumque sæpe corporibus intime adhærentem, qui attritu, motu celeri, & perturbato separatur a partibus corporis contusi, vel fricati, unitur, atque ita manifestum calorem producit. Observamus enim corpora contusa, vel fricata, quæ non sunt pabulum ignis, vix umquam incalescere, ut rubeant, numquam producere flammam, contra vero corpora, quæ diximus pabulum ignis, licet minus fricata, aut contusa comburuntur, & flammam concipiunt; ita magnus clavus vi in lignum adactus ipsum sæpe comburit; rami arboris ventorum vi invicem fricti quandoque flammam concipiunt, & integra comburitur sylva; chordarum cum rotis frictus, & axis rotæ cum ejus tympano frictio, sæpe chordas, & axem comburit. Ita etiam cum silex percutitur chalybe, licet ambo sint corpora durissima, licet unico ictu, & quidem rectilineo petantur, veræ ignis scintillæ prodeunt, quæ fomittem comburunt, & ramenta chalybis momento temporis liquefaciunt. En hic nullus motus violentus, nec perturbatus, & tamen verus producitur ignis. Chalybs enim est

ferrum probe depuratum, & candens refrigeratum in aqua, nempe cum maximum recepit ignem, statim in aquam frigidam immersum, hæc cogit maximam ignis copiam consolidari, & manere inter chalybis partes, quæ constringuntur repentino frigore. Silice autem excutiantur particulæ, & liberatæ a contactibus chalybis verum ignem ostendunt. Verbo dicam ea corpora, quæ sunt pabulum Ignis satis ostendunt esse verum ignem consolidatum " qui ubique, & in omnibus corporibus adest copia licet inæquali, ut diximus (num.412. seq.).

S E C T I O I I I.

De Ignis effectibus, ejusque Proprietatibus.

440 **I**Nter quamplures ignis, calorisque effectus duo sunt præcipui. Primus est corporum, quæ ignis invadit, rarefactio, seu in majus volumen extensio. Ignis enim mobilissima substantia, expansiva, elastica poros ingrediens, parietes hinc inde concutit, rumpit, separat, poros ampliat, corpus distendit. Hinc corpora dilatantur in ratione ignis ingressi, sed tamen usque ad determinatam extensionem. Majori namque dilatationi intima partium coherrentia resistit. Hinc corpus nullis porulis pertusum, igni utut vehementi applicatum, nullam pateretur rarefactionem. Cum hoc tamen stat, quod corporis calefacti, vel combusti volumen diminuatur, etsi illud rarefiat; humidæ enim corporum partes per ignem rarefactæ, & aere leviores effectæ, a corpore avolant, in vacuas igitur cavitates firmæ corporis partes rarefactæ relabuntur. Unde etsi corpus magis rarefactum, in minus tamen volumen redigitur.

441. Neque hunc ignis effectum evertit Thermoscopium, quod si repente in liquorem valde frigidum immergatur, Mercurius primo ascendit, postea vero descendit. Jam vero primo descendere deberet; frigus namque ejus volumen contrahit. Contra vero si fluido multum calido immergatur, primum descendit, ascensurus statim, licet a-

circumstante calore rarefieri debuisset, ac proinde ascendere ad majus in tubo spatium occupandum.

442. Porro primum accidit, quia frigus priusquam Mercurio communicetur, vitram, non Mercurium contrahit, & condensat: contracto tubo ascendit Mercurius, descendit vero illico, ac a frigore densatur. Posterioris ratio est, quia calor etiam prius vitro, quam Mercurio communicatur; ampliato igitur vitro descendit Mercurius hactenus non rarefactus; calefscens postea rarefit Mercurius, & ascendit.

443. Alter ignis effectus ex Aristotele (a), est congregatio homogeneorum, & separatio etherogeneorum. Sane, cum calor, & ignis corpora quæque exagitat, & rarefacit, tum partes graviiores subsidunt, & leviores sursum efferuntur, ac proprias quæque sibi sedes eligunt. Neque enim aliud in omni distillatione, quæ calore perficitur, molimur, quam rerum secretionem. Congenereis vero, & homogeneis res dicuntur, non tam ob naturæ similitudinem, quam propter similem materiæ consistentiam, similemque partium contextum.

444. Prima ignis proprietas est, quod particulæ ignis elementaris sunt omnium terrestrium corporum, quæ novimus particularum subtilissimæ. Corpora enim omnia, quæ ignem intra se continent, eum ab egressu non cohibent, sed igneæ illæ partes hac illac erumpunt, & circumquaque disperguntur: omnia insuper corpora intime ab igne penetrantur, adeo ut vel minimos eorum poros ignis pervadat. Omnia demum corpora igni applicata rarefcunt: dilatantur, liquefcunt, & in subtilissimas particulas dividuntur; igneæ ideo particulæ vel angustissimos corporum poros pervadunt, cavitatibusque omnibus sese insinuant.

445. Altera ignis proprietas est, quod sit substantia maxime fluida. Porro ignis fluiditatem in aliis corporibus efficit: quamdiu enim plurimo igne metalla interius agitantur, fluorem retinent, igne abeunte densantur, & concrefcunt; hoc autem fieri nequit, quin ipsa materia ignis sit etiam fluida.

Z 3

Fie.

(a) lib. 2. de Gen. & Cor. text. 8.

Fieri præterea hæcenus non potuit, ut ignis in duram massam concreveret, sed illius partes perenni semper motu diffugientes fluidissimum corpus constituunt,

446. An vero inter ceteras ignis proprietates, quas ceteris omnibus notissimas, omittimus, adnumeranda etiam sit gravitas, & pondus, operosius inquirendum est; neque enim super hoc conveniunt Physici omnes.

447. Duhamelius, Boyleus, Lotharius Zumbac, Lemeryus, Hombergius, Musschenbroechius, Gravefandus, alique arbitrantur vere ignem esse ponderosum, ejusque particulas utut exilissimas pondere affici.

448. Aristoteles vero (a), quem sequuntur Boerhavius (b), Domina Chatelet (c), alique ignem absolute levem esse arbitrantur, nempe nullo præditum pondere. Hanc Stagyræ opinionem sequens tuetur

PROPOSITIO.

Nullam ignis gravitatem habet, sed est absolute levis.

449. **I**gnem mixtum propositio hæc non complectitur; certum namque est flammam v. g. cujuscumque corporis esse gravitate affectam; flamma enim, & quicumque alii ignes mixti nihil sunt aliud, quam eorundemmet corporum quæ inflammantur, & ardent, heterogeneæ particulae, cum autem omnia corpora terrestria sint ponderosa, eorum particulae, etiam cum inflammantur propriam servant indolem, & gravitatem. Verum cum aere leviores efficiantur, eocirca ab aeris pressione sursum flamma elevatur.

450. Omne itaque ab elementari igne pondus penitus excludit data propositio. Sane si Ignis iste pondus haberet, ubi intra corporum poros sese reciperet, eorum pondus augeri oportere.

(a) lib. 4. de Cæl. lect. 3. & alib:

(b) In Elem. Chemiæ.

(c) In disser. de Nat. & propag. ignis

teret . Jam vero hoc falsum est ; quandoquidem eadem massa ferrea modo frigida , postea candens , bilanci expensa , idem in utroque casu dabat pondus , ut experimento sæpius repetito comperiit Boerhavius (a) . Et D. Chatelet hoc Boerhavi experimentum repetiit cum eodem successu a libra usque ad libras 2000 sumendo diversa pondera ferri . Ipse Boerhavius detinuit plumbum per tres annos in fumo digestionis expositum igni graduum 84 ; inde per 4 horas detinuit in igne arenæ , nec vel minimum invenit auctum pondere . Ignis ergo materia candentibus corporibus adhaerens illorum gravitatem non auget ; ac proinde ignis nullum habet pondus .

Argumenta Solvuntur .

451. **P**rimum . Contra 1. partem . Flamma ex quocumque corpore exeat , semper sursum ascendit : ergo ignis etiam mixtus omni gravitate destituitur .

452. Res. imprimis neg. ant. Candela enim intra recipientem non vacuum ardens flammam sursum emittit ; aere tamen extracto , in latera dispergitur flamma ; recipiente demum pene evacuato , deorsum prolabitur , & brevissime candela extinguitur , quod si intra aerem sursum semper ascendit , id majori circumstantis , & prementis aeris gravitati tribuendum est . Hoc itaque argumento mixti ignis gravitas confirmatur ; etenim flamma cum primum a premente aere sit libera , deorsum cadit : at si esset positive levis sursum semper ascenderet quantumvis a nulla exteriori causa urgeretur , eo modo quo gravia deorsum semper tendunt . Est itaque mixtus ignis non absolute , sed relative levis .

453. Atque hinc facillime explicatur , cur flamma figuram habeat conicam basi ad terram , vertice in cælum verso . Hujusce rei causa est circumambientis aeris , per quem ascendit , lateralis pressio , & plurimarum etiam particularum jactura , quam ascendendo patitur . Ex primo capite aeris bullæ e vasorum fundo per aquam ascendentes , figuram etiam ha-

(a) Apud Nolletum Tom. 4. pag. 162.

bent conicam , seu superius acuminatam , dividendæ scilicet aquæ aptiorem , imo & necessariam , minorem enim patitur resistantiam , & prementem aquam paulatim dispellit . Fieri etiam plurimarum flammæ partium jacturam e basi sensim usque ad apicem , res est manifesta ex ipsomet calore , quem e flammæ lateribus sentimus , atque ex vi expansiva , & motu rapido particularum ascendentium .

454. Alterum contra secundam partem . Cum supra terram aqua , supra aquam extet aer , attento scilicet gravitatum discrimine , naturali rerum systemati videtur conforme , supra aerem extare ignem . Jam vero aer , qui supra aquam extat , non absolute , sed solum relative ad aquam est levis ; ergo etiam ignis super aerem degens , ac sursum semper affluens non absolute , sed relative ad aerem levis est .

Resp. Elementarem ignem esse ubique diffusum , ac proinde non habere propriam sibi sedem , ac centrum supra atmosphæram terræ , cum & in tellure , & in aere , & in quovis corpore existat . Et hic ignis sibi relictus cum nullam habeat gravitatem , semper sursum ex sui indole fertur . Ignis vero mixtus , cum in heterogeneous quorumcumque corporum particulas complectatur , idem habet gravitatis centrum , atque corpora ipsa , nempe centrum terræ .

455. Postremum . Experimentis a Lemeryo , Hombergio , aliisque institutis constat , plurima esse corpora , quæ ignita cum fuerint , majus acquirunt pondus . Sane 4 librarum Zinci in calcem ope ignis terrestris redactæ , 3 libras , & 14 uncias altissimæ calcis : 2 deinde uncias , & 2 drachmas crassioris calcis ; una tandem terræ unciam reliquerunt ; qualibet igitur uncia duarum drachmarum cum dimidia pondus accepit , teste Musschenbroechio (a) . Hæc in apertis vasibus observata sunt , in clausis tamen vasculis vitreis id etiam obtinet . Etenim stanni rasura ad 2 uncias , drachmas 2 sulphuris accensis ope in calcem redacta , granorum 4 cum dimidio pondus acqui-

quirit . Et alia innumera ; quæ refert Musschenbroechius (a), & Bayle (b) .

456. Resp. experimenta isthæc, rem, de qua agimus, nullatenus conficere . Etenim experimentis iis, quæ vel in aperto aere, vel in vasibus fictilibus clausis instituuntur, ipse etiam Musschenbroechius, eorumque Auctores dissidunt ; cum facile aucti ponderis differentia, vel undequaque ab aere libero vel per fictilium vasorum poros, vel ex suppositi ignis, & ardentium corporum particulis repeti possit . Experimentis itaque probari haud poterit elementaris ignis gravitas absoluta .

DISSERTATIO VI.

De elementorum qualitatibus.

457. **Q**uatuor sunt primæ qualitates, seu affectiones quatuor jam notis, expositisque elementis respondentes : calor nempe, frigus, humidum, & siccum . Quamvis quatuor qualitarum elementarium, inquit ex Aristotele S Thomas (c), duæ convenient singulis : nam ignis est calidus, & siccus : aer calidus, & humidus : aqua frigida, & humida : terra frigida, & sicca ; in singulis tamen elementis singulæ harum qualitarum principaliter inveniuntur, quasi propriæ ipsis . Nam ignis propriè calidus est, quia ignis est nobilissimus inter elementa, & propinquissimum cælesti corpori ; ideo contingit ei propriè, & secundum se calidum esse, quod est maxime activum ; siccum vero competit ei propter excessum caliditatis, quasi jam humiditate consumpta . Aeri vero competit quidem calidum secundario ex affinitate ad ignem : secundum se autem competit ei humidum, quod est nobilius inter qualitates passivas, quasi calore resolvente humiditatem, & non consumente propter majorem distantiam a primâ causa caloris, quæ est corpus cæleste . Aquæ vero propriè, & secundum se competit frigidum, quod est secunda qualitas activa, quasi

(a) loc. cit.

(b) de Ponder. flammæ .

(c) de Sens. & Sens. lect. 10.

quasi privative se habens ad calidum: competit autem ei humidum secundo secundum propinquitatem ad aerem. Terræ vero competit quidem frigidum secundo, quasi ex propinquitatem aquæ: siccum autem competit ei proprie, & per se. quasi propter longissimam distantiam a fonte caloris.

S E C T I O I.

De Calore.

358. **M**olecularum caloris figuram, caloris phænomena, ejusque propagationem breviter in hac Sectione expendimus. Caloris namque natura ab ea, quam jam constituimus, (num. 429.) ignis indole diversa nullatenus est. Quid sane aliud est Ignis, nisi calor intensus, vel quid calor, nisi debilis Ignis?

459. Corpusculorum caloris figuram sphericam esse tuentur Physicorum quamplures, idque ex mira illa facilitate conantur evincere, qua sese insinuant in poros cujusque corporis, illudque totum pervadunt, quæcumque demum sit directio, secundum quam in ipsa incurssione moveantur. Verum etsi sphaera pervadendis corporum poris secundum quamcumque directionem apta sit, ad peculiarem tamen ignis motum apta non est; ignis namque, ac proinde caloris molecularæ congenita levitate recta sursum feruntur (num. 450.) At sphaera ad motum potius volutationis pronitatem habet, non vero sursum ad perpendicularem.

460. Pyramidalem alii caloris, ignisque moleculis figuram ad censent, quoniam hæc earundem molecularum in poros corporum aptetur ingressui. Veremur autem ne pyramidalis figura operi congruat, ad quod statuitur. Enimvero pyramidis figura ingressui molecularum caloris in poros corporum ut sit apta, dirigente manu indiget, ut ita in poros corporum semper incurrant, ut ipsarum molecularum axis centro pororum, quos subeunt, ad perpendicularum in ingressu incumbat. Sibi namque relictas certissimum est, non semper hac lege in corporum poros incurrere, eosque hac ratione perpetuo pe-

ne.

metrare . Concedendo a questi corpi la figura piramidale , egli è poi necessario il supporre , che eglino si muovan sempre con un degli angoli innanzi , col qual passan pungere , ed insinuarsi nelle sostanze , nelle quali s'incontrano , giacchè movendosi a traverso , o con un piano avanti , non potrebbero esercitare la propria attività , la quale secondo Platone nella acutezza della punta risiede . Ma il conservar sempre questa positura nel moto , non so come sia facile per gli spesso intoppi , che essi devono trovare , i quali col far loro mutar strada , pare , che debbono ancora fargli variar sovente la positura : se per sorte mai non dicessimo , che essendo principio interno di tali corpi il muoversi sempre con quella costituzione , ogni qual volta da qualche esterna forza ne sian rimossi , essi tornino subito a riacquistarla ; il che poi è un ricorrere ad un immaginario supposto (a) .

461. Eodemque de causa neque sphaeroidalem figuram tribui recte posse caloris moleculis luculenter apparet . Sphaeroidis siquidem diametri cum sint inter se inaequales , non ita semper sphaeroidales moleculae moveri possunt , ut secundum majorem diametrum in ipsos poros perpetuo dirigantur , quemadmodum necesse est ad corporum poros facilius pervadendos . Quanam itaque praecise sit molecularum caloris figura , non physicis rationibus , sed divinando dumtaxat statui potest .

