



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

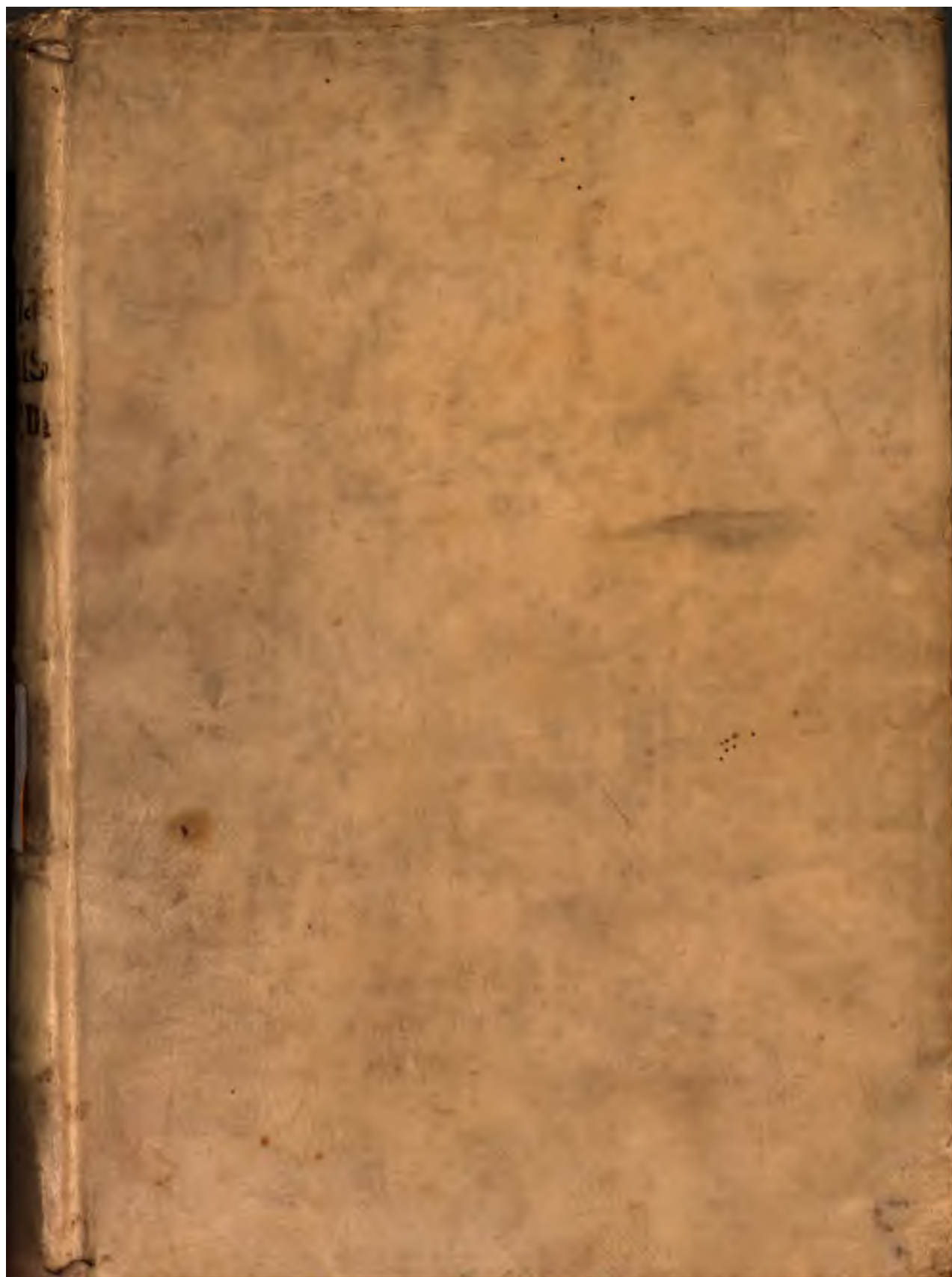
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

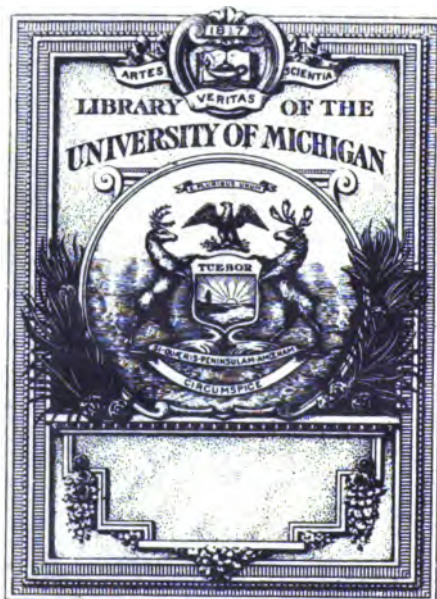
Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



~~Handwritten~~ 10/1/11

~~A22~~

B13 2



QB
41
E74

12

42

C V R S V S
PHYSICOMATHEMATICVS

P. FRANCISCI ESCHINARDI SOC. IESV
Matheſeos in Collegio Romano Profeſſoris.

ILLVSTRISSIMO DOMINO
FRANCISCO REDI
PATRITIO ARETINO

D I C A T U S.

PARS PRIMA. DE COSMOGRAPHIA.

T O M V S P R I M V S

Continens duplicem Tractatum.

*Primum de Sphaera. Secundum
de Aſtronomia.*

Additur in fine, quamplurium Quaſitorum ex
praecedentibus Doctrinis Solutio.

SA



ROMÆ, Ex Typographia Ioannis Iacobi Komarek Bohēmi,
apud Angelum Custodem. M DC LXXXIX.

Superiorum Permiſſu.

THE
OFFICE OF THE
SECRETARY OF THE
NAVY
WASHINGTON, D. C.

DEPARTMENT OF THE NAVY
NAVY DEPARTMENT
WASHINGTON, D. C.

NAVY DEPARTMENT
WASHINGTON, D. C.

NAVY DEPARTMENT
WASHINGTON, D. C.

NAVY DEPARTMENT
WASHINGTON, D. C.

NAVY DEPARTMENT
WASHINGTON, D. C.

NAVY DEPARTMENT
WASHINGTON, D. C.

ILLVSTRISSIMO DOMINO
FRANCISCO REDI
 PATRITIO ARETINO.

FRANCISCVS ESCHINARDVS. S. P. D.



QUOD diu debueram; nunc
 tandem persoluo, Illustriss.
 Domine; scilicet totius Rei-
 publicæ litterariæ gratula-
 tioni meam adijcere liceat;
 quod nouam de Ortu, & in-
 teritu Insectorum Philoso-
 phiam inuexeris. Scio equidem, alios hoc idem
 indicasse; vel etiam tentasse: Sed tibi potiss-
 mum datum est; vt sententiam illam statueres;

atque in studiosorum animis firmare : Quod
fanè insigniter gloriosum esse quis neget ? Legi-
mus plures suspicatos esse de Montibus Lunæ,
alijsque Cælestibus huiusmodi : At id vnicè
gloriosum reddidit Galileum vestrum ; quod fe-
lici ausu per Telescopium , Cælorum penetralia
perscrutatus , certis hæc experimentis , rationi-
busque Geometricis firmaverit , communique
Philosophorum Reipublicæ persuaserit . Quidni
igitur per similem de Te laudem prædicauerim ;
quandoquidem omnium ferè mentibus insitam
illam nimio plus de Ortu ex putri Opinionem,
penè delesti : Verùm hæc à te quasi per otium
eruditum acta : Ad profundioris te Palladis stu-
dia cura Principis euocavit : Et fanè Tibi debet
Italia : verius dixerim Europa , incolumitatem
tanti Principis , quam & in casibus difficillimis
admiraculum vsque Artis seruaſti : & diu serua-
turum speramus ; quotquot eius salutem opta-
mus ; optamus verò omnes ; quotquot inter cæ-
tera , quibus nitet decora , insignem eius pieta-
tem potissimum admiramur : Quid igitur mi-
rum ; si exaggeratis in Te muneribus , quæ à M.
Duce Ferdinando Maiores Tui acceperant , anti-
quo decori , Serenissimus Cosmus nouum adie-
cit : Duplici enim Familia Tua nitet in præsen-
tia

tia maioris Crucis dignitate ; in Fratre scilicet ,
& Nepote . Neque verò Florentissimæ Urbis ,
ac ne totius quidem Hetruriæ finibus cohibetur
ingenij Tui virtus ; sed & editis eruditissimis Li-
bris vbique fulges ; & à remotissimis Terræ par-
tibus , de Quæstionibus difficillimis passim con-
suleris : Quippe noua philosophandi Methodo
inducta , morborum curationes , & certiores ,
& faciliores effecisti . Tibi denique debet Flo-
rentia ; cæteræque etiam longè dissitæ Vrbes ,
insignes alios Viros , quos tum exemplo , & do-
ctrina ; tum Patrocinio ad Tui imitationem ex-
citasti ; quippe signum perfectæ Virtutis facun-
ditas est : Quos inter præcipuè elucet Doctissi-
mus Vir Ioseph de Papa ; cuius editos Libros ,
tum ob elegantiam elocutionis ; tum ob ingenij
perspicacitatem nemo est , qui non admiretur :
Exteriorum verò conatus Litterarios peramicè
foues ; ac Philosophiæ studiosis patrocinaris ;
quod & ipse non semel sum expertus : Quæ
etiam causa fuit ; vt Librum hunc sub Tuo
potissimum Patrocinio ponerem : Hæc ha-
bui , quæ ne vel ignarus tantæ Virtutis , vel in-
gratus viderer ; parcè tamen , & sine fuco adu-
lationis , Reipublicæ litterariæ , impressis typis
publicè exponerem , perpetuè extitura .

Dum

**Dum hæc scriberem ; noua accessit Præconi-
materia ; triplex scilicet Numisma eximie ma-
gnitudinis , quibus Sereniss. M. Dux Cosinus ,
totidem extare voluit Tuarum Virtutum im-
mortalia Monumenta ; nempè in singulis præ-
ter impressam spirantem vultus Tui Imaginem ,
videre est in inuersa parte symbolicas effigies ,
quarum vna Philosophiam , altera Medicinam ,
tertia Poësim ingeniosè adumbrat .**



AD LECTOREM.

EX quo à Reuerendo Patre Nostro Præposito Generali P. Vincentio Carafa, anno salutis 1648. Disciplinis Mathematicis admotus fui; serio in id incubui; ut publica utilitati Cursum integrum Physicomathematicum componerem; ac sponte currenti magnos addidit stimulos Auctoritas Eminentiss. Cardinalis Gregorij Barberigi id ipsum suadentis. Puto, me denique id assecutum, serius tamen, quam olim sperarem; totum tamen temporis spatium elapsum in eo insumpsi; paucis exceptis annis, quibus ad Philosophiam diuersti, non sine, tamen maximo lucro: Mirum enim est, in quot incidant fallacias, quæ vel Logica, vel Exercitationibus Philosophicis destituti, quales fieri solent in nostris Vniuersitatibus, Mathematicas disciplinas tractant; quantus enim error esset; si in tam stricta Methodo, qualis in ijs requiritur; vel semel erratum fuerit in deducenda consequentia? Sicut viceuersa in rebus Physicomathematicis recurrendum præterea est ad Physica experimenta, in quibus ab ipsa Natura docemur; ad hæc verò maxime contulit Accademia Romæ instituta ab Illustrissimo Præsule Ciampino.

Nec

*Nec superuacaneum fuit totum illud tempus, quod in
hoc Opere insumpsi; quandoquidem nolui more pecudum
in aliorum Opiniones abire; sed singula ad trutinam exa-
minaui, quod benè, an malè, prudens, atque ingeniosus
Lector iudicabit.*

CARO.

CAROLUS DE NOYELLE

Præpositus Generalis Societatis

I E S V.

CVM primam partem *Cursus Physicomathematici* à P. Francisco Eschinardo nostræ Societatis Sacerdote conscriptam, aliquot eiusdem Societatis Theologi recognouerint, & in lucem edi posse probauerint, facultatem facimus, vt Typis mandetur, si ijs ad quos pertinet, ita videbitur. Cuius rei gratia has literas manu nostra subscriptas, & sigillo nostro munitas dedimus. Romæ 25. Maij 1683.

Carolus de Noyelle.

EX Commissione RR. P. Sacri Palatij Magistri perlegi Librum hunc, cui titulus est. *Cursus Physicomathematicus*, Autore R. P. Francisco Eschinardi Societatis Iesu, & in eo nihil reperi fidei contrarium, nihil bonis moribus aduersum; sed omnia consonant, omnia sanctionibus se sacris conformant. Vnde censeo prælo posse committi ad publicam vtilitatem. Sic sentio saluo meliori &c. In hoc Collegio S. Thomæ de Vrbe apud Mineruam die 11. Octobris anno 1684.

*Fr. Franciscus Ramirez Regens Collegij
manu propria.*

I M P R I M A T U R
Si videbitur Reuerendiſ. Patri Magiſtro Sacri Palatii
Apoſtolici.

Stephanus Ioseph Menattus Episc. Cyrenen.
Viceſgerens.

I M P R I M A T U R,
Fr. Io. Petrus ab Alexandro Ordinis Præd. S. Th. Magister
Reuerendiſ. P. Magiſtri Sac. Palatii Apoſt. Socius.

INDEX CAPITVM,

ET

SECTIONVM.

Numerus significat Paragraphum.

TRACTATVS PRIMVS.

De Sphæra.

CAP.I. *Sphæra Armillaris quid, eiusque partes.* num. 1. CAP.II. *De Circulo Horizonte, eiusque proprietatibus.* 21.

TRACTATVS SECVNDVS.

De Astronomia.

CAP.I. <i>Introductio ad Astronomiam.</i> num. 64.	<i>aliquot Solis effectibus, & proprietatibus.</i> 85.
Seçt.1. <i>De Circulis Cælestibus in communi.</i> 64.	Seçt.4. <i>De Solis Radijs, & imagine Optica.</i> 87.
Seçt.2. <i>De Primo Mobili.</i> 68.	Seçt.5. <i>De Crepusculo.</i> 89.
Seçt.3. <i>De Motu Proprio, & Rapto.</i> 70.	CAP.III. <i>De Luna.</i> 90.
Seçt.4. <i>De Zodiaco.</i> 73.	Seçt.1. <i>De motu Luna secundum longitudinem.</i> 90.
Seçt.5. <i>De motu Primi Mobilis.</i> 75.	Seçt.2. <i>De motu Luna secundum latitudinem.</i> 93.
CAP.II. <i>De Sole.</i> 78.	Seçt.3. <i>De Luna lumine ætæno, & passivo.</i> 95.
Seçt.1. <i>Hypothesis Solis per Excentricum exponitur.</i> 78.	Seçt.4. <i>De maculis Lunaribus.</i> num. 96.
Seçt.2. <i>De Aequipollentia Excentrici cum Epicyclo.</i> 81.	Seçt.5. <i>De aliquibus Luna accidentibus.</i> 100.
Seçt.3. <i>De Maculis Solaribus, &</i>	b 2 Seçt.6.

INDEX CAPITVM,

<p>Sect.6. De Libratione Luna . num. 104.</p> <p>CAP.IV. De parallaxi , & re- fractione, & modo cognoscendi distantiam Planetarum à Ter- ra . 112.</p> <p>Sect.1. Quid sit parallaxis. 112.</p> <p>Sect.2. Comparantur inter se pa- rallaxis , & Refractio Cale- stis. 114.</p> <p>Sect.3. Modus separandi Refra- ctionem à parallaxi. 116.</p> <p>Sect.4. Termini pertinentes ad Parallaxim. 120.</p> <p>Sect.5. Inuenire Luna distantiam à Terra. 122.</p> <p>Sect.6. Indagare Solis distantiam à Terra. 125.</p> <p>Sect.7. De Solis , & Luna ma- gnitudine vera. 126.</p> <p>CAP.V. De Planetis minori- bus . 128.</p> <p>Sect.1. Hypothesis Longomonta- nica , sen Tyconica trium su- periorum Planetarum. 128.</p> <p>Sect.2. Hypothesis Copernicana trium superiorum Planetarum. num. 132.</p> <p>Sect.3. Hypothesis Elliptica triū superiorum Planetarum. 133.</p> <p>Sect.4. Impugnatur sententia Co- pernicana. 134.</p> <p>Sect.5. De Anomalia Circuli an- nuū . 135.</p> <p>Sect.6. De latitudine trium supe- riorum Planetarum. 136.</p> <p>Sect.7. De Magnitudine , & di- stantia trium Superiorum Pla- netarum- 137.</p>	<p>Sect.8. Definitiones ex Hypo- thesi Excentrici. 138.</p> <p>Sect.9. De Venere , & Mercur- io . 139.</p> <p>Sect.10. De Saturni apparentia, & figura. 140.</p> <p>Sect.11. De Ioue . 145.</p> <p>Sect.12. De Martis Apparen- tia . 152.</p> <p>Sect.13. De Veneris Apparen- tia . 153.</p> <p>Sect.14. De lumine passiuo Pla- netarum. 153.</p> <p>CAP.VI. De stellis fixis. 154.</p> <p>Sect.1. De motu fixarum secun- dum longitudinem, & latitudi- nem . 154.</p> <p>Sect.2. De lumine fixarum. 155.</p> <p>Sect.3. De stellis nouis. 156.</p> <p>Sect.4. De Magnitudine fixa- rum . 160.</p> <p>CAP.VII. De Cometis. 161.</p> <p>Sect.1. Enumerantur singuli Co- meta , qui hactenus apparue- runt. 161.</p> <p>Sect.2. De aliquibus accidenti- bus Cometarum . 164.</p> <p>Sect.3. De materia, loco, & cau- sa efficiente Cometarum. 165.</p> <p>CAP.VIII. De Systemate uni- uersali . 167.</p> <p>Sect.1. Systema Aegyptium. 167.</p> <p>Sect.2. Systema Terræ mobilis , sue Copernicanum. 169.</p> <p>Sect.3. Systema Tyconicum. 171.</p> <p>CAP.IX. Regula pro Motibus Planetarum . 172.</p> <p>Sect.1. Explicantur varia spe- cies motuum Cælestium . 172.</p> <p style="text-align: right;">Sect.2.</p>
--	---

E T S E C T I O N V M.

<p>Seçt.2. <i>Anni Tropici, & Aequinoctiales, an perfectè aquales.</i> 173.</p> <p>Seçt.3. <i>Modus conficiendi Tabulas motuum Planetarum, earumq. explicatio, & usus.</i> 174.</p> <p>CAP.X. <i>De Eclipsibus præcipuè Solari, & Lunari.</i> 178.</p> <p>Seçt.1. <i>Eclipsis quid, & quibus conveniat.</i> 178.</p> <p>Seçt.2. <i>De Eclipsi Lunari.</i> 179.</p> <p>Seçt.3. <i>De Eclipsi Solari.</i> 184.</p> <p>Seçt.4. <i>De Prædictione Eclipsium.</i> 187.</p> <p>Seçt.5. <i>Figura Cælestis universa liter quomodo fiat.</i> 191.</p> <p>Seçt.6. <i>Coniectura pro Astrologia naturali.</i> 193.</p> <p>CAP.XI. <i>De Correctione Calendarij.</i> 199.</p>	<p>Seçt.1. <i>De Sole.</i> 200.</p> <p>Seçt.2. <i>Reformatio Calendarij pro Luna.</i> 201.</p> <p>Seçt.3. <i>Usus Epactarum.</i> 202.</p> <p>Seçt.4. <i>De Epactis Luna post correctionem.</i> 204.</p> <p>Seçt.5. <i>Respondetur aliquibus objectionibus.</i> 207.</p> <p>CAP.XII. <i>De modo observandi Cælestia.</i> 209.</p> <p>Seçt.1. <i>De Observatione Eclipsis Solaris.</i> 210.</p> <p>Seçt.2. <i>De Lunaribus Eclipsibus observatione.</i> 218.</p> <p>Seçt.3. <i>De Observatione Cometae.</i> 249.</p> <p>Seçt.4. <i>De Observatione fixarum.</i> 255.</p> <p>Seçt.5. <i>De observatione Solstitij, & Aequinoctij.</i> 261.</p>
--	--

Q V Æ S I T A.

- | | |
|--|--|
| <p>1. <i>Quæres modum faciendi Ephemerides, & explanationem ipsarum.</i> 230.</p> <p>2. <i>Quæres modum prædicendi Plenilunium, & Nouilunium, & Eclipsim tam Lunarem, quam Solarem.</i> 231.</p> <p>3. <i>Quæres modum pro ducenda Merid. in plano Horizontali.</i> 233.</p> | <p>4. <i>Quæres modum præcticum pro cognoscenda altitud. Poli.</i> 236.</p> <p>5. <i>Quæres modum præcticum observandi Aequinoctiũ, & Solstitium.</i> 237.</p> <p>6. <i>Quæres modum observandi Eclipsim Lunarem.</i> 238.</p> <p>7. <i>Quæres modum præcticum pro observatione Eclipsis Solaris.</i> 239.</p> <p style="text-align: right;"><i>Quæ-</i></p> |
|--|--|

INDEX CAPITVM,

8. *Quæres modum observandi
stellas fixas, ut addiscan-
tur singularum loca.* 240.
9. *Quæres modum facilem, &
promptum pro dignoscen-
dis de visibilibus, & nunc
Planetis.* 241.
10. *Quæres modum cognoscendi
hic, & nunc verum Ple-
nilunium, & quadrantem
Luna.* 242.
11. *Quæres modum observandi
Cometas.* 243.
12. *Quæres an colores, qui appa-
rent in Luna, sint rea-
les.* 246.
13. *Quæres modum observandi
maculas Solis.* 247.
14. *Quæres in quanta distantia
à Terra debuisset esse
Phaëton ad hoc ut iuxta
Fabulam Terra combu-
reretur.* 248.
15. *Quæres regulam pro spatio
Terra visibili.* 249.
16. *Quæres an refraction, quæ fit
in astate, sit diversa ab ea,
quæ fit in hyeme.* 250.
17. *Quæres, unde fiat, ut sæpe
stella per Telescopium
apparent minores.* 251.
18. *Quæres, an simul tempore
possint videri Sol, & Lu-
na ex diametro oppositi
&c.* 252.
19. *Quæres, quantum temporis
insumat corpus Solare,
dum occidit.* 253.
20. *Quæres, cur radii Solares
adeo noceant capiti hu-
mano.* 254.
21. *Quæres rationem Iridis.* 255.
22. *Quæres, unde fiat, ut in
stellis fixis non fiat Pa-
rallaxis, & tamen fiat
refraction &c.* 256.
23. *Quæres imitationem Eclip-
sis Lunaris.* 257.
24. *Quæres, unde fiat, ut pa-
rallaxis inducat tam no-
tabilem varietatem in
Eclipsim Solarem, at fere
nullam in Lunarem.* 258.
25. *Quæres, unde fiat, ut Lu-
na effigies transmissa per
tubum Opticum appareat in
carta sufficienter visibilis,
at verò non ita eius Ecli-
psis.* 259.
26. *Quæres, quanam TeleSCO-
pia sint aptiora ad obser-
vanda Cælestia.* 260.
27. *Quæres modum facilem, quod
demonstretur, stellas fixas
non subesse parallaxi.* 261.
28. *Quæres, quare Urbes illu-
minata à Sole, dum spæ-
tium intermedium est ob-
scuratum, appareant pro-
ximiores.* 262.
29. *Quæres, an posito quod At-
mosfera Terra est cau-
sa alicuius illuminationis
in Luna, id fiat eo mo-
do, quo fit Crepusculum
&c.* 263.
30. *Quæres, quare stella fixa
scintillent &c.* 264.

Quæ-

ET SECTIONVM.

- | | |
|---|--|
| <p>31. <i>Quæres, unde fiat, ut maiores accendant sæpius Eclipses Lunares, quam Solares.</i> 265.</p> <p>32. <i>Quæres, unde fiat, ut non appareat de nocte Aether illuminatus.</i> 266.</p> <p>33. <i>Quæres, quale Telescopium requireretur ad videndum, v.g. equum in Luna.</i> 267.</p> <p>34. <i>Quæres, an possit interuenire fallacia in usu Telescopij.</i> 268.</p> <p>35. <i>Quæres, quid faciendum, cum non habemus locum satis aptum ad observanda Cælestia &c.</i> 269.</p> <p>36. <i>Quæres, unde fiat, ut Sol, & Luna propè Horizon-tem appareant maiores, &c.</i> 270.</p> <p>37. <i>Quæres, quare Solem, & Lunam indicamus bipedalem.</i> 271.</p> <p>38. <i>Quæres, quanto tempore, mola lapidea conficeret spatium à Saturno.</i> 272.</p> | <p>39. <i>Quæres, utrum Luna frigefaciat.</i> 273.</p> <p>40. <i>Quæres, quomodo indaganda sit latitudo, & longitudo geographica.</i> 274.</p> <p>41. <i>Quæres quid sint zona, & Climata.</i> 275.</p> <p>42. <i>Quæres modum transferendi in globum fixas.</i> 276.</p> <p>43. <i>Quæres modum describendi Globum Geographicum.</i> 277.</p> <p>44. <i>Quæres, cur sub linea Aequinoctiali nauigantibus omnia manescant.</i> 278.</p> <p>45. <i>Quæres altitudinē Poli plurius Verbiū.</i> 279.</p> <p>46. <i>Quæres declinationem graduum Ecliptica.</i> 280.</p> <p>47. <i>Quæres tempus semidiurnum &c.</i> 281.</p> <p>48. <i>Quæres Methodum vniuersalem seruandam in Astronomia; ne incidatur in circulum vitiosum.</i> 282.</p> |
|---|--|

INDEX CAPITVM.