462. Praecipua caloris phaenomena isthaec sunt . Primum ; etsi in aperto aere , eodemque loco idem sit calor ad 20 , 30 , 40 , 50 pedes in altitudinem ; nihilominus tamen intra domos , & palatia pluribus contignationibus distincta magnum est diurno , nocturnoque tempore caloris , & frigoris discrimen inter superiores , inferioresque contignationes ; meridie enim caelo sereno , & lucente Sole infima consignatio minus calida est , media calidior , suprema omnium calidissima ; inversum tamen ordinem nocturno tempore servant ; contignationes enim quo altiores sunt eo , magis externo ambienti , calido interdiu , noctu frigido , patent ; interdiu igitur calidiores , frigidiores sunt noctu superiores contignationes .

Sed tamen , & hoc notabilis , infima consignatio non est calidior noctu , quam interdiu , quod Thermometro demonstrante

(a) Joseph del Papa della natura del caldo pag. 41.

strante patet; licet qui se e foro in domum, aut e superiori in inferiorem contignationem recipit, majorem illic calorem noctu, minorem interdiu experiri sibi videatur. Ejusmodi enim sensus fallacia ex eo ortum ducit, quia interdiu e calidiori in minus calidum, noctu autem e minus calido in magis calidum locum sese recipit; idem igitur evenit, ac si manum dexteram e frigida in tepidam, sinistram e calidissima in eandem tepidam aquam quis immitteret.

Eodem modo explicatur cur in subterraneis locis, specubus, cavernis, intensiorem noctu, quam interdiu, hyberno, quam ætivo tempore sit calor; majorem enim proculdubio calorem hyberno, quam ætivo tempore experiuntur, qui ab aperto aere in speluncas ingrediuntur. Id inde oritur, quod hyberno tempore e frigidiori, ætate vero e calidiori aere, & loco illuc accedimus.

463. Secundum. Aqua cum fervet in vase contenta, eundem semper habet calorem, licet ad majorem, aut minorem, ad intensiorem, aut remissiorem applicetur ignem. Ignis enim vel mediocriter intensus aquam ita agit, dividit, impellit, movet, viamque sibi intra illam ita aperit, ut dum major, & intensior applicatur ignis, aut calor, omnes illius particule per apertos jam canales facile erumpunt.

464. Tertium. Fundus vasis supra ignem impositi, & aqua repleti diversimode afficitur: aqua enim ad ebullitionem usque calefcente, magis calefcit fundus, quam postquam ferveat: Vas vero ab igne ubi quis extraxerit, cum primus fervor cessat, magis iterum calefcit fundus, quam dum ferveret aqua. Hujus phænomeni ratio est, quia igneæ particule, quamdiu aqua non fervet, in fundum potissimum agunt, adnuntur, in hærent: illius scilicet poros ingressæ, & aquam impellentes, ab illa adhuc inertî, immobili, porisque etiam, occlusis in fundum iterum retunduntur, eumque vehementius agitant: fervente aqua, apertisque jam & in fundo, & per aquam poris, facilius per eam penetrant, atque ab ea erumpunt ad fundum non reversuræ; quamprimum deinde cessat fervor, perturbata iterum pororum, & viarum dispositione, ad fundum iterum retunduntur, eumque fortiter iterum exagitant, utrinque concutiunt, & ardentiori afficiunt calore.

465. IV. Si manus, teste Regnaultio (a), jure ex contusa capæ expresso linias, carbonēs accensos tractare, & ardenti, fusoque plumbo easdem diluere poteris impune. Ignem etiam manu tractant, aut in os impune immittunt, qui manum, & os prius mixtura quadam lavant, quam spiritus a sulphure, a sale ammoniaco, ab oleo, seu essentia rosmarini, & a succo capæ dilillati pari quantitate componunt. Quin etiam, eodem teste, D. Richardson ejusdem, aut alterius similis liquoris beneficio ferrum ignitum manu, carbonem accensum Lingua longo tempore servabat impune. Causa est, quia particularum motus hoc pacto, vel impeditur vel perturbatur, nullusque proinde excitatur calor.

466. Propagationem denique ignis, quam ceteris feliciter explicavit D. Eulerus, qui præmium ejus rei explicandæ gratia propositum anno 1738 reportavit, ex Monteiro subnectimus (b).

„Is itaque supponens minimas etiam materiæ particulas virtute expansiva esse præditas, aliasque ab aliis sese explicare, & separare adniti; Si, inquit, in canistro constitues centum globulos vitreos aere plenos, & ex vitro adeo tenui confectos, ut inclusi aeris elasticitati vix possint resistere: leviter, que unum ex prædictis globulis percutias, eoque pacto interni aeris elaterium adjuvas, non is solum, quem percussisti, disrumpetur globulus, sed reliqui etiam a primo immediate, vel mediate percussi, disrumpentur“.

„Eo igitur pacto pulveris pyrii granula, velut totidem canistri, innumeras fere igneas particulas continentes, spectari possunt; hujusmodi igitur igneæ particulae expansiva virtute præditæ, quamprimum granorum aliquod externa aliqua percussione, puta scintillæ impetu, diffingantur, alia omnia, disrumpunt, inclususque in omnibus ignis in magnam flammam erumpit. Ignæ particulae in granulorum poris delitescunt: indubium est enim, omnia corpora innumeris fere porulis esse pertusa: in iis igitur granorum, & omnium quorumcumque corporum poris latens ignis, vel minimo excitamen-

to

(a) *Entret. de Physic. tom. 2. Entret. 6.*

(b) *Tom. 6. lect. 2. pag. 284.*

to adjutus , expansivæ virtutis , vel , si mavis , elasticæ beneficio , magno impetu , seu motu concepto , in magnum incendium erumpere potest . Particulæ enim primi granuli percussæ , & disrupti præfati granuli poros egressuræ aperiunt , eodemque concepto impetu in circumstantium granorum poros ingrediuntur , latentem in iis ignem excitant , commovent , secum trahunt , auctoque agmine , & viribus in alia successive grana subingrediuntur , perfringunt , disrumpunt .

„ Scintilla scilicet in primum granum impingens , illud comprimit , & rumpit ; vel per illius poros a se apertos ingrediens , vim ignis internam , cui adjungitur , auget : vis aucta granum , rupto æquilibrio , diffringit , diffracto , rumpuntur etiam alia . Eo autem facilius erit inflammatio , quo major ignis copia in fragilibus contineatur granulorum superficiebus . Ignis eo pacto excitatus omnem materiam æque cito , aut inæqualiter consumit , attenta scilicet ignis copia , continentis corporis resistentia , & mille aliis , quæ in hujusmodi negotio attendi debent .

„ Primo enim si continentis corporis partes , hoc est , pororum parietes sint validiores , majori percussione opus est . Secundo si continentes cellulæ sint inæqualiter resistentes ; non eodem tempore totum corpus , sed per partes , & successive inflammatur . Aliquando etiam aliquæ supersunt partes igni imperviæ , quæ majori percussioni , & validiori igni cederent .

S E C T I O I I.

De Frigore .

A R T I C U L U S I.

De Natura Frigoris .

467. **F** Rigus altera elementaris qualitas est calori penitus opposita . Quemadmodum itaque calor ignem proprie comitatur , ita & frigus terram . In quonam autem sita sit frigoris natura , non secus ac in natura caloris Physici dissident .

Qui

Qui namque calorem ex perturbato partium motu repetunt : iidem frigus ex quiete partium hauriunt'. Qui vero in earundem molecularum pyramidali, vel sphaerica figura calorem recognoscunt, ex consequenti tuentur tetraedrica, aut octaedrica, vel etiam prismatica trilateram, vel quadrilateram basim habentia esse corpuscula illa exilissima, in quibus frigus consistit. Opinionem nostram sequens aperit

P R O P O S I T I O.

Frigus neque in partium quiete : neque in exilium corpusculorum figura consistit ; sed in moleculis ab aqua , vel terra erumpentibus, quæ frigida corpora reddunt, quorum poros ingrediuntur .

468. **D**emonstratur I. pars. Si in partium quiete frigoris natura sita foret, nullum dari posset corpus frigidum, nisi illius partes quiescerent : illudque præ ceteris frigidissimum foret, cujus partes nulla penitus ratione moverentur ; atqui utrumque falsum est. Sane fermentationes experimento compertas exhibet Musschenbroechius (a), in quibus ingens frigus est, tantum scilicet, ut Thermometri liquorem, cogat ad descensum per plures gradus ; simulque notabilis ebullitio, & partium agitatio. Sed nec experimentis congruit, corpora durissima, quorum nempe partes nulla penitus ratione moventur, esse omnium frigidissima. Frigidum itaque non est corpus hoc ipso præcise, quod illius partes quiescant.

469. Præterea est aliquid physicum, & reale illud, cujus effectus sunt etiam physici, & reales : sed frigoris effectus sunt reales, & physici ; ergo & frigus. Jam vero insensibilium partium quies est aliquid pure negativum, nempe carentia motus ; ergo e: c:

470. Demonstratur altera pars. Eocirca ex ea, quam, nuper dedimus, figura molecularum frigus aliqui repetunt, quia figuræ ejusmodi retardare valent, ac penitus sistere motum internarum partium corporis, cujus poros subeunt, partes
ip.

(a) Com. in exp. Acad. del Cim.

ipfas perstringere , atque ita ligare inter se , ut quæ prius solutæ erant , adhæreant sibi mutuo ; sed etsi particularum figura hæc omnia præstet , impropriissime tamen frigoris causa dicitur . Sane hac in hypothesi frigus consisteret in eo , quod calorem , seu motum impedit , adeoque frigus esset mera privatio caloris , & quies partium , quod contra Cartesii lensa mox damnavimus . Ex mera itaque privatione ii omnes effectus reales , & physici orirentur , quos frigus inducit .

471. Demonstratur pars postrema . Frigus affectio quædam est , quæ terram , & aquam modo initio hujus dissertationis exposito , consequitur ; ergo intra corporum poros ingressæ ubi fuerint terreæ , vel aqueæ particule , frigus inducunt .

„ Hinc , scribit Goudinus (a) , si hyeme cubiculum , aut alius locus , ita exacte occlusus sit , ut nihil externi aeris subeat , in eo vix ullum frigus sentietur , quod his halitibus aditus non patuerit . Sane hyeme ann. 1684 , quæ favissima fuit , cum forte nullis fere rimis patens camera absente hospite nusquam reclusa fuisset , eo adveniente tepidior reperta est , nec aqua in glaciem concreverat : at licet jam frigus paulo remisisset , postero , quo aperta fuit , die omnis in ea liquor obriguit . Simili casu grandius conceptaculum plumbeum acri expositum , sed egregie antea occlusum , cum favissima illa hyeme expirante aperuissimus , aqua , ut timebamus , nec minimum congelata apparuit . At licet non ita post operculum foret repositum , postera die in glaciem magna ex parte concrevit “ . Halitus itaque ex terra , vel aqua erumpentes , corporibusque , vel aeri sese immiscentes , frigidi cum sint , frigus inducunt ; quod ex eo , vel maxime constat , quod ubi halitibus hisce nullus patuerit aditus . nullum frigus favissima etiam hyeme experiatur .

Argumenta solvuntur.

472. I. **F** Rigus est corporum status calori directe oppositus; atqui calor in perturbato, & intestino molecularum motu consistit; ergo cum motui sola quies adversetur, consistet frigus in earundem partium quiete.

473. Resp. imprimis neg. min. supra enim satis, superque ostendimus in molecularum motu quocumque calorem reponendum non esse. Sed etsi gratis hoc admitteretur, consequentia tamen falsa penitus erit. Ita sane calor, & frigus opponuntur, ut sint duo extrema physica, realia, & positiva, ut ex eorum effectibus inferius exponendis luculenter dignoscetur. Cum itaque in aliquo positivo calorem constituent Cartesiani, in aliquo etiam positivo frigus constituere oporteret, quod equidem non est quies, seu carentia motus. Generalem itaque canonem super hoc exhibemus. Quoties ex oppositis unum est positivum, alterum negativum, ut lux, & tenebræ, vita, & mors, tunc utique negatio illius positivi, quod constituit unum, constituit etiam alterum. At quoties ambo sunt positiva, ut Pater, & Filius, Dominus, & Servus, id non valet. Ridiculum sane esset Filium constituere per negationem Paternitatis, & Servum per negationem Domini, Filius namque sic dicitur per realem naturæ participationem a Patre: & Servus per realem, physicamque executionem mandatorum Domini.

474. II. Etsi sola partium figura ad frigus non sufficiat, dummodo tamen hæc figura stet in primitivis particulis salium elementarium, & præcipue nitri, frigus inducere valet. Experientia namque constat, subtilissimas salis utriusque particulas adeo conferre ad frigus in corporibus producendum, ut pro majori, vel minori illarum copia frigus augeatur, vel minuat; ergo: c:

475. Resp. admittendo experientiam, de qua nullus dubitare poterit. Quid inde? Non adhuc hæc experientia, quod quærimus, aperit. Petimus namque undenam in particulis salinis oriri frigus? Ex figura forsitan? Eccur non omnes particule ejusdem figuræ id præstant? Nisi ergo exponant

Recentiores quid causæ sit, ut salinæ particulæ frigus inducant, propositæ controversiæ numquam satisfaciunt.

476. III. Ergo neque eidem controversiæ satisfaciunt, qui frigus repetunt ex terreis, aqueisque moleculis.

477. Resp. quod terræ, & aquæ congenitum sit frigus, & id ex earundem Auctore: quæ primigeniæ elementorum affectiones cum primæ sint radices eorum omnium, quæ in rerum natura observantur, superiorem mechanicam causam non recognoscunt, a qua derivent. Eo sane jure, quo ineptissime quæstio institueretur: cur lux luceat, cur gravia gravitent, cur ignis calefaciat, & his similia. Cum itaque in terra, & aqua frigiditatem agnoscamus congenitam, hinc ex terreis, aqueisque moleculis causam frigoris derivamus. Paucis itaque ex particulis ignis, & aeris calor descendit: ex particulis aquæ & terræ descendit frigus. Quare autem hoc? Quia, hujusmodi affectiones elementorum Auctor elementis largitus est.

ARTICULUS II.

Frigoris phenomena pandit.

478. **P**rimum (a). Frigore conservantur corpora a corruptione, & a putredine immunia, ut carnes, pisces, olera, arborum fructus, & alia. Quia frigore partes addensantur, omnis fermentatio impeditur, nulla animalcula generantur, ac proinde integra corpora nulli corruptioni obnoxia servantur.

479. Secundum. Cum in Sale, & Nitro terræ particulæ abundant, hinc est, quod æstivo tempore salinis particulis carnes a corruptione reddantur immunes; Salinis etiam, atque Nitrosis particulis frigescent corpora, & liquores in glaciem vertuntur.

480. Tertium. Summa hyeme, in qua durissima sint frigora, labia, manus, & aliæ humani corporis extremitates am-

ambienti aeri expositæ frigore dehiscunt, & per multiplices hiatus fatiscunt; quod contra frigoris naturam esse videtur, eo enim potius contrahuntur, quam dilatantur corpora. Frigore quidem primo constringitur cutis manuum, ac labiorum extremitates, ac superficies: subterfluentis sanguinis, & spirituum impeditur cursus: hujusmodi humores a libera circulatione impediti, & detenti fermentantur, fermentatione putrescunt: inclusæ in illis aeris particulae amidam libertatem recuperant: in majores moleculas conflantur, & elaterii viribus, atque sese dilatandi conatu fibras rumpunt, cutam dehiscere cogunt, ut in majorem libertatem restituantur.

481. Eadem de causa arbores, & frutices nimio frigore in extremitatibus concretæ in plures subinde, & pergrandes rimas fatiscunt: vehementi enim frigore nimium constringuntur arborum extremitates, & cortices: unde inclusæ aeris particulae nimium compressæ fortiolem acquirunt elasticitatem, quæ amplas sibi ad egrediendum faciunt vias, extremas scilicet arboris partes, & corticem hac, illac rumpendo.

Quantum. Aquæ frigidæ, aut tepidæ balneo immoderatus corporis calor imminuitur, & ad justam adducitur temperiem, & inde est, quod homines ratione ipsâ, longissimique temporis experientia edocti, ad recuperandam, vel servandam valetudinem balneorum usum adhibent. Si enim aqua sit corpore calidior, cujus poros recludit, & dilatat, per eos eo pacto apertos plures e corpore erumpunt spiritus, immoderati caloris principium, aut pabulum. Quod si aqua sit corpore frigidior, massa sanguinis, spiritus animales, & vitales majori, quam aquæ partes, motu agitæ, hujusce motus partem in aquam transferunt, de suo amittunt, ac proinde temperatiori calore gaudet corpus.

482. Postremum. Frigore ut plurimum eterogenea congregantur, dissipantur homogenea; licet quandoque ob peculiares circumstantias oppositum contingat.

Frigoris, & Caloris Criterium.

483. **F** Rigoris, calorisque gradus solo sensu tactus discerni non posse, certissimum est. Tepidum namque manu calida tactum videtur frigidum, ubi vero tepidum idem, frigida manu tangatur, calidum apparet. Hinc Galileminus apposite scribit (a) : „revera sensus noster, quamvis adeo æquus, & solers iudex esse videatur, sæpius tamen inter oppositas qualitates ambigit, & non raro fallitur vehementer, nempe cum iudicium ferre solitus sit aut ex prævalentia impressionum, aut ex nova mutatione, quæ sibi accidit, idest semper relate ad se, non fertur directe sensus iudicium ad id, quod calor est in se, sed ad id, quod advenit sensorio; unde oriuntur præpostera iudicia, quoties illa fecerimus absoluta“. Huic tactus vitio in explorando frigore, ac calore ut occurrerent Philosophi, instrumentum illud invenere, quod vulgo Thermometrum appellatur. Thermometri variæ sunt species, ac formæ. Usitatissimum tamen est Thermometrum Florentinum, quod exhibet (Fig. 37.). Fiat tubus BA exilis cui adnexus sit globus A ex eodem vitro sufflatus, qui alligetur tabulæ MN. Tempore frigido, vel circumdando nive globum A impleatur globus A, & quarta pars tubi AB spiritu vini colorato, quod sit ex parte aperta B immittendo infundibulum longum, ut tubus BA, & capillare, ut ingredi possit exilem capacitatem tubi BA, usque dum tangat interiori globi basim. Inde detinetur globus in nive, donec spiritus sufficienter sit a frigore condensatus, & descenderit intra tubum; atque notatur locus in quo hæret spiritus supra tubi superficiem exteriori. Inde a nive extractus cum tubo globus paulatim in igne calefit, donec spiritus ascendens ad extremitatem tubi perveniat; tunc flammam candelæ statim projiciendo ope parvi folis contra tubi extremitatem, ut liquefiat vitrum, hermetice clauditur, nempe ad modum, quo Hermes primus omnium usus

(a) de Principio sulphureo dissert. 5.

usus fuit, atque ita nedum omni tubus aere evacuatur, ne impediat ascensum spiritus, sed insuper omnis cum aere externo communicatio impeditur. Detraeto globo ab igne, & hermetice clauso, subsidebit spiritus ad gradum caloris aeris. His peractis tota longitudo tubi usque ad globum dividitur in 100 partes æquales, quæ dicuntur gradus, & quini notantur super tabulam, ut factum vides. In hoc thermometro, quod per 60 annos viguit, calore spiritus ascendit, frigore descendit.

484. Hoc Thermometrum licet omnem cum aere externo communicationem excludat, duo tamen præsefert incommoda. Primum. Gradus caloris, & frigoris in singulis Thermometris inæquales erunt, determinantur enim dividendo tubi longitudinem in partes æquales, quæ majores, aut minores erunt juxta majorem, aut minorem tubi longitudinem, vel numerum divisionis in partes. Alterum. Hi gradus nimis vagi sunt, nec referuntur ad aliquod frigus, vel calorem nobis notum in aliquo corpore.

485. Hisce vero incommodis omnium primus occurrit ingeniosissimus artifex Fahrenheytius. Thermometrum itaque Fahrenethianum, sic ex Musschenbroechio describit Turrius (a). „Conficiatur exilis tubus B A (Fig. 38.) longus 2, vel $2\frac{1}{2}$ pedes, eique hermetice adnectatur cylindrus A A, ambo sint recenter confecta, ne pulvere, aut aere inquinentur. Tubus A B ex parte B apertus ope ceræ cum resina, & oleo mixtæ agglutinetur tubi cuprei A F E orificio E, & tubus cupreus recurvus E F A firmetur ope conclæ in A positæ, machinæ pneumaticæ; aperto epistomio B communicationis cum antliis educatus aer omnis e tubo & cylindro, inde clauso epistomio B, & infundibulo D imposito mercurio aperiatur epistomium C, ruet mercurius ab aere externo pressus intra tubum, & cylindrum, atque ita hic, & tubi portio implebitur ad tres circiter pollices; ita ut cum postea frigore nivis condensabitur non nisi duos pollices a cylindro distet mercurii superficies. Ut vero accuratius absque machina evacuetur aer, probe calefiat cylindrus & tubus, inde statim extremitas B immergatur mercurio

A a 3

rio

rio calenti in vase, paullo post cum cylindrus refrigeratur ascendet portio mercurii intra tubum, & cylindrum pressa ab aere externo. Tunc iterum calefiat cylindrus, ut evaporare incipiat mercurius, ut ejus vapor calidus omnem excludat aerem a tubo, & iterum extremitas B immergatur mercurio, ulterius implebitur cylindrus, hoc repetatur donec in tubo sint 3 pollices mercurii. Hac ratione ope ignis accuratius educitur a tubo, & a mercurio aer. His positis ad instituentiam divisionem in gradus immergatur cylindrus in aqua proxima congelationi, ibique detineatur donec ulterius non descendat in tubo mercurius, tunc vero ejus superficies distet duobus pollicibus a cylindro, aut quarta tubi parte, quod melius est, & filo alligato tubo notetur punctum in quo subsidit mercurius; si non sint duo pollices mercurii in tubo eadem arte superiori adhuc aliquid mercurii addatur. Tum paullatim exponatur igni cylindrus, ut probe calefiat mercurius & totum tubum occupet, non tamen ebulliat, tunc statim hermetice claudatur tubi extremitas. Ita clauso tubo immergatur nivi contusæ cylindrus, tempore frigido, & filo notatur post aliquod tempus locus ad quem subsidit. Inde ponatur cylindrus in nive contusa & aspersa æquali copia salis Ammoniaco, ulterius subsidet Mercurius, & ibi in tabula notari potest zero, non quod hoc sit maximum frigus, sed quia ibi incipit schala divisionis. Tunc spatium inter zero & primum terminum nivis simplicis contusæ dividatur in 32 partes æquales, quæ exponent gradus frigoris majoris supra frigus nivis; quod maximum non est, ut observavit Fahrenheitius: Nam si nivem inspergas sale Ammoniaco mercurius infra zero descendet, si spiritu nitri, ulterius adhuc descendet, si spiritum nitri, prius frige factum nive, repetitis vicibus ad duas uncias in singulis superaffundas nivi, descendet mercurius assidue in singulis, & tandem usque ad 40 gradus infra zero deprimetur (a). Quare in hoc Thermometro, cujus plura confecit accurate Artifex ingeniosus Fahrenheit frigus nivis in tabula notatur numero 32, frigus nivis cum sale Ammoniaco notatur zero. Jam vero continuetur hæc divisio super tabula usque ad extremum tubi erunt ac-

cu-

(a) Vide D. Boerrhaave Exper. 3. de igne Tom. 1. Chymic.

curate notati omnes gradus ignis usque ad 600, & ultra si longior sit tubus. Ad gradum 48 erit calor serpentum vitalis, a gradu 54 ad 62 erit calor piscium, a gradu 97 ad 98 erit calor hominis sani; a gradu 105 ad 108 erit calor febrilis hominum juxta D. Martius. Notante tamen ex pluribus observationibus Antonio de Haen volumine 1 Rationis medendi Cap. 19 de-
nuo edito Neapoli anno 1766, si sub axilla hominis sani detineatur thermometer per quadrantem horæ mutat a gradu 97 ad 99; si per dimidiam horam a gradu 100 ad 101; si per horam a gradu 101 ad 102; quem non transgreditur etiam si diu detineatur thermometer; quare calor hominis sani rectius statuendus est a gradu 95 usque ad 102; quæcumque sit temperies, quæcumque ætas hominis, ut restatur de Haen volumine 2 Cap. 4 se expertum esse in plusquam mille infantibus, pueris, mediæ ætatis, & senibus: calorque eorum, semper fuit a gradu 97 ad 100, & 102, imo in viro 50 annorum, momento, quo moriebatur, calor erat grad. 97, inde 101, & 15 horis a morte erat 85, & calor cubiculi erat 60, quæ sane inferius exponentur. Febrilis autem calor juxta eundem est a gradu 100 ad 109. Calor vitalis Canum, felium, arietum, bovis, aliorum quadrupedum, est ut humanus 102; calor piscium vix gradu superat illum aquæ cui innatant serpentes, duos supra aerem gradus habent. Insecta omnia, exceptis apibus, quarum calor est 97 grad. vix calorem sensibilem habent. Hinc in maximo frigore vivunt. Calor pullorum est a gradu 103 ad 108. Calor spiritus vini rectificati ebullientis est ad gradum 184. Calor aquæ ebullientis est ad gradum 212. Calor muriæ salis marini ebullientis est ad gradum 218. A gradu aquæ 212 usque ad gradum 600, Mercurius, Oleum lini, ad grad. 600, reliqua fluida ante hoc ebulliunt; olea, sales, saponēs animantium, & vegetantium, volatilia, & acria fiunt, plumbum, & stannum liquefit. Usque ad gradum 600 reliqua metalla funduntur, & corpora omnia candescunt, & in calcem abeunt si calcaria sint. Desinit hic gradus ad fusionem ferri, pro qua vehemens requiritur ignis.

486. Unum tamen præfert incommodum Thermometerum hoc, quod nulla hætenus industria vitari potuit, scilicet quod & capacior cylindrus, & tubus gracilior calore ampli-

tur, frigore contrahantur, exactamque proinde frigoris, & caloris graduum mensuram impediunt.

487. Quatuor an'advertenda sunt. I. ut caloris gradus exactissime numerari, & dignosci possent, ad eos Scalæ gradus adducendus esset Mercurius, in quorum alio nullus, in alio maximus indicatur calor; quod fieri non potest, cum, neque Mercurius, neque circumstantia corpora omni privari possint calore; neque etiam exploratum est, utrum ad maximum calorem possit adduci.

488. II. Duplum Mercurii ascensum non esse dupli caloris indicium; quo enim magis rarefcit corpus difficilius distenditur, dupla proinde distensio plusquam duplam caloris copiam, aut vim requirit. Qua tamen proportionem id fiat, ignotum est.

489. III. Si plura unius, aut diversorum Auctorum Thermometra in eodem loco, & secum ipsis conferantur, fieri potest, ut non eundem caloris gradum indicent, si Thermometra ipsa sint dissimilia, inæqualia, aut diversum contineant liquorem, alius enim alio facilius eodem calore dilatatur. Hinc eodem semper, aut similibus, & æqualibus Thermometris instituendæ sunt observationes.

490. IV. Ut aeris calor, & frigus dignoscatur non intra clausa conclavia, sed sub cælo aperto disponendum est Thermometrum; intra cubicula enim affixum, quæ cubiculi, non quæ atmosphæræ temperies sit, indicabit.

S E C T I O I I I.

De Humiditate, & Siccitate.

491. **H**umiditas ea est corporis affectio, qua in alia sese effundere, iisque adhærere affectat. Quibus affectio hæc deest, fluida quidem erunt, ut hydrargyrus, metalla fusa, at non humida.

492. Ab eo itaque habet fluidum ut sit humectans, a quo habet, ut seu corporum superficiei, seu illorum poris adhæreat. Cumque id non aliunde sit repetendum, nisi ex humidi corporis particularum magnitudine, ac figura, ut docet

cet Aristoteles [a], perfici haud poterit corporum humectatio, nisi certa subtilitate, & congrua figura humidi partes afficiantur.

Per subtilitatem itaque poros ingreditur humidi corporis particula, cumque suæ figuræ non sit tenax, libentissime cuiusvis pororum corporis figuræ sese conformat. Haud recte tamen inde Recentiores inferunt, humiditatem esse affectionem pure mechanicam ex particularum magnitudine, atque figura exortam. Ceteroquin quodcumque poros corporum ingreditur, eos humectaret, ac corpora madida redderet; quod tamen falsissimum est. Humiditas ergo non secus ac calor, & frigus primigenia est aquæ, ceterorumque similium liquorum affectio, cujus causâ mechanica dari nequit.

493. Siccitas, quæ terræ, & igni, diverso tamen modo, ad censetur, ea affectio est, qua corpus neque externis, neque internis corporis alterius partibus, cujus poros ingreditur, adhærere valet.

494. Siccitatem Recentiores in humiditatis privatione reponunt. At jure nullatenus ab simili humiditatem in privatione siccitatis constituere potuissent. Neque enim major ratio excogitari poterit, ob quam humiditatem in aliquo positivo, siccitatem vero in negativo reponere valeant. Utraque enim reales inducit effectus. Illa dissolvit, & emollit corpora dura: ista, nempe siccum terreum fluxis corporibus admixtum, paulatim ea reddit firmiora, ut liquores illi, e quibus lapides crescunt. Siccitas ergo, ut & reliquæ elementares qualitates, primigenia est molecularum terræ affectio, quæ a mechanica causâ non progignitur.

DISSERTATIO POSTREMA.

De Corporibus animatis.

495. **H**Actenus de corporibus inertibus actum est. Superest nunc tantisper animantia corpora contemplari. Istæ hæc sane corpora sunt, in quibus magis Divinæ Sapientiæ fecun-

(a) *lib. 2. de Generat. text. 8.*

cunditas infinita, & omnipotentia absque ullo limite extensio elucescit. Eam sane satis manifestat mira illa partium dispositio, qua & nutrimentum capiunt, quod ordinate ita per organa distribuitur, ut nutriantur, & vivant: mira illa, & tam varia exterior eorumdem corporum forma, qua ne dum genera, & species, sed adhuc individua ipsa præclare inter se distinguuntur, & sexcenta passim obvia. Duplici Sectione Differtatio hæc absolvetur, quarum prima de Vegetantibus, altera de Sentientibus erit.

SECTIO I.

De Vegetantibus.

ARTICULUS I.

De Plantarum Genesi.

496. **H**erbis omnibus eam vim supremum earum Opificem contulisse ut specificum semen unaquæque emitteret, testatur Moyses cum ait (a), Germinet terra herbam virentem, & facientem semen, & lignum pomiferum faciens fructum, juxta genus suum, cujus semen in semetipso sit super terram. Et protulit terra herbam virentem, & facientem semen juxta genus suum lignumque faciens fructum, & habens unumquodque sementem secundum speciem suam. Huic Divini Opificis mandato herbas omnes obsequi, singulasque proprium continere in semetipsis semen, instituta a Botanicis observationes edocent. Nulla siquidem Planta est, cujus semen recentiorum Botanicorum industria non sit detectum. Semina Vicia primus detexit Ray (b) Grana Fuci detexit primus Reamurius anno 1711. Semina Fungorum primus detexit Micheli Florentinus anno 1729, & confirmavit Gleditsch Germanus anno 1753. Muscorum semina detexit Dillen anno 1719. Ilium semina de-

te.

(a) Genes. cap. 1. v. 11. & 12.

(b) Apud de Turre Tom. 6. pag. 448.

textit primus anno 1739 Bernardus Jussieu, Fungorum semina licet oculis non conspicua, simplici tamen experimento ostendi possunt. Aqua diluantur Fungi diversæ speciei in aliquo vase, & aqua hæc projiciatur in terra, post aliquot dies orientur fungi earundem specierum. Nonnisi itaque ex proprio semine plantæ omnes oriuntur.

497. In semine autem futuræ plantæ rudimenta, primamque organicam dispositionem extare, observationibus compertum est. Una sufficiat Marcelli Malpighii. Is postquam detinuit fabam per aliquot dies in aqua, ut mollis fieret, & aliqua ratione inflaretur, semine eo aperto, seu bifariam diviso juxta lorum longitudinem ope Microscopii observavit futuræ plantæ organicam dispositionem (a).

498. Circa seminum originem, ex quibus Plantæ nascuntur, duæ sunt Physicorum opiniones. Aliqui enim arbitrantur, initio Creationis in primis Plantis Deum posuisse semina omnium futurarum; ita ut in primo semine alicujus herbaræ adesset jam integra herba futura, cum suo semine, & in hoc alia herba futura cum suo semine, atque in hoc alia, & ita porro in infinitum; ita ut Plantarum generatio nil aliud esset, quam successiva evolutio seminum earum.