APPENDIX PRIMA.

In Tractatum de Impetu. 283.

APPENDIX SECVNDA.

De Pendulo. 284.

APPENDIX TERTIA.

De Barometro. 285.

APPENDIX QVARTA.

De Momento Granium &c. 286.

APPENDIX QVINTA.

De Horologio Hydraulico. 287.

C V R S V S PHISICOMATHEMATICI

P A R S P R I M A

De Cosmographia.



OMINE Cosmographiæ intelligitur ex Græco Idiomate, Mundi Descriptio: Cum igitur Mundus diuidatur in partem Cælestem, & Terrestrem: De prima agit Astronomia; de secunda Geographia: Sed ad vtramque præmittendus est brevis Tractatus de Sphæra.

TRACTATUS PRIMVS

De Sphæra.

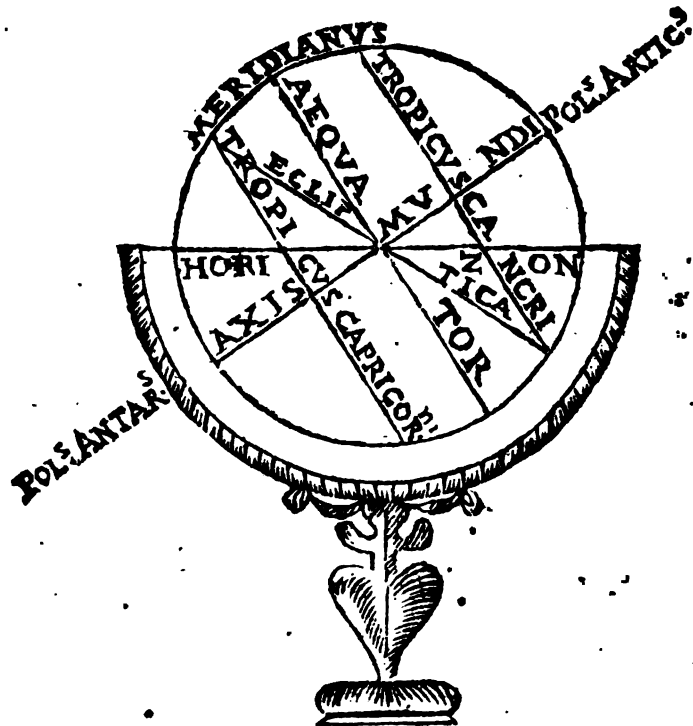
Tractatus iste videbitur sanè imperfectus; cum sint tantummodò Summulæ, quæ præmitti solent ad Astronomiam præcipuè; & viua potius voce, atque materiali descriptione, seu designatione; quam mortuo Scripto essent exponendæ.

CAPVT PRIMVM

Sphæra Armillaris quid, eiusque partes.

Præcipuus huius Opusculi scopus esse solet, intelligentia spheræ Armillaris; hoc est non Solidæ, atque integræ, quæ dicitur Globus; sed
A com- Sphæra Armillaris, quid

2 **CAP. I. DE SPHÆRA**
 compactæ ex quibusdam circumferentijs circulo-
 rum; quæ, ob similitudinem, Armillæ dici pos-
 sunt; prout apparet hic in figura: Ad huius ta-



men intelligentiam, optimum erit; si non pictam;
 sed realem huiusmodi Sphæram tibi proponas
 ante oculos: In mathematicis enim, præsertim
 Tyrones iuuare debent, quantum fieri potest,
 imaginationem; ad quam præcipuè pertinet hæc
 operatio.

¹
 Circuli qua-
 les in Sphæra.

²
 Circuli ma-
 ximi.

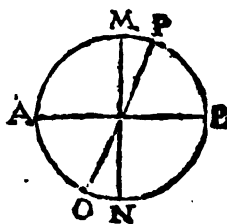
Monendus est autem Lector, huiusmodi cir-
 culos hic representatos non esse realiter in Cælo;
 sed vtiliter fingi ad plurima explicanda. Diuidun-
 tur huiusmodi circuli in maximos, & non maxi-
 mos. Maximi circuli in Sphæra sunt omnes æqua-
 les

A R M I L L A R I .

les inter se; mutuò secant se, & bifariam; habent pro Centro centrum totius sphæræ; diuidunt singuli Sphæram in duo æqualia Hemisphæria.

Reliqui circuli non maximi, non habent pro centro centrum Sphæræ; sed aliud punctum, plus, minus distans à centro Sphæræ; prout circulus minor est, vel maior. Aduerte, alium esse Polum, seu Polos circuli, aliud esse eius centrum; quamuis enim Polus æqualiter distet à singulis punctis circumferentiæ circuli, & pariter centrum æqualiter distet à singulis punctis circumferentiæ circuli; tamen in hoc differunt; quod centrum est in ipso plano circulari; at verò Polus est extra dictum planum. Qui desiderat perfectam cognitionem circulorum in Sphæra, studeat Clauo in Theodosium Tripolitam, seu Ricciolio in Almagestum.

Explicaturus munera, & proprietates singulorum huiusmodi circulorum, suadeo tibi; vt ad iuuandam imaginationem, proponas ante oculos, non solam Sphæram armillarem, de qua præcipuè agimus; sed etiam integrum aliquem, ac solidum globum, in cuius superficie descriptæ sint huiusmodi circumferentiæ, quas in prima figura vidisti: Si igitur concipias huiusmodi globum, motu vni-formi, ac circulari circumuolui; prout rotæ circumuoluuntur circa suum axem, statim percipies in ipso imaginariū axem A.B., circa quem totus globus circumrotatur, & in axis extre-mitatibus A.B. duo veluti puncta fixa, & immo-bilia, circa quæ vertitur totus globus, quæ vocan-tur Poli; in ordine ad quæ puncta fixa, in globo



Circuli non
maximi.

Centrum, &
Polus in quo
differant.

6
Axis Mundi
quid:

7
Poli Mundi.

A 2

Cele-

4 C A P. I. D E S P H A E R A

Celesti, determinantur vocationes singulorum corporum.

8
Æquator Circulus.

Iam verò in supradicto globo, oportet primò imaginari circulum maximum M N., per quem diuiditur globus in duas æquales partes, seu Hemisphæria, in quibus Hemisphærijs singuli supradicti Poli distant hinc inde à supradicto circulo M N. vndique æqualiter; & hic circulus dicitur Æquator ob rationes infra dicendas; qui iuxta communem regulam circulorum, diuiditur in 360. partes æquales; quæ vocantur gradus. Secundò imaginari oportet alium circulum maximum O P., qui supradictum Æquatorem secet ad angulum acutum graduum viginti trium cum dimidio (sicut enim anguli rectilinei; ita Sphærici mensurantur proportionaliter per gradus arcus subtensi); vnde fit; vt hic circulus O P. obliquè se habeat ad Æquatorem M N., & ad prædictos Polos A. B. inæqualiter; per vnam enim sui partem P. accedit ad B. vnum ex prædictis Polis; per aliam O. ad alterum A.; & per consequens hic secundus circulus habet suos Polos diuersos ab illis (vnusquisque enim circulus in globo habet suos Polos, aliquando communes cum alijs, aliquando diuersos): Dicitur autem hic circulus eclipctica, ob eclipses Solis, & Lunæ, quæ in eo circulo contingunt, vt alibi dicemus.

9
Gradus in circulo quid.

10
Eclipctica.

Tertiò oportet imaginari circumuolutionem dicti globi super prædictos Polos A. B. ab Oriente in Occidentem circa suum axem per motum vni-formem, tempore viginti quatuor horarum circiter; ita vt interim Sol per circulum alium nuper dictum obliquum O P. motu quodam contrario (qui vocatur proprius, cum ille alius vocetur raptus) singulis ferè diebus per vnum ex gradibus

11
Motus proprius quid.

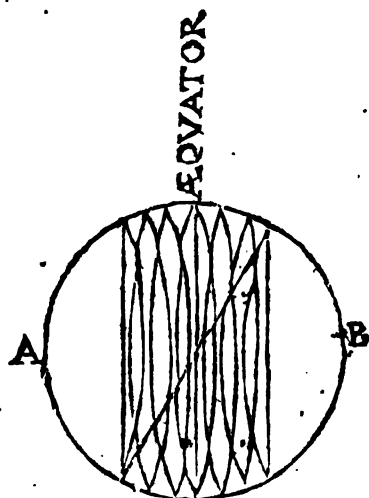
12
Motus raptus quid.

A R M I L L A R I .

bus 360. (in quos intelligitur diuifus etiam hic circulus obliquus) incedat ita , vt tempore vnus ferme anni ciuilis, conficiat totum circulum prædictum obliquum O P.

Hinc rectè consideranti patebit, ex his duobus motibus , seu circulationibus corporis solaris ; nempe vno, per quem incedit motu proprio , & quasi voluntario per circulum O P. obliquum ab Occidente versus Orientem ; & altero per accedens ad motum globi super Polos A B. ab Oriente versus Occidentem ; fieri simpliciter vnum motum mixtum, qui ob multò maiorem velocitatem motus diurni super polos A B. ; est simpliciter ab Oriente ad Occidentem ; sed cum lento interim accessu Solis, nunc ad Polum A., nunc ad Polum B. : Hic autem motus mixtus erit consequenter spiralis ; seu qui imaginariam designet lineam spiralem, qualem hic vides in figura, quæ absolvitur tota , cundo, & redeundo ; spatium ferme vnus anni . Per hanc enim simul, & semel Sol mouetur ab Oriente versus Occidentem ; & interim accedit paulatim, & sensim sine sensu , nunc ad Polum B., nunc ad Polum A.

Sed ad faciliorem computum istius motus mixti, imaginari solent Astronomi, non tam dictam Spiram; quam plurimos circulos inter



14
Annus.

15
Paralleli circuli.

13
Solis motus spiralis.

6 CAP. I. DE SPHÆRA

16 **Æquator.** inter se parallelos, quorum maximus est medius; diciturque *Æquator* ob rationes infra dicendas; & successivè hinc inde minores, & minores; prout ad Polos acceditur; imitando quamproximè dictam lineam spiralem; ita ut extremi duo circuli hinc inde minimi, vocentur, unus quidem *Tropicus Capricorni*, alter *Tropicus Cancrì*.

17 **Tropici quid** Designatur *Æquator* in primà figura, scilicet in Sphæra armillari per armillam suam propriam: *Tropicus* verò *Capricorni* per aliam; & denique *Tropicus Cancrì* per aliam: Reliqui paralleli omituntur in Sphæra armillari ad evitandam confusionem; intelligendi tamen sunt singuli, pro singulis diebus; nempe pro singulis revolutionibus diurnis Solis.

18 **Solstitium.** In dictis *Tropicis* dicuntur fieri *Solstitia*; hyemale quidem in *Capricorno*; *Æstivum* verò in *Cancro*; videtur enim *Sol* cum accesserit ad dictas extremitates, ita regredi iterum versus *Æquatorem*; ut quodammodo in ipso flexu stet (non quidem quoad motum diurnum; sed quoad accessum, vel recessum ab *Æquatore*, qui accessus, vel recessus mensuratur per arcum *Declinationis* ab *Æquatore* in circulo aliquo transeunte, per *Polos Æquatoris*, seu *Mundi*, v. g. in *Meridiano*); licet verè moueatur eadem uniformitate motus, qua antea mouebatur: Ratio autem; quare apud dictos *Tropicos* videatur stare, non est sine fundamento; nam spiræ, seu prædicti circuli paralleli diurni, sunt inter se proximiores prope *Tropicos*, quam prope *Æquatorem*; cuius rei ratio petenda est à finibus; ut suo loco docemus cum *Clauio* initio suæ *Gnomonicæ*.

19 **Declinatio.** In *Æquatore* autem fiunt *Æquinoctia*, *Vernum*, & *Autumnale*, prout infra explicabimus, eo quod, quando *Sol* versatur in hoc circulo, sint

sint vbiq̃ue terrarum, dies æquales noctibus; dum verò versatur in alijs, fiunt inæquales in omni Sphæra obliqua.

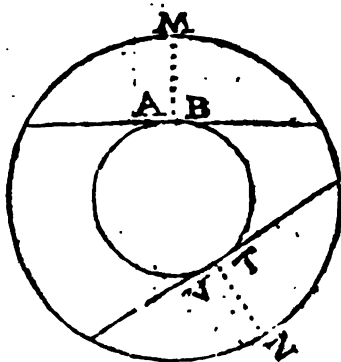
CAPVT SECVNDVM.

De Circulo Horizonte, eiusque proprietatibus.

IAm de circulo Horizonte agendum est: Hinc enim meo iudicio, maximè pendet notitia eorum, quæ accidunt præcipua in Sphæra. Nominè Horizontis intelligitur ex Græco Idiomate; *Terminatio nostri visus* (bonum est, si subintelligas ratione superficiei terrestris terminantis visum; ad quod perfectè intelligendum, imaginari oportet, te esse in ipso mari tranquillo; vel in aliqua quasi interminata Terræ planitie; hoc est in qua nusquam montes appareant; cum enim Terræ globus tantæ sit realiter magnitudinis, ut eius superficies, licet globosa, sensui tamen Spectatoris de proximo spectantis illam, appareat plana; si concipiamus pro singulis regionibus, diuersa huiusmodi plana extensa vsq; ad Cælum, habebimus pro singulis regionibus diuersos Horizontes; ita ut respectu diuersorum Horizontium, sint etiam diuersa puncta Cælestia ipsis perpendicularia; ut in præsentī figura respectu Horizontis AB. est perpendicularē punctum Cæleste in ordine ad centrum terræ, est inquam punctum M.; respectu verò

21
Horizon.

22
Superficies
terræ quare
appareat plana.



Hori-

Horizontis V T. est punctum N., & sic de alijs infinitis.

²³
Zenit quid.

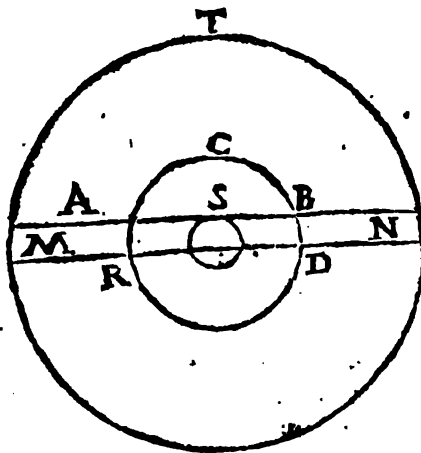
Inter hæc puncta potest contingere, vt etiam puncta fixa, seu Poli cælestes sint perpendiculares alicui regioni, seu Horizonti; dictum autem punctum perpendiculare alicuius Horizontis, dicitur Zenit illius Regionis, seu Horizontis; punctum verò illi oppositum ex diametro in opposita parte Cæli, dicitur Nadir; quare Zenit imminet vertici incolarum illius Regionis; Nadir verò subiacet pedibus; & est in vertice Antipodum.

²⁴
Horizon sensibilis, & rationalis vix differunt.

Velim nunc, vt Terræ globum, quem realiter, & absolutè diximus esse magnum, habereque superficiem, ad sensum planam, conciperetis iam, velut minimum, comparatiuè ad Cæli amplitudinem; vnde fiet, vt, perinde sit respectu Cæli, concipere dictam planitiem, seu Horizontem in superficie globi terrestris, ac in ipso terræ centro; quod sic ostendo in præsentī figura: Nam finge, circulum ABDR.,

de more Mathematicorum, diuisum in 360. partes æquales, secari à duabus lineis parallelis, altera MN. ducta per centrū ipsum circuli; altera AB. per superficiē globi terrestris S.: In circulo quidē ABDR., notabilis erit intercapedo AR., &

BD. inter vtramque parallelam, respectiue ad reliquas partes circuli; at verò in maiori circulo



culo MTN., intercapedo inter easdem prædictas parallelas; erit quidem materialiter, & absolute æqualis intercapedini minoris circuli; sed relatè ad reliquas partes eiusdem circuli maioris; vix erit computanda; hoc est, continebit paucissimos gradus, seu particulas gradus dicti circuli; adeoque illa pars maioris circuli visa à spectatore terrestri vix erit sensibilis, eo quod faciat angulum visorium vix sensibilem in centro Terræ, siue in ipso Spectatore; quod si alios, & alios circulos maiores, & maiores concipias circa illud centrum ductos; inuenies tandem, arcus illos interceptos minimè esse considerandos respectu totius circuli: cum igitur Cælum sit amplissimum respectu Terræ, si secetur Plano per centrum Terræ ducto; & Plano per Horizontem, seu superficiem terræ ducto; ista duo plana possunt censerì phisicè (licet non mathematicè) vnum, à quo diuidatur Cælum in duas partes, superiorem, & inferiorem æquales, quæ proinde sint duo Hemisphæria Cælestia; adeoque in posterum de Horizonte ita loquemur; ac si transiret per ipsum centrum Terræ, diuideretque globum Cælestem in duo æqualia Hemisphæria.

Solent autem mathematici Horizontem istum, quem finximus in centro Terræ, vocare Horizontem astronomicum, seu rationalem (seu etiam secundum aliquos, naturalem), alterum verò phisicum, seu sensibilem; quod ille Astronomis sit in vsu; hic verò sensu ipso percipiatur. Tertius Horizon potest assignari, Terrestris; nempe portio Terræ, Spectatori in ea posito visibilis: Est autem difficile determinare; quantum sit huiusmodi spatium; ad quod intuitus extenditur in Horizonte terrestri; v. g. in superficie maris: Pendet autem determinatio huius spatij tum à

B

men-

25
Terra instar
Puncti.

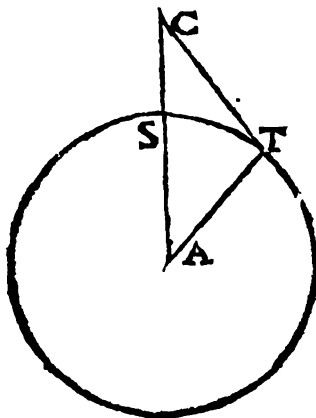
26
Horizō Astro-
nomicus, seu
rationalis
quid.

Horizon sen-
sibilis, seu phi-
sicus quid.

27
Horizon ter-
restris quid, &
eius spatium.

mensura totius globi terraquei ; tum ab altitudine oculi hîc , & nunc supra dictum Horizontem . Regula autem sit huiusmodi ; posita semidiametro terrestri vel sinu toto A S. , vel A T. notæ

mensuræ ; & S C. altitudine oculi supra Horizontem pariter nota ; erit nota secans A C. ; & per consequens in tabulis secantium fiet notus arcus S T. (tribuendo v.g. singulis minutis vnū milliare Italicum) ad cuius terminum T. per-



tingit linea visualis C T. ; modum autem inuestigandi semidiameterum terrestrem, doceo in Geographia: P. Riccilius in Almagesto, supposita Terræ semidiametro miliarium Romanorum antiquorum 5000. ponit tabellam dicti spatij pro singulis casibus ; v. g. si sit Altitudo oculi vnus passus supra Horizontem perfectè planum ; poterit ex ea oculus videre arcum terrestrem duorum minutorum ; si verò altitudo oculi fuerit 21. passus ; arcus erit 10. minutorum &c.

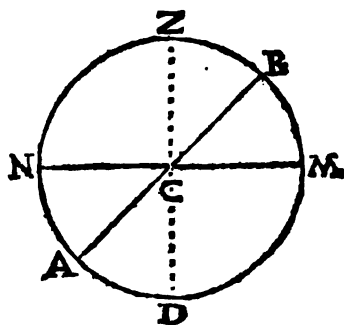
28
Altitudo Poli
quid .

Iam verò respectu Horizontis Astronomici , sumitur Altitudo Poli ; quantus enim arcus circuli meridiani intercedit inter Horizontem , & Polum visibilem à dicto Horizonte ; tanta erit Poli Altitudo pro illa Regione ; vt in præsentî figura sit Axis mundi A B. ; Horizon verò astronomicus alicuius Regionis M N. ; mensura altitudinis Poli supra Horizontem M N. erit arcus M B. ;
Respe-

DE HORIZONTE. II

Respectu verò aliorum Horizontium proportionaliter se habebit: Aduerte autem, perinde esse, ad representandam in sphaera materiali Altitu-

dinem Poli supra aliquem Horizontem; si manente immobili Horizonte N M., attollatur, vel deprimatur Polus B. circa centrū C.; ac si, manente immobili Axe A B., moueatur punctum M. circa idem commune totius sphaeræ centrū



C.; vt consideranti patebit: Hinc in sphaera materiali, quam in prima figura proposui, solet circulus Horizontis manere immobilis; & attolli Polus nunc magis, nunc minus, prout opus est: Semper autem punctum Celi perpendiculariter imminens Horizonti, dicitur Zenit; vt hic est punctum Z., punctum verò D. ex diametro oppositum, dicitur Nadir; quod meminisse oportet in sequentibus.

²⁹
Zenit.

³⁰
Nadir.

Mirum autem est; quantæ vtilitatis sit in vsu sphaeræ armillaris, prædictus Horizon: Præstat tamen explicare naturam circuli meridiani, prius quam plenè loquamur de vsu dicti Horizontis: Circulus igitur Meridianus est ille circulus maximus; qui transit per nostrum Zenit, & per polos mundi, vt in proxima præcedenti figura est circulus ANZMD. quod de nostro dixi; intellige etiam de alijs, proportionaliter ad eorum Zenit: Hoc ipsò autem, inde sequitur, à dicto Meridiano diuidi Hemispherium visibile illius Regionis in duas partes æquales; quarum illa, quæ est ad Orientem, dicitur Orientalis; quæ verò ad Occi-

³¹
Meridianus
circulus.

32
Arcus diurnus.
Arcus nocturnus.

dentem, Occidentalis: Diuidit consequenter circulos omnes parallelos *Æquatori*, & ipsum *Æquatorem* in duas partes æquales; imò, & quod magis interest; diuidit arcum cuiusque ex dictis parallelis, extantem supra *Horizontem* in duas partes æquales; sicut pariter, & latentem sub *Horizonte* diuidit in duas partes æquales (dicitur autem *Arcus* extans supra *Horizontem*, diurnus; infra verò, seu sub *Horizonte*, nocturnus, de quo postea fusiùs dicam.)

Hinc dictus *Meridianus* diuidit diem, seu cursum *Solis* diurnum in duas partes æquales, & pariter noctem in duas partes æquales; ita vt, cum *Sol* in suo cursu diurno peruenerit ad *Meridianum*, sit media pars diei elapsa; proindeque tunc dicatur *meridies*, (& *Sol* tunc est in maxima altitudine intra illum diem); & sic pariter de nocte, respectu *Solis* manentis sub *Horizonte*.

33
Meridiana linea.

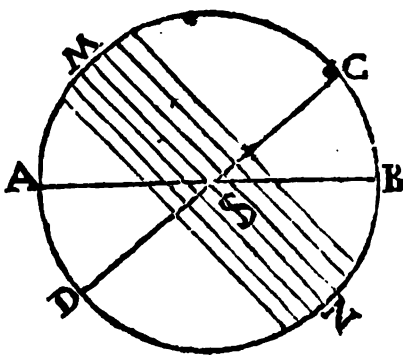
Præterea *Planum* dicti *Meridiani* circuli secat bifariam *Planum* circuli *Horizontalis*; eiusmodi autem sectio est linea recta, quæ proinde dicitur *Meridiana*: Modum ducendi dictam *Meridianam*, eiusque vtilitatem docebimus tum in *Astronomia*, tum in *Gnomonica*; prout etiam feci in *Microcosmo*.

24
Altitudo summa Syderis.

In dicto circulo *Meridiano*, seu in eius circumferentia sumitur altitudo *Poli*, vt in præcedenti figura: In eadem circumferentia habetur summa altitudo *Solis*, vel cuiuscumque alterius stellæ supra *Horizontem*, aliaque multa, de quibus suo loco agemus: Quæ dixi de vno *Meridiano*, applicentur etiam alijs iuxta varios *Horizontes*; neque omnes *Horizontes* possunt habere vnum, & eundem circulum *Meridianum*; sicut nec omnes habent diuersum; sed illi habent diuersum, qui differunt secundum spatium ab Oriente in Occiden-

dentem; secus verò illi, qui solum differunt in Poli altitudine. Sicut autem diximus, perinde esse, ponere immobilem Horizontem; mobilem autem sphaeram, ac è contra; ita perinde est ponere vnum Meridianum immobilem, & mouere globum terrestrem ab Oriente in Occidentem; ac è contra; quod æquiualeat pluribus Meridianis. In Meridiano etiam metimur declinationem cuiusque puncti celestis, seu stellæ ab Æquatore; tanta enim est declinatio; quantus arcus Meridiani ab Æquatore ad Stellam.