499. Ceteri vero censent, Deum initio creationis singulis Plantis dedisse ordinatam, & propriam organorum dispositionem; ex hac autem oriri in semine eam futuræ plantæ, ita ut organum ex organo quotidie oriatur, nempe ex organica distributione partium plantæ oritur compendium ejusdem organizationis, seu semen plantæ; ex hoc semine commisso terræ juxta leges mechanicas oriuntur ex primis organis nova alia assidue, & hæc primis similia sunt: atque hinc planta minima augetur crassitie, organorum numero, & altitudine, ut quæ prius imperfecta, modo adoleverit in plantam perfectam. Postremam hanc opinionem primæ anteferimus. Sane in systemate evolutionis seminis prodigiosa sit oportet seminum parvitas: aliunde in iis omnia numero organa adsint fas est, quæ in planta ipsa conspiciuntur, cum jam adolevit. Jam vero tot in hac

(a) Apud Eundem Ibid. pag. 446.

hac inveniuntur organa, ut si ea licet parva molis concipiantur maxime coarctata, semper ob eorum numerum majorem molem constituerent, quam sit ea feminis. Observationibus itidem constat, in semine herbarum vix ab auctoribus observatam fuisse Microscopiis acutissimis radicem cum caule, & foliis*seminibus, numquam apparuerunt vestigia ramorum, & multo minus foliorum, & florum, quæ certe saltem in seminibus majoribus, ut sunt ea fabarum, apparere debuissent, præcipue postquam fabæ per aliquot dies in aqua detentæ sunt. Organum itaque ex organo assidue generatur in Plantis.

ARTICULUS II.

*De modo, quo semen in Plantam perfectam adolefcit
quæ assidue vegetet.*

500. **S**emen, in quo prima plantæ rudimenta exstant, terræ committatur. Humiditas terræ calore Solis in vapores solvitur, & hi minimos poros corticis seminis ingressi tumefaciunt lobos. Insuper cum semen plantatur, terra mota, nedum facilius admittit calorem Solis, sed insuper aerem.

501. Aer hic insinuatur una cum humore in poros seminis, & ab his transit in minimas tracheas. Humor iste in illis varie percolatur, fermentescit, & aptus nutritioni efficitur. Hinc est, quod si ex semine cortex, membranæque detrahantur, germinare non amplius semen potest, cum ea tunc illi desint organa, quibus succus nutritioni idoneus primo præparatur.

502. Nutricius succus in membranis percolatus, recteque digestus, lorum substantiam ingreditur, ubi cum specifico succo, quo illi præditi sunt, miscetur, fermentescit, novasque vires, siue tincturas in ipso parenigmate delibat.

503. Is itaque debita ratione in lobis præparatus, radicula subtilissimos poros subdit, & in ejus fibrillas sese insinuat. Radicula hoc succo nutrita, & aucta exterius prorumpit, capillitium spargit, & terræ, illorum filamentorum ope, inseritur.

504. Sufficenter aucta radice, purior, vividiorque
nu-

nutricii liquoris portio in germinis plumam transit, ejusque partes luminis instar veluti irradians, vitam illis, motumque communicat. Hinc primo evolvuntur, & explicantur partes futuræ plantæ, quæ in germinis pluma in se convolutæ, & complicatæ delitescunt: tum sensim sine sensu eadem augentur, suoque ordine in conspectum veniunt, assidue vegetant, atque ad tantam magnitudinem deveniunt, tantoque tempore, vivunt, ut nisi oculati testes id nobis referrent, foret penitus incredibile.

505. „ In plaga orientali *Ætnæ*, scribit cl. De Turre (a) est locus Carpinetum dictus, in quo est nemus *Castanearum* extraordinariæ magnitudinis, ita ut circuitus trunci earum sit plures cannas. Inter has eminent duæ, quarum prima dicitur ab Incolis *Castanea* centum equorum: alia vero *Castanea Navis*, seu *Tritemis*. *Castanea* centum equorum est truncus maximus nonnimis altus, qui plures ramos majores emittit, sed neque hi nimis alti sunt, attamen innumeros alios minores producunt; ita ut tota *Castanea* a longe spectata videatur densa sylva *Castanearum*. Truncus intus totus excavatus est, nec habet medullam, nec lignum, & vacuitas hæc figuram habet ovalem, cujus major diameter, quæ porrigitur a Septentrione ad Austrum est Cannarum 10, seu palmorum *Catanensium* 80; minor vero Cannarum 6, seu palmorum 48. Circuitus totius trunci sæpe a D. Recupero mensuratus est Cannarum 28, seu palmorum 226. Per plures satis conspicuos hiatus aditus est ad interiorem trunci cavitatem. In hac versus orientem est satis capax ædicula ad custodiendas castaneas, ab hac distans versus occasum est furnus capax coquendi dimidium tumulum *Neapolitanum* panis. Inter bina hæc ædificia est domus constructa, absque calce ex lapidibus *Ætnæ*, longa palmos 22, lata vero 15. Hæc tria ædificia ita erant anno 1757, anno autem 1766, in quo Recuperus invisit arborem, dirutum erat tectum domus. Ante hanc domum, intra eandem cavitatem trunci, est cavædium latum palmos 28, longum 34, quod complet reliquam trunci cavitatem. Cum vidisset Recuperus aditum in interiora trunci per plures patere latas rimas, suspicatus est forsan truncum hunc coalescere ex pluribus truncis diversarum *Castanearum*; at dubium insulit hoc experimentum. Effode-

re fecit in gyrum totum corticem externe : & nedum vidit sub terra truncum esse integrum , sed insuper notavit vestigia securis , qua rimæ ab hominibus factæ sunt . Insuper observavit omnes fructus ramorum , seu Castaneas ejusdem esse qualitatis .

506. Alia arbor Castaneæ dicta Navis , parum a prima distans truncum habet integrum , & virentem . Circumferentia trunci ab eo sæpe mensurata est cannarum 16 $\frac{1}{2}$ seu palmorum 132. Conicus est truncus , ut is aliarum arborum , & ad altitudinem 16 palmorum est primus ordo ramorum , qui plurimum se extendunt , & magni sunt , porrigitur vero ad altitudinem 40 palmorum semper ramos emittendo . Ex hac sola arbore singulis annis computando duos annos eruunt 30 Tumulos Neapolitanos Castanearum .

507. Ad durationem plantarum quod attinet , teste eodem cl. De Turre (a) , quæ maximam ætatem habent , vivunt a 2000 ad 4000 annos , ut Malvæ , Castaneæ , Pini ... Adansonus in itinere instituto anno 1749 ad Insulas Magdalenæ , prope Caput viride plures vidit arbores procerrimas , dictas ab Incolis Boabab , quarum plures habebant inscripta cortici nomina Hollandica , ut Revv , & nomina nonnullorum Gallorum , cum annis , in quibus hæc nomina exarata erant . Ex his vero deduxit nonnullarum hujusmodi arborum ætatem fuisse 1400 annorum , aliarum vero 1500 , inde inscriptionibus antecedentibus in cortice adjunxit tantum pro posteris : Renovata anno 1749 , quod sufficit , ut Posterii sciant eandem arborem ætatis annorum 1500 adhuc virentem fuisse anno 1749. Horum vero fides penes Auctores esto .

ARTICULUS III.

De Botanicis Systematibus præcipuis .

508. **C**UM ingens sit numerus specierum Plantarum , etiam si ad 20000 se sisteret , hinc adjuvundam memoriam , & rite intelligendam Plantarum distributionem , Methodum

(a) *Ibid.*

dum quamdam excogitarunt Botanici, qua ad certas classes, seu familias, plantas omnes reducerent, & classes in plura Genera dividerent, sub quibus postea comprehenderentur species diversæ. Methodos ejusmodi vocarunt systemata Botanica.

Tria isthæc sunt. Primum Tournefortii. Alterum Linnaei. Postremum Adansoni.

Systema Tournefortii.

509. **P**lantas is dividit in classes 22; omnes classes dividit in Genera 698; Genera vero in species 10146. Tot enim sunt plantæ a Tournefortio enumeratæ. Ut Classes determinet, considerat Floris figuram. Pro Generibus definiendis, florem inspicit, & fructum. Pro speciebus determinandis, omnes plantarum partes, earumque affectiones contemplatur. Systema hoc, ut & ipse fatetur, absolutum non est, nec universale; dantur enim plures Plantarum classes, quæ flore carent, quas omnes comprehendere suo systemate nequit; sed omnes sub unica tantum classe reponendæ essent, cum a solo flore classes repetat: cum tamen systema hoc clarum sit, & breve, nec multæ sint plantarum classes, quæ flore carent, ideo methodum hanc libenter usurpat.

510. Classis prima usque ad totam 17. continet herbas, & subfrutices. Classis 18 usque ad 22 continet Arbores, & frutices. In prima Classe Flores sunt monopetalis Campaniformes, seu unico folio constantes in figuram Campanæ. In 2. Flores sunt monopetali Infundibuliformes, seu in figuram infundibuli; vel Rotati, a figura rotæ. In 3. Flores sunt monopetali Anomali, qui nempe ad nullam ex expositis figuris reducuntur. In 4. Flores sunt monopetali Labiati, idest qui inferne sunt fistulosi, superne vero in labium unicum, vel geminum latum expanduntur. In 5. Flores sunt Polypetali Cruciformes, seu qui ex pluribus foliis componuntur in figuram Crucis. In 6. Flores sunt polypetali Rosacei a figura Rosæ. In 7. Flores sunt polypetali Rosacei Umbellati, nempe instar umbellæ. In 8. Flores sunt polypetali Caryophyllæ ob figuram Caryophylli. In 9. Flores sunt polypetali Liliacei ob figuram Lili.

Lilii. In 10. Flores sunt polypetali Papilionacei, vel Leguminosi ob figuram Leguminum. In 11. Flores sunt polypetali anomali. In 12. Flores sunt compositi flosculosi, qui nempe ex flosculis componuntur. In 13. Flores sunt compositi semiflosculosi, qui nempe ex semiflosculis constant. In 14. Flores sunt compositi Radiati: hi duas habent partes, mediam, quæ dicitur discus, & ex flosculis est composita, & peripheriam eorum, quæ a Tournefortio vocatur Corona, & ex semiflosculis consurgit. In 15. Flores sunt Apetali staminei, seu qui folia non habent, & horum loco habent parva veluti stamina. In 16. Floribus carent plantæ, sed habent semina. In 17. Flores, & semina conspicua oculis non sunt. In 18, in qua incipiunt Arbores, & Frutices, est autem frutex planta perennis, dura, lignosa, gemmas producens, seu protuberantiam in caule, a qua postea prodit ramus, & folia, quæ plures caudices, seu trunculos habet, sed ad altitudinem arboris non ascendit. In hac Classe Flores sunt Apetali. In 19. Flores sunt Apetali Amentacei. In 20. Flores sunt Monopetalii. In 21. Flores sunt Rosacei. In 22. Flores sunt Papilionacei. Hæ 22 Classes constitutæ a Tournefortio considerando tantum Flores plantarum, si præter hos considerentur fructus, prodeunt Genera plantarum 698. Quodlibet Genus sub se continet plures species, quæ determinantur considerando omnes plantarum partes, & circumstantias. Hac ratione Genera 698 producunt species plantarum 10146, quot sunt ex a Tournefortio consideratæ in Re Herbaria, & numeratæ.

Plantarum distributionem in Genera, & species omitimus apud systematis auctorem legendam.

Systema Linnæi.

511. **L**innæus in sui systemate, quod a Botanicis modo in deliciis habetur, distribuit Plantas in Classes 24. Classes in Sectiones 104, in quibus numerat Genera 1174, & in his Generibus species plantarum 7000. Classes considerando stamina plantarum distribuit, nempe relate ad numerum staminum, eorum relationem respectivam, unionem, seu figuram, relate ad situm, & eorum occultationem, seu ablen-

tiam

tiam . In plantis distribuendis primus fuit , qui duplicem plantarum sexum , & fecundationem seminis adhibuit , felici quidem exitu , tot plantarum varietates ad numero breves Classes revocavit . Hinc ejus systema vocatur systema sexuale , & a nonnullis systema fructificationis , quia partes fructificationis adhibuit pro divisione plantarum .

Jam ab antiquis temporibus veteres agnovisse utrumque sexum , nedum in Palmis , quæ ut fructus producant , requiritur Arbor Palmæ , quæ dicitur Mas , & arbor palmæ , quæ dicitur Fæmina , sed etiam in ceteris plantis , non excipiendo ipsas herbas , testis est Plinius , qui agens de Palmis ita ait (a) . Arboribus , imo potius omnibus , quæ terra gignit , herbiisque etiam , utrumque sexum esse diligentissimi tradunt . Quod in plenum satis sit dixisse , hoc in loco . Nullis tamen arboribus manifestius ; mas in palmitè floret , fæmina citra florem germinat tantum spicæ modo ... Cetero non sine maribus gignere fæminas sponte edito nemore confirmant , circaque singulos plures nutare in eum pronas blandioribus comis . Illum erectis hispidum , afflatu , visuque ipso , & pulvere etiam reliquas maritare . Hujus arbore excisa viduas post sterilesce re fæminas . Adeoque est Veneris intellectus , ut coitus etiam excogitatus sit ab homine , ex maribus flore , ac lanugine , interim vero tantum pulvere insperso fæminis " . Ex his autem verbis clare apparet , nedum veteres utrumque sexum agnovisse , sed insuper putasse antherarum pulverem , ut Linnæus demonstravit , eum esse , qui pistilli semina fecundaret , & plantarum generationem per Matrimonium earum fieri , ut est communis modus , quo Linnæus utitur in suis operibus . Anthera est capsula , diversæ figuræ in apice filamenti , quæ Polline , seu farina tenuissima repletur , quam statò tempore dimittit . Pistillum est viscus fructui adhærens pro Pollinis receptione . In majori florum parte , inter stamina medium locum tenet Pistillum , scilicet fæmininum generationis vegetabilis organum , cujus munus est , farinam a staminibus emissam recipere , atque inde ad Germina , sive tenella semina transmittere ; si enim se-

Tom. II.

B b

mi.

minum Embryones farina illa privantur, germinationi prorsus inepti evadunt. Pars inferior Pistilli, Germen dicta, est teneri fructus rudimentum. Stylus, qui non semper adest in floribus, est Pistilli intermedia pars tenuis, quæ tertiam, nempe Stigma elevat. Est vero Stigmatis officium summitate sua peculiari quodam humore semper madida, farinam a staminibus emissam recipere pro fecundatione. Antharæ itaque sunt Plantæ genitalia masculina, & eorum Pollen vera genitura: Stigmata autem Germini ubique adnexa, sunt genitalia feminina. Itaque sine Antheris, & Stigmatibus nulla unquam erit seminum fecundatio; flos ideo omnis Antheris intruitur, & Stigmatibus, generatio namque vegetabilium fit mediante Pollinis Antherarum illapsu supra Stigmata nuda, quo rumpitur Pollen, eff. atque auram feminalem, quæ absorbetur ab humore Stigmatis.

Qua de re Flos, qui Antheras continet, masculus, qui Stigmata, femineus, qui vero utraque, hermaphroditus dicitur. Hermaphroditi flores, illi scilicet, qui stamina cum pistillis simul ferunt, omnium frequentissimi sunt. In plantis hifce facillima est fecundatio: verum ubi stamina a pistillis disjunguntur, si in eadem planta flores masculi occurrunt, semper ramulos superiores occupant, ut pulvis Antherarum supra pistillo, facilius decingat. Attamen si flores masculi in hoc, feminei vero in altero ejusdem speciei individuo collocantur, ope ventorum fecundatio peragitur, atque fere semper accidit, quod stirpes feminæ juxta masculas crescant, ut possit ex una ad alteram pollen transferri, uti ostendunt Palmæ, Pistacia, Mercurialis, Humulus &c:

Systema Linnæanum Staminum attributa pro fundamento agnoscit, & considerat primum illorum numerum, proportionem, & situm. Omnia genera classes 24 efformant, harum 20 hermaphroditas, reliquæ vero Plantas sexu distinctas respiciunt. A numero styli desumuntur ordinum characteres: Nomina Græca sunt; atque classes sic se habent.

I. Classis Monandria, a monos unicus, & aner maritus, scilicet unicum stamen in flore hermaphrodito.

II. Diandria, nempe stamina duo in eodem flore.

III. Triandria, stamina tria in eodem flore.

IV.

IV. Tetrandria, stamina quatuor.

V. Pentandria, stamina quinque.

VI. Hexandria, stamina sex.

VII. Heptandria stamina septem.

VIII. Octandria, stamina octo.

IX. Enneandria, stamina novem.

X. Decandria, stamina decem.

XI. Dodecandria stamina duodecim. In vegetabilium, namque floribus numquam stamina undecim observantur. Eadem classe comprehenduntur Plantæ, quæ a 12 usque ad 19 stamina ferunt.

XII. Icosandria. Verum etsi in titulo viginti stamina designentur, sæpe tamen numerus major est; adeoque reliqui characteres expendendi sunt: itaque classis hæc distinguitur a staminibus calycis parietibus adnatis.

XIII. Polyandria stamina numerosissima a 20 ad 1000.

XIV. Dydinamia a dis duo, & dinamis potentia: Stamina quatuor, quorum duo longiora, seu potentiora sunt.

XV. Tetradynamia, stamina sex, quorum quatuor longiora, duo vero opposita longiora sunt.

XVI. Monadelphia, a monos unicus, & adelphos Frater, staminum filamenta in unum corpus inferne coalita.

XVII. Diadelphia, staminum filamenta in duo distincta corpora coalita.

XVIII. Polyadelphia, staminum filamenta in tria, vel plura capita coalita.

XIX. Syngenesia a sin simul, & genesis generatio, stamina quinque, Antheras habent, quæ in unicum cylindrum conjunguntur, seu organa masculina generationis simul connectuntur.

XX. Gynandria, a gene femina, & aner maritus, stamina pistilli non receptaculo insidunt, nam Antheræ staminum plerumque styli lateribus adherent, vel supra receptaculum, elongatum collocantur; ac proinde flores monstruosam figuram præferunt.

XXI. Monæcia, a monos unicus, & icia domus, mares scilicet cum feminis habitant in eadem domo, sed in diverso thalamo, & id accidit, cum flores masculi, & feminei,

quamvis sint in eadem planta, diversos tamen occupant ejus ramulos.

XXII. *Diœcia*, Flores nempe masculi a femineis distincti in diversa planta oriuntur. Omnes stirpes hujus classis nunquam flores hermaphroditos habent.

XXIII. *Polygamia*, Nuptiæ scilicet multiplices, & diversæ naturæ. Flores hermaphroditi una cum masculis, & feminis habitant in eadem specie, quod hoc modo intelligitur, si nempe præter florem hermaphroditum, alius flos sexu distinctus in eadem specie reperiatur, semper tamen flos hermaphroditus adesse debet.

XXIV. *Cryptogamia*, a cryptos occultus, & gamos nuptiæ, Plantæ scilicet hujus classis fructificationes abscondunt, quoniam vel flores in fructus cavitate, vel adeo tenuia stamina ferunt, ut nudis oculis prorsus distinguere nequeant.

Systema Adansonii.

512. **A** Dansonus systema cudendum esse docet contemplando id, quod nobis Natura præbet in omnibus Plantis. Considerando itaque omnes partes, in quibus Plantæ conveniunt, partes ejusmodi sumit pro charactere plurium classium, seu Familiarum, in quas Plantæ dividuntur. Sumendo vero eas partes, in quibus plures Plantæ conveniunt, Genera statuit, atque eodem modo species earum determinat. Inquirendo itaque in singulas Plantæ partes, invenit 58 Familias, vel Classes Plantarum, quas natura posuit in 18000 Plantarum speciebus hactenus notis, quas Classes vocat primas Lineas separationis. Eadem ratione contemplando Plantarum partes invenit 1615 Genera plantarum, quas vocat secundas lineas separationis. Ab his vero transibit in posterum ad contemplandas 18000 species, quæ sub Generibus 1615 continentur; quod brevi se absoluturum promittit.

Recensita Plantarum Genera, atque Familias exhibet Tabula (a).

Me.

Methodus Adansonii plurimum confert pro addiscendis saltem præcipuis earundem Plantarum nominibus. Sicut Methodus Linnæi nobis juvat pro idea partium fructificationis, diversarum radicum, & aliarum partium externarum singularum plantarum; & Tournefortii Methodus juvat vel maxime pro formanda idea Florum diversorum.

S E C T I O I I.

De Animalibus.

513. **H**istoriam Animalium primus qui exponere cæpit Aristoteles fuit. Hanc impensis Magni Alexandri, qui undique animalia tunc temporis nota conquirere fecit, libris 18 inclusit, quorum 9 primi sunt de Natura animalium, in quibus coitum, victum, mores, & alia describit ad eorum naturam spectantia; in 4 aliis agit de Partibus Animalium tum externis, cum internis; in 5 vero postremis refert eorum generationem. In exponenda Animalium historia, & natura simplicissimum ordinem Stagirita sequitur, animalia omnia in domestica dividendo, & sylvestria; quam methodum laudant, probantque Buffonus, & Daubentonus (a). Ceteri autem in septem classes animalia partiuntur, nempe Quadrupedes, Aves, Amphibia, Pisces, Insecta, Vermes, & Animalia invisibilia. Ad quadrupedum classem spectant animalia illa, quæ terram incolunt; quæ quatuor pedes habent, alas nullas: quæ gradiuntur: quæ vestiuntur pilis: quæ vivipera sunt, & mammæ habent, quarum lacte filios nutriunt: quæ denique integrum corpus habent.

514. Ad Classem Avium ea pertinent animalia, quæ aerem ut plurimum incolunt: quæ habent pedes duos, & alas: quæ pedibus raro incedunt: quæ vestiuntur plumis, quæ ovipara sunt, seu ova pariunt, eaque cubant per aliquot dies, quibus expletis, rostro frangunt corticem, ut excludatur pullos, quem cibo in rostrum ingesto nutriunt: quæ demum corpus integrum habent.

(a) *In hist. natural.*

515. Amphibiorum characteres sunt: ut partim terram, partim aquam incolant: ut quatuor pedes habeant, vel nullos, ut serpentes, vel alas, ut Draco volans: ut vel incedant, ut testudines; vel vibrentur, ut lacertæ; vel saltent, ut ranæ; vel serpent, ut serpentes: ut squama una dura vestiantur, ut testudines; vel pluribus exilibus ut serpentes: ut partim ovipera sint, partim vivipara: denique ut corpus integrum habeant. Ex hisce characteribus facillime colligitur ad varias animalium classes Amphibia pertinere, ob quam causam Amphibia dicuntur.

816. Piscium characteres sunt, ut omnes degant in aqua, ut pedes non habeant, sed loco eorum natatores, quibus utuntur præcipue ad motum in aquis dirigendum; ut non incedant, sed natent, nempe promoveant corpus, aquam, natatoribus impellendo, tamquam remis, & caudam flectendo, veluti remone; ut squamis vestiantur fere omnes; ut omnes sit ovipari, Plagiuris exceptis, quæ vivipara sunt, & mammas habent pro lacte; denique ut corpus integrum habeant.

817. Ad Insectorum classem reducuntur animalia illa, quæ terram, aerem, & aquam incolunt; quæ pedes habent vel 6, vel 8, vel 10, usque ad 130: vel pedes simul, & alas; quæ squama, vel pluribus, vel pilis vestiuntur, vel nudi sunt; quæ ut plurimum sunt ovipara; quæ denique corpus integrum non habent, sed ex pluribus partibus, vel annulis simul connexis compositum.

418. Vermium characteres sunt, ut terram, & aquam incolant; ut plures habeant brevissimos pedes, vel nullos; ut repant, aut serpent; ut vel cortice duro armati sint, vel sint nudi; ut in plurimum sint ovipari; ut in plurimum denique corpus integrum habeant.

519. Invisibilium Animalium characteres vix in aliquibus distingui possunt, cum Microscopio tantum cernantur; cumque animalia isthæc ut plurimum rapidissimo motu ciantur, characteres proprios determinare non sinunt.

ARTICULUS I.

De Animalium generatione .

520. **E**X animalibus alia ovipara sunt, alia sunt vivipara; prima pariunt ova, a quibus post aliquot dies calore matris excluditur animal; secunda vero pariunt animalia viva. Certissimum est oviparorum generationem perfici ope ovi calore fecundati. Dissident vero inter sese vel maxime Physici modum expendentes, quo vivipara animalia generentur.

521. Hartsoekerus, Levenoeckius, aliique cum oculo Microscopio armato deprehenderint innumera animalia masculino semini innatare, arbitrati sunt, ut eorum opinionem exponit Vallisnerius (a) *che ognun di loro sia un feto di quella specie, nel seme di cui annida, involto in una membrana, dirò così vermiforme, o fasciato, con una tela sottile, e coperto, e come immascherato sotto sembianza di verme ... Que' dell' uomo sono tanti omaccini, del cavallo tanti pulledri, della pecora tanti agnelli, e così discorriamo di tutti; per lo che non v'è più bisogno a loro detta di farneticare cotanto, e tormentare lo spirito per cercare, come segua la generazione de' viventi, o la fecondazion della femmina; conciossiacosachè facilmente adesso s' intende, che basta a spruzzar i vermi dentro la femminile nicchia; e che uno, o più entri nell' uovo, o nell' uova, ed eccola fecondata. Entrato colà dentro l' attuale vivente, dell' ignobile sacco in cui stava celato, si spoglia, e mutando nome, si chiama allora embrione; nel quale stato gitta i suoi vasi umbilicali verso le pareti intorno della corteccia dell' uovo, colle radici le penetra, e sbuca a guisa di pianticella in un proprio terreno, e vaso trapiantata, le allunga, e fuorfuora passa, fintantochè le cacci nell' utero della madre, d' onde assorba, e inghiotta il nutrimento necessario, e si vadaempiendo, nutrendo, e sviluppando, e cresca sino alla determinata grandezza, giunto alla quale squarci di nuovo le spoglie, che l' involgevano,*

B b 4

e co-

(a) *Della generazione dell' Uomo Par. I. cap. 3.*

e come in carcere amico lo rinchiudevano , ed esca a godere libero quest' aria .

524. Cum vero ex innumeris illis animalculis , quæ in masculino semine innatant , & in femineum uterum injiciuntur , unum tantum , vel nonnisi pauca , duo nempe , tria , vel quatuor adoleſcant , ceteris omnibus pereuntibus , conſequens eſt in data hypotheſi unum hominem , unum equum e: c: progigni haud poſſe , quin innumeri homines , equi e: c: penitus deſtruerentur . Prendiamo , ſcribit appoſite Valliſnerius (a) , le oſſervazioni dell' infaticabile , e diligentiffimo L^eveⁿneⁿckio , che numerò in una acriminutiſſima ſtilla di ſeme quanto è quella , che può appiccariſi alla ſottile , e quaſi inviſibile punta di uno ſpillo , cinquantamila vermi ; multiplichiamo le ſtille a proporzione della copia , che ſpruzza un valoroſo uomo , un cavallo , un toro , un camelo , un elefante , una balena maſchio , e troveremo , che quaſi mancano i numeri all' Algebra per numerargli , e darne un calcolo netto . Milioni , e milioni perono in un ſol gitto ; ma quanti ſaranno nella continuata ſerie dell' età d' un uomo , d' un cavallo , d' un toro , d' un camelo , d' un elefante , d' una balena ? E perchè , una tirannide , o quaſi diſſi , una mellonaggine sì manifeſta della natura , porre tanti uomini , e tanti animali in diſordine , e volere , che a loro mal grado tutti muojano ſenza un utile immaginabile della ſpezie , anzi con ribrezzo , ed orrore , feminando . ed iſporcando tutto quanto l' utero d' innumerabili cadaveri . Jure itaque inter fabulas opinionem hanc ex ſpermaticis vermiculis viviparorum animalium ge-neſim repetentem Liſterus adcenſet , ait namque (b) .

„ Homunculi iſti quanti ſint , cum cogito ,

„ Hæc res agetur aliis , mihi certe fabula .

525. Opinantur Malpighius, Reditus, Valliſnerius, recentioresque Philoſophi fere omnes ex ovis in ſeminarum utero latentibus , atque a maſculini ſeminis aura ſæcundatis animalia vivipara partus ſuos generare . E' ſtato oramai ſtabilito da tutti i

Let-

(a) loc. cit.

(b) Apud Valliſnerium loc. cit.

Letterati di fior di senno , scribit Vallisnerius (a) ch' ogni animale , non eccettuato nè meno l' uomo , nasca dall' novo ... Prima che siamo uomini , siamo stati giovani ; prima d' essere giovani , siamo stati fanciulli , prima di fanciulli , embrioni ; e prima d' embrioni , non una mole rozza , & indigesta , non un coagulo di due semini mescolati , o d' un solo , non una , o tre vescichette dalla forza plastica , o dall' anima vegetativa , o d' altra sorta abbozzate , dentro le quali i primi stami del corpo tessa , e lavori : non finalmente qualsivoglia altra cosa ; ma stati siamo una gentilissima , perfettissima , invisibile macchinetta , dentro membrane sottilissime rinchiusa , appoco appoco maturante , e maturata aspettante il moto , e col moto la vita , in cui non si genera prima una parte dell' altra ; ma solamente una prima dell' altra s' indura , si colora , e si manifesta .

522. Ova insuper isthæc , ex quibus animalia omnia hæcenus nata sunt , nascuntur modo , atque ad usque Mundi finem sunt nascitura , in ipso Mundi exordio condita a Deo fuisse fiant in fæminarum uteris , atque eo artificio disposita , ut quæ posterius facundanda sunt , in iis , quæ prius debent facunda reddi , involuta existant . Afferunt itaque cum Vallisnerio (b) , che tutto il genere umano , ch' è stato , ch' è , e che sarà sino al finire de' secoli , stesse rinchiuso nelle ovaje d' Eva , dimanierachè , quando l' Altissimo cred la gran Madre dalla costa d' Adamo , ponesse in essa nello stesso tempo un numero d' uova , al nostro intendimento , infinito , altre delle quali i maschi , altre le femmine contenessero : e di più nelle uova delle femmine nascondesse altre uova , e poi altre , che conservassero in se l' uno , e l' altro sesso , e così di mano in mano nelle seguenti , dimanierachè in questo sistema conchiuder si possa , che Eva nelle sue ovaje tutta quanta intera la posterità tenesse involuppata e ristretta ; lo che parimenti si dice di tutte le femmine degli animali , e di tutte le piante .

523. Modum deinde Vallisnerius exponens , quo in matris utero fætus formatur , ita scribit (c) , entra lo spirito

B b 5

(idest

(a) loc. cit.

(b) loc. cit.

(c) loc. cit.

(idei semen), e per quegli angusti camelli, e andrievieni va a ritrovar l'uovo maturo, penetrandovi probabilmente dentro per quella parte, dove dipoi la placenta, e gli umbilicali vasi si manifestano, per quelle strettissime vie portandosi all'invilupata, e rinchiusa tenerissima macchinetta, che già disposta, e preparata l'aspettava, dà moto a' suoi liquori, gli agita con incomprendibile placidità, e dolcezza, di maniera che alcun poco, e con certa legge lentamente movendosi, e dilatandosi, son o cagione che le parti, o membra aggrovigliate, e ristrette alquanto e s'espandano, e si stringhino; onde incomincino a scorrere i fluidi con velocità proporzionata per i loro canali. Il primo movimento è probabile, che lentissimo nell'orecchietta, e nel ventricolo destro del cuore si faccia, d'indi nell'altra, e nel sinistro, e queste orecchiette, e ventricoli intanto irritati, e stimolati da questa nuova combinazione di sughi mossi, e moventi incomincino a constringersi, e a dilatarsi, cioè a celebrare la sua diastole, e la sua sistole, ch'è il punctum saliens veduto insin dagli Antichi. Preso una volta moto quest'organo come un orologio a pendolo, più non cessa di muoversi; onde i liquidi sono necessitati a scappar fuori dal suo ventricello sinistro, e ad entrare nell'aorta, che urtata, e riempita, viene sforzata a dilatarsi, e dar luogo al corso loro, acciò ch'è da queste di nuovo al cuore ritornino. Incominciato con oltremirabile, e soavissima maniera il circolo de' fluidi, tutte le altre parti si vanno sviluppando, e vieppìù dilatando; laonde per i pori dell'uovo, e per li umbilicali vasi entrando nuovi sottilissimi, e raffinatissimi sughi (che sono già passati per trasile, e per tanti vagli, come altrove abbiamo detto, e che già preparati stanno dentro il follicolo) artano i primi, e con essoloro si mescolano, l'interno moto delle particelle sempre più accrescono, e fanno combinazioni, e nuovi regolatissimi movimenti; onde si formano globetti, che danno il rosso al sangue, altri corpicelli s'uniscono, e altri si staccano, e danno materia proporzionata all'accrescimento delle parti, e all'ingrossamento de' tubi.