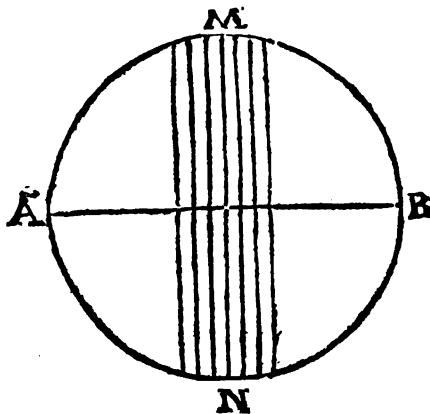
In Meridiano pariter metimur maiorem, vel minorem sphaeræ obliquitatem; quæ, materialiter loquendo, est ipsa Poli altitudo; licet formaliter ³⁵ Sphaera obliqua. dicat maiorem, vel minorem inclinationem parallelorum ad Horizontem; v. g. in præsentī figura, sit Horizont AB.; Meridianus circulus ACB.; Polus illi Horizonti conspicuus C., & per consequens altitudo Poli BC.: Erit Æquator MN. qui nimirum æqualiter distat à duobus Polis D. C. ex supradictis: Paralleli autem Æquatori significentur per lineas hinc inde parallelas Æquatori MN.: Prout igitur Polus C. erit magis, vel minus eleuatus supra Horizontem AB.; Æquator MN, ceterique paralleli, erunt magis, vel minus inclinati ad Horizontem AB.; adeoque Solis cursus per illos delati; obliquus magis, vel minus erit ad Horizontem: Quicumque igitur habent aliquam altitu-



36
Sphæra recta,
& obliqua.

titudinem Poli supra suum Horizontem ; ac proinde dictos parallelos obliquos ; dicuntur esse in sphæra, vel habere sphæram obliquam ; quibus verò nulla est altitudo Poli ; sed Poli sunt in ipso Horizonte hinc inde ; illi dicuntur habere sphæram rectam .

Proprietates sphære rectæ sunt ; vt pro illo Horizonte sint singuli dies æquales noctibus : In præsentem enim figuram , tantumdem paralleli est supra Horizontem , ac infra ; scilicet semicirculus est supra , & pariter semicirculus infra Horizontem : Et per consequens cursus Solis , medius erit supra ; & medius infra dictum Horizontem .



37
Arcus diurni ,
ac nocturni
quantitas.

Proprietates verò sphære obliquæ sunt ; vt excepto Æquinoctio Verno , & Autumnali , ceteri omnes dies sint inæquales noctibus ; vt enim apparuit in penultima figura ; singulorum parallelorum partes extantes supra Horizontem , quæ dicuntur Arcus diurni (in strictiori sensu accipiendi diurnum) sunt inæquales reliquis infra Horizontem , quæ dicuntur Arcus nocturni ; ac proinde in singulis parallelis , Arcus diurni sunt inæquales nocturnis : Excepi tamen Æquinoctia , quia cum Sol versatur in Æquatore , seu Æquinoctiali M N. , tunc in vniuerso orbe terrarum , dies sunt æquales noctibus ; eo quod , vt apparet
in

in præcedenti octaua figura ; tantumdem *Æquatoris* *MN.* extet supra , ac infra *Horizontem* ; ac proinde *Arcus* nocturnus sit æqualis diurno in quacumque sphaera obliqua , quod minimè accidit alijs parallelis in sphaera obliqua .

Est tamen vniuersale singulis *Horizontibus* etiam in sphaera obliqua , vt intra spatium totius anni ; tantumdem habeant diei , ac noctis ; nam vt apparet in penultima figura ; totum complexum linearum parallelarum sub *Horizonte* est æquale complexo , seu collectioni linearum supra *Horizontem* ; ita vt , quantum superat vna pars diurna aliam nocturnam à *Polo C.* vsque ad *Æquatorem MN.* ; tantumdem superetur diurna à nocturna, ab *Æquatore* versus alterum *Polum D.*

Est etiam vniuersale prædictis , vt dies maiores sint ad partem *Poli* conspiciui ; minores verò ad partem *Poli* occulti ; contra verò noctis .

Quibus est conspiciuus *Polus* ad partes *Tropici Cancr*i ; ij dicuntur *Boreales* , & pariter eorum *Polus* dicitur *Borealis* , & *Arcticus* ab *Arcto* , seu *Vrsa* , quæ est constellatio prope dictum *Polum* : quibus verò est conspiciuus alter *Polus* ad partes *Tropici Capricorni* ; ij dicuntur meridionales, seu *Australes* , & pariter eorum *Polus* *Australis* , & *Antarcticus* ; quippe oppositus *Arctico* : *Europa* tota , habet conspiciuum *Polum Arcticum* , adeoque est *Borealis* . Breuitatis gratia omisimus particularia dicenda de ijs locis , quæ propter *Poli* summam altitudinem habent dies longiores plusquam 24. hor. &c.

Restant iam explicandi alij circuli , quos de industria huc reiecimus , ad euitandam confusionem , & repetemus hic nonnulla ex iam supradictis , non tamen inutiliter .

Primò quidem *Zodiacus* , non tam est circulus ,
quam

³⁸
Boreales , &
Australes qui.

³⁹
Zodiacus
quid.

⁴⁰
Latitudo Sy-
derum quid.

quam fascia obliqua cingens sphæram ; hoc est iuxta Eclipticam , de qua supra diximus ; cuius fasciæ latitudo antiquitus fiebat 12. graduum , nunc autem 20. gradus latitudinis illi tribuuntur , vt possit sub se comprehendere , & quasi tegere omnes Planetas , mirum in modum hinc inde ab Ecliptica vagantes , quæ euagatio nunc inuenta est maior , quam antea , diciturque Latitudo ; adeoque non sufficiunt ad illam comprehendendam dicti duodecim gradus latitudinis ab Antiquis assignati , sex inde , & sex illinc ab Ecliptica , quæ medium dictæ fasciæ tenet : Concipiendi autem sunt duo Coni hinc inde ab Ecliptica , habentes pro centro , Centrum Mundi , pro Basibus autem duas circumferentias circulares terminantes dictam fasciam , ita vt intra spatium contentum intra superficies conuexas istorum duorum Conorum , euagentur Planetæ , alij proximiores , alij remotiores à Terra .

⁴¹
Signum Cæle-
ste quid , &
quotuplex.

Diuiditur dicta fascia secundum longitudinem in 12. partes æquales , quæ dicuntur signa Cælestia ; quarum singulæ continent 30. gradus longitudinis , singulis autem illis partibus tribuitur nomen proprium , quæ nomina , ad iuuandam memoriam , continentur sequenti Distico .

Sunt Aries , Taurus , Gemini , Cancer , Leo , Virgo . Libraque , Scorpius , Arcitenens , Caper , Amphora , Pisces ; quibus correspondent sequentes duodecim Notæ , siue characteres γ . δ . ιι . ζε . ζ . η . θ . ι . κ . λ . μ . ν . ξ .

⁴²
Latitudo , &
longitudo stel-
larum .

Et primus quidem gradus Arietis , incidit in vnā ex duabus intersectionibus Eclipticæ cum Equatore ; ceteri deinceps se habent : A dicta igitur intersectione incipit numerari longitudo stellarum versus Orientem : Latitudo autem mensuratur per arcum circuli maximi transeuntis per
Polos

Polos Eclipticæ; sed de his iterum in Astronomia.

Diuerso modo computatur longitudo, & latitudo terrestris, scilicet longitudo per arcus *Æquatoris*; at latitudo per arcus *Meridiani*, de quibus agemus in *Geographia*.

⁴³
Longitudo
terrestris, la-
titudo terre-
stris, seu geo-
graphica.

Coluri videntur positi in sphaera armillari, potius ad continendos ceteros circulos materiales in officio, ne paucioribus nexibus firmati præterlabantur, quam, vt aliquid peculiare notabile explicent; sunt autem ij duo circuli maximi, quorum vnus transit per intersectionem *Æquatoris*, & *Eclipticæ*; alter verò per contactum *Tropicorum* cum eadem *Ecliptica*, seu primus per puncta *Æquinoctialia*, secundus per *solstitialia*: Ideo nos illos omisimus.

⁴⁴
Coluri.

Tropici sunt duo circuli non maximi paralleli ad *Æquatorem*; distantes autem ab ipso singuli per gradus $23\frac{1}{2}$ hinc inde, quorum vnus transit per primum gradum *Capricorni* in *Ecliptica*, & dicitur *Tropicus Capricorni*; alter per primum gradum *Cancris*, & dicitur *Tropicus Cancris*, quia eo ipse die, quo *Sol* versatur in primo gradu *Cancris*, vel *Capricorni*, facit per motum diurnum, quasi circulum ipsum *Tropicum*; quare his duobus circulis clauditur spatium, ad quod inclinatur *Ecliptica*, hinc inde ab *Æquatore*, hoc est clauditur summa declinatio *Eclipticæ* ab *Æquatore*, ideoque dici possunt termini declinationis solaris, & veluti *Carceres*, & *Metæ* euagationis *Solis* ab *Æquatore*, scilicet duæ columnæ *Herculis* in circulum curuatæ, vbi non plus vltra *Solis* in motu annuo.

⁴⁵
Tropici.

Circuli polares etiam addi possunt, ita dicti, quod sint prope mundi polos, dupliciter autem fingi possunt, vel ita vt distent à Polis mundi, quanta est altitudo Poli, huius, vel illius *Regionis*,

⁴⁶
Polares circuli.

47
Polorū Eclipticæ motus diurnus.

nis, & tunc vnus ex ijs est circulus semper apprens, alter semper occultus, seu nunquam apprens: Vel fingi possunt ita, vt transeant per polos Eclipticæ, hoc est ipsorum circumferentia tantumdem distet à Polis mundi, quanta est summa declinatio Solis, scilicet, quantum distant singuli Tropici supradicti ab Æquatore, nempe gradus $23\frac{1}{2}$, & tunc eorum munus erit, designare viam, quam singulis diebus faciunt Poli Eclipticæ respectu Polorum mundi, seu primi mobilis: Vnus ex dictis circulis dicitur Arcticus, qui nempe est circa Polum Arcticum, alter Antarcticus circa Polum Antarcticum.

48
Zonæ.

Zonæ nihil aliud sunt, quam spatium quoddam determinatum inter duos mox dicendos circulos parallelos inclusum: Numerantur autem quinque: scilicet Zona Torrida, quæ inter vtrumque Tropicum continetur: Duæ verò Zonæ temperatæ, quæ inter circulos Tropicos, & Polares continentur: Reliquæ duæ frigidæ intra circulos ipsos polares, & Polos Mundi: An verò Regiones sub Zona Torrida sint omnium calidissimæ, Regiones verò sub Zonis frigidis sint omnium frigidissimæ, suo loco examinabitur in Geographia, & alibi.

Climata.

Climata pariter sunt Zonulæ quædam Æquatori parallelæ, sed quibus diuiditur Terra in partes minores, & quidem certo ordine, atque mensura relatè ad longitudinem diei maximi in Solstitio, vt in Geographia explicabimus.

49
Circuli in sphaera decē.

Quare omnes circuli in sphaerâ armillari solent esse, vt plurimum decem, scilicet sex maximi, & quatuor non maximi: Maximi inquam, Horizon, Meridianus, Ecliptica, (cui ad censetur Zodiacus), Æquator, Colurus Solstitiorum, & Colurus Æquinoctiorum: Minores verò, Tropi-
cus

DE HORIZONTE. 19

cus Cancrī , Tropicus Copricorni , Circulus Polaris Arcticus , & Circulus Polaris Antarcticus .

Possunt præterea assignari in singulis Horizontibus , seu melius , in singulis Hemisphærijs Cælestibus , pro varietate Regionum , circuli verticales transeuntes singuli per verticem , seu Zenit Regionis , maximè vtilēs ad habendas hīc , & nunc altitudines Solis , & stellarum supra Horizontem , de quibus in Gnomonica agemus : Dicti circuli arabicè dicuntur Azimut , seu Azimutales .

50
Verticales
circuli , seu
Azimutales.

Præterea fingi possunt circuli , arabicè dicti Almucantarāt , qui sunt paralleli Horizonti . Per aliquos huiusmodi circulos statuuntur termini Crepusculorū , & hinc dignoscitur , quantum durent Crepuscula singulis diebus : Nomine Crepusculorum intelligitur lux illa dubia , quæ ante Solis ortum , & post Solis occasum opparet , cuius causa est Aer vaporosus , siue reflectens , siue refringens , siue etiam secundo emittens , vt in Opticis explico , versus Horizontem , lucem Solis adhuc latentis sub Horizonte .

51
Crepusculum
Almucantarāt
circuli .

Horum Crepusculorum varia est duratio iuxta varia anni tempora , quæ varietas pendet præcipuè à vario temporis spatio , antè Ortum , vel post Occasum Solis , pro æquali distantia Solis ab Horizonte : Vt igitur habeatur perpetua ; & stabilis regula pro initio , & fine Crepusculi , præscindendo ab alijs accidentibus , quæ non cadunt sub regula ; statuatur in præsentī figura vnus ex circulis Almucantarāt MN. sub Horizonte AB. distans ab illo , secundum probabiliorē , & communiorē sententiam , per octo-
decim gradus sumptos in Meridiano circu-

lo MABN., nam quoties Sol perueniet ad dictum circulum Almucantaratus MN: in quocumque anni tempore, incipiet, vel finietur Crepusculum.

Indico hinc aliqua, quæ non solent aduerti ab alijs auctoribus, & quæ melius deinde intelligetur in nostro Tractatu Astronomico. Primò quidem pro eodem tempore fit Crepusculum in circumferentia circulari totius



globi Terraquei, non longè à termino Hemisphærij terrestris illuminati à Sole, & dicta circumferentia est veluti basis Hemisphærij illustris.

Secundò. Dimidium fermè istius circumferentiæ pertinet ad Crepusculum matutinum, & alterum dimidium ad vespertinum, ita vt eodem tempore, quo in vno dimidio fit Aurora, in altero fiat Crepusculum Vespertinum.

Tertiò. Dicta circumferentia est quidem in Horizonte rationali, hoc est ~~in~~ Plano transeunte per centrum Terræ, ac parallelo ad Horizontem physicum, seu Terrestrem Regionis alicuius, sed respectu illius Regionis non fit tunc Crepusculum, sed media nox, cum Sol versetur tunc in Nadir Regionis: At Crepusculum fit in alijs pluribus Regionibus dispositis in gyrum prope dictam circumferentiam.

Quartò. Debemus igitur concipere plures, & plures Regiones, circa circumferentiam terminantem ferè Hemisphærium illuminatum à Sole,
& in

DE HORIZONTE. 21

& in his singulis Regionibus fit Crepusculum in vna tantum parte Horizontis terrestris cuiusque.

Quia verò non in quolibet anni tempore, tantundem temporis ponit Sol ab hoc circulo Almucantararum vsque ad Horizontem; ideo nec duratio Crepusculi est semper eadem, sed varia, sicut etiam multò magis fit varia per diuersam sphaeræ obliquitatem, cuius rei ratio geometrica pendet potissimum à cognitione sinuum, sed de his iterum in Gnomonica.

Crepusculum Vespertinum solet esse longius Matutino, ob altiores tunc sphaeram vaporum.

Ascensio cuiusvis arcus Eclipticæ, dicitur Arcus Equatoris, qui simul tempore cum toto illo arcu Eclipticæ cooritur: Descensio verò est Arcus Equatoris, qui vna cum eodem occidit.

Mediatio Cæli pro Arcu Eclipticæ in qualibet Regione est pariter arcus Equatoris, qui simul tempore, cum illo arcu Eclipticæ pertransit circum Meridianum illius Regionis.

Hæc de arcu; at verò Ascensio, vel Descensio alicuius Puncti Eclipticæ, vel alicuius stellæ est Arcus Equatoris, qui intercedit inter Horizontem Regionis, & initium Arietis iuxta seriem signorum, hoc est procedendo ab Ariete versus Taurum &c. in eo instanti, in quo stella est in ipso Horizontis circulo, hoc est oritur, vel occidit: Ratio est, quia totus ille Arcus Equatoris debet ascendere, vel descendere, dum ascendit, vel descendit ille arcus Eclipticæ ab Arietis initio vsque ad illud punctum Eclipticæ computatus.

Ascensio, & Descensio est aliquando recta, aliquando obliqua: Recta est, cum pars Equatoris, quæ conascitur dicto arcui Eclipticæ, est maior dicto arcu Eclipticæ, tunc enim intersectio Arcus Eclipticæ cum Horizonte, computatis omnibus ma-

gis

⁵²
Ascensio Arcus Eclipticæ.

⁵³
Ascensio punctorum Eclipticæ.

Series signorum quid.

⁵⁴
Ascensio, & Descensio recta, & obliqua.

gis accedit ad angulum rectum : Obliqua autem , cum è contra &c. quando autem totus Arcus *Æquatoris*, ac totus *Eclipticæ*, de quibus est sermo, sunt æquales , tunc dici potest , *Ascensio*, vel *Descensio Media* , siue Medio modo .

Hic autem sunt notanda aliqua magni momenti : Primò enim quamuis in sphaera tam recta , quam obliqua cum integro semicirculo *Eclipticæ*, semper oriatur integer semicirculus *Æquatoris* (nam circuli maximi omnes ab Horizonte bifariam secantur) , tamen partes arcus , non sic se habent inter se , sed ferè semper inæqualiter se habent ob diuersos scilicet *Polos Eclipticæ*, & *Æquatoris* : Motus enim iste fit super polos *Æquatoris* ; adeoque Poli *Eclipticæ* mouentur simul cum ipsa *Ecliptica* ; vnde non mirum , si sequantur dictæ inæqualitates .

55
Dierum inæ-
qualitas .

Secundò . Hinc inter alias causas , fit , vt dies , hoc est reuolutiones integræ Solis ab Oriente ad Occidentem sint inæquales inter se , nec solum Solares , sed etiam sydereæ ; nam non semper correspondet tantumdem *Æquatoris* , adeoque temporis Arcui *Eclipticæ* , quem eodem die motu proprio facit Sol , siue stella etiam fixa , de quo , suo loco agimus in Astronomia : Dies autem naturalis componitur ex integra reuolutione *Primi Mobilis* , seu *Æquatoris* , & additamento compensante gradum , vel quasi gradum , quo interim Sol motu proprio progressus est versus Orientem , motu contrario contra *Primum Mobile* , dicta verò compensatio nunc est maior , nunc minor , ob descensiones , vel ascensiones inæquales , nunc rectas , nunc obliquas supradictas ; adeoque nunc maiori , nunc minori tempore fit .

Tertio licet in Sphaera recta Descensiones cuius arcus sint æquales Ascensioni eiusdem arcus ,

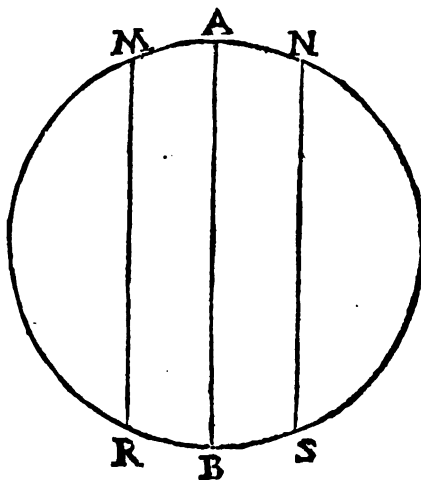
cus, tamen non sic in Sphæra obliqua.

Quartò. At in Sphæra tam recta, quam obliqua Ascensio cuiusvis arcus Eclipticæ æqualis est Descensioni arcus oppositi, & sibi æqualis.

Quintò. Ascensio cuiusvis arcus Eclipticæ in Sphæra obliqua est inæqualis descensioni eiusdem, de quibus vide Clauium, & alios, tabulasque numerorum pro singulis Ascensionibus, & Descensionibus apud eosdem.

Antipodes dicuntur, qui in sphæra terrestri sunt ex diametro oppositi, vt in præsentī figura sunt A. & B. ⁵⁶ Antipodes.

Antoeci dicuntur, qui habitant in duobus circularis parallelis, & æqui-distantibus ab Æquatore, & præterea habent eodem tempore meridiem, vt hic sunt M. & N.



Antoeci.

Perioeci, qui sub eodem paralelo, & meridiano, sed habent diuerso tempore meridiem, vt hic sunt M. & R., vel N. & S., sed sub communi meridiano. ⁵⁷ Perioeci.

Reliqua nomina, quæ sequuntur, sunt relatè ad vmbras; ceterum possunt contingere iisdem populis, quos supra diximus. Antiscij igitur dicuntur, idest contra-vmbras, illi, quorum vnus ab Æquatore versus vnum Polum; alter verò ab eodem Æquatore versus alium Polum habitat, adeoque dum Sol est medius inter illos, vnus ex illis ⁵⁸ Antiscij.

illis projicit umbram versus vnum Polum; alter verò versus alium, vt sunt in eadem figura M. & N., seu R. & S. vergi gratia: Potest etiam conuenire alijs extra Zonam Torridam.

¹⁹
Periscij.

Periscij, qui sua umbra intra integrum diem, circulum vel Eclipsim describunt in Plano horizontali, vt essent illi v. g. qui haberent (si qui tamen sunt) vnum ex polis Mundi in ipso vertice, seu Zenit sui Horizontis; intellige etiam de alijs in Zonis frigidis certis anni temporibus.¹

Heteroscij.

Heteroscij, qui habitant extra totam Zonam Torridam; adeoque projiciunt umbram semper versus vnum tantum ex duobus Polis, intellige in meridie, alioquin id esset falsum.

Amphiscij.

Amphiscij nunc umbram versus vnum Polum, nunc versus alterum projiciunt, adeoque habitant in aliqua Regione sub Zona Torrida posita, intellige etiam in meridie.

⁶⁰
Ortus, & Occasus Syderum varij.

Explicandi sunt hìc aliqui termini necessarii pro intelligentia Auctorum, tum Mathematicorum, tum etiam Poëtarum, circa varios Ortus, & Occasus syderum, qui nisi clarè, & distinctè exponantur, possunt parere non minimam confusionem in mente Lectoris: Ortus igitur, vel Occasus syderum possunt primò intelligi, simpliciter in ordine ad primam existentiam supra, vel infra nostrum Horizontem, & de ista hìc non loquimur: Possunt secundò intelligi relatè ad Solem, & iuxta varias comparationes cum Sole, assignantur plures Ortus, & Occasus, nunc relatè ad Solem nascentem, nunc ad Occidentem, nunc ad eius lucem impeditiuam apparitionis syderum pro suo nimio fulgore.

Ortus, & Occasus Cosmici.

Primò quidem Ortus verus matutinus, seu Cosmicus, est ascensus syderis supra Horizontem Orientalem, eo momento, quo etiam Sol oritur;
Huic

D E H O R I Z O N T E. 25

Huic è contra correspondet Occafus Cosmicus, & matutinus, nempe defeenfus fyderis infra Horizontem, pariter nascente Sole.

Ortus verus vespertinus, seu Ortus Acronyctus, est afcenfus fyderis fupra Horizontem, cum Sol occidit: Occafus verò vespertinus è contra, defeenfus infra Horizontem, cum pariter Sol occidit.

Ortus, & Occafus Acronyctus.

Ortus apparens, seu Heliacus matutinus, est prima apparitio fyderis in Horizonte orientali, paulò ante Solis ortum, ita vt videri poffit, cum antea à Solis radijs impediretur eius vifio: Ortus verò Heliacus vespertinus, est prima apparitio fyderis in Occidente paulò poft Solis occafum, fub cuius radijs antea latebat, quod conuenit folum ftellis velocioribus Sole, vti est inter Planetas, Luna, Venus, & Mercurius.

Ortus Heliacus, seu apparens.

Occafus apparens, seu Heliacus matutinus, est prima occultatio fyderis in Horizonte orientali, ob radios Solis propinqui, & paulò poft orituri, Occafus verò vespertinus eodem modo fe habet per occultationem à radijs Solis, qui paulò ante occidit.

Occafus Heliacus, seu apparens.

Arcus fulfionis est, qui requiritur inter Sydus, & Solem, vt fydus videri poffit in Horizonte in di&is cafibus.

Arcus fulfionis.

Dies naturalis est vna Solis reuolutio ab Ortu in Occafum, donec redeat ad eundem Meridianum verbi gratia, vnde moueri ceperat.

Dies naturalis.

Dies artificialis est tempus, quo Sol fupra Horizontem verfatur.

Ijs, qui degunt in fphæra re&ta, Sol bis in anno est verticalis; ac proinde duas habere dicuntur æftates, & duas hyemes; Æftates quidem circa 21. Martij, & 22. Septemb.: Hyemes verò 21. Iu-

Dies artificialis.

D

nij,

nij, & 21. Decemb., quamvis hæc regula plurimas habeat exceptiones.

Illis, qui degunt in sphaera obliqua, si sint in parte boreali, fit dies longissima, & nox brevissima 21. Iun., at 21. Decemb. è contra. In Australi verò contrarium accidit.

In sphaera obliqua boreali dies crescunt à 21. Decemb., vsque ad 21. Iun., decrescunt autem eodem ordine, sed retrogrado à 21. Iunij vsque ad 21. Decemb.: In obliqua Australi contrarium accidit.

In sphaera obliqua, cuius Zenit extra Tropicum est, Sol nunquam est verticalis; proinde vnam habent æstatem, & vnam hyemem: In sphaera autem obliqua, cuius Zenit est intra Tropicum, & Equatorem; bis in anno Sol in meridie ipsis est verticalis, ac proinde duæ sunt illis æstates, & duæ hyemes, quarum vna longior altera.

Vsus practicus Sphaera Armillaris.

63
Vsus Sphaeræ
Armillaris.

Fructus præcipuus huius Opusculi erit, facilis vsus Sphaeræ Armillaris: Habeatur igitur Sphaera Armillaris materialis præ manibus, & primò velit aliquis illam accommodare iuxta statum debitum Horizonti Romano: Applicentur digiti ad Circulum Meridianum, gyreturque, donec Polus Arcticus attollatur 42. gradibus, qui solent esse designati in margine dicti circuli, supra Horizontem; tot enim gradus circiter eleuationis Poli debentur Horizonti Romano, & habebit singula in Cælo, accommodata pro Horizonte Romano; perinde enim est, vt supra dixi, si stante immobili sphaera, accommodetur illi Horizon, prout opus est; ac si stante immobili Horizonte, attollatur Polus sphaeræ ad altitudinem sibi debitam.

Iuuabit iam in sphaera sic accommodata considera-

derare, partes parallelorum extantes supra Horizontem, nempe arcus diurnos, & partes infra Horizontem, nempe arcus nocturnos, ceteraque omnia, de quibus supra diximus.

Pro intelligentia mēsurarum, quas adhibere solent Mathematici in præsenti materia, de Gradibus iam diximus, nempe vnum gradum esse partem trecentessimam sexagesimam Circuli, seu nonagesimam quadrantis Circuli. Minutum, seu Scrupulum primum, quod dicitur etiam simpliciter Scrupulum, est pars sexagesima vnius gradus: Secundum (subintellige Scrupulum) est pars sexagesima vnius Scrupuli primi: Tertium est pars sexagesima vnius secundi.

⁶³
Gradus
Minutum
Scrupulum

Notantur autem sic v. g. Gradus 4. 5. 8. &c. hoc est, gradus quatuor, Minuta, vel Scrupula prima, quinque; secunda octo &c.

Reliqua, quæ à nonnullis fortasse importunè congeruntur in Tractatum de Sphæra, à nobis reijciuntur in Tractatus particulares, de Astronomia, Gnomonica, Geographia.



28
TRACTATVS SECVNDVS

De Astronomia.

CAPVT PRIMVM

Introductio ad Astronomiam.

SECTIO PRIM A

De Circulis Cœlestibus in communi.



Ræsupponitur cognitio sphaeræ materialis, eiusque Tractatus: Preterea monendus est hic Lector; ex pluribus modis indagandi practicè Cœlestia; nos, ut plurimum, proponere illos, qui sunt extra periculum circuli vitiosi, qui sæpè committitur ab Auctoris, dum illud ipsum, mediatè, & virtualiter supponunt, quod quærunt: Cœterum non desunt plures alij modi etiam faciliores, & breuiores indagandi v.g. Altitudinem Poli in sua Regione, vel alia huiusmodi, supponendo hypotheses aliquas astronomicas deductas ab ipsa Altitudine Poli in aliqua saltem Regione primò indagata &c.

⁶⁴
In Astro-
nomia vitan-
dus est circu-
lus vitiosus.

Cælum Pla-
netarum est
fluidum.

Ostendi in philosophia, cum communiori Recentiorum Astronomorum sententia, spatium, in quo mouentur Planetæ, esse fluidum, ipsorumque motum esse, velut piscium intra aquam, siue atuium intra aërem; sed tamen maximè regularem; quippe à prudentissimo Artifice Deo ordinatum, & per Angelos administratum; qui, utpote comprehensui rerum naturalium; non indigent,

gent, sicut pueri in describendis caracteribus, prævia designatione circulorum, & multò minus Cælorum solidorum multiplicitate (quam non posse stare cum recentioribus præcipuè Phenomenis siue Apparitionibus ferè omnes Astronomi nunc consentiunt); sed eorum Regula est finis ipse ab Autore Naturæ intentus in motu Planetarum; quo posito, facile sibi designant viam, & ambages, quæ (sicut plurima alia naturæ opera) licet non sint fortasse lineæ per Geometriam nobis cognitam immediatè demonstrabiles (adeoque secundum nostrum captum regulares, regula enim debet esse aliquid notissimum illi, cui est regula, ne abeat in infinitum) ipsis tamen Angelis sunt perfectè cognitæ, & demonstrabiles. Et sanè admodum cauendum est, ne per puerilem incitiam nostra hæc artificialia in Cælum transferamus, scilicet Axem mundanum, Horizontes singulos, & Meridianos (qui sunt non tot, quin plures); circulos item Verticales, Horarios, tum Astronomicos, tum Italicos &c. & sic proportionaliter dico de Excentricis, de Epicyclis &c. quæ omnia, licet rectè cadant sub consideratione mathematica, quæ quantitatem per puncta, lineas, superficies &c. explicat; tamen præuè assererentur à Phisico, qui rem ipsam, prout est, & non per abstractionem mathematicam considerat: Idem applicetur proportionaliter opinioni ponenti impetum à Deo stellis datum ab initio mundi.

Quamuis igitur realiter, & phisicè Cælum sit fluidum, & planetæ simplici motu ferantur, & non composito ex pluribus circulis; tamen præcipuum Astronomorum studium in eo positum fuit, vt motus Cælestes, alioqui difficillimos intellectu, per figuras faciliores, & maximè notas; præ-

Circuli Cælestes non sunt reales, sed ficti.

67
Angeli quare regulam moucant stellas.

66
Circuli Cælestes quare fingantur.

præsertim per circulos, vtpote figuras vniformes, adeoque aptiores ad computum, explicarent: Præcipuè, eo quod primo aspectu visi sunt motus Syderum circulares.

67
Sydera mouē-
tur per circu-
los diurnos ad
sensum paral-
lelos.

Antiquiores igitur Astronomi, cum viderent, omnia sydera, scilicet Solem, Lunam, stellas fixas &c., moueri ab Oriente ad Occidentem per circulos quotidianos, ad sensum parallelus, & super eosdem Polos Mundi communes (de quo diximus in Tractatu de Sphæra), seruata semper æquali (vt primi quidem putarunt) distantia à Centro Terræ, licet non æquali altitudine supra Horizontem (quæ duo maximè differunt inter se, vt explicauimus in Sphæra); statuere potuissent vnum tantum Cælum, in quo essent affixa omnia sydera, alia maiora, alia minora, quod Cælum, moueretur ab Oriente in Occidentem, conficiendo singulis diebus integrum gyrum : Nisi statim aduertissent, prædicta sydera, alia velocius, alia lentius peruenire ad Occidentem, & proinde non seruare inter se eandem relationem distantiae : Hinc quamuis potuissent assignare diuersos Cælos, seu etiam circulos, huiusmodi, vt Luna lentius, Sol verò velocius &c. moueretur versus Occidentem, tamen satius duxerunt, & commodius, propter alias etiam causas, mox dicendas, assignare motus quosdam fictos, quodammodo contrarios super diuersos Polos, quos mox explicabimus.

SECTIONE SECVNDA.

De Primo Mobili.

68

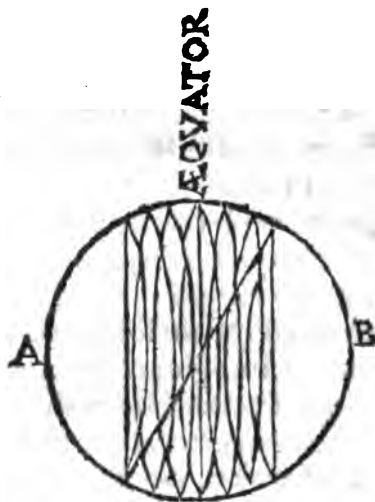
Q Vandoquidem igitur videbant, omnibus syderibus commune, vt ab Oriente ad Occiden-

S E C T I O S E C V N D A. 31

dentem singulis diebus ferè reuerterentur; statuerunt quoddam commune Cælum, quod diceretur Primum Mobile, & complecteretur ceteros omnes Cælos, siue Circulos Planetarum, & Fixarum, ac motu suo vniformi, traheret illos, per modum vnus ab Oriente ad Occidentem, ita vt conficeret suum integrum gyrum singulis diebus, hoc est spatio ferè 24. horarum, dum ceteri interim Cæli inter se discordarent, per motum quendam singulis proprium, multo lentiozem, ab Occidente in Orientem: Proindeque motum Primi Mobilis *Raptum* vocarunt; ceterorum verò Cælorum, seu Circulorum *Proprium*.

Iam verò statuendi sunt Poli, circa quos fiat motus dictorum Circulorum, ad quos statuendos, sicut & alia etiam, singulorum syderum propria, per singula sydera discurremus, & primò quidem à Sole, vtpote omnium splendidissimo, & ceterorum veluti Coriphæo, est incipiendum.

Cum igitur aduerterent, Solem ita singulis diebus moueri ab Oriente in Occidentem, vt non semper eodem in loco oreretur, vel occideret; sed nunc magis prope Boream, nunc magis prope Austrum, attentis observationibus deprehenderunt, eius motum esse spiralem, vt in presenti figura, & ita quidem, vt



69
Solis motus
spiralis.

quo

32 *CAP. I. INTRODUCTIO &c.*

quo magis ad Polos Mundi (respectu quorum videbantur fieri singuli motus diurni) accedit Sol, eò Spiræ sint minores, sed frequentiores; circa medium verò grandiores, sed rariores, cuius rei ratio petenda est à sinibus, vt nos in Tractatu de Horologijs facimus ex Clauio initio suæ Gnomice, & breuiter hîc indicatur; nam distantia vniuscuiusque gyri diurni Solaris, desumitur à Medio, scilicet ab Æquatore in lineis rectis, quæ sunt sicut sinus arcuum Eclipticæ, at verò æqualia incrementa arcuum Eclipticæ non petunt æqualia incrementa sinuum, sed semper minora, & minora: Hinc spirales illi gyri sunt frequentiores versus Polos Mundi.

Poli Mundi,
& Primi Mobilis iisdem.

Vt igitur hunc motum spiralem, nobis per circulos explicarent, Astronomi ingeniosè commenti sunt duo genera circulorum; Primum genus est Circulorum inter se Parallelorum, per quorum singulos imaginaremur, Solem singulis diebus moueri ab Oriente in Occidentem, quibus etiam assignauerunt suos proprios Polos, quos dixerunt Polos Mundi, seu Primi Mobilis eo quod viderent, ceteros etiam Planetas, nempe Solem &c. imò etiam & stellas fixas omnes in suo motu diurno versus Occidentem, seruire eosdem ad sensum Polos.

Ecliptica quid

Alium verò circulum vnicum, qui ad supradictos circulos obliquè se habeat, Eclipticam dixerunt, ob Eclipses, quæ, vel in dicto circulo, vel proximè ad ipsum solent contingere; voluerunt autem, vt imaginaremur, dum totum Cælum in quo sunt supradicti circuli, super suos polos, singulis diebus verteretur; interim Solem motu Annuo retrocedere per Eclipticam, cuius retrocessionis ratio infra patebit.

SE-

S E C T I O T E R T I A

De Motu Proprio, & Rapto.

70

HInc duos hætenus Cēlos statuerunt; vnum, quod super suos Polos (quos & Mundi Polos dixerunt); singulis diebus conficeret suam periodum seu circumuolutionem per motum ab Oriente versus Occidentem; aliud verò super Polos Eclipticæ, quod spatio vnius circiter anni pro Sole integram ageret circulationem per motum ab Occidente versus Orientem, & quidem hunc secundum motum dixerunt *Motum Proprium* Solis, illum verò *Motum Raptum*; per proprium enim videtur Sol magis differre à ceteris Planetis, quam per raptum: Proprium autem dicimus, per quod ab alijs differimus.

Motus proprius quid.

Ceterum, vt dixi, realiter non datur, nisi vnus motus spiralis: Imò etiam sufficit pro motu proprio, merum circulum sine distincto Cēlo concipere: Concipe enim imaginatione, dum globus aliquis circumuoluitur, super suo Axe ab Oriente in Occidentem; interim Muscam, seu Formicam, multo lentiori motu peragere suum iter per circulum maximum obliquum ab Occidente versus Orientem, & statim apparebit, quòd, quamuis hic realiter, & simpliciter sit vnicus motus spiralis dictæ Formicæ ab Oriente in Occidentem, tamen æquiualeret, & respectiuè dabitur violentia quædam motus impressi illi Formicæ versus Occidentem; spontaneus autem versus Orientem (imò in Formica esset formaliter violentus, quod hic nil refert.)

Explicatur, quomodo eadem stella simul moueatur motu proprio & rapto.

Vnde fit, vt ad hoc, vt Sol, à nostro Meridiano v. g. discedens, ad eundem Meridianum redeat,

71

E

requi-

34 *CAP. I. INTRODUCTIO &c.*

requiratur, vltra integrum gyrum Primi Mobilis, aliquid plus temporis, prout interim Sol per motum proprium retrocessit versus Orientem, de quo iterum infra, magis distinctè.

Æquator, & Paralleli quid Sic sapienter statuto Primo Mobili, in eo assignauerunt Æquatorem, scilicet ex circulis illis parallelis, Medium, & Maximum: Eò quod eo die, quo Sol in eo versaretur, vbique terrarum fieret dies æqualis nocti (nam in sphaera, circuli maximi omnes se bifariam inuicem secant; adeoque singuli Horizontes, vtpotè circuli maximi cum Æquatore circulo maximo se bifariam inuicem secant: Ergo semicirculus diurnus Æquatoris est supra singulos Horizontes; semicirculus verò nocturnus est subter): ceteros verò circulos singulis alijs diebus attributos, Parallelos simpliciter appellarunt, de quibus egimus in Sphaera.

⁷²
Stellæ fixæ etiam mouentur motu proprio.

His positis, oportuit coherentem, ceterarum stellarum motus ordinare: Et primò quidem videri potuisset, motus stellarum fixarum bene saluari per solum primum Mobile, eò quod videtur, quod stellæ fixæ in eodem semper loco orerentur, vel occiderent: Sed post aliquem temporis decursum, manifestè patuit, etiam fixas, non semper vno, & eodem loco oriri, & occidere; sed imitari etiam Solem in ordine ad circulum obliquum supradictum.

S E C T I O Q V A R T A

De Zodiaco.

73

Datur duplex Zodiacus.

HInc oportuit distinguere duplicem Zodiacum, nempe vnum realem in ipso Firmamento constitutum ex duodecim configurationibus stellarum, quarum prima Aries, secunda Taurus

SECTIO QVARTA. 35

rus &c. prout potes videre in globo aliquo stellifero: Alium verò fictum, & merè imaginarium, cuius partes in sententia probabilissima semper habent eandem altitudinem in eodem Meridiano, v. g. primus gradus Arietis, primus gradus Cancrì &c. in ipso primo Mobili constitutum, diuisum perfectè, & æqualiter (& non inæqualiter, prout diuiditur primus supradictus) in duodecim signa Cælestia, retentis tamen iisdem nominibus, & ordine supradicti illius Zodiaci; sed assignando tamen singulis æquale spatium, scilicet 30. gradus pro vnoquoque signo cælesti; ita, vt secundum longitudinem complerent omnes simul 360. gradus, in quot diuidi solet vnusquisque circulus à Mathematicis; secundum autem latitudinem præferret figuram cuiusdam fasciæ, secundum antiquos latæ 12. gradus; at secundum Recentiores 20. grad., ob enormem latitudinem Planetarum, postea detectam, vt sic omnes Planetæ intra spatium huius Zodiaci imaginarij ita vagarentur, vt nunquam ab illo exorbitarent: Quia verò tunc ferè temporis, cum hæc statuta fuerunt, præcipuè ab Anaximandro Milesio (qui fuisse etiam perhibetur primus Inuentor Horologii Solaris), Configuratio Arietis Firmamenti inueniebatur in interfectione Eclipticæ cum Æquatore; placuit ab hoc signo Cælesti initium ducere.

Zodiacus primi Mobilis quid.

Horologii Inuentor.

Beneficio Zodiaci, & Eclipticæ in Primo Mobili collocati, potuit etiam ista diuersitas loci fixarum in ortu, & occasu sub certa lege comprehendere, per motum Raptum, & Proprium, non absimilem illi, quem in Sole statuerunt; ita tamen, vt stellæ fixæ motu proprio tardissimo mouerentur, conficiendo vnum gradum in 72. annis circiter; integrum autem gyrum annis 26040. iuxta Lon-

74

Motus proprius Fixarum qualis.

36 *CAP. I. INTRODVCTIO &c.*
gomontanum; nam quoad hoc sunt variæ sententia.

SECTIO QVINTA

De Motu Primi Mobilis.

75

Dies primi
Mobilis quantus.

QVod autem pertinet ad mensuram huius Motus, potuisset Primi Mobilis motus Æquari motui fixarum ab Oriente ad Occidentem, ita ut, quando stella fixa quæcumque iterum rediret ad Meridianum v.g. vnde discessit, diceretur illud spatium temporis, Dies Primi Mobilis, & sanè ita ab aliquibus fit, dum solum querunt, ne sensibiliber errent.

Sed si velimus scrupulosius agere, debemus nomine Diei Primi Mobilis intelligere tempus, quod impenderet Stella fixa, vel Sol ab Oriente in Occidentem, si non per spiralem, sed per circularem lineam moueretur (hoc est non moueretur interim motu proprio versus Orientem), conficeretque integrum circulum redeundo ad eundem Meridianum, vnde discessit: Hinc igitur Dies Primi Mobilis est breuior, quam spatium temporis, quo de facto Stella fixa, vel Sol regreditur ad eundem Meridianum, vnde discessit. Atque intra spatium 26040. annorum, intra quod Stella fixa conficit motu proprio, secundum Eclipticam, integrum circulum obliquum, deberet addi vnus dies Primi Mobilis, ultra dies, quos numeramus per recessum, & accessum actualem Stellæ fixæ ad eundem Meridianum; dies inquam compositus ex plurimis illis particulis temporis, requisitis ad motum Primi Mobilis, pro supplendo eo minimo spatio, quod singulis diebus conficit stella motu proprio ab Occidente in Orientem.

Vides

SECTIO QUINTA. 37

Vides autem, quod hic vnicus dies, diuifus in fingulos dies Firmamenti contentos in annis 26040. dat particulam temporis ferè infenfibilem pro fingulis diebus, fcilicet tempus requifitum pro conficiendis in Æquatore oçto Tertijs circiter; nam hoc ferè fpatium Eclipticæ affignatur ab eodem Longomontano fingulis diebus pro motu proprio fixarû, fcilicet fingulis annis 49 fec. 45 ter. (aduerte me hîc, nomine diei Firmamenti, rigorosè loquendo intelligere, Abfcelfû, & Recelfum ftellæ fixæ, non autem Solis refpectu eiufdem Meridiani, qui dies, vt confideranti patebit, funt breuiores, & per confequens plures, quam dies Solares; dies enim Solares addunt fingulis annis integram circulationem Primi Mobilis; at verò dicti dies, vnam tantum fuperaddunt in 26040. annis.)

76

Sicut igitur de Sole diximus in Sphæra, quod debemus concipere fingulis diebus vnum circum parallelum fictum pro integra circulatione Primi Mobilis, & præterea addere tempus obliquitatis, quod intra annum conficit vnum diem Primi Mobilis, ita de ftellis fixis proportionaliter.

Aduerte, diçtam fictionem motus Primi Mobilis, non effe incertam, & arbitrariam; nam fi dies, feu integri gyri fixarum ab Oriente in Occidentem, alioquin verè inæquales, redigantur ad æqualitatem demendo à fingulis, particulas temporis, quot fimul collectæ, facerent vnum alium diem æqualem ceteris, fient dies ficti æquales, & determinati Primi Mobilis, quod proportionaliter dico etiam de Sole; adde fcilicet vnum diem Primi Mobilis numero dierum Anni, & vide quantum temporis fingulis contingat diebus.

77

Adde præterea, fuiſſe neceſſarium recurrere ad illum diem Primi Mobilis etiam in Stellis fixis, eo quod

Motus primi Mobilis diuerſus à motu fixarum.

quod abscessus , & recessus stellæ fixæ respectu eiusdem Meridiani , non sit pro omnibus fixis æqualis tempore; ob diuersitatem enim Ascensionis obliquæ , plus Æquatoris , & per consequens Primi Mobilis ascendit , pro supplendo spatio Ecliptico, seu obliquo facto per motum proprium à fixa posita in Cancro v.g., quam in Ariete, sicut pariter accidit Soli , quod indicatum sit pro peritioribus .

Et hæc dicta sint breuiter de Primo Mobili, quæ licet fortasse (vt minus nota) , videantur aliquantum difficilia intellectu ; tamen , si attentè , & patienter considerentur , compensabunt multum temporis , quod alioquin impenderetur in dubijs difficillimis, quæ nascerentur in ingenijs præcipuè subtilioribus , si supra tradita doctrina destituerentur .

Aduerte, tam dies , quam horas simpliciter , & vulgo intelligi iuxta Solis regressum ad Meridianum, vel Horizontem &c. horas verò primi Mobilis esse 24. partē suæ circulationis iam explicatæ.

CAPVT SECVNDVM

De Sole .

SECTIO PRIMA

78

Hypothesis Solis per Excentricum exponitur .

SEd iam secretiora Astronomiæ penetralia subeamus, & ne in periculosa hac labyrintho, vitioso aliquo circulo periclitemur , dabo Ariadnæ filum , quo securi possimus euadere .

Primò

Primò igitur opportunum fuit statuere saltem ruditer verbi gratia in Sole, cuius motus minori subiaceret irregularitati, quam ceterorum Planetarum, regulam aliquam suorum motuum; deinde hanc ipsam regulam magis examinare, & per plures observationes, præcipuè Eclipsium, reformare, ubi fuerit erratum (errando enim discitur); ita, vt tandem post plura sæcula deuentum fuerit ad eam scientiam, quam de facto videmus haberi ab Astronomis; ita, vt ante plures annos, ipsas Eclipses, si non exactissimè, saltem satis exactè prædixerint; cum tamen in Eclipses prædicendas, præcipuè solares, confluant denique omnes difficultates Astronomiæ, vt, cum de Eclipsibus agemus, patebit.

In motibus
Cælestibus sta-
tuendis inci-
piendū à Sole

Statuerunt igitur motus Solis, tum secundum longitudinem, tum secundum declinationem (in Sole enim quæritur declinatio, non latitudo) ab Æquatore, coherenter ad ea, quæ diximus de Primo Mobili, præcindendo interim à Parallaxi, & refractione; vnde sequebatur aliquis paruus error; deinde hanc ipsam Parallaxim, & Refractionem indagauerunt, vt, quantum fieri potest, accederent ad veritatem, prout infra docebo.

79

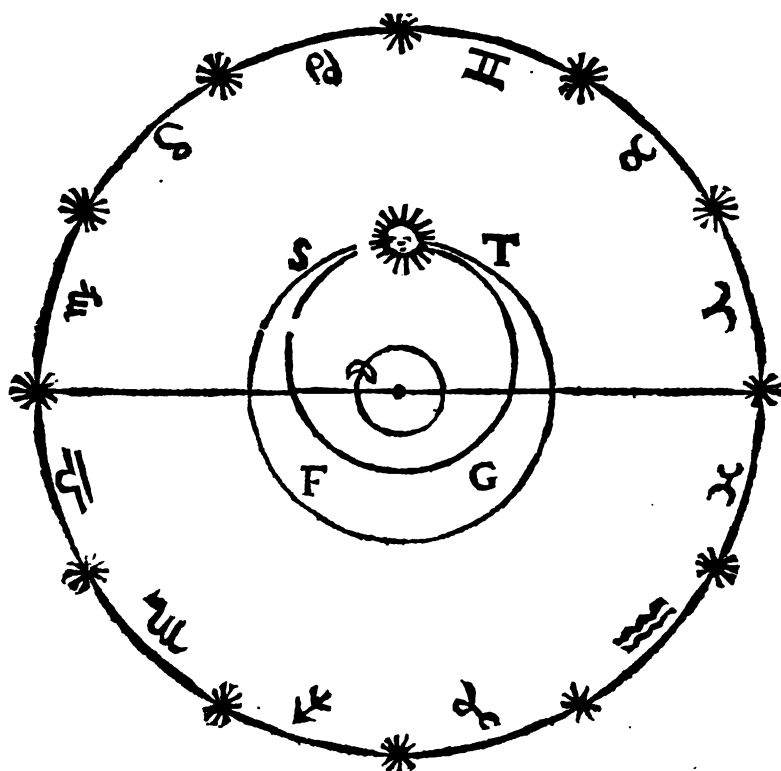
Aduerterūt vltra supradicta Astronomi; primò Solem in motu illo annuo ab Occidente in Orientem, morari octo circiter diebus amplius sub signis æstiuis, quam sub hyemalibus; vnde collegerunt lentiores illius motum longitudinis sub illis (motus enim ab vno versus aliud signum Zodiaci, dicitur motus longitudinis.)