524. Nonnulla demum, quæ in generatione animalium phænomena occurrunt, in data ovorum theoria explicat Valisærius. Primum. Cur aliquando fætum unum, quandoque plures faminx pariant? Perchè nasca uno, o più feti, non è dif-

difficile lo spiegare; mentre quante macchinette, o corpicelli faranno nelle uova disposti per ricevere moto dallo spirito del maschil seme, cioè quante uova faranno mature, tante resteranno fecondate.

526. Secundum. Cur nonnisi rarissime plures fetus mulier edat? Quia hominis machinula in ovo femineo delitescens, come opera di Dio più perfetta, e più preziosa, anche più rara, e più difficile da svilupparsi debbe essere. Non così in molti altri generi, e specie d'animali, quantoppiù vili, tantoppiù fecondi, ne quali è presto, e facilmente si riducono le loro uova a maturazione, e fecondate, sono traghittite dalle trombe, e guidate nell' utero, dalle quali a suo tempo scappano fuori gli strigati feti.

527. Tertium. Cur fetus bicornis quandoque nascatur? Nascono i mostri da due, o più capi, o con altre membra, e parti moltiplicate, o insieme, come ramo con ramo, attaccate, o incastrate, e fatto di due tronchi un solo tronco, perciocchè due, o più germi, o due, o più uova mature possono in uno restringersi, o ammonticellarsi, e così strettamente combaciarsi, che col tempo s'attaccano, si compenetrano, s'intrighino, e un solo corpo confuso, e addoppiato componono. C'è appar manifesto nelle uova delle Galline, che hanno due, o più tuorli, d'onde nascono polli con due, o più capi, o con le membra moltiplicate, de' quali molti conservo nel mio Museo. Nascono poi separati i gemelli, quando un uovo dopo l'altro separato nelle trombe, discende nella matrice, ed ha cadauno da se la sua placenta, i suoi vasi umbilicali, e le sue involventi membrane.

528. Postremum. Cur interdum monstra nascantur? Se in vece di aver le parti, o le membra moltiplicate, le ha al contrario qualche corpo umano, o non umano mancanti: cioè se nasca senza le braccia, o le gambe, o piedi, o dita, anzi alle volte se nasce senza capo, o senza cervello, non occorre incolpare la mancanza della seminale materia, che per quanto poca fosse, dovrebbe sempre essere bastante a formare un feto, che sulle prime è quasi, o senza quasi invisibile, e di molti giorni è come una minuta formica, anche al dir di Aristotele. Tutto dipende dal non essersi sviluppato quel membro, o quella parte,

o per cagione comprimente a lui esterna, o interna non dilatante, o impediante l'allungamento di que' tubuletti, o vasi, o fibre, che la compongono.

597. Verum Vallisneriana hæc viviparorum animalium generis theoria, ea Hartsoekeri non est felicior. Poeticum, sane figmentum & ipsa redolet, dum ovorum numerum pene infinitum in Evæ utero comminiscitur, & posteros omnes ad usque Mundi finem in sui ovario Evam clausisse decernit. Præterea cum nonnisi pauca ova ex tam ingenti numero facundentur, forent cetera penitus inutilia. Impossibile est denique, quod in ovo omnia organa futuri animalis inveniantur ejusdem longitudinis, & crassitie, ac ea animalis adulti, sed complicata, & in glomum redacta; seu impossibilis est penitus organorum evolutio ex ovo. Sane concipiantur omnia ossa, omnes fibræ carnis, omnia filamenta nervosa, omnes venæ, & arteriæ, membranæ, & viscera, quæ omnia organica sunt, detracta aqua, & fluidis contentis, coarctari in spatium angustissimum quoad fieri potest, consicient semper sensibile corpus, nec umquam coangustari poterunt in spatium æquale grano milii. Jam vero ovum in ovario feminae saltem centies minus grano milii ab hujusce theoriæ vindicibus statuitur. Est itaque impossibile, ut omnia animalis organa inveniantur in ovo.

530. Tuemur itaque cum Galeno, atque Hippocrate compingi fatum in utero ex commixtione seminum utriusque parentis, mediante quadam vi, quam illi plasticam, seu formatricem vocant; quodque semen ex alimento in Parentum substantiam converso in iis progignitur. Animalia igitur omnia si ovipara sunt ex ovis producuntur, si vero vivipara fuerint efformantur ex semine. Hac lege Insecta quoque nascuntur. Pluribus namque observationibus habitis a Redio præsertim, & Vallisnerio certo certius est, eo loci tantum animalia nasci, ubi ab aliis ejusdem speciei deposita fuere ova, suoque semine esse donata, quæ illo destituta extimabantur. Cum igitur, ut docet S. Thomas[a], illa, quæ naturaliter generantur

397

tur ex semine , non possint naturaliter sine semine generari “
rite concludimus infecta quavis ex semine progigni .

ARTICULUS II.

De efformatione sanguinis , ejusque circulatione :

531. **E**X chylo, albicante nempe , seu lacteo succo ex assumpto cibo, & potu in ventriculo, & intestinis elaborato , atque per ductum thoracicum in venam subclaviam , & hinc per venam cavam in dextrum cordis ventriculum illapso , sanguis conficitur : ejusque copia imminuta ubi fuerit , ipsius chyli accessione reparatur . In sanguinem vero chylus mutatur , quatenus crassiores ipsius chyli partes atteruntur , & extenuantur, eæque attritæ , & attenuatæ cum illo penitissime miscentur. “Hac enim intima, & perfectissima attritione, & mixtione facta, talis, scribit Mazinus (a), emerget contractus , talisque unio particularum sanguinis, cum particulis chyli , ut sales sanguineæ massæ , & sales materiæ chylosæ eandem habeant , & obtineant proportionem inter se aut in ratione homologa , aut in ratione reciproca , aut in utraque juxta varias mole , pondere , figura , motu , & elatere particularum diversarum inter se mixtarum differentias ; pariterque ambo eandem , aut similem sustineant gravitatem , specificam inter se , ita ut sedes , ubicationes , & loca salium sanguinis sint homogenea , & proportionalia sedibus , ubicationibus , ac locis particularum salinarum chyli , absque ullo discrimine naturalis texturæ sanguinis , imo servata naturali unione , ac proportionem debita massæ ejusdem “.

532. Tantum vero opus perficitur primo motu sanguinis per pulmones . Sane dum sanguis una cum chylo per pulmones transit , crassiores eorum particulæ atteruntur , motibusque contrariis simul agitatur permiscentur . Hinc ait Boerhavius (b) , effectum explicans productum in chyloso sanguine actione respirationis : „ chylus in ore præparatus ,
in

(a) Par. 1. Instit. Medicar. Differ. 11. nom. 224.

(b) Par. 2. Pharmac. sect. 2. cap. 5.

in ventriculo subactus, in intestinis elaboratus, in lacteis secretus, in mesenterio ad glandulas dilutus, in ductu thoracis chylifero magis dilutus, & permixtus, in vena sanguini confusus, in auricula, & corde dextro accuratius mixtus, solutus, subactus, attenuatur in canalibus conicis, & cylindricis arteriæ pulmonaris, valide pressus a pollice, repressus a lateribus, figuratur in formam solidarum, & fluidarum in toto corpore partium“. Conversio chyli in sanguinem peragitur secundo intestino ipsius sanguinis motu, Hujusce enim motus ope fit, ut lacteus chyli succus dividatur in minimas partes, & ut partes ipsæ una cum sanguinis particulis varia directione impellantur; atque ideo ut perfectissime misceantur inter se, quodammodo fermentescant, unamque idcirco purpuream sanguinis massam constituent.

533. Sanguinis circuitio veteribus fuit penitus ignota; eorum namque iudicio omni prorsus motu destitutus in arteriis, & venis sanguis degebat. Harvæus Henrici VIII. Angliæ Regis Medicus sanguinis circuitiorem accuratius indagavit, inventis auxit, firmiusque probavit. Statuunt hinc modo communiter Physici omnes, quod sanguis ex dextro chordis ventriculo erumpens, in arteriam pulmonarem, & per eam in pulmonum substantiam transit. Hac irrigata, pulmonaris venæ furculos per illam disseminatos subit, ex quibus in ejusdem venæ truncum, & ex hoc in sinistrum chordis ventriculum, cui ille respondet, dilabitur. Ex ventriculo cordis sinistro in aortam, sive arteriam magnam ejicitur, hinc in utrumque illius ramum, ascendentem, scilicet, & descendentem, tum in horum furculos majores, minores, & capillares, qui per totum animalis corpus artificiosè disseminati sunt, protrahitur. Ex his capillares, seu minimos venarum canales, quibus minimi arteriarum furculi inosculantur, subit. Ex minimis venarum tubis in majores earundem furculos transit, ex his in truncum venæ cavæ, in quem illi omnes desinunt, tum in dextrum cordis ventriculum, ex quo in pulmones ejectus primo fuerat, relabitur, eundem, quem jam confecerat, motum iterum incapturus. Ad hanc sanguinis circuitiorem propugnandam,

at.

atque ad illarum rationum examen, quibus Veteres immo-
tum in arteriis, venisque sanguinem agnoscebant, sequens
statuitur.

PROPOSITIO.

*Sanguinis circuitum invictissima argumenta
demonstrant.*

534. **P**rimum. Compertum observationibus est, detectis
in crure vivi canis arteria, & vena, ipsisque a car-
ne, quoad fieri potest, separatis, tum seorsim filo constrictis,
eam ligatæ venæ partem, quæ ultra ligaturam exilit, intume-
scere, & si stylo, ut moris est, perforetur, sanguinem emit-
tere; illam vero, quæ citra ligaturam est, & cordi proxima,
ex adverso detumescere, nihilque sanguinis ex illa stylo simi-
liter perforata exilire. In arteria vero contrarium contigisse,
est quoque observationibus manifestum. Constat siquidem eam
arteriæ partem tunc tumesceri, quæ cor respicit; eam vero
concidere, quæ ultra ligaturam jacet. Transit itaque sanguis
a corde in arterias, ab arteriis in venas, & a venis in cor. Cum
enim hoc posito circuitu impediat ligatura, quominus sanguis
ex venæ ramis in truncum, & vicissim ex trunco arteriæ in
illius ramos transeat, necessario consequitur, ut vena filo con-
stricta intumescere debeat versus ramos, & versus truncum,
detumescere: contra vero, ut ligata arteria debeat tumesceri
qua parte truncum, sive cor respicit, coincidere vero, qua
parte respicit ramos.

535. Secundum. Si ita constringatur brachium, ut tan-
tum per arterias, non autem per venas, fluere sanguis possit,
tum pars brachii ultra ligamen posita tamdiu detineatur gelidæ
aquæ immersa, donec sanguis, quo illius venæ turgescunt,
intento frigore corripiatur, compertum est, soluto vinculo,
sentiri sanguinem cursu celerrimo properare ad cor, illudque
afficere, ut in deliquium plerumque deficiat. Sanguis itaque
propellitur ex arteriis in venas, atque ex his in cor refluit.

536. Postremum. Compertum denique est, quod ex
incisa vena totus sanguis brevi egrediatur. Jam vero, id non

accideret, inquit cl. Lucas Tozzi (a); nisi ex arteriis in venas perenniter decurreret. Atque hinc etiam fit, ut quo arteriæ celerius pullant, eo ocius sanguis a venis profluat; unde optimum est sistendo sanguini arctam ligaturam ad eas partes adhibere, ex quibus ille trajicitur in apertam venam; sic etiam timor, aqua gelida, & quodcumque cordis, & arteriarum motum remoratur, sanguinem silit.

Argumenta Enodantur.

537. **P**rimum. Si daretur hæc sanguinis circuitio, male affecta una parte corporis inepte ex opposita parte sanguis extraheretur; atqui hoc fit, idque felici exitu; ergo e:c:

538. Resp. N. Maj. Nam extractione sanguinis massa imminuitur, eaque imminuta pars læsa non adeo obruitur, sed aliquantulum alleviatur. Detrahitur autem sanguis ex parte opposita, quippe venæ sectione aperta sanguini libera via, sanguis ipse a læsa parte uberiori copia ad locum sectionis confluit, unde si sectio fieret in ipsa læsa parte, uberior ille sanguinis fluxus læsam partem magis opprimeret, & gravaret, At nihil inde colligitur contra perpetuam sanguinis circuitiorem.

539. Secundum. Febres, quas intermittentes vocant, ut sunt tertiana, quartana e:c: certis tantum diebus recurrunt; atqui in ea hypothesis toties reverti deberent, quoties pars corrupta sanguinis rediret ad cor, quod certe sæpius unica hora, contingeret; ergo e:c:

540. Resp. n.min. Cum enim materia febris, seu humor ille quicumque sit, quo inficitur sanguis, & febris producitur, non in ipso sanguine, sed vel in stomaco hæreat, vel in glandulis mesenterii, vel in aliis quibusdam receptaculis intestinorum, hinc certo temporis spatio indiget, tum ut abunde satis influat in sanguinem, tum ut illum paulatim inficiat, febrimque reducat. Itaque si glandulæ in massam sanguinis tantam influant copiam vitii liquoris, ut ea sufficiens sit ad conservandam, semper in massa sanguinis irregularem fermentationem, tunc
nas-

(a) Tom. 3. Medic. theórica de motu cordis, & sanguinis.

nascuntur febres continuæ, quæ numquam desinunt, quousque illæ non emittunt sanum liquorem, vel sanguinis massa curatione purgetur, ne fermentationem illam concipere valeat. Si vero eandem glandulæ ad certa tantum intervalla emittant vitiati humoris copiam, quæ sufficiat ad fermentationem irregularem in sanguine excitandam, tunc febres nascuntur intermittentes. Et ut verbo complectar, pro diversa mora temporis, qua indiget, diversas efficit febres, quartanam sc., tertiam e: c: Hæc autem evenire possunt etiam habita sanguinis circuitione.

541. Tertium. Credibile non est materiam putridam, & corruptam deferri ad Cor, & pulmones; atqui deferitur in febre putrida posita sanguinis circuitione; ergo e: c:

542. Resp. Verum quidem esse, quod sanguinis excrementa non remeant ad Cor nisi quædam utilia; at cor ipsum talis naturæ non est, ut ferre non valeat transitum impuri, & infecti sanguinis; hinc mirum non est, si in febre ardente sanguis æstuans pulmones infestat, & anelofam efficit respirationem, cum enim lentior est sanguis, aut viscidior, & effervescit, tunc per angustias pulmonum transire non potest.

543. Quartum. Si perficeretur hujusmodi circuitus, necessaria foret communicatio inter oscula venarum, & arteriarum; atqui licet inter aliquas adsit ista communicatio, non ubique tamen occurrit, ut jam ipsi Anatomici concedunt; ergo e: c:

544. Resp. Licet nullæ essent hujusmodi communicationes, tamen potest sanguis per circumfusus carnis meatus trajectus venarum subinde canaliculos ingredi, quemadmodum fieri observamus in sudore, aliisque humoribus, & eo ferme modo, quo aqua pluvialis per terræ poros in venas quasdam, atque hinc in fontes confluit. Hunc autem sanguinis commeatum per carnes sponciosas plurimum adjuvat impulsio sanguinis a tergo supervenientis, & motus tensivus musculorum. Rem vero ita esse, & sanguinem per carnes ex arteriis in venas permeare, hinc possumus colligere, quod sanguis effluat ubicumque carnem vel acu pupugeris, cum tamen vix credibile sit venas, aut arterias ita per totum corpus esse dispersas, ut nulla sit pars corporis licet exigua, quæ ipsis destituatur.

Quin-

545. Quintum. Sanguis extra vasa positus non multo post putrescit; ergo, si ex arteria in carnes profunderet, brevi foret corruptendus.

546. Resp. Quod si sanguis magna copia influeret in carnes, uti accidit dum abrumptur vena, vel arteria, obstruere meatibus interjectione partium crassiorum impediretur ne fluxum suum continuaret, tunc profecto abiret in apostema, seu suppurationem; sed si consuetis meatibus solita portione traducatur per carnes, nihilque sitat cursum suum, nullam corruptionem patietur.

547. Sextum. In venis temporum, & crurum præcipue in masculis inveniuntur aliquando intumescentiæ, quæ sanguinis fluxum impedire possent, si revera fluere; ergo non fluit.

548. Resp. Hujusmodi intumescencias impedire quidem ne tam expedite sanguis recurat, sed non omnino iter illi obstruere; si enim omnem intercluderent aditum, certum esset inflammationis, aut Gangrenæ periculum.

549. Septimum. Si brachium ligetur tam versus humerum, quam versus manum, & inter utramque ligaturam incidatur vena, nihilominus exibat sanguis; atqui hoc non eveniret si: c: ergo e: c:

550. Resp. Exitus hujusce causam esse clarissimam, quia nimirum sanguis factò sibi obice per vinculum brachii, aliò viam quærit, ut iter suum continuat, eo ferme modo, quo si impediretur aquæ fluminis cursus per consuetum alveum, deflecteret quidem aliorsum, sed nihilominus tandem perveniret ad eundem sui motus scopum, scilicet Mare.

551. Postremum. Fætus quamdiu est in utero Matris, vivum animal est, & tamen in eo nulla tunc fit sanguinis circuitio, utpote quia non adiunt in ipso vasa sanguifera saltem omnia, quæ sunt necessaria ad sanguinis circulationem; ergo e: c:

552. Resp. Licet in vivo fætu animali non sint omnino eadem vasa sanguifera, quæ sunt in animali extra uterum, maxima tamen vasorum copia adest in utroque. In fætu autem etiam in utero existente sanguinis fit circulatio, sua cum habeat vasa umbilicalia. Vena umbilicalis ex umbilico fætus egrediens ramos suos dispergit in placentam, sive molem carne am-

cui

cui adhæret fœtus, & inde in parietes uteri materni, ex quibus sanguinem Matris exsugit simul cum chylo puriore, & succo nutritio, eumque sanguinem traducit ad venam cavam ipsius fœtus, unde in cor fœtus sanguis influit, partim quidem in ventriculum dexterum, partim etiam in ventriculum sinistrum beneficio foraminis, quod in fœtu intra unam, & alteram cordis auriculam apertum est, quod foramen ovale vocatur. E sinistro ventriculo cordis fœtus fere totus sanguis effunditur in aortam, sive magnam arteriam; unde minima sanguinis pars per arteriam pulmonarem in pulmones dispergitur, quia cum tunc pulmones fluidi sint, nec ulla fiat, aut saltem minima fiat respiratio, pulmones capaces non sunt nisi minimæ copię sanguinis. Per aortam dispensatur sanguis in fœtu per totum ipsius corpus, donec veniat ad arterias umbilicales, & per ipsas, quæ ramos suos item habent dispersos in parietibus uteri materni, veniat sanguis ad venas Matris. Quandiu itaque fœtus est in utero materno, fit etiam in ipso continua circulatio sanguinis, ita tamen ut ea sit communis & matri & fœtui. Sanguis e sinistro ventriculo cordis materni pulsus in aortam dispensatur per totum corpus matris, & venit ad uterum ipsius matris per matris ejusdem arterias: ibi incurrit in ramos venæ umbilicalis fœtus, in eosque sese insinuat, & transit ad cor fœtus. E corde ipsius fœtus egressus ille sanguis dispergitur per totum corpus fœtus, donec veniat ad arterias ipsius umbilicales, per quas iterum venit ad parietes uteri materni, ubi incurrit in venas matris, & per eas revertitur ad ventriculum dexterum materni cordis. Ecce circulationem, quam peragit uno circuitu sanguis in matre simul, & fœtu.

553. Reciprocum hunc sanguinis circulum ex matre in fœtum evidentissime deprehendit Heisterus (a). Secta, namque puerpera, quæ uno edito fœtu, altero retento, ob enormem uteri hæmorrhagiam perierat, fœtum, qui in utero remanserat, & una cum matre defecerat, sanguine plane vacuum invenit; indeque collegit, sanguinem hujus fœtus per arterias ipsius umbilicales, & placentam ad uterum matris transisse,

(a) Not. 36. in *Compendium Anatomicum*.

siste, atque una cum materno sanguine per uterum effluxisse. Quando vero fatus ad nativitatem accedit, foramen illud ovale antea memoratum intra dexteram, & sinistram auriculam cordis fatus paulatim occluditur (saltem juxta consuetum naturæ ordinem) & sanguis non potest suam circulationem in fætu peragere, nisi transeat per pulmones, unde indigent pulmones majori respiratione dilatari, indeque fatus connititur in apertam lucem prodire, ut libere aerem possit respirare. Tunc funiculus umbilicalis scinditur, & incipit fatus suam peragere sanguinis circulationem, sine ulla dependentia a Matre.

Finis Tomi Secundi.

ERRATA

CORRIGE. ⁴⁰⁵

Pag.	lin.	opis	opis
62	4	affectus	effectus
80	16	primam	prima
81	16	nulla	nullam
97	21	anni	annis
102	14	autamat	autumat
127	20	Phycisque	Physicisque
133	33	ipsoque	ipsoque
213	21	perlustrat	perlustret
225	25	continetis	Continetis
225	25	semiphora	semihora
225	37	eiscrimine	discrimine
228	23	memoratione	numeratione
230	3	Exterva	Externa
237	1	Aersidem	Persidem
238	2	examinundam	examinandam
241	15	Cahos	Chaos
256	30	malesit	malesit
257	24	adde :	lib.2. Meteor. lect. 13.
259	17	evitates	civitates
265	32	in mare	mare
271	5	Albumendovi	Albumen ovi
272	27	albedinem	albedinem
273	8	calci	calcis
279	18	Fig. 32.	Fig. 39.
281	34	periodico	periodice
283	26	a Sole, ac Luna sunt	) repetita
285	1	Minor	minus
285	15	Fig. 33.	Fig. 40.
291	10	fluirabit	fluitabit
297	29	&	& nivium.
308	15	tempere	tempore
309	10	olfactum	olfactu
312	14	lassimilatur	assimilatur.
	22	nique	alia denique
328	10	inopinatio	inopinato

330	32	halius	halitus
333	28	Irabs	Trabs
337	21	arnus	arcus
341	1	plures	plura
360	28	una	unam
363	29	consignatio	contignatio
371	10	cutam	cutem



Fig. 18.

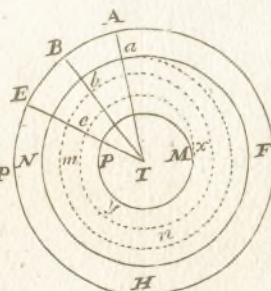


Fig. 19.



Fig. 22.

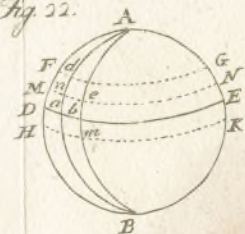


Fig. 20.

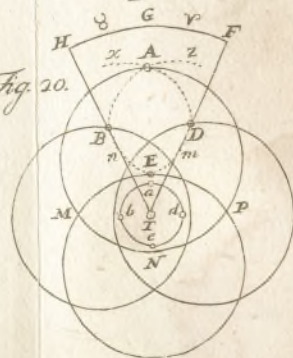


Fig. 21.

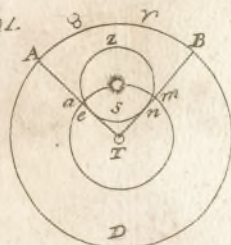


Fig. 13.

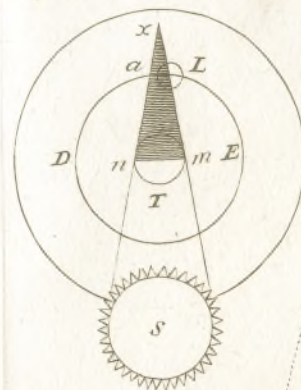


Fig. 14.

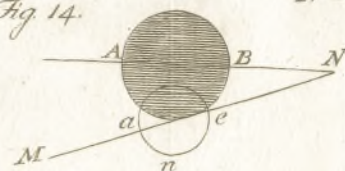


Fig. 16.

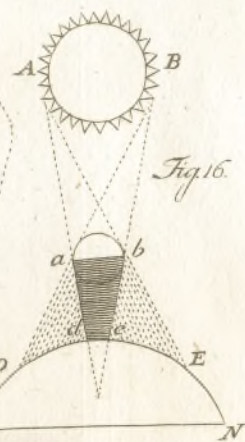


Fig. 17.



Fig. 15.

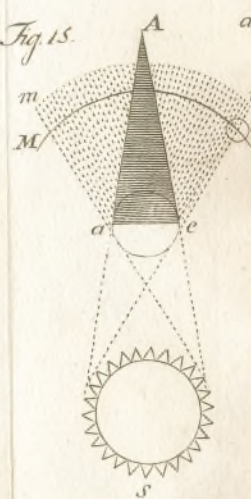


Fig. 17.

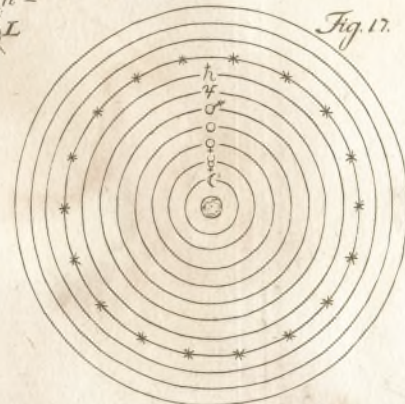


Fig. 7.

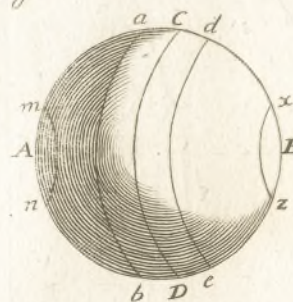


Fig. 8.

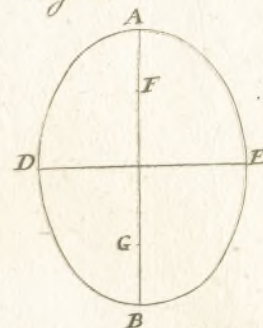


Fig. 9.

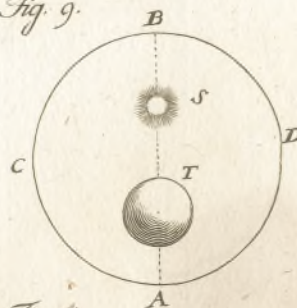


Fig. 10.

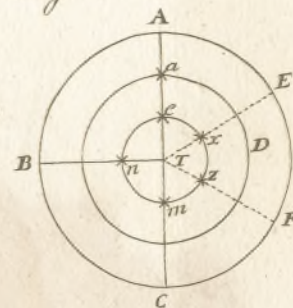


Fig. 11.

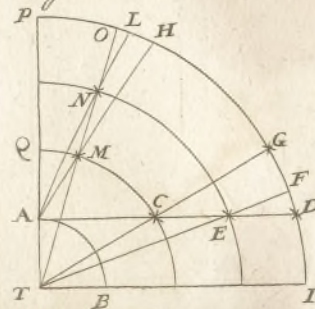


Fig. 12.

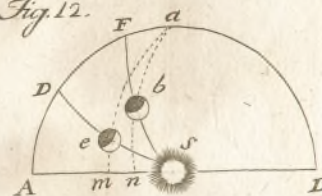




Fig 1.

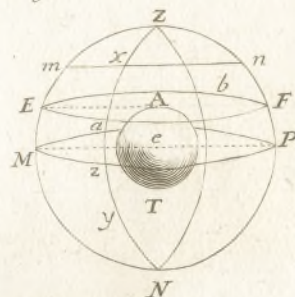


Fig 2.

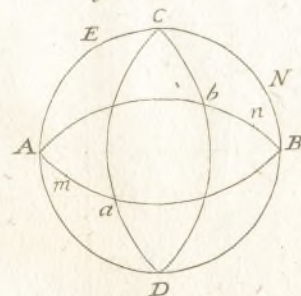


Fig 3.

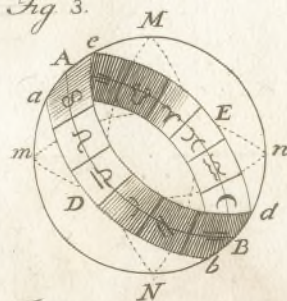


Fig 4.

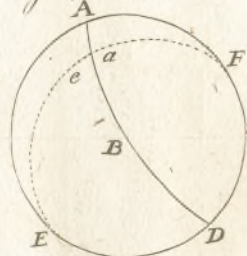


Fig 5.

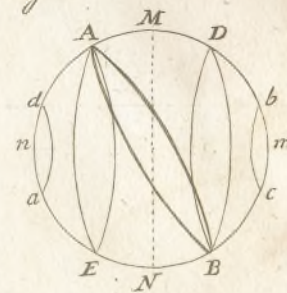
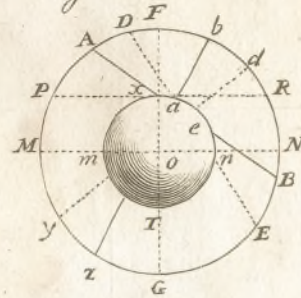


Fig 6.



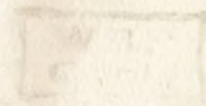


Fig 39.

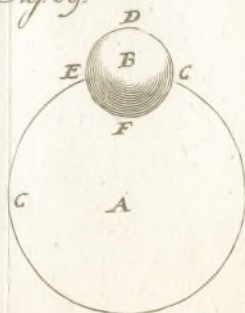


Fig 40.

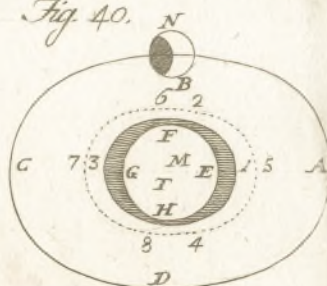




Fig. 34.

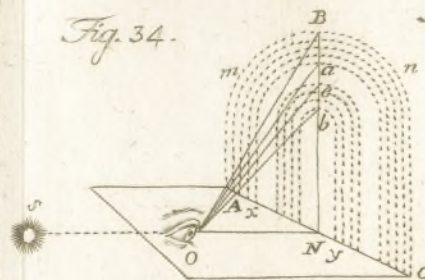


Fig. 37.

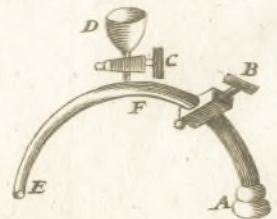


Fig. 35.

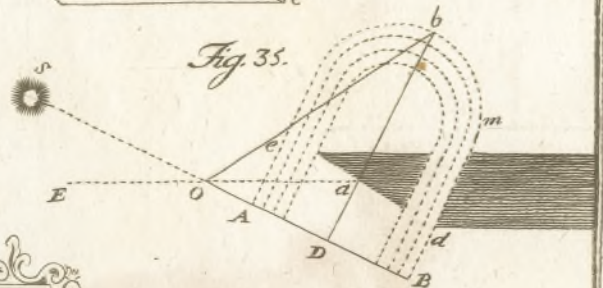
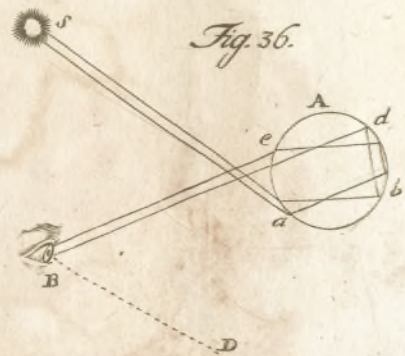


Fig. 38.



Fig. 36.





W. H. F.
C. D.

Fig. 29.

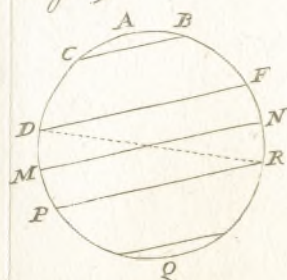


Fig. 30.