Inæqualitas
motus Solaris

Secundò. Attentè insipientibus, visa est Solis diameter minor, dum Sol esset sub signis æstiuis, sub quibus diximus lentius moueri, quam dum versaretur sub signis hyemalibus: Tam primæ supradictæ, quàm huic secundæ experientiæ, satisfe-

80
Varia distan-
tia Solis à
Terra.

tisfecerunt simul & semel, statuendo circulum;
in quo Sol motu annuo mouetur; Excentricum,



hoc est non habentem pro centro Centrum Ter-
ræ : Hinc enim in præsentī figura fit, vt maior
pars circuli sit sub signis æstiuīs, quam sub hye-
malibus; indeque licet Sol in dicto Excentrico,
verè moueatur æquali velocitate; tamen relatè
ad circulum concentricum STFG. lentius proce-
dere videatur sub Cancro, quam sub Capricorno
(ita, vt moretur, octo circiter diebus amplius sub
signis Borealibus, quam sub Australibus, & præ-
terea minor nobis in Terra constitutis videatur
in

S E C T I O P R I M A. 41

in æstate, quam in hyeme, quia verè à nobis tunc magis distat, vt apparet in figura.

Quod dedit occasionem problemati Aristotelico; quare in æstate sit apud nos plus caloris, cum tamen tunc temporis Sol realiter magis à nobis distet: Ad quod respondetur, id prouenire ex minori obliquitate ipsius supra Horizontem nostrum in æstate, quam in hyeme, quæ minor obliquitas præualeat maiori distantia.

In Æstate Sol remotior à Terra.

His positis, cum Sol maximè distat à Terra, scilicet, cum est in puncto dicti Excentrici, maximè distanti à Terra, dicitur esse Apogæus, cum verò est in maximè propinquo ad Terram, dicitur esse Perigæus.

Sol nunc Apogæus, nunc Perigæus.

S E C T I O S E C V N D A

81

De Acquipollentia Excentrici cum Epicyclo.

QUod hætenus explicauimus per Excentricum, exponunt alij per aliam Hypothesim. Concentrepicyclam, hoc est per duos circulos, quorum vnus vocatur Concentricus, eo quod habeat pro Centro Centrum Terræ, seu Mundi, alter Epicyclus, eo quod sit circulus, cuius centrum defertur à circumferentia circuli supradicti maioris. Equiualeat tamen hæc Hypothesis alteri nuper explicatæ.

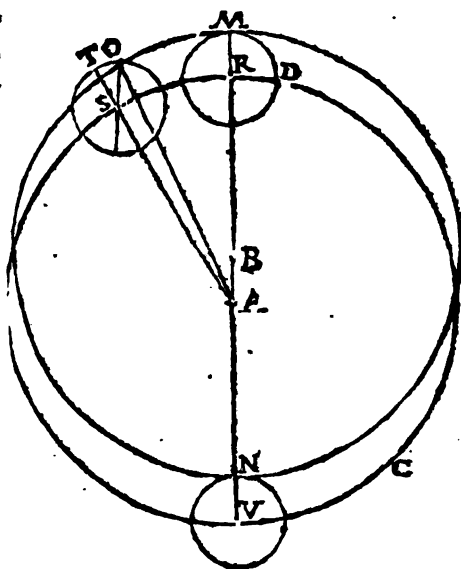
Pro cuius intelligentia sit in præsentī figura A. Centrum Terræ, B. Centrum Orbitæ excentricæ NM. (hoc est non habentis pro Centro Terram A., sed punctum B.) deferentis Planetam, v. g. Solem iuxta seriem signorum. Dico, ferè eandem Hypothesim æquiualemter haberi; si circa A.

F

Ter-

Terram, tanquam circa Centrum, ducatur Concentricus V C., qui deferat iuxta seriem signorum, Epicyclum M D., à quo interim deferatur per motu suu m

proprium circa
suum centrum,
Corpus Solare,
in parte supe-
riori, contra se-
riem, seu ordi-
nem signorum,
in inferiori ve-
rò iuxta seriem
signorum. Nam
sit primò Apo-
gæum commu-
ne, tam Excen-
trici, quam Epi-
cycli in M.; de-
inde circumfe-
ratur Epicyclus
ex R. in S., sed



interim corpus Solis ex Apogæo Epicycli, hoc est ex parte magis remota à Terra, qualis est T., dum Epicyclus est in S., descendat per totidem gradus contra seriem signorum in O.: Tandumdem ferè distabit Sol à Terra A., & faciet eundem angulum linea A O. cum A M., quem faceret, si Sol per Excentricum deferretur, vt patet ex ipsa figura.

82 Id ipsum posset practicè fieri iuxta modum, quem docui anno 1648. si in ima parte Epicycli affigeretur plumbum, & interim verteretur Concentricus deferens centrum Epicycli; Epicyclus enim servaret semper eandem diametrum parallelam,

Iam, in sphaera artificiali, & hinc saluarentur omnia, quæ indicauimus; nam ex parallelismo diametri Epicycli cum diametro R. V. immobili, seu imaginaria in circulo concentrico mobili, sequuntur perpetuo æquales anguli cum linea A. T. mobili in centro vtriusque, nempe Concentrici, & Epicycli, & hinc erunt æquales arcus subtenfi; ergo tot gradus fierent in Concentrico, quot in Epicyclo; seruaretur autem perpetuus parallelismus; ex vi enim plumbi semper diametere Epicycli esset Horizonti perpendicularis, sicut pariter supponitur esse Circuli Concentrici diameter imaginaria immobilis R. V.

Iam verò, vt in incepto cursu prosequamur, aduerterunt præterea Astronomi, illum ipsum locum, seu punctum Apogei, non semper esse sub eodem gradu Eclipticæ, v. g. hisce annis, Sol distat maximè à terra, quando est sub octauo circiter gradu Cancrì, quia verò Apogæum Solis paulatim ab Occidente versus Orientem mouetur, seu mutatur, complens in singulis Annis vnum minutum, & vnum secundum circiter; ideo post aliquot annos Sol distabit maximè à terra, non amplius sub octauo gradu Cancrì; sed sub nono. Vnde colligitur, quanto calidior sit futura ætas ex hoc capite post aliquot millia annorum, cum sub Cancro non amplius erit Apogæum, sed Perigeum Solis: Ad quod etiam deberent respicere Astrologi in suis prædictionibus.

Ad explicandum autem regulariter hunc motum, seu mutationem Apogei, videtur modus expeditissimus, si dicamus Solem aliquanto lentius moueri in suo Epicyclo, quam centrum Epicycli in Concentrico, ita vt singulis annis desit ad complementum Epicycli vnum min., & vnum secundum circiter; hinc enim fiet vt planeta in Epicyclo,

83

Apogæum Solis non semper sub eodem gradu Eclipticæ.

Morus Apogei Solaris quantus.

cyclo, non semper distet maximè à Terra sub eodem gradu Eclypticæ. Vel in Hypothesi excentrici dum Sol motu annuo spontè graditur per excentricum, interim ipse excentricus (scilicet eius Centrum) circa Centrum Terræ A. lentissimè moueatur; ita vt eius sublimior pars nempe Apogæum, non semper versetur sub eodem gradu; sed paulatim moueatur ab Occidente versus Orientem, radendo, & quasi lambendo circulum concentricum, Complens in singulis annis vnum minutum, & vnum secundum circiter.

34

Putant aliqui, motum Apogæi esse æqualem motui proprio fixarum; quod si est verum, semper erit cum eadem stella fixa, vel in eadem distantia ab eadem stella fixa, licet mutet locum respectu Eclypticæ primi Mobilis, sicut pariter stellæ fixæ mutant locum ex alibi dictis.

Sole in Apogæo, dies sunt breuiiores, in Perigæo longiores; ceterum in motu medio, hæc inæqualitas simul cum alijs ita distribuitur ad faciendam æqualitatem dierum fictam, vt ultra integrum gyrum primi Mobilis, seu Æquatoris, dentur diei Solari min. 59. & sec. 8. (ex Cassino) eiusdem Æquatoris, ita vt in diebus istis æqualibus fictis debeantur horæ 23. & min. 56. circiter integro gyro Primi Mobilis, reliqua verò 4. minuta temporis sint pro arcu Æquatoris supradicto minutorum 59. &c.

Mensuræ circulorum Solarium.

In sententia satis probabili censetur Sol distare à Terra in sua mediocris distantia, (scilicet censetur centrum Solaris Epicycli distare à Terra) 7300. semidia. terrestribus; terræ autem semid. in sententia valde probabili, est milliar. modernorum Italic. 4139., terræ autem circuitus 26010.; Epicycli verò semid. censetur continere 300. semidia. terrestres: Sol censetur continere terram 38600.

Quo-

S E C T I O T E R T I A . 45

Quomodo inuentæ fuerint dictæ mensuræ infra suo loco dicetur .

S E C T I O T E R T I A

*De Maculis Solaribus , & aliquot Solis effectibus ,
& proprietatibus .* 85

JAm de Maculis Solaribus breuiter est agendum .

Obseruatum igitur est tum per Telescopium , tum alijs etiam modis , Solem habere suas Maculas , nec quales in Luna dicemus ; sed generabiles , & corruptibiles , cuiusmodi non sunt maculæ Lunares : Earum motus est spiralis circa axem Solis , sicut ferè diximus esse motum Solis circa Terram (videntur enim Cælestia delectari maximè spiris) ; quare potest explicari per motum raptum , & proprium circa centrum Solaris corporis ; ita tamen vt motus secundum Eclipticam , seu proprius , sit annuus ; motus verò iuxta Æquatorem , seu raptus sit ferè mensiuus , hoc est 28. dierum circiter .

Maculæ Solares quales , & quomodo moueantur .

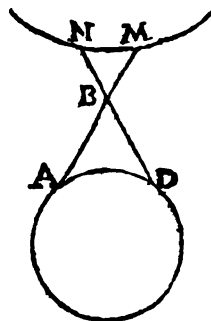
Iam verò non solum maculæ , sed etiam faculæ , & vmbre quædam , seu potius quasi vmbre , in Sole apparent : Accidit autem in istis maxima alteratio , seu etiam corruptio , tam quoad numerum , quam quoad magnitudinem : Omnibus autem pensatis non potest hoc saluari per meram mutationem localem , sed vel per alterationem , vel etiam corruptionem physicam , & realem : Aliquæ censentur æquales toti Terræ , aliquæ toti Europæ , aliquæ toti Corsicæ &c. nec solent habere figuram sphericam , sed irregularem : Aliquando in summis caloribus nulla visa est Macula ; contra verò plurimæ in summis frigoribus , vel hoc sit causa , vel effectus talis caloris , & fri-

goris: Non tamen assentior docentibus, æstatem, & hyemem pendere à diuersa facie Solis ad terram conuersa; nam non vbique est eodem tempore æstas, vel hyems; vbique autem apparet eadem Solis facies, vt experientia patet: Iam à multis annis, vel nullæ, vel paucissimæ apparent, etiamsi attentè in earum obseruationem incubuerim, cum antea plurimæ apparerent.

46

Sunt in ipso
Sole.

Huiusmodi maculas non distare sensibilibus à Sole, ostenditur in præsentī figura; nam duo Spectatores longè inter se distantes viderent illas pro eodem tempore relatè ad diuersas partes faciei Solaris, scilicet dum spectator collocatus in A. videt Maculam B. relatè ad Solis partem M., deberet Spectator alius in D. videre eandem maculam B. relatè ad partem N., quod minimè experimur; Hinc, & quia videntur inter se seruare eundem ordinem, & distantiam, censentur esse in ipso Sole; (sicut pariter stellæ fixæ ob hanc eandem præcipuè, secundam rationem, censentur esse fixæ in vnico, & eodem Cælo) adeoque censentur moueri potius per motum vertiginis ipsius Solaris Corporis, in cuius superficie insunt dictæ maculæ.



Non possunt
tribui fallaciæ
oculorum.

Quomodo
obseruentur.

Non licet autem distas apparitiones tribuere fallaciæ oculorum; Quamuis enim Neui, seu Bullæ ipsius Vitri ocularis in Telescopio possint imperitis aliquando illudere; tamen cum à pluribus spectatoribus ex diuersis locis per diuersos tubos, & etiam sine tubo per simplex foramen, alijsque pluribus modis obseruatæ concorditer fuerint, non relinquitur locus dubitandi: Potest autem

vnus

SECTIO QVARTA. 47

vntusquisque cauere à bullis Vitri , si verſet in gy-
rum Teſcopium; nam ſi ex tali circulatione Te-
leſcopij, macula mutat locum , ſignum eſt eſſe in
vitro , ſecus verò , in Sole .

Poſſunt obſeruari maculæ Solares , tum exci-
piendo imaginem Solis per Teſcopium in carta
poſita in loco obſcuro quantum fieri poteſt ; tum
per foramen in Cubiculo obſcuro, ſed requiritur
notabilis diſtantia Cartæ à foramine &c. .

SECTIO QVARTA

37

De Solis radijs , & imagine Optica .

COnſiderandum præterea eſt in Sole , quod
licet duæ linæ ab oculo ad ipſum ductæ , il-
lumque hinc inde tangentes , faciant angulum
valde ſenſibilem ; tamen ſi è contra conſideren-
tur duæ linæ ab vno , & eodem puncto Solis
uſque ad duos terminos noſtræ regionis , appa-
rebunt ad ſenſum parallelæ , & hinc vmbre om-
nium horologiorum eiufdem Urbis , v. g. ſunt ſi-
miles inter ſe , hoc eſt æqualem ad ſenſum cum
ſtylo angulum conſtituunt ; eſt enim magna di-
ſparitas inter primas , & ſecundas ; primæ ſcilicet
habent pro Baſi Solem ; ſecundæ autem regionem
aliquam terreſtrem , quæ Baſis eſt multo minor ,
quam prima : Sed de hoc alibi fuſius .

Radij Solis
quædam paral-
leli phificè , &
qui non.

Radij Solis admiſſi intra cubiculum per fora-
men, etiamſi triangulare, v. g. ; tamen in ſubiecto
recipiente poſſunt exprimere figuram circula-
rem ; ratio eſt , quia in iſto caſu vnumquodque
punctum Solis occupat ſuis radijs totum fora-
men , conſtituitque pyramidem triangularem
luminofam , quæ inſtar pennicilli terminatur in
parie-

De Solis ima-
gine admiſſa
per foramen.

pariete, & pingit quidem ibi triangulum luminoso-
 sum; sed quia pariter infinita alia puncta Solis
 in gyrum disposita hoc ipsum faciunt; disponun-
 tur pariter in pariete infinita huiusmodi trian-
 gula luminosa in gyrum, & præterea cum aliqua
 penetratione, siue communicatione inuicem, ita
 vt nulla in pariete appareat triangularis figura
 distincta, sed solum per modum vnus tota circu-
 laris imago Solis expressa ab illis triangulis ferè
 infinitis communicantibus inuicem, & in gyrum
 dispositis ad correspondentiam infinitorum pun-
 ctorum in Sole existentium: quod de triangulari
 foramine dixi, proportionaliter intelligatur de
 quadrangulæ &c. imò tantum abest, vt rotundi-
 tas foraminis sit causa rotunditatis imaginis, vt,
 si Solis figura esset quadrata, appareret itidem
 quadrata in pariete, etiam si per foramen rotun-
 dum immissa, sicut de facto in Eclipsibus Solis
 apparet in pariete imago Solis minime circularis,
 ob prædictas scilicet rationes, in quo notandum
 præterea est, partes sinistras Solis, fieri dextras in
 Pariete, & dextras, sinistras, eo quod dicti penni-
 cilli se interfecent in ingressu foraminis, quæ
 applicentur proportionaliter alijs obiectis. Vbi
 aduerto intentionem luminis in ipso foramine
 esse sicut in loco aprico; at intra cubiculum, pro-
 vt excipiuntur radij longius à foramine, eo lu-
 men fieri minus intensum ad proportionem di-
 stantiæ, seu in proportionem foraminis ad dictam
 imaginem.

36
 Vnde habea-
 tur sufficiens
 distinctio in
 imagine post
 foramen.

Quæres, vnde fiat, vt imago Solis, vel aliorum
 obiectorum, quorum species admittuntur per
 foramen supradictum, appareant cum sufficienti
 distinctione; cum tamen ex nuper dictis sequatur,
 in quacumque parte illius imaginis confusio
 vnus partis, scilicet vnus pennicilli, cum pluri-
 bus

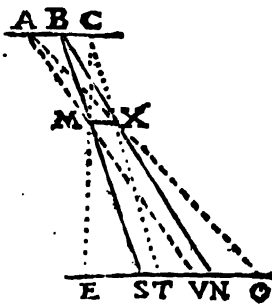
bus alijs, vt consideranti patebit, scilicet ob communicationem vnus pennicilli cum alio, licet inadequatam.

Respondeo, fatendum omninò esse, singulas partes imaginis esse simpliciter loquendo confusas, vt patet ex dictis; sed sicut aduertimus in Optica; satis est ad sufficientem distinctionem, quod non omnis pars sit commixta, & confusa cum quacumque alia, sed solum cum sibi proxima; hinc enim fit, vt partes, quæ habent diuersum colorem, non videantur bene terminate, sed v. g. pars cærulea cum parte alba, in confinibus repræsentabunt colorem mixtum; at verò reliquæ particulæ interiores albæ, licet mixtæ inter se, repræsentabunt tamen colorem album illis communem, & sic de cæruleis: hinc licet non appareant distinctæ partes aliquæ minime, ob totalem confusionem cum alijs coloribus; apparebunt tamen aliquæ maiores, distinctæ quidem à diuersis coloribus; licet alio-

quin non minus confuse cum alijs partibus proximis, sed eiusdem coloris, ac reliquæ alię. Hinc quo maius erit foramen, erit maior confusio, ob maiorem scilicet communicationem pennicillorum &c. cuius habes aliquod specimen in præsentī figura, in qua sit foramen MX.

puncta luminosa ABC., & imago in ESTVNO. locutus sum hætenus de puro foramine; nam si foramini applicetur lens vitrea, tunc poterit fieri imago adeo distincta, vt singula puncta sensibilia repræsentent partes obiecti correspondentes, minimè inter se confusas.

Rigorosè loquendo nulla pars imaginis post foramen est omninò distincta.



SECTIO QUINTA

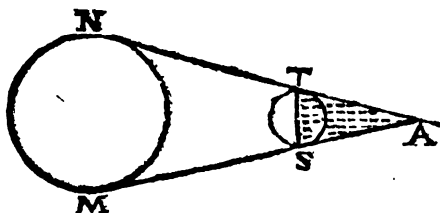
89

De Crepusculo .

Aliquid nota-
re dignum in
luce crepuscu-
lina .

QUoad Lucem crepusculinam Solis diximus aliquid in Sphæra , quæ debent hic recoli , solum hic est magis explicanda quædam subtilis animaduersio, quæ ibi fuit indicata; nempe indicauimus, crepusculum non illuminare regionem illam terrestrem, cuius Horizon rationalis, seu circumferentia Horizontis rationalis in globo terrestri, est terminus illuminationis factæ à Sole illuminante interim alterum Hemisphæ-

riū: Pro cuius intelligentia, sit Terræ Globus T S. , & Sol in Zenit Circuli Hori-



zontalis T S., adeoque Sol illuminet totum Hemisphærium T S. : dico, non illuminari luce crepusculina habitantes in summitate Emisphærij T S. versus A. , licet circumferentia Horizontalis plani T S. transeuntis per centrum Terræ, sit confinis illuminationis Solaris ; adeoque in T S. fiat Lux Crepusculina; sed solum illuminari dicta luce populos habitantes prope circulū T S. , quod facile probatur; nam pro dictis alijs habitantibus tunc est media Nox, scilicet tunc Sole manente in Meridiano Emisphærij contrarij : Hinc ego ibi dixi, dictum crepusculum intelligi debere de Horizonte Terrestri, non Cælesti, seu rationali ; nempe Horizon terrestris respectu dicti loci non est circulus maximus T S. , sed valde parua extensio terrestris ; & prope circulum T S. sunt plures alijs Ho-

S E C T I O Q V I N T A. 51

Horizontes terrestres, & quidem eodem tempore plures, & plures huiusmodi Horizontes terrestres prope circulum T S., gaudent dicto crepusculo adueniente ab vna parte, scilicet aliquibus ab occasu, alijs ab ortu Solis, nempe habitantibus ad partem T., est crepusculum matutinū, v.g. quod dicitur Aurora; habitantibus verò ad partem S. fit vespertinum. Hæc animaduersio non fit ab alijs Auctoribus, sed tamen mihi visa est necessaria ad tollenda plura dubia, quæ possunt nasci in ista materia.

Ceterum in hac altera figura disces, quando nam incipit crepusculum matutinum, vel terminatur vespertinum: scilicet sit meridianus Regionis circulus ABMN., sit Horizon Cœlestis AB. sit alius circulus Horizonti parallelus MN. distans ab AB. per gradus 18.



Quantitas crepusculi.

in communiōri sententia; cum igitur Sol sub Horizonte rationali AB. deuenerit ad M. v.g.; tunc erit, vel potius apparebit in A. crepusculum, scilicet lux Solaris indirecta, sed tamen adhuc sensibilis; quæ proinde nunc magis, nunc minus durat, prout intra spatium AB., & MN. sunt plures, vel pauciores gradus circuli paralleli, quem eo die facit Sol; dixi, apparebit, quia verè non est in Cœlo, sed prope Terram, seu terrestrem regionem, cuius Horizon rationalis est AB.

CAPVT TERTIVM

De Luna.

90

SECTIO PRIMA

*De Motu Luna secundum
Longitudinem.**Lunæ motus
inæqualis.*

JAm à Sole Luminari maiori, ad Lunam Lumi-
nare minus descendamus. Et primò quidem
notarunt, Lunam, licet conficiat per suum mo-
tum proprium totum Zodiacum in singulis inte-
gris circumuolutionibus spatio dierum 27. &
hor. 7. circiter; tamen hanc ipsam circumuolu-
tionem, non æquali semper velocitate apparenti
conficere, sed nunc velocius, nunc tardius; ita
tamen, vt singulis quatuordecim diebus circiter
recurrat similis periodus tarditatis, & velocitatis.

*Lunæ distan-
tiæ à Terra
variamur.*

Secundò aduerterunt, eo tempore quo videtur
tardius moueri, apparere minorem; è contra,
cum velocius, maiorem.

Vtrique dictæ apparentiæ, siue Phenomeno sa-
tisfecerunt, pro vt in Sole diximus, per excentri-
cum, vel per Epicyclum DAB. in præsentī figura,
in cuius circumferentia deferatur Luna; sic enim
minor velocitas, correspondebit minori appa-
rentiæ, & maior velocitas maiori apparentiæ.

91

*Hypothesis
pro Lunæ mo-
tibus.*

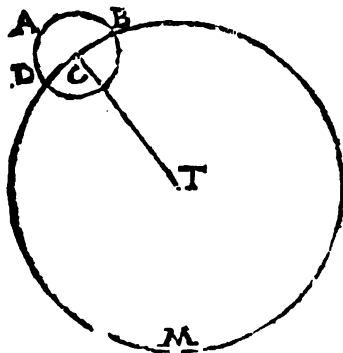
Explicandi iam sunt singuli circuli, quos vides
in præsentī figura: In distantia à centro terræ (&
per nos etiam totius Mundi), statuatur 2174-
partium, qualium TC. est 100000.; statuatur in-
quam centrum, circa quod describatur paruus
circulus, qui vocabitur circulus excentricitatis,
quia per huius circelli motum, nunc T. centrum

Excen-

SECTIO PRIM A.

53

Excentrici, siue potius Orbitæ Lunaræ DBM. erit remotissimum à centro Terræ, nunc minus distabit, nunc denique coincidet cum ipso centro Terræ, in quo tantum casu circulus DBM. erit concentricus Terræ : moueatur igitur dictus circellus excentricitatis circa suum centrum in consequentiam signorum, hoc est ab Occidente in Orientem tali motu,



vt in omni Plenilunio, & Nouilunio verò T. centrum excentrici DBM. sit in ipso terræ centro, hoc est nihil habeat excentricitatis; quare cum agitur de Eclipsibus, non est habenda ratio de ipsa excentricitate: In omni autem quadratura vera, sit maximè distans illud centrum T. à centro terræ, hoc est circulus DBM. sit maximè excentricus, atque ita bis in mense lunari Synodico, hoc est ab vno ad aliud Nouilunium hic circellus faciet integram circulationem.

Iam verò centrum Epicycli DAB. circumferatur in circumferentia excentrici DBM. iuxta seriem signorum (dicitur series signorum, incipiendo ab Ariete versus Taurum &c. hoc est ab Occidente in Orientem, quod idem appellatur etiam consequentia signorum); & interim A. centrum alterius minimi, & vltimi Epicycli (quem hic non descripsimus, sed debet intelligi) in parte superiori circumferatur in præcedentia, hoc est contra seriem signorum vniiformi motu, & absol-

In Nouilunio & Plenilunio centrū excentrici est in centro mundi.

92
Motus circum-
lorum luna-
rium.
Series signo-
rum quid.
Anomalia Lu-
nar.
Motus in præ-
cedentia quid

Motus Apo-
gei. soluat integram periodum diebus 27. hor. 13. min. 18. secundis 35., vt saluamus motum Apogei; nam Apogæum Lunæ singulis diebus conficit respecti- uè ad Zodiacum 6. min. & 41. sec.; perficitque integram periodum in 9. circiter annis; centrum verò maioris Epicycli diebus 27. hor. 7. 43. min.