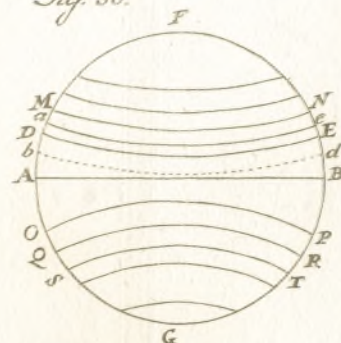


Fig. 31.



Fig. 32.

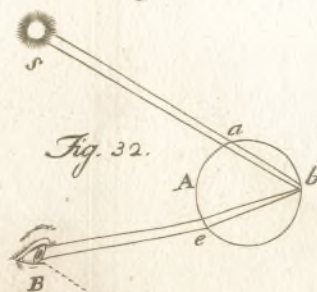


Fig. 33.

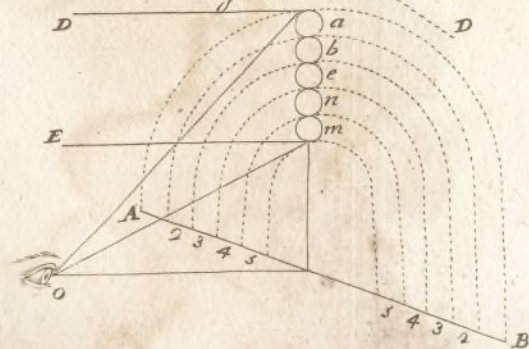




Fig. 23.

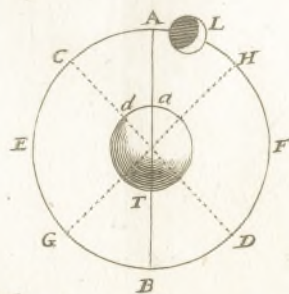


Fig. 24.

T. 2.

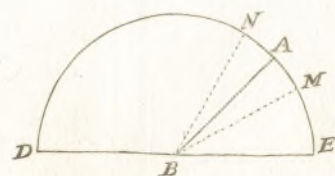


Fig. 25.

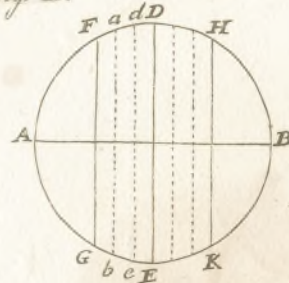


Fig. 26.

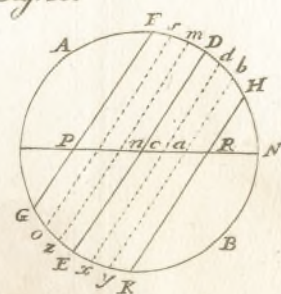


Fig. 27.

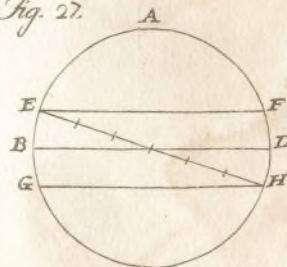
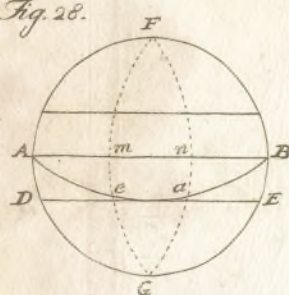


Fig. 28.





W.C.
C. 101





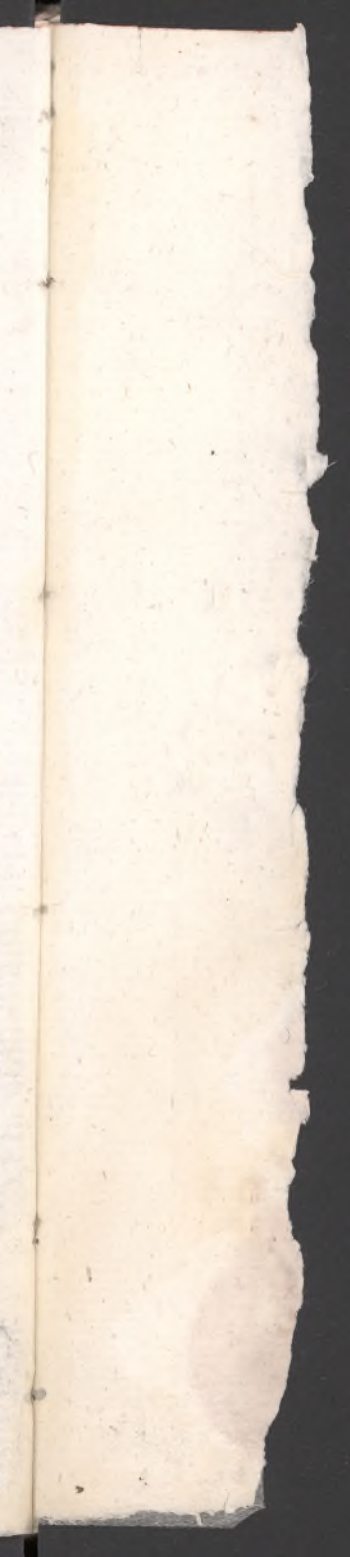


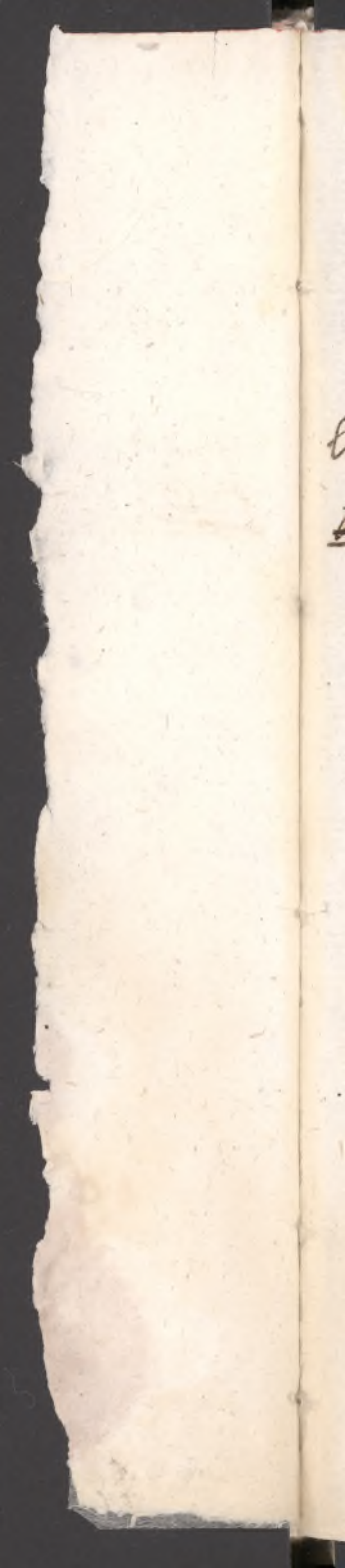
Roma

1000

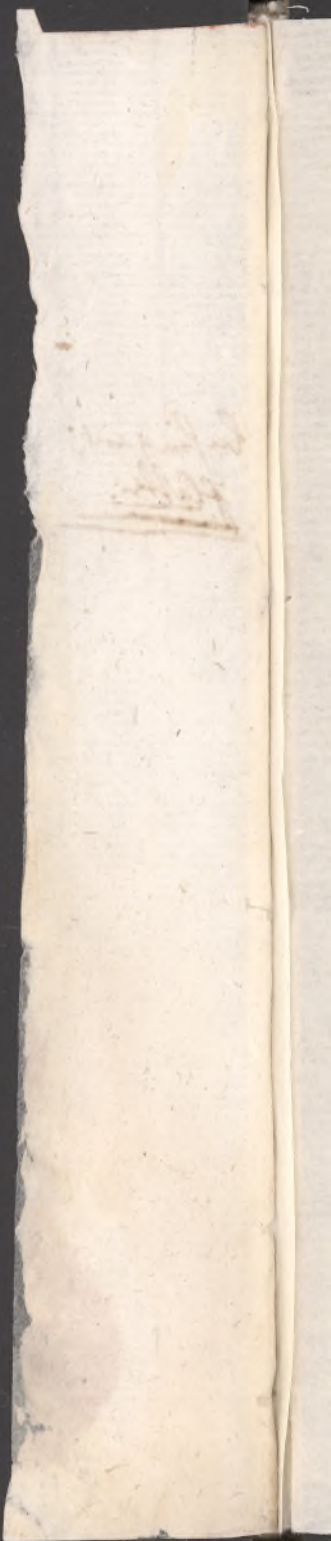


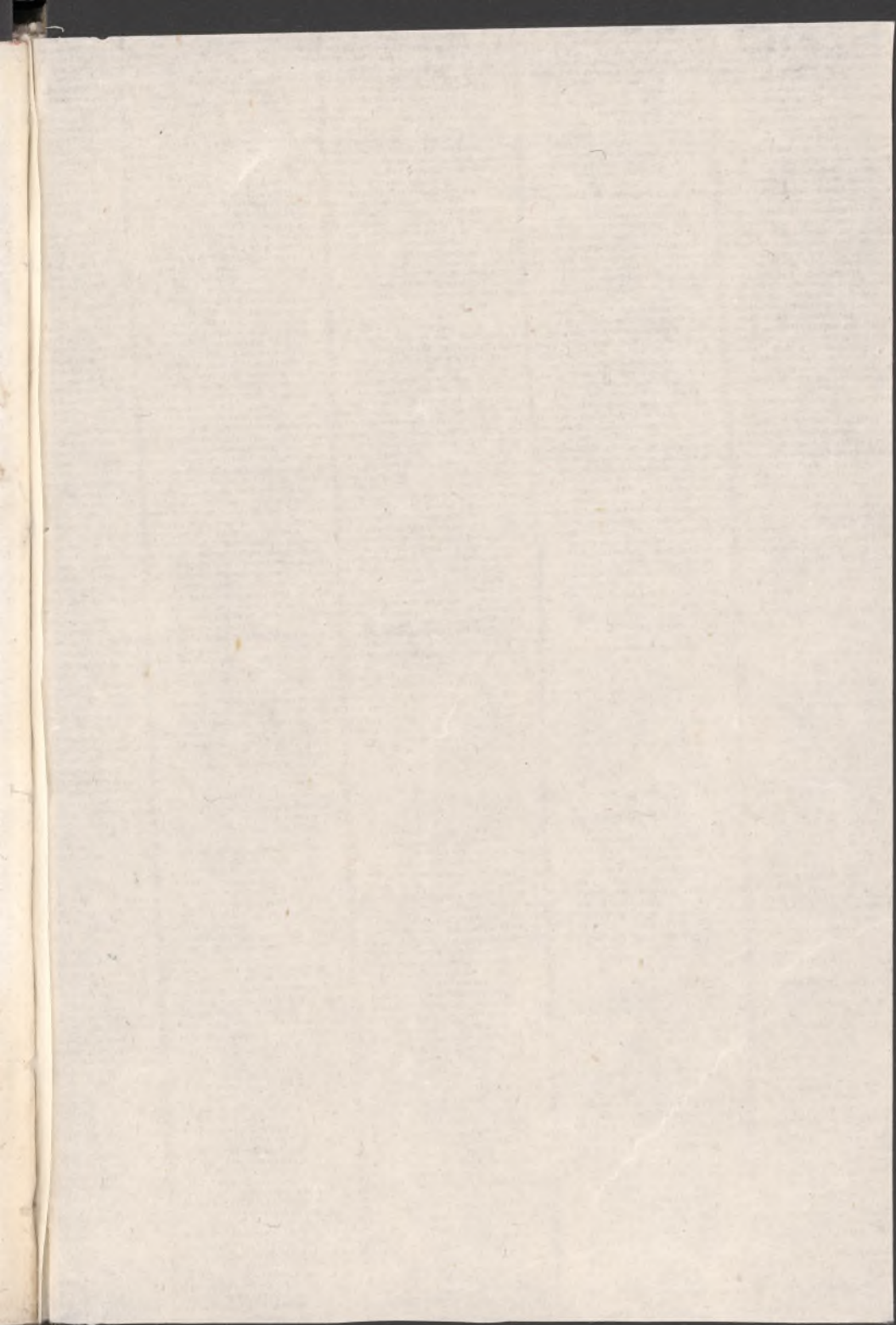


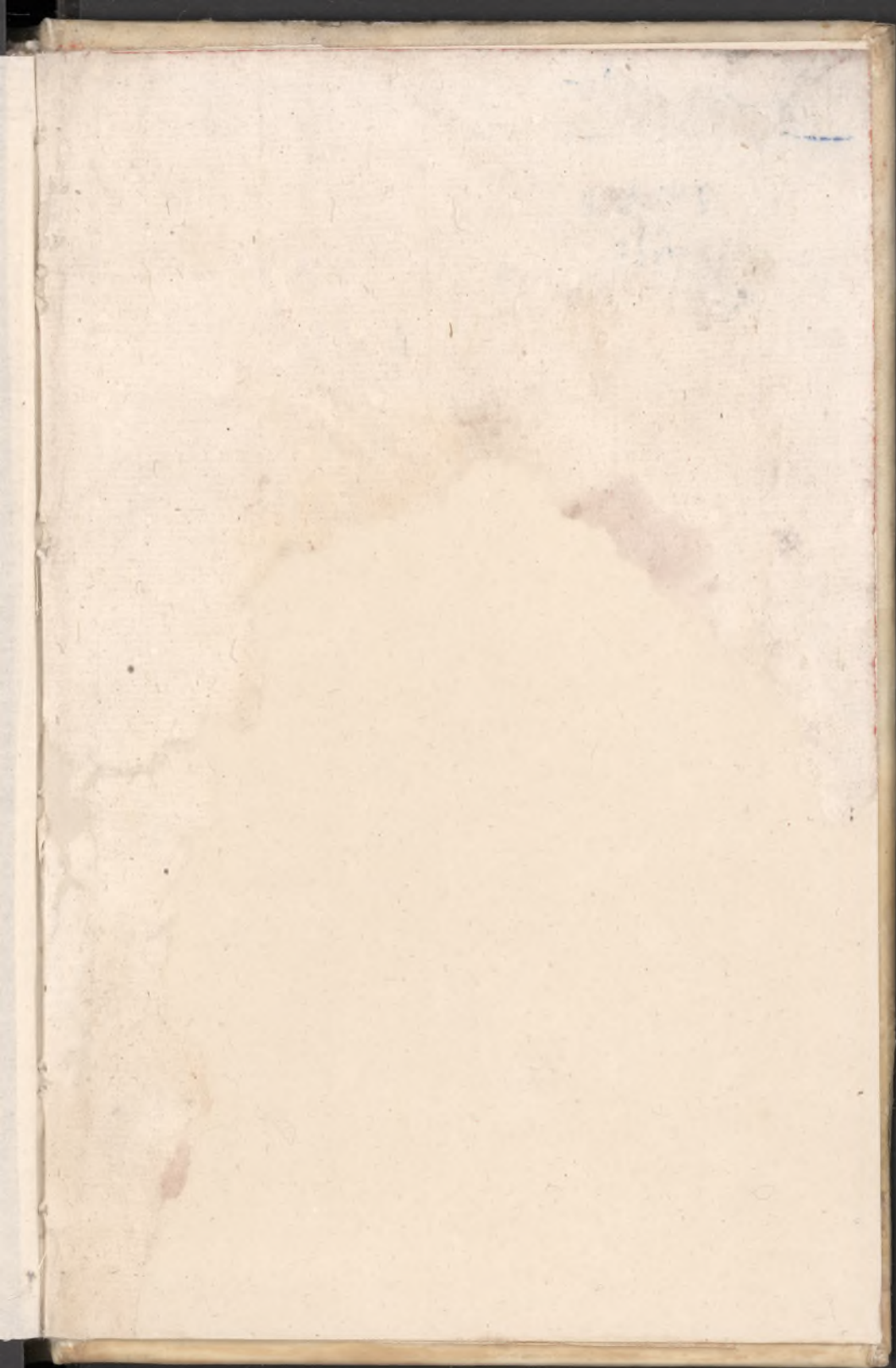




Lu singuor:
flatter.









Scheit
elemente
L. v. A. 10