Postremo Lunæ corpus in circumferentia istius vltimi minoris Epicycli circumferatur in parte superiori in consequentia, conficiatque integram periodum in diebus 13. hor. 18. min. 39. secundis 17. tertijs 30., quod spatium temporis esset dimidium temporis assignati pro motu centri Epicycli minoris, nisi aliquid ibi fuisset variatum ad saluandum motum Apogæi.

Mensuræ cir-
culorum luna-
rium. Mensuræ pro semidiametris, dictorum circulo- rum sunt sequentes; nimirum semidiameter ex- centrici est 59. circiter semidiametri terrestres; se- midiameter verò circelli quem diximus excentri- citatis est 2. 37. min. Quare si fingamus semidia- metrum excentrici esse diuisam in 100000. parti- culas, semidiameter circelli erit 2174., semidia- meter verò Epicycli DAB. erit 5800. ex illis parti- culis; vltimi denique Epicycli hic omissi semidia- meter erit 2900.

Et hæc dicta sint ex sententia Longomontani, quamuis aliqui paucioribus se expediant, nec sint adeò scrupulosi in Lunæ motibus exponendis.

Mensis luna-
ris quid. Aduerte, non hanc Lunæ periodum dici pro- priè mensem Lunarem, sed periodum ab vna ad alteram coniunctionem cum Sole, quæ dicitur Nouilunium, (de quo infra); hic autem mensis dicitur Synodicus, qui longior est quam simplex Lunæ circumuolutio ab vno ad idem punctum cæleste, scilicet debet præterea Luna conficere spatium interim confectum à Sole, vt iterum cum illo coniungatur, & quia hoc spatium est inequa- le,

SECTIO PRIMA.

55

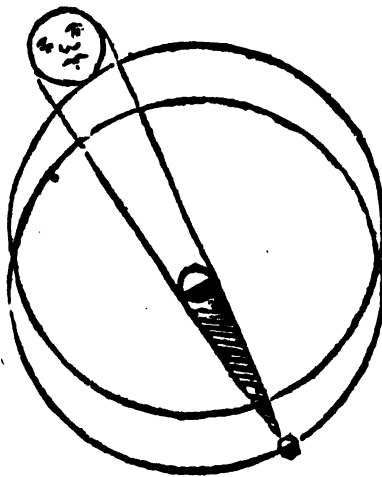
le, & varium, ob ea, quæ de Sole dicimus: ideo Est inæqualis ex duplici ratione. necessariò menses Synodici lunares sunt inæquales, & etiam ex eo, quod dictæ Anomalix assignatæ in Lunæ proprio motu diuersimodè coincidunt cum mensibus Synodicis.

SECTIO SECVNDA

93

De Motu Lunæ secundum Latitudinem.

R Estat agendum de latitudine Lunæ, ex qua sequuntur multæ notabiles proprietates, sciendum igitur primo est, omnes Planetas deferri quidem sub Zodiaco, sed non omnes semper sub Ecliptica; quare eo ferè modo, quo Ecliptica interfecat Æquatorem; circulus semitæ lunaris interfecat ipsam Eclipticam, & pariter semita, siue Orbita ceterorum Planetarum interfecat Eclipticam, sub quanto autem angulo suis locis dicetur.



Puncta intersectionis vocantur Nodi, quorum vnus, à quo Planeta mouetur ab Austro ad Aquilonem, dicitur Caput, alter Cauda Draconis: Puncta verò intermedia, in quibus duo circuli maximè inter se distant, vocantur limites, seu Venter Draconis. Caput Draconis hoc caractere significatur ♄: Cauda autem eodem inuerso ♃. Caput Dra-

Caput, & Cauda, & Venter Draconis quid

Nodus eue-
hens, & de-
primens: Bo-
realis, & Au-
strinus.

Draconis dicitur etiam Nodus Euehens; Cauda-
verò Nodus deprimens; eo quod à Nodo Euehen-
te Luna suscipiat Latitudinem Borealem; vnde
etiam dicitur Nodus Borealis; à Nodo autem de-
primente suscipiat Austrinam; vnde etiam dici-
tur Nodus Austrinus; non quod sit in signis Au-
stralibus, sed quia ibi suscipit latitudinem Au-
strinam.

Latitudo lunę
quanta.

Latitudo A-
stronomica
differt à Geo-
graphica.

Maxima Lunę latitudo est grad. circiter 5.,
hoc est angulus intersectionis, quo circulus se-
mitę Lunarıs interfecat circulum Eclipticę, est
5. ferè graduum: Dixi maximam Latitudinem,
quę est, cum Luna versatur in Ventre Draconis,
vbi est maxima latitudo; nomine enim latitudi-
nis in Stellis intelligitur distantia ab Ecliptica: in
Geographia verò ab Equatore.

94

Sciendum præterea est, quod dicti Nodi non
semper versantur sub eodem gradu Eclipticę, sed
perpetuò mutant Sedem, proportionaliter, ac di-
ximus de Apogeo Solis, non ab Occidente versus
Orientem, hoc est non secundum ordinem signo-
rum; sed è contrario, singulis diebus per tria mi-
nuta, & decem secunda; singulis autem Annis
per nouemdecim gradus, & viginti minuta.

Latitudinis
lunarıs expli-
catio.

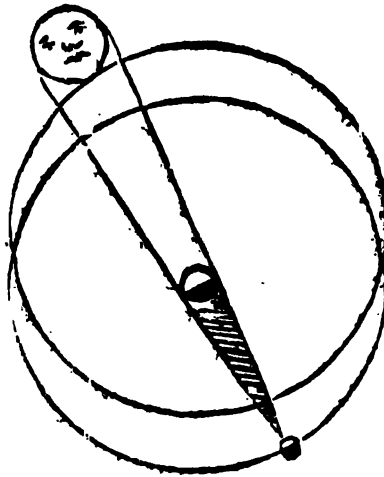
Motus Lunę in Latitudinem non differt reali-
ter à motu longitudinis, sed solum est diuersum
initium, vnde sumitur: nam initium longitudinis
perpetuò est initium Arietis; at initium latitudi-
nis non alligatur huic, vel illi signo primi Mobi-
lis, sed est Nodus ipse vbicumque ille versetur &c.
quod si ipsam latitudinem velis computare, non
solum in gradibus, sed etiam in signis; tunc lice-
bit tibi fingere Arietem pro primo signo, non ta-
men Arietem primi Mobilis, sed pro vt sit ab
Astronomis in quocumque circulo, cum illum
diuidunt in signa; secundum hunc modum dici-
tur

S E C T I O S E C V N D A. 57

tur Luna singulis diebus conficere gr. 13. min. 13.,
ferè quotidem in longitudine .

Habes deindè in Tabulis Astronomicis modum,
& Tabulas pro inueniendâ hîc , & nunc latitudi-
ne Lunæ ab Ecliptica, positis tot gradibus distan-
tiæ à Nodo &c.

Ex dictis de latitudine fit, vt non semper quo-
ties Luna est in quintadecima, fiat eius Eclipsis,
vel quando est Nouilunium, fiat Eclipsis Solis;
nam solum fiet Eclipsis, quando Sol, & Luna
erunt, aut in Capite, aut in Cauda Draconis, vel
valdè prope illa; nam in alijs locis, Luna, exempli
gratia, non eclipsabitur, cum Terræ Vmbra sit
ad modû Coni; qua-
re hæc Vmbra non
attinget Lunam; sed
ad latus hinc, vel in-
de consistet, vt appa-
ret in figura, in qua
tamen imaginari o-
portet istos duos cir-
culos non facientes
idem planum, sed di-
uersum, vt diximus
de Ecliptica, & Æqua-
tore in Sphæra mate-
riali.



Quare non in
omni Nouilu-
nio, & Pleni-
lunio fiat Ecli-
psis.

Propinquitas ad di-
ctos Nodos sufficiens pro aliqua Eclipsi Lunari, in
sententia magis lata, est tredecim graduum, pro
Solari verò Nouemdecim, quod pendet præcipuè
à magnitudine diametrorum tam Solis, quam
Lunæ, & Terræ, eorumque distantijs inter se:
sed de Eclipsibus, alibi suo loco expressè agemus.

Quod dixi de Sole, dico etiam de Luna; nempe
si consideretur eius motus verus, & phisicus, qui

Quando possi-
bilis Eclipsis.

simpliciter, & verè est ab Oriente ad Occidentem; ipsa intra mensem lunarem facit Spiram cum aliqua similitudine ad illam, quam in Sole delineauimus, quod etiam dicendum est de reliquis Planetis omnibus.

At verò si loquàmur solum de motu proprio, præscindendo à raptò, facit figuram, quæ crasso modo est circulus Excentricus; at si exactè sit describenda, habet anfractus quosdam difficiles, quos vide apud Ricciolum tom. primo Almagesti, pag. 258.

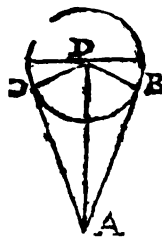
SECTIO TERTIA

99

*De Luna Lumine passiuo,
& actiuo.*

Oculus non
videt integrum
Hemisphæriū
Lunæ, vel So-
lis.

Oculus non potest videre de Luna integrum Hemisphærium; nam in præsentī figura lineæ ab oculo A. ad Lunam tangentes superficiem externam Lunæ C B., & concurrentes ad faciendum angulum intra oculum, tangunt ipsam in C., & B., non verò in extremis diametri transeuntis per D.; si enim hoc fieret, essent necessariò parallele, facerēt enim æquales angulos alternos cum eadem diametro; nempe angulos rectos, quod est proprium tangentium, ex Euclide; quod etiam valet de Sole, & alijs corporibus Sphæricis maioribus pupilla oculi; partes igitur Lunæ eclipsant se successiuè, ne pateant Oculo in A. constituto, & omnes simul eclipsant aliquando Solem, vt suo loco dicemus; quare prima, & immediata eclipsatio non fit à diametro lunari, sed à linea imaginaria inter C. B.



Et

Et præterea hinc sequitur, quod de Luna proximior, oculus minorem partem videt, quam de remotiore, vt consideranti patebit. Videntur igitur à nobis, cum Luna est Apogæa in probabili sententia, 179. gradus, & 32. minuta; cum verò est Perigæa, 179. gr. & 26. min.

De Luna proximior oculis minorem partem videt, quam de remotiori.

E contra verò Sol illuminat plusquam Hemisphærium Lunæ, & maiorem partem illuminat, quando est illi propinquior, quam quando est remotior; vltra igitur Hemisphærium Sol in coniunctione cum Luna, (hoc est in Nouilunio) quando Sol est Apogæus, Luna autem Perigæa, illuminat 30. min. & 36. secunda; cum autem Sol est Perigæus, Luna autem Apogæa, 33. min. circiter. In oppositione autem, hoc est in Plenilunio; si Sol, & Luna sint Apogæi, 30. min. & 8. secunda; at si ambo sint Perigæi, 32. min. & 44. secunda in valde probabili sententia.

Sol illuminat plusquam Hemisphærium Lunæ.



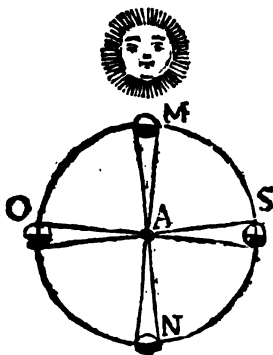
Hinc collige, Lunam tunc magis illuminari, cum minus videtur illuminata, hoc est in Nouilunio; & è contra in Plenilunio. Ratio, cur Sol illuminet plusquam Hemisphæriū Lunæ, licet primo aspectu videatur diuersa, & contraria, tamen est aliquatenus eadem; nam, quantum relinquitur Lunæ intactum à lineis visualibus oculi, tantum aliquatenus radijs solaribus illuminandum aliquando superest, vt patet in præsentī figura.

Tunc magis illuminatur Luna, cum apparet minus illuminata.

Licet sit valde notum; vnde fiat, vt Luna nunc appareat plenè illuminata, nunc falcata: tamen, ne hic tractatus sit mutilus; ecce tibi præsentem figuram, in qua Terra sit in A., Sol in B., Luna in pluribus locis diuersis, & per consequens nunc

Explicantur Phases Lunæ, seu varij eius aspectus cum Sole.

in Nouilunio, hoc est in coniunctione cum Sole, pro vt in M., nunc in Plenilunio, hoc est in oppositione cum Sole, pro vt in N O. statim aduer-tes quomodo lineę visuales ab oculo in A. constituto, nunc comprehendunt in N. plenā illuminationem; nunc in M. nullam, nunc in O. & S. mediam &c. & quidem in N. apparet tota luminosa; adeoque dicitur plena, in O. autem, & S. apparet semiluminosa, & dicitur in O. primus, in S. vltimus quadrans Lunę, eo quod tunc per quadrantem circuli distet à Sole.



SECTIO QVARTA

De Maculis Lunaribus.

NON est dubium, dari Maculas in Luna, & solum dubitari potest, an maculę, quę apparent sint Montes, & Valles &c. oportet hic apponere figuram ex Auctore aliquo insigni, in qua sit accuratę descripta faciēs Lunę; quin etiam optimum esset, si nomina ipsarum macularum addiscerentur. Tum figuras varias; tum etiam varia nomina macularum Lunarium potes videre præcipuē apud P. Ricciolium tomo primo sui Almagesti; dixi nomina esse varia, quia aliqui Auctores imposuerunt nomina à similitudine cum terrestribus, vt Heuclius; alij aliunde, vt Langrenus, Ricciolius, & Grimaldus. Maculę antiquę hoc est illę, quę sine Telescopio discernuntur sunt multò pauciores, quam maculę nouę, quę

S E C T I O Q U A R T A. 61

quæ scilicet per Telescopium discernuntur . Numerantur igitur à Modernis in Plenilunio maculæ 600. : inuenies apud Auctores modernos aliquam diuersitatem in descriptione macularum , non semper quia sit error ipsius Auctoris ; nam in re adeò patenti difficile est errare , sed potius sepe est error ipsius Lunæ , quæ per motum libeationis , non eandem semper faciem describendam exhibet , sicuti si aliquis homo nunc pingeretur ab vno , nunc ab alio ; mutata tamen aliquantum facie propter diuersum situm .

Iam ad controuersiam an in Luna sint Montes, & Valles , an solùm diuersa opacitas in eadem superficie spherica : Dico primo, certum esse , superficiem Lunæ esse asperam , sicut etiam ceterorum planetarum , quod manifestè patet ex lumine reflexo Solis ad Terram , neque enim tanta pars Lunæ reflecteret lumen Solis ad nos, si non esset aspera , hoc est si esset per modum speculi spherici conuexi: hoc non solùm ostendo in Optica probl. 10. ; sed vnusquisque experietur, comparando illuminationem speculi spherici conuexi cum illuminatione alicuius corporis asperi expositi ad Solem .

Dico secundò : dari in Luna Montes, & Valles. Probatur , quia omnes effectus, quos præstat Luna in suis apparentijs , optimè conciliantur cum hac suppositione , & ex alia parte non possunt bene explicari sine ista, ergo &c. probatur pars prima , quia sicuti in terrestribus videmus Sole nascente Romæ, v. g. illuminari prius Montem Vaticanum , quam Plateam Agonalem , licet hæc sit Orientalior , ita in Luna videmus illuminari à Sole Orientali prius aliquas partes Occidentales Lunæ, quam aliquas Orientales ; & è contra sicuti , Occidente Sole videmus illuminari Quirinalem ,

97
An in Luna
dentur Mon-
tes, & Valles.

Probatur, da-
ri Montes, &
Valles in Lu-
na .

lem, non autem Plateam Agonalem; ita etiam à Sole Occidentali illuminantur aliquæ partes Orientaliores Lunæ, non illuminatis interim aliquibus minus Orientalibus; imò quod magis facit ad rem nostram, sicut in ipsa Platea Agonali prius illuminatur Obeliscus, quam ipsa Platea, ita intra partes Orientales, & Occidentales Lunæ, apparent illuminati quidam veluti tuberculi, seu potius scopuli in campo vmbroso, & deinde paulatim illuminantur aliæ, & aliæ partes humiliores iuxta gradum diuersæ altitudinis inter alias partes: ex quibus omnibus colligitur inæqualis altitudo partium Lunarium: Sicut in terra hoc totum prouenit ex inæqualitate superficiæ terrestris; ita nec ista possunt saluari ex maiori opacitate aliquarum partium Lunarium præ alijs. Denique aspicienti Lunam per Telescopia perfectissima apparent adèò manifestè Montes, & Valles, vt non opus sit vltiori demonstratione.

98

Scio posse aliqua replicari ab aduersarijs, quibus etiam facile responderemus, nisi breuitati studeremus; nolo tamen omittere præcipuam obiectionem: dicunt enim aduersarij, limbum lunarem, hoc est extremam partem Lunæ apparere leuigatam, & non asperam: Ad quod respondeo multipliciter: primò transeat, quod in hac parte non detur inæqualitas adèò sensibilis; non potest tamen hinc inferri æqualitas totius Lunæ. Secundò: dico per Telescopium apparere asperum etiam limbum, minus tamen quam alias partes, quia iuxta regulas Prospectiux, videmus ex Roma Montes v.g. Tiburtinos esse minus inæquales, quam alios Montes omninò distinctos inter se; ratio est, quia, etiam si inter Montes Tiburtinos sint etiam Valles, tamen ob multiplicitatē montium antè, & retro positorum, impeditur visus sensibilis

S E C T I O Q U A R T A. 63

bilis Montium, & Vallium, seu impletur illud vacuum saltem in ordine ad sensibilitatem; at ubi prospectus Vallis mediæ non impletur per prospectum aliorum Montium, magis apparet inæqualitas in illa parte terræ; sic etiam proportionaliter in Luna. Tertiò dico experientia patuisse in ipso limbo verè partes esse minus inæquales; dedit commoditatem ad experientiam ipsam motus librationis lunaris.

Color macularum est varius, hoc est magis vel minus accedens ad candidum, vel nigrum, non solum pro diuersitate partium lunarium, sed etiã pro diuersitate circumstantiarum, hoc est pro diuersa illuminatione Solis, vt dixi: desumenda est regula à terra, in qua Montes melius illuminati ad candorem accedunt, magis quam Valles, & Maria; sed de hac re tanquam altioris ordinis, & non exiguæ difficultatis agimus in optica, tanquam in proprio loco.

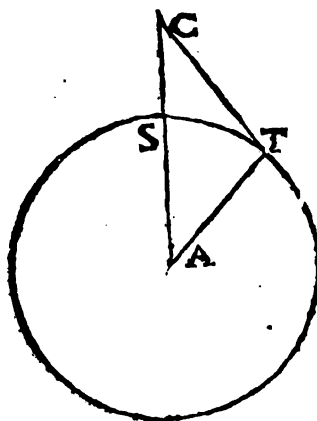
Montes lunares à Galileo, & alijs licet non omnibus, censentur peruenire ad 4. miliaria in altitudine ad perpendicularum supra rotunditatem Lunæ; quare cum Lunæ diameter se habeat ad Terræ diametrum vt 2. ad 7.; proportionaliter sunt maiores Montes in Luna, quam in Terra: Indagata fuit mensura hoc modo: In quadratura Lunæ, hoc est cum Luna illuminatur in sola medietate sua apparenti, (quæ etiam dicitur Luna Dicotoma, & distat tunc à Sole per quartam partem Cæli, vnde dicitur quadratura, & quadrans Lunæ) videtur illuminatum v. g. punctum C. apex Montis à Sole, seu vt melius dicam à radio Solari tangente Lunam in T.; iam ex Galileo, (cui hanc iucundam indagationem debemus, sicut, & quamplures alias Cælestes cognitiones) suppo-

De colore macularum Lunarium.

99
Altitudo Montium Lunariû

Luna Dicotoma.

supponatur nota semidiameter Lunæ, & per observationem etiam linea tangens C T.; cum igitur sit triangulum rectangulū A C T. per regulam trigonometricā fiet notum latus A C., à quo si dematur A S. nota, fiet nota C S. altitudo mōtis quę sita; sed de hoc iterum inferius.



An Luna habitetur.

Possēt etiam hic curiosē quæri, an Luna habitetur; nō defuerunt enim aliqui audacis ingenij, quī id opinarentur; sed de hoc satis egimus in Philosophia, vbi ostendimus sententiam negatiuam. Et D. Adrianus Auzout, optimē aduertit, si quidem in Luna habitarent homines, potuissē nobis apparere per optima Telescopia, an Vrbes fabricarent de nouo; an Classes &c. an aliquando ibi ningat &c.

100

SECTIO QUINTA

De aliquibus Lunę accidentibus.

Lunę plura accidunt, in quibus explicandis graues occurrunt difficultates.

Annulus luminosus in Luna noua vnde.

Primò. Luna in Eclipsi Solari centrali aliquando apparet in circulari suo margine luminosa; quæritur autem vnde proueniat annulus ille luminosus, circumdans reliquum circulum tenebrosū: qua in re, omissis alijs opinionibus minus

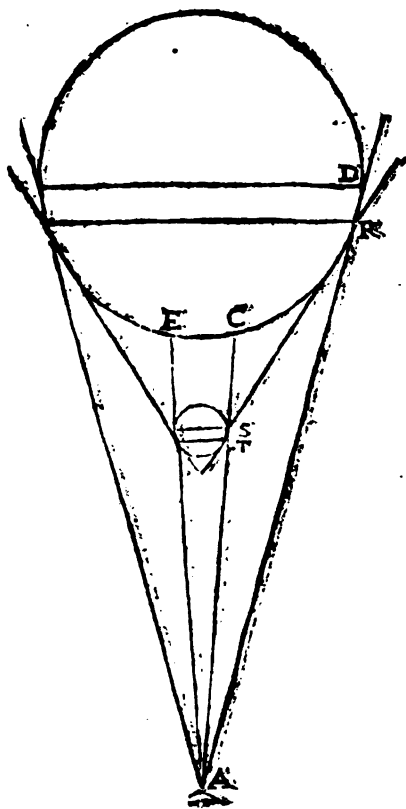
SECTIO QUINTA. 65

nus probabilibus, restant tres examinandæ, scilicet prima dicit, quod hoc prouenit ex veluti crepusculina luce ab Atmosphæra lunæ; eo modo, quo Terra à Sole posito in circulo Meridiano alterius Hemisphærij illuminatur crepusculina luce in confinibus alterius Hemisphærij circulariter, & in eius veluti fimbria: Rotunditas enim Terræ, siue Lunæ sua interpositione non permittit, Solarem lucem vltius propagari ad partes medias. Sed nos alibi ostendimus probabilius negari Atmosphæram in Luna, eò quod plures deberet alias præstare apparentias, quas fatentur, se nunquam vidisse attentissimi alioquin Lunæ inspectores, etiam si essent in sententia admittente dictam Atmosphæram.

Secunda, & tertia sententia meo Iudicio in vnam coincidunt: quippe censent aliqui, annulum illum luminosum, esse partes Lunæ nobis visibiles, quæ illuminantur tunc à Sole post Lunam posito, etiam si illuminante Hemisphærium Lunæ nobis inuisum: Aiunt igitur, præter Hemisphærium Lunæ nobis inuisum, illuminari in Lunæ circumferentia, aliquas partes nobis visibiles, licet perfectè tunc Luna ponatur inter Solem, & Oculum Spectatoris; & hoc prouenire (vt alibi ostendimus) ex notabili maiori excessu Solaris corporis supra Lunare. Alij verò censent, dictum Annulum esse partes Solis in ipsius circumferentia, non impeditas ab interpositione Lunæ, atque adeo apparentes per modum annuli Lunam amplectentis, quippe centraliter interpositam.

Sed equidem, vt indicaui, in vnam sententiam has duas vltimas coincidere censeo: fieri enim minimè potest, vt appareant, partes circumferentiæ Solis in dicto casu, quin, & appareant partes circumferentiæ Lunæ illuminatæ à Sole, & è con-

tra, vt videre est in præsentī figura, in qua hoc ipso, quod oculo in A. posito appareant liberæ à Lunæ interpositione partes Solis C.D., apparebunt illuminatæ Lunæ partes S.T.: Nam si primò consideremus partem Solis E.C.; hæc omninò eclipsabitur à Luna respectu oculi A; eadē enim lineæ visuales A.E. & A.C., quæ terminantur ad extremas Lunę partes visibiles, terminantur ad extrema Solis visibilia E.C. in hac eclipsi, & deinceps lineæ visuales à C. vsque ad D., terminantur ad partes Solis visibiles; sed pariter ab istis partibus Solis incipiunt illuminari partes Lunæ



visibiles oculo A.; nempe ab extremo visibilitatis T. versus S.: Vides igitur, has duas sententias non posse separari, quamuis dicant res diuersas; sed, vt dixi, inuicem inseparabiles.

Aduerte tamen, partes Solis inter R. & D., hoc est inter contactus lineę ab Oculo, & lineę à contactu Lunæ, non posse illuminare Lunam, nam ultra lineam tangentem, ceteræ omnes secant, atqui lineæ visuales nunquam secant corpora opaca interposita: Regula autem ad dignoscendum,

dum, quando, & quantum id possit contingere, consistit in comparatione diametrorum Solis, & Lunæ, & distantiarum vtriusque à Spectatore, vt suo loco dicemus, imò ex ipsis apparentibus diametris poterit colligi: Nam si verbi gratia diameter Solis appareat equalis diametro Lunæ, hoc est sub equali angulo visorio, ac Luna; tunc dictus casus nō poterit contingere; at si appareat maior, tunc poterit contingere: Notandum hic est, quod plures partes Lunæ remotioris apparent oculo, quam propinquioris.

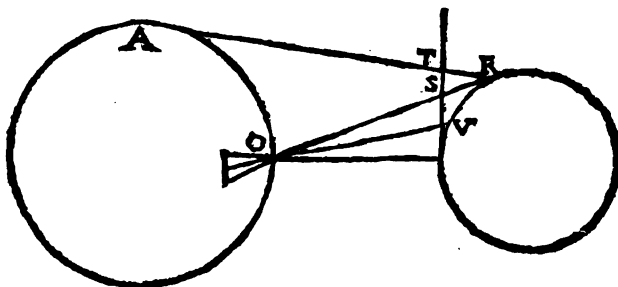
Consideranda iam est Luna in die tertio circiter post Nouilunium, in quo casu circulus, seu annulus ille luminosus apparet gibbosus in vna sui parte, scilicet aliquanto latior, quod non potest saluari per præcedentem doctrinam; cum in hoc casu, neque Sol ipse ibi appareat, neque huiusmodi partes Lunæ à Sole directè illuminentur, vt ex diametris, & distantijs vtriusque Luminaris colligitur.

Ad hanc igitur apparentiam explicandam dixi, eam provenire ex fallacia Oculi, cum aliquo tamen fundamento in re; nam Luna, vt alibi dicimus, tunc temporis illuminatur lumine Solari, à Terra reflexo (eidem enim Hemispherio terrestri tunc insunt ferè equaliter Sol, & Luna); atqui in partibus vicinioribus parti illuminatæ directè à Sole, nempe in medio Disci Lunaris, nobis non apparet illud lumen secundarium, ob vicinitatem maioris luminis, sed solum in aliqua parte circumferentiæ.

Sed alia præterea ratio est aduertenda, nempe partes illæ in circumferentia Lunæ, nobis apparent obliquiores; adeoque plures pro æquali angulo visorio, ac in medio Lunæ; adeoque intensius lumen apparet.

Sed contra hoc vltimum obijcies : Sicut illæ partes extremæ apparent oculo obliquiores , ita à Terra illuminantur illuminatione obliquiori ; ergo quantum deberet crescere intentio luminis ex illo capite respectu Spectatoris , tantumdem deberet decrescere ex alio capite nunc dicto .

Respondeo , in præsentī figura patere totum negotium quomodo se habeat : Aduerte igitur ,



oculo in O. posito , apparere Lunæ partem R V. , tanto intentius luminosam , quanto minor est linea recta S V. , quam curua VR. , & lumen à Terra A O. , ea proportionē intentionis reflecti in R V. , qua linea recta V T. se habet ad curuam VR. : Vides igitur , quod quamuis non in ea proportionē se habeat V T. ad R V. , in qua R V. ad V S. , tamen V R. non est tanto maior , quam V T. , quanto maior est , quam V S.

Sed hic est necessariò aduertenda alia doctrina , nempe cum lunares montes ferè omnes sint aptiores ad illuminationem , quam Valles ; (vnde cumque hoc veniat) in margine autem Lunæ Montes occupent apparentiam Vallium ; idè ceteris paribus margines Lunæ sūt aptiores lumini reflectendo in maiori intentione respectu spectatoris terrestris .

Denique vt per modum Epilogi totam hanc difficultatem retexam , accipe sequentia .

Luna

SECTIO QUINTA. 69

Luna mane post secundam quadraturam, & vesperi ante primam quadraturam, videtur lucido annulo circumdata; gracili quidem in parte Soli auersa, sed ampliori, & etiam gibbosa in parte Soli obuersa, ita vt excedat figuram circularem in hac parte: Tribuendum est hoc allucinatione oculi nudi; nam si Telescopio Lunam intuearis, cessat illa protuberantia, qua protuberat extra circulum; candida enim, nedum lucida posita iuxta obscuriora, apparent maiora, & in casu præsentis eminentiora. Quoad annulum verò, si per obstaculum remotum abscondatur pars directè illuminata à Sole, cessat apparentia illius annuli, eò quod tunc partes reliquæ lunares, quæ non illuminantur directè à Sole, sed solùm à radijs solaribus à terra reflexis, quasi vniformiter appareant, nec ex comparatione viuacioris luminis directi, minus appareant partes mediæ lunæ, quæ ab illo viuaciori lumine proximo apparenter alterabantur; adeoque circumferentiales, vt-pote magis distantes à lumine directo, apparebant in modum annuli luminosi.

SECTIO SEXTA

De Libratione Luna.

104

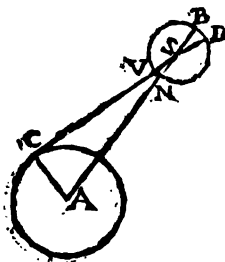
NOmīne Librationis Lunæ intelligitur quidam motus per quem (siue is sit verus, siue solùm apparens, de quo mox statuemus) non eandem omninò faciem semper ad nos conuertit (omissa interim opinione falsa, & facilè refutabili illorum, qui putauerunt, Lunam motu quodam vertiginis circa suum Axem perpetuò circumuolui, ita vt intra quamdam temporis Periodum successiuè ad nos conuertat singulas suas par-

Libratio Lunarī quid.

partes); sed nunc borealem limbum, nunc australem inclinat, superficiemque posteriorem aliquatenus ad nos obuertit: Nec solum id accidit in partibus australibus, & borealibus, sed etiam occidentalibus, & orientalibus; imò etiam in alijs, non tamen adhuc habetur exacta notitia dictæ librationis.

Apparëtia librationis Lunariorum non potest refundi in Parallaxim.

Et primò quidem non potest hæc diuersa apparentia refundi in Parallaxim Lunæ, vt aliqui falsò putarunt, ex sequenti discursu: Supponendo, quod Luna ita circa centrum Terræ circumuoluatur, vt linea A B. à centro Terræ ad S. centrum Lunæ semper transeat per idem punctum superficiæ lunaris, & sit quasi immobiliter infixæ Lunæ, atque ad sui gyrum circa A. centrum Terræ, circumducatur corpus lunare sibi infixum; sequitur, quod alia linea C D. ab oculo Spectatoris collocati in superficie Terræ, & transiens pariter per S. centrum Lunæ, non transeat per idem punctum N. superficiæ; sed per aliud V., & hinc etiam tanta sit varietas faciei lunaris obuersæ ad Spectatorem C.; quantus est arcus V N. inter dicta duo puncta V. & N. in superficie Lunæ, & hæc quidem diuersitas erit tanto maior, quanto angulus in centro Lunæ erit maior; nempe, cum Luna est Perigæa, hoc est S. centrum Lunæ, seu vertex Trianguli ASC. magis accedit ad Basim AC., ceteris paribus, hoc est in equali Lunæ altitudine supra Horizontem; nam maior altitudo Lunæ supra Horizontem minuit dictum angulum, ita vt in casu, in quo Luna sit in ipso vertice, seu Zenit, vna, & eadem sit linea à centro Terræ, & ab oculo Spectatoris ad



SECTIO SEXTA. 71

ad centrum Lunæ; prout autem Luna erit propior ad Horizontem, siue per maiorem latitudinem, siue per motum diurnum, Luna sit remotior à vertice Spectatoris, dictus angulus fiet maior.

Quamuis enim negari non possit, inde sequi aliquam diuersitatem in facie Lunæ visâ, tamen, quia, vt dixi, est solum, quantus est dictus arcus VN; hic autem non est maior, quam septuaginta, nec minor quinquaginta minutis; quot secum fert Parallaxis Lunæ, non sufficit ad intentum; nam experientia patet, arcum diuersitatis Lunæ in libratione, continere multos gradus, vt mox dicemus.

Et primò quidem, quoad tempus librationis, potuit fortasse alicui videri, maxima libratio fieri, quando Luna est in Cancro, vel in Capricorno, quia de facto id sæpè contigit; tamen Heuvelius id non asseruit, & Ricciolius benè aduertit, dictam maximam librationem nulli alligandam loco determinato Eclipticæ, sicut nec Eclipses alligantur.

Maxima Lunæ libratio nō alligatur ulli loco determinato Eclipticæ.

Quoad directionem, versùs quam tendit libratio, videtur non fieri continuatim super eosdem Polos; sed illos mutare, siue ipsum Axem, & Polos librationis mutari loco, non absimili fermè modo, ac de Axe macularum Solarium, siue ipsius Solis diximus: Quæ autem regula fiat hic motus Polorum non est adhuc benè deprehensum: Heuvelius putabat, ponendos duos axes, vnum pro libratione latitudinis, alium pro longitudine.

Axis librationis variatur saltem apparenter.

Quoad quantitatem maximæ librationis, quæcumque illa sit, siue mixta ex longitudine, & latitudine, siue simplex, potest aliquando peruenire circiter ad triginta gradus circuli maximî in corpore lunari.

Par-

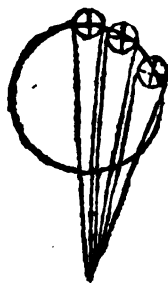
Partes limbi lunaris nobis conspicuæ, in quibus accidit plus varietatis, hoc est accessus, & recessus eiusdem maculæ, prout sæpè contigit in palude Meotide ab vna parte, & Mareotide ex aduersa (Meotidem P. Ricciolius vocat Mare Crisium), dicuntur limites librationis; puncta verò in extremo limbo, circa quæ fit dicta volutio alterna, seu libratio, dicuntur Poli, vt supra indicauimus.

106
Libratio Lunaris nõ pro-
uenit ex sym-
pathia cū Po-
lis Terræ.

Censuerunt aliqui, dictam librationem, idè fieri, quia limites supradicti in disco Lunæ, haberent sympathiam quamdam cum Polis terrestribus, ita vt vnus limes amaret Polum Arcticum terrestrem; alter Polum Antarcticum, & hinc prout Luna accedebat ad Cancrum, hoc est ad Polum Arcticum, fieri librationem, seu inclinationem illius limbi lunaris versus Terram; è contra verò in Capricorno, sed hoc non consentit experientijs, vt supra diximus.

Ratio librationis lunaris exponitur.

Post diuturnam considerationem venerat mihi in mentem sequens Hypothesis, & ratio. Primò quidem libratio secundum longitudinem habetur per hoc, quod Luna in suo Epicyclo seruet semper parallelismum ad seipsam consideratam, prout erat in Apogeo Epicycli: Hinc fit, vt oculus in centro Mundi, seu in Terra positus in præsentī figura, nunc magis videat de Orientali, nunc de Occidentali parte Lunæ, scilicet tot gradus, quot gradus circuli maximi Mundani continet diameter Epicycli lunaris, ita vt, cum Luna fuerit in ipso Apogeo Epicycli, fiat media libratio, & sic in Perigeo; cum verò distat per quadrantem circiter ab Apogeo, fiat maxima libratio longitudinis &c. quod videtur co-
here-



SECTIO SEXTA.

73.

herere cum ijs, quæ de Luna obseruauit Heuclius; dummodò tribuantur illi multò plures gradus librationis longitudinis, nempe plusquam triginta; adeoque fingatur Epicyclus particularis tantæ magnitudinis, quanta opus est ad totam librationem, qui Epicyclus non deferat corpus Planetæ, sed purè fingatur tanquam Æquans dictæ librationis.

Libratio verò latitudinis habetur per hoc, quod illuminatio Solis in Lunam, procedat modo non absimili illuminationis Solis in Terram, nempe si primò Lunam fingamus moueri per Eclipticam, atque eandem ad nos semper faciem, hoc est ad centrum Eclipticæ vertere, illuminatio Solis procedet per quemdam, quasi Æquatorem Lunæ, nempe per circulum factum in Luna à Sectione Plani circuli Eclipticæ, & vnumquodque Lunæ punctum in dicto Æquatore, habebit diem suum, seu illuminationem quindecim dierum nostralium; nam, cum Sol conficiat in 30. circiter diebus cursum totius corporis lunaris, discedendo ab vno puncto, & ad illud redeundo, consequenter faciet dimidium globi in quindecim diebus solaribus nostralibus (sicut respectu Terræ quam Sol circuit in 24. horis, dum Sol est in Æquatore, singulis punctis terrestribus contingit dies 12. horarum, nempe dimidij cursus Solis); ergo ita illuminabit primò vnum punctum, vt illud vltimò illuminet post quindecim dies, quod est manè, & vespere; debet enim percurrere Hemisphærium integrum Lunæ, vt nunc primò, nunc vltimò illuminet illud punctum: Et ratio à priori est, quia in quolibet instanti illuminat saltem dimidium corporis lunaris, seu Hemisphærium (contemno enim hîc illud plus, quod illuminat vltra Hemisphærium.)

107.

Dies in Luna est quindecim dierum nostralium circiter.

K

Iam

Iam dico, hoc interim tempore, vt fiat obliquitas illuminationis, in ordine ad Polos Lunæ, vel debere Solis viam interfecare *Æquatorem Lunæ*, & hoc non sit ex suppositione nunc facta, quod Luna versetur semper eo modo in *Ecliptica Solis*, vel debet corpus lunare per quindecim dies vertere paulatim ad nos vnum Polum v. g. Borealem, & per alios quindecim, Polum Australem; nam sic simul, & semel, vertet ad Solem nunc vnum, nunc alium Polum.

208

Hæc dicta sint ex suppositione, quod Luna fingeretur moueri per *Eclipticam*, sed quia declinat ab ipsa per aliquot gradus latitudinis; deberet præterea adhuc per illos gradus magis vertere Polum ad Solem, & consequenter ad nos in aliquibus casibus, quando iuxta leges suæ latitudinis, per dictam latitudinem auertitur dictus Polus à Sole, in casu, in quo deberet obuerti ad illum, vt Sol illuminet illam partem, & impleat mensuram illuminationis versus illum Polum Lunarem: Quanta autem sit hæc libratio, & quo tempore fiat, vel cui signo Cælesti, aut cui hypothese congruat, deducendum est ex pluribus observationibus, quas habes in Ricciol. &c. potest autem computari in Epicyclo ficto ad hunc tantum finem, prout de libratione longitudinis dixi, qui proinde sit tantæ magnitudinis, quanta opus est ad hoc, vt per parallelismum perpetuum in dicto circulo saluetur libratio latitudinis tanquam in *Æquante*: vel, si magis placet, distribuantur tum in libratione latitudinis, tum longitudinis gradus summæ librationis in singulas partes *Orbitæ lunaris*, assignando debitam radicem &c.

Ex his duabus librationibus simplicibus confurgit tertia mixta, cum suis anomalijis: Vt possi-

fi.

simus autem scire, quantæ sint dictæ simplices librationes; oportet consulere plures experientias per plures annos sæpè repetitas, & comparare illas inter se, sicut fit in alijs rebus Astronomicis, vt ex mixtis deueniatur ad cognitionem Simplificium.

Et nota, quod sic, non solum Luna illuminatur obliquè, vt habeat suas æstates, & suas hyemes pro ijsdem Regionibus &c. sed præterea nunc respiciendo Terram vno Polo, nunc alio, facit id, quod equiuallenter Terra respectu Solis (quamuis non per motum suum, sed Solis), cui nunc ostendit vnum Polum, nunc alium: Et Sol etiam id facit respectu Terræ, & fortasse singuli Planetæ faciunt, vt ex modernis observationibus incipit patere: Saturnus præsertim nunc illuminatur à Sole in vno sui Polo, nunc in alio (vt infra videbimus); ob suum quasi Parallelismum cum Æquatore Cælesti.

Luna, habet suas hyemes, & æstates.

Ex libratione Lunæ habetur fortasse nouum argumentum pro necessitate Intelligentiæ ad motus Cælestes.

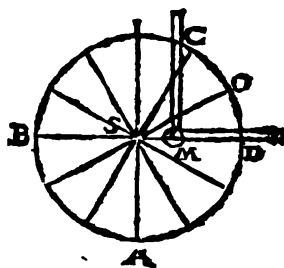
Vt autem discat Lector modum facilem, & apertissimum in Praxi ad hæc, tum percipienda, tum obseruanda: Primò docebo modum traducendi in superficiem sphericam, Lunæ faciem antea delineatam (prout fieri solet) in circulo plano.

Habeantur duæ imagines Lunæ æquales; quarum vna representet Lunæ faciem integram, cum maxima libratione Australi; altera cum maxima libratione Boreali, eo omninò modo, quo tunc verè se habet, & non modo quodam medio, vt aliqui illam delineant (quod si non habeas duas huiusmodi facies, saltem vniam habeas pro vna ex dictis maximis librationibus; quid autem in hoc casu sit faciendum, dicemus postea), quæ non

109
Modus traducendi in Sphæram faciem Lunæ in Plano descriptam.

consentit cum vlla ex huiusmodi librationibus, prout verè apparent in maculis, præcipuè centralibus, seu interioribus. Habita igitur vna ex his imaginibus, ita agendum

est: Fiat globus sphæricus, cuius diameter sit omninò æqualis diametro circuli dictæ faciei lunaris circularis: Tum diuidatur dictus globus in plura æqualia segmenta, non absimili modo, ac Terram diuidunt à Polo ad Polum in plures Meridianos Geographi; ducto interim circulo Æquatore, æqualiter distante ab utroque Polo; Et similiter Lunæ faciei circularis ABCD. diuidatur in totidem segmenta, vt vides factum in præsentī figura; tum applicetur norma rectangula DMC. ad vnam ex lineis diuisionis, vt hic exempli gratia ad lineam SD., ita vt eius angulus rectus, cadat in centrum maculæ M.

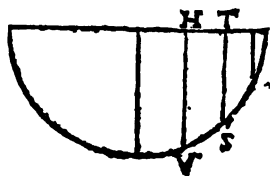
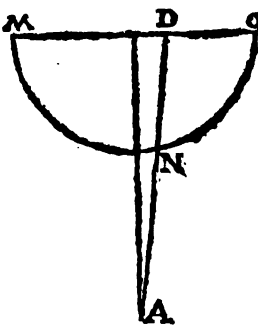


His preparatis, sumatur per circinum, spatium DC., transferaturque in globum supradictum ab Æquatore versus vnum ex Polis in segmento correspondenti ad segmentum DSO., vt in alia figura factum vides: Dico ibi notandum esse centrum dictæ maculæ, quod sic demonstro: Suppono ex Opticis, Lunare Hemisphærium, nobis hic & nunc conspicuum, licet globosum, & conuexum; tamen nobis apparere, ac si esset circulus planus maximus illius globi, transiens per centrum illius globi; singulos verò arcus diuidentes dictum Hemisphærium in dicta segmenta, apparere in dicto circulo lineas rectas, quales in ABCD vides; sectiones scilicet circulorum dictorum in plano dicti circuli, non absimili modo, ac in circulo Æquatore, designantur Sectiones circulo-

rum

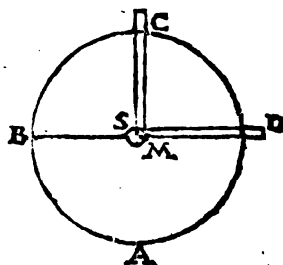
rum Astronomicorum, seu Meridianorum à Gnomonicis. Iam supradictæ operationis demonstrationem breuiter indicabo.

Sit Lunæ Hemisphærium nobis hîc & nunc conspicuum MNO., seu potius vnus ex eius semicirculis, diameter verò Lunæ MO.; oculus A. aspiciens Lunam ex Terra: Quoniam oculo ita apparêt singuli circuli, in quos Hemisphærium Lunæ diuiditur, ac si essent lineæ rectæ; adeoque arcus MNO. apparet sicut linea recta MO.; igitur macula N. in superficie lunaris Hemisphærij posita, apparebit in D. puncto lineæ rectæ MO., & sic de alijs in dicto arcu, proportionaliter (aduerte, lineas ab oculo ad dictas maculas, ob maximam oculi distantiam à Luna, posse accipi vt parallelas; quantum attinet ad præsens negotiû; ac proindè omnes duci posse perpendiculares ad diametrum MO.; hinc in præsentî figura macula V. apparebit in H., macula S. in T. &c.)



Quod dictum est de vno arcu dicti Hemisphærij, applicetur singulis; quos possumus imaginari plures, & plures, transeuntes singulos, per singula centra macularum lunarium: Iam quia eadem est via Athenis Thebas, & Thebis Athenas, sicut macula ex arcu traducitur in diametrum, per lineam perpendicularem ad diametrum; ita è contra, macula, quæ designata est in diametro, restituitur in arcum per dictam lineam perpendicularem: Quia verò prædicti arcus sunt omnes ex
cir-

circulis maximis; potuit in figura supraposita; quam hic repetimus, id totum fieri respectu circuli *A B C D.*, & diametri *DSB.*, & sic de alijs: Vel breuissimè procedatur per sinus versos, nā in fig. supraposita *MD.* est sinus versus arcus *C D.*, adeoque auxilio Tabularum, seu numerorum facillè Lunæ faciem ex plana in sphericam, & è contra, traduces.



Ita transcriptis singulis maculis ex vna Lunæ facie, seu libratione maxima, addere poteris alias, quæ adduntur vltra istas in alia contraria, & maxima libratione, sumendo nouum centrum in globi supradicti superficie, & designando noua segmenta, prout Lunæ facies alterius librationis dabit vltra supradictas, & iam descriptas ex alia libratione maxima; erit enim dictum centrum correspondens in alio loco superficiei, ac fuerit in alia libratione; ceterum vtere eadem regula, & sic tandem habebis ex dicto globo omnes maculas lunares nobis aliquando visibiles, licet diuerso tempore.

• Maioris facilitatis gratia, poterunt supradicta fieri, methodo, quam doceo in Geographia, pro describendis Mappis geographicis, per meridianum mobilem, desumendò in Æquatore, gradus longitudinis; in meridiano autem, latitudinis.

Librationis
obscuratio.

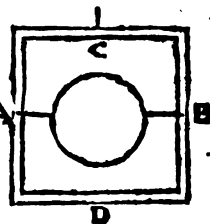
Descripta sic facie lunari in dicto globo, collocandus erit dictus globus opportunè sic. Præparetur fenestella *A B C D.*, intraque ipsam suspendatur globus ita, vt ostendat vnum sui Hemisphærium, vertiquè possit circa Axem *A. B.*, & pariter ipsa fenestella verti possit circa punctum

SECTIO SEXTA.

79

Et ſi C. , adiuncta tabella circulari cum gradibus, & indice eos demonſtrante , tam in B. quam in C.

Tum aſſignetur pro oculo Spectatoris locus in diſtantiā à globo , quanta (ſi fieri poteſt) requiritur ad hoc, vt angulus viſorius comprehendens totum globum, ſit æqualis angulo viſorio comprehendenti Lunam , ſcilicet ſit



32. circiter minutorum , & quidem collocetur in ipſo Axe tranſeunte per centrum diſti globi , ſed perpendiculariter ad planum circuli maximi , & velut Horizontis terminantis , & finientis viſum noſtrum in globo , cum eſt libratio media , ſcilicet hinc inde æqualiter diſtans à ſumma , adhibito etiam paruo Teſcopio ſi opus ſit , ita vt eandem , quantum fieri poteſt , apparentiam obtineas , quam in Luna vera , & reali haberes, quoad ſitum , & aſpectum macularum .

His præparatis , (vel certè ſi non poteſt commodè haberi tanta diſtantiā , accepta maxima , quæ haberi poteſt) per duplicem motum, vtrumque ſimplicem , habebimus mixtum , qualis probabiliter eſt libratio Lunæ , & tam poſſumus , ex obſervatione faciei lunaris , hic & nunc , accommodando ſimiliter globum , venire in cognitionem regularis alicuius Hypotheſis pro dicta libratione , quam è contra , accommodando globum ex regulis , quas iam aliquo modo tenemus ex obſervationibus Heuelij , & Ricciolij, experiri, an conſentiant dictæ regulæ , ſeu Hypotheſes , cum vera Lunæ libratione: Adeoque vel illas mutare , vel corrigere &c.

Et primò quidem poſſumus aſſumere , tamquam valdè probabile , Paralleliſmum illud faciei lunaris cum ſeiſſa poſita in Apogæo ſui Epicycli
pro

pro libratione longitudinis, vt supra indicauī, & pro libratione latitudinis, aliam regulam etiam supratraditam de illuminatione obliqua, nunc versus vnum Polum, nunc versus alium, & iuxta has regulas, vel mouere globum circa B., vel fenestellam circa C., prout magis consentit obseruationibus habitis, vel aliquando examinare alterutram, determinando situm secundum librationem simplicem longitudinis v.g.; reliquam, verò circumuolutionem circa aliud punctum, accommodare ipsi obseruationi hīc & nunc: Respicendo deinde ex dicto loco faciem Lunæ &c. & consulendo interim Ephemerides, tam pro motu Lunæ in Epicyclo, quam secundum longitudinem in Orbita, & etiam secundum latitudinem supra à nobis explicatas &c.

Denique moneo, posse hinc vltcrius nos progredi, attollendo scilicet in globo Montes, & deprimendo Valles ex cera, vel gypso, vt deinde videamus melius, omnes effectus lunares, etiam quoad umbras, & colores &c. quantum fieri potest ex doctrinis supradictis, sed habenda etiam esset ratio Aeris interpositi &c.; quare de coloribus Lunæ in Optica, alias expressè agemus.

CAPVT QVARTVM

*De Parallaxi, & Refractione, & modo cognoscendi
distantiam Planetarum à Terra.*

SECTIO PRIMA

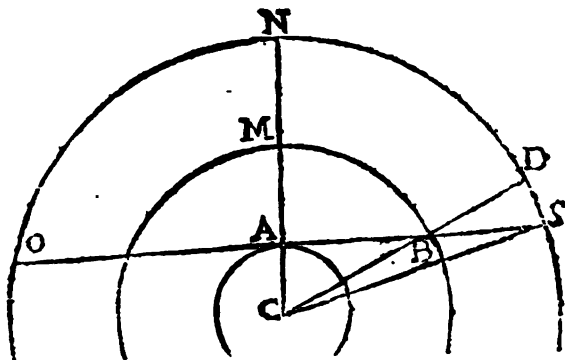
Quid sit Parallaxis.

SEd iam incumbit onus ostendendi, quomodo exactè possint prædictæ omnes mensuræ ceteræ.

S E C T I O P R I M A. 81

teræque infra dicendæ determinari ab Astronomia : Qua in re dicam aliquid non obuium apud alios Autores (legere autem poteris fundamenta sequentis doctrine in Epistola supralaudati Cassini ad Dominum Geminianum Montanarium, ab eo ingeniosissimè primùm excogitata.)

Cuius rei gratia , explicanda prius est Parallaxis : Nomine Parallaxis in Græco Idiomate intelligitur in præsentī ; Aberratio visus à vero loco syderis relato ad Centrum Terræ ; intellige de visione per radios directos ; vt separemus refractionem à Parallaxi : Nam in præsentī figura , li-



nea AB ; quæ dirigitur ab oculo A. spectatoris constituti extra Centrum Terræ, in superficie ipsius, ad stellam B. ; facit angulum cum linea CB ducta à Centro Terræ ad eandem stellam B., vnde sequitur ; vt, productæ vltcrius istæ duæ lineæ, secant vltimam circumferentiã, quam debemus imaginari, ferè infinitè distare à Centro C. (in communi autem sententia videtur sufficere distantia Firmamenti ; ac proinde desumimus Parallaxim in ordine ad Cælum fixarum) ; in diuerso loco, plus, minus sensibiliter, prout angulus in B. fuerit maior, vel minor : Quantitas

L

autem

autem dicti Anguli pendet, tum a quantitate Basis AC. ; hoc est Semidiametri Terræ ; tum ab altitudine trianguli ; idest distantia Planetæ à Terra ; tum à depressione, vel altitudine Planetæ respectu Horizontis Cœlestis, seu rationalis ; nam altitudo supra terrestrem inuoluit Parallaxim.

113 Aduerte, Arcum DS., non esse geometricè mensuram anguli DBS., seu alterius ad verticem æqualis ABC., quia B. non est centrum dicti arcus, sed tamen, quia respectu fixarum B. potest physicè censerī in C. centro Terræ ; idcirco saltem, cum agitur de Parallaxi Lunæ, poterit ex dicto arcu colligi angulus: Ceterum ille angulus, alio modo inuenitur, quantus sit geometricè, vt infra dicemus, & est differentia inter angulum MAS. factum in oculo Spectatoris, & angulum ACD. factum in centro terre; nam ex Eucli. angulus MAB. est æqualis duobus internis, & oppositis B. & C., ergo B. est quo A. superat C.

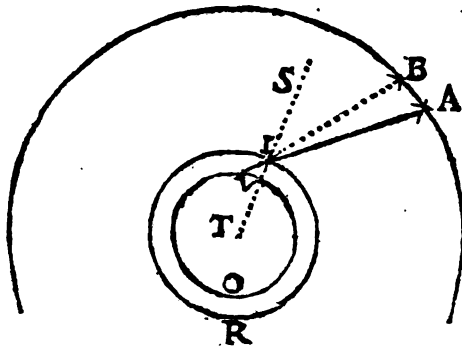
Obiter etiam aduerto, Horizontem terrestrem facere, vt nobis lateat aliquid de Hemisphærio Cœlesti, quod quidem in firmamento non est sensibile, at in Cœlo lunari v. g. est valdè sensibile ob parallaxim ; adeoque linea OAS. de firmamento secabit semicirculum physicè ; at de lunari Cœlo, minus semicirculo superextabit: Hinc poterit per Parallaxim Luna visâ in B. suo horizonte visibili, deprimi adhuc ad S. alium Horizontem Firmamenti.

Vides igitur, oculum aberrare in visione dicti Planetæ, dum illum apprehendit sub gradu inferiori, quam verè sit relatè ad centrum Terræ, seu Vniuersi, quæ per me sunt idem.

S E C T I O S E C V N D A

*Comparantur inter se Parallaxis, &
Refractio Cælestis.*

E Contra refractio attollit, prout ostendi in mea Optica: Nam in præsentī figura, in qua circulus minimus supponit pro globo terrestri;



alter verò aliquanto maior pro Atmosphæra; & est oculus in V.; sydus, quod verè est in A., per lineam refractam in I. à vaporibus terrestribus, attollitur apparenter in B.

114

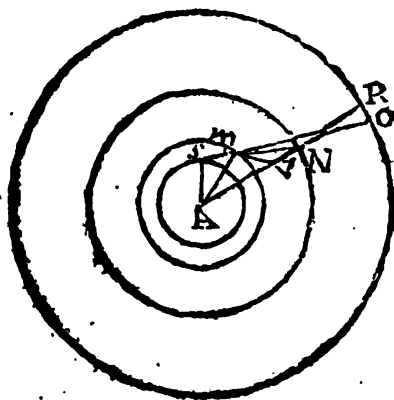
Vides igitur; non potuisse sciri altitudinem præcisam, & consequenter locum præcisum syderis; nisi prius per aliquam regulam corrigatur error inductus à Parallaxi, & Refractione; sed hoc opus, hic labor; quod non est necesse hic exaggerare; norunt enim optimè Astronomi peritiores, quantum in hoc sit defudatum, & defudandum, ne circulus vitiosus committatur.

Prius verò separanda est Parallaxis à Refractione (quamvis enim ipsa refractio, possit aliquo modo vocari Parallaxis, eo quod faciat aber-

Modus separandi Parallaxim à Refractione.

rare visum ; tamen propriè loquendo Parallaxis significat errorem visus per radios directos , eo quod oculus non sit in centro circuli Maximi in sphaera mundana descripti , in quo versatur Planeta , quod per nos est centrum terræ ; vel magis vniuersaliter significat errorem prouenientem præcisè ex respectu à duplici loco) ; quod tunc obtinebimus ; cum venerimus in cognitionem proportionis , quam habet sinus incidentiæ ad sinum refractionis (iuxta regulas opticas, quas habes in mea Optica) in transitu radij ab Æthere ad Aërem nostræ Atmosphæræ ; quæ proportio pendet à proportionem densitatis inter dictum Æthera , & Aërem ; & Aëris quidem densitatem aliquam comparatiuam possumus immediatè experiri opticè in transitu radij ex alijs corporibus diaphanis , puta ab aqua ad Aërem ; sed Ætheris densitatem , seu raritatem relatè ad Aërem , experiri non possumus immediatè ; debemus igitur recurrere ad mediatas experientias ; in quibus tamen necessarium est prænosse verum locū stellæ irradiantis ; vt deinde per apparentiam refractam diuersam à vera , seu directā , indagemus quanta fuerit refractionis facta , posita tali inclinatione .

Et quia , vt dixi , Parallaxis deprimit : Refractio attollit stellas ; facienda est experientia ; ita , vt non interueniat Parallaxis ; alioquin nesciemus , quantum debeatur refractioni ; prout distinctè à Parallaxi : v.g. in præsentī figura , sit



S E C T I O S E C V N D A. 85

fit in A. Centrum Terræ; in N. Luna, in S. oculus spectatoris super terræ superficiem; in M. punctum in superficie Atmosphæræ, in quod incidat radius N M., qui refringatur ad S.

Iam si Terræ simul, & Atmosphæræ semidiameter (nam Atmosphæra addit semidiametro terrestri aliquid quantitativè nullius momenti respectivè, & proportionaliter: licet non in ratione operandi refractionem) habeat sensibilem proportionem cum linea A N.; erit sensibilis angulus Parallaxicus M.N.A.; adeoque, prout Luna erit vel in V. vel in N. emittet in Atmosphæram lineas non Parallelas physicè ad lineam N.A.; neque Parallelas inter se; & sic in puncto M. erit diuersus sensibiliter angulus incidentiæ; hinc etiam erit diuersa refractione; quare etiam si sit notus verus locus Astri per lineam ANR., tamen non erit notus angulus incidentiæ; nisi sit nota distantia Astri à terra, quod inuoluit Parallaxim.

Et prout erit Parallaxis maior vel minor; seu distantia Astri à terra maior vel minor; magis variabitur angulus, etiam præcisè ex hoc capite, nempe Parallaxeos; quod idem dico de Luna magis vel minus depressa versus Horizontem, vt consideranti patebit.

At si angulus Parallaxicus M.N.A. sit insensibilis; erunt lineæ N M. & N A. physicè parallelæ; & pariter, si angulus Parallaxicus M.V.A. non sit sensibilis; erunt physicè parallelæ, tam M V., & A V. quam M N., & A N.; ideoque non referet sensibiliter scire stellæ distantiam; sed satis erit scire directionem lineæ . A V N; seu verum locum Astri.

Hinc discas quid sit separare Parallaxim à refractione, in cuius intelligentia plures adhuc pecca-

peccarunt; quamuis enim verè hic non detur nisi vnus angulus refractionis; & visio fiat per vnam lineam refractam; tamen quia hæc refractionis habet duplicem causam, à qua variari potest, nempe (vt explicauimus) verum locum Astri, & maiorem vel minorem distantiam à terra; ideo finguntur veluti duæ lineæ refractæ, quarum vna sit immunis à Parallaxi supradicta, seu non pendeat à varia distantia Astri à terra; altera verò pendeat: & tota quidem refractionis, prout est à parte rei, vocatur naturalis; hæc verò ficta, & à qua demitur causa è Parallaxi petita, dicitur artificialis, & separata à Parallaxi.

SECTIO TERTIA

Modus separandi Refractionem à Parallaxi:

116

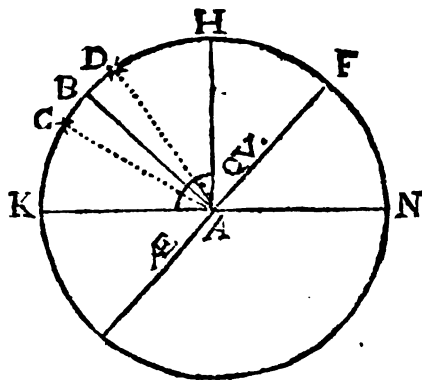
VT autem habeamus refractionem verè immunem ab hac Parallaxi, facienda est experientia in stellis fixis, quæ in omnium ferè sententia ob insignem à terra distantiam, non habent sensibilem Parallaxim.

Hoc posito sic operaberis; supponamus stellam aliquam fixam intra ipsum vnicum motum diurnum non habere inæqualitatem aliquam sensibilem, vt omnes fateri debent; adeoque inter discessum, & regressum respectu eiusdem Meridiani, singulos arcus æquales circuli diurni habere æqualem proportionem cum velocitate di-
ctæ stellæ ab Oriente ad Occidentem.

Meridianæ li-
near inuencio
exacta.

Sit igitur prius nota linea Meridiana; prout doceo in Gnomonica independenter à notitia altitudinis Poli, alijsque quæ inde volumus indagare, vel ex sequenti modo quem breuiter indico. Obseruetur per magnum quadrantem bis eadem

eadem stella fixa in duplici æquali altitudine; vna Orientali, alia Occidentali, ductisque in plano aliquo Horizontali lineis quas facit quadrans perpendicularis Horizonti in ipso Horizonte (quæ sunt sectiones plani quadrantis cum plano Horizontali) diuidatur bifariam angulus in quo hæ duæ lineæ concurrunt, & hæc erit



Meridiana: vel adhuc breuius, & cum minori periculo errandi: obseruetur stella Polo proxima (scilicet vltima in Cauda parvæ Vrsæ) in sua maiori altitudine, vel in sua maiori depreffione, & linea facta à quadrante in pavimento perfectè horizontali (dummodo quadrans sit perfectè perpendicularis); erit meridiana; etiam si enim dicta stella non esset rigorosissimè in sua maxima altitudine, vel depreffione; vix sensibiliter distaret à Meridiano circulo ob minimum eius circum circa Polum. Isti duo supradicti modi nihil supponunt vitiosè; cœteri sæpè supponunt, mediatè saltem id quod quæritur.

Inuenta Meridiana K N.; inueniemus altitudinem Poli sic; supra ipsam statuatur perpendiculariter quadrans, qui tantus esse debet, vt non solum gradus, & graduum minuta prima, sed etiam secunda, vel certè decades secundorum ostendat; tum nocte aliqua continente plusquam duodecim horas, cuiusmodi sunt propè solstitium brumale, elige stellam aliquam Polo proxima

117
Altitudo Poli

nam quantum fieri potest, quæ sub noctis initium, Meridianum circulum attingat, & quanta sit eius altitudo in quadrante obserua.

Post horas deinde duodecim, cum eadem stella Meridianum rursus attigerit, iterum obserua altitudinem; tum deme dimidiam partem arcus, qui est differentia inter maiorem altitudinem, & minorem; & reliqua altitudo erit altitudo Poli: Curandum autem est, vt stella sit proxima Polo, quia eius refractiones in duplici illa altitudine non sensibilibiter differunt.

Inuenta Poli altitudine; habetur N F. altitudo æquatoris ad aliam partem (& hinc altitudo singulorum eius Parallelorum) quæ scilicet est complementum ad 90. gradus; cum enim arcus KHN. sit semicirculus; si deinde dematur quadrans B F. erit F N. compars, seu complementum ad faciendum alterum quadrantem simul cum arcu B K; ita agendo euitatur circulus vitiosus, in quem facile incurritur aliter operando.

His peractis, dum stella est in ipso Meridiano (quod per instrumenta facile dignoscitur; seligatur autem stella propè verticem nostrum scilicet extra refractionem) incipiant numerari vibrationes penduli in Horologio exacto, cuius singulæ vibrationes sint vnum secundum, vel eius dimidium v.g. Pro vnoquoque gradu circuli diurni corresponderent totidem secunda, quotidem pro alio, nisi interueniret refraçtio: Iam obseruemus quantum variatur ista proportio apparen-
ter per refractionem, & sic habebimus intentum: v.g. postquam discessit à Meridiano, elapsæ sunt horæ 4. seu secunda 14400. deberet igitur tunc temporis illa stella confecisse gradus 60. in circulo diurno, & consequenter habere tantam, vel tantam determinatam eleuationem supra
Hori-

Horizontem; obseruetur iam per instrumenta exactissimè, apparens eleuatio dictæ stellæ tunc temporis, quæ si inueniatur maior (adeoque inde per regulas Geometricas deducetur quanto sit minor arcus nocturnus hætenus confectus quâ 60.gradibus)tribuenda est hæc differentia Refractioni: Cum igitur tunc temporis nota sit inclinatio radij illius stellæ ad superficiem Atmosphæræ, ob notitiam eius veræ altitudinis supra Horizontem; & pariter sit nota refraction; erit consequenter nota proportio inter sinum incidentiæ, & refractionis; qua semel habita, cum ex regulis opticis sit eadem proportio in omni inclinatione, poterit confici tabula pro singulis gradibus eleuationis stellæ &c.

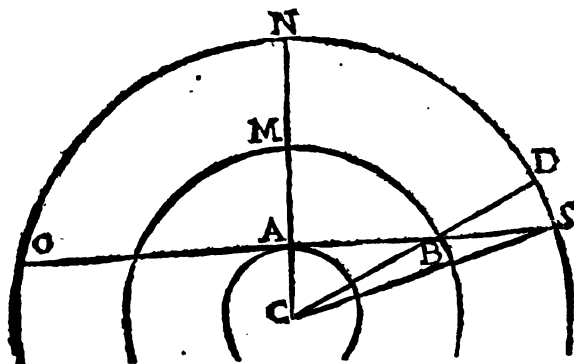
Vel aliter breuissimè sic: notetur intra eandem noctem summa altitudo Meridiana alicuius stellæ fixæ remotæ à Polo quantum fieri potest, & quasi in nostro Zenit, & deinde eius depressio Meridiana; differentia autem inter has duas observationes, comparetur cum duplo arcus distantiae stellæ à Polo, & quidquid erit differentiæ, tribuatur refractioni: Hæc tamen operatio fieri non potest, nisi in regionibus borealibus, vbi sit magna altitudo Poli.

Neque verò est magni facienda altitudo aëris refractiui maior vel minor; radij enim promanantes ab aliquo puncto illius stellæ, sunt physicè paralleli, vt suo loco ostendi, supra altitudinem aëris refractiui, tamquam super basim, imò etiam supra totam semidiametrum terrestrem.

Et hæc dicta sint; vt nihil supponatur incertum, seu cum periculo circuli vitiosi; còterum si velimus supponere aliqua; non desunt modi faciliores.

Modus co-
gnoscendi Pa-
rallaxim Lu-
narem.

Cognita refractione fixarum, & hinc constru-
cta tabula refractionum pro singulis casibus in-
dependentem à Parallaxi, vt explicauimus: Inda-
gabimus Lunæ Parallaxim sic. Sciatur sub eo-
dem Meridiano altitudo Poli duorum locorum;



quorum vnus sit, vel sub zona torrida; vel ita
propè, vt aliquando Luna per suam latitudinem
borealem, dum versatur in Meridiano illius lo-
ci, sit ferè in Zenit; alius verò distet quantum
fieri potest à supradicto; ita vt cum Luna est in
Meridiano ipsius, sit valdè depressa: His positis
eodem tempore obseruetur Luna in Meridiano
ex utroque loco, & quidem pro primo non erit
refractio, aut Parallaxis, quæ variet locum ap-
parentem à vero, pro secundo autem erit: Si
igitur primus inueniat Lunam tunc verè esse in
gradu v.g. 84. à Polo Antarctico; secundo autem
appareat tunc temporis distare à dicto Polo per
gradus 83. ÷ (nam licet in Sole refractio supe-
ret Parallaxim; tamen è contra in Luna semper
Parallaxis superat refractionem); ita argumen-
tabitur; siquidem Luna ita distaret à terra, vt
nullam haberet Parallaxim; per solam refractionem

In Luna Pa-
rallaxis supe-
rat refractionem; secus in
Sole, refractione
superat, &c.

nem deberet nunc temporis, iuxta tabulam refractionem fixarum, aberrare à vero loco cognito à primo spectatore, & attolli per aliquot minuta, sed video deprimi per dimidium gradum; ergo danda est puræ Parallaxi Lunæ, in primis tota depressio; & præterea quantum debetur elevationi per refractionem; nisi enim esset refractionis; adhuc magis deprimeretur; repeto figuram Parallaxis puræ; linea veri loci Lunæ, est C B D, ducta à centro terræ ad centrum Lunæ cuius distantia à Zenit, tunc est nota ex notitia distantie à Polo; adeoque est notus angulus A.C.B.; sed & est notus angulus C.A.B. per observationem, nempè dempta refractione, ut diximus; ergo & erit notus angulus A.B.C. puræ Parallaxis.

Habita pura Parallaxi Lunæ pro vno casu, confici poterit tabula Parallaxium Lunarium purarum, hæc est separatarum à refractione pro quocumque alio gradu altitudinis veræ: Habeatur tamen ratio diuersæ distantie Lunæ à terra, quam docuimus supra num. 91.

Facilitatis gratia moneo; non esse necessarium, ut Luna in dicto primo loco observationis sit in ipso Zenit; nam, etiam si sit aliquantulo depressior, tamen non facit sensibilem, aut Parallaxim, aut refractionem.

Secundò, neque est necessarium, ut duo illa loca sint rigorosè sub eodem Meridiano; nam pro parua diuersitate Meridianorum, Luna in motu diurno, non mutat sensibiliter distantiam à Polo mundi, adeoque à secundo obseruatore poterit tutò supponi, tantumdem verè distare Lunam à Polo mundi, quantum primo obseruatori videtur à dicto Polo distare.

Hinc redditur facilior operatio; nam per Eclipses

ses Lunares, vel determinatas combinationes satellitum Iouis; etiamsi non possit exactè assignari idem Meridianus pro duobus locis prædictis; tamen poterit satis proximè ad verum assignari; hoc est, si non idem, saltem proximus illi Meridianus. Vt autem exemplificemus, poterit assignari vnus locus in Ægypto, seu in Æthiopia; alter verò in aliquo oppido Dominij Moscouitici; siue vnus in Mozambico, alter in Syria: Vides igitur, me attulisse methodum, non moraliter impossibilem.

Horologium
exactum.

Sola restat difficultas in hoc, quod Horologium cum Pendulo; prout hætenus fabricatur, non est ita exactum, vt intra integrum diem non non erret per aliquot secunda, vt fatentur Periti: Contra hanc difficultatem primo respondeo, me excogitasse genus Horologij cum Pendulo; quod probabilissimè non errabit intra vnū diem sensibilibiter. Communicaui autem anno 1668. Mense Aprilis circiter hoc meum inuentum pluribus; sed præcipuè tum scripto, tum voce significauī Viro, & dignitate, & Ingenio excelsissimo; & demum impressi anno 1680. in Opusculo, cuius titulus Ragguagli &c. & iterum anno 1684. in Tractatu de impetu.

Secundò satis est pro singulis partibus æqualibus ita exiguis circuli diurni dictæ fixæ (vt non fiat error sensibilis in Pendulo) notare vibrationes successiuè, dum fixa descendit à Meridiano ad Horizontem: Deinde comparetur tempus insumptum à fixa in descensu per arcum propè Horizontem cum tempore insumpto ab eadem in descensu propè Meridianum; & ex diuersitate colligetur loci apparentis per refractionem, diuersitas à vero.

Facile autem fiet diuisio dicti circuli diurni,
seu

SECTIO TERTIA. 93

seu potius arcus nocturni in arcus apparentes æquales per instrumentum, in quo sit axis mundi mobilis, prout doceo in obseruatione Eclipsis in Microcosmo, & hìc infra.

Quia verò Astronomiæ Ars non est opus ætatis vnius hominis; poterit per repetitas operationes, vel etiam per Eclipsium obseruationem, aliosque effectus notiores reformari, siquid non fuerit exactè statutum: In quo aduerto methodum ab alijs hætenus adhibitam in conficienda tabula refractionum, nullo modo esse comparandam cum Cassiniana: Cum illi totidem errores potuerint committere, quotidem refractiones ponunt pro singulis casibus; eò quod non innitantur certis, & præcisis regulis opticis; quod, attentè legenti illos authores, patebit; quos videre poteris præcipuè apud Ricciolium.

Astronomia
quotidie re-
formatur, seu
perficitur.

SECTIO QVARTA

Termini pertinentes ad Parallaxim.

Parallaxis à verbo Græco Parallasso; quod significat aberrare à loco, vel diuersificare locum; est diuersitas aspectus orta ex diuerso situ loci; ex quo Phenomenon, seu obiectum aliquod spectatur. Definiri que potest; Differentia inter locum verum Phenomeni spectabilis ex centro terræ; & locum apparentem, seu visum ex superficie terræ præcisè ex hoc, nempe præscindendo ab accidente refractionis, quæ prouenit etiam aliunde, nempe ex transitu lineæ visualis per diuersa media diaphana: Eius autem multæ sunt species: sed prima, & quasi omnium aliarum radix, est Parallaxis verticalis, seu altitudinis; vi cuius idem Sydus, aut Cometa, in eadem

eadem distantia à centro terræ, ex superficie terræ spectatum; videtur magis distans à Zenit; & minus altum ab Horizonte; quam si spectaretur à centro terræ; & tanto depresso verò apparet; quanto vera distantia à vertice fuerit maior; adeo ut maxima Parallaxis sit, quando Phenomenon est propè Horizontem. Iam afferam plures propositiones in hac materia.

Prima propositio: Sydus in vertice situm nullam fortitur Parallaxim.

Secunda. Sydus in Horizonte positum, maximam habet Parallaxim.

Tertia. Syderis eiusdem, & eandem à Centro terræ distantiam habentis; maior est Parallaxis in maiori distantia à vertice; quam in minori.

Quarta. Duorum quorumlibet Syderum in eadem vera altitudine existentium, Parallaxis illius maior est, quod minus distat à centro Terræ.

Quinta. Duorum quorumlibet Syderum in eadem vera altitudine apparentium; Parallaxis illius maior est; quod minus distat à centro Terræ.

Parallaxis supradicta verticalis, est quasi composita ex Parallaxi latitudinis, & longitudinis; in quas per consequens diuiditur. Parallaxis latitudinis est differentia inter latitudinem veram, & visam Syderis; & dicitur Borealis, si deprimit Sydus versus Boream; Australis, si versus Austrum; Parallaxis longitudinis, est differentia inter veram, & visam longitudinem.

123 Locus verus Astri B. in figura præced. absolute est punctum illud, in quo reuera Astri centrum existit.

Locus verus Astri B. relatè ad supremum cœlum, qui & intelligi plerumque debet; cum
verus

SECTIO QUARTA. 95

verus Astri-ocus nominatur; est punctum D. supremi cœli; in quo terminatur recta linea. CBD. ex Mundi centro. C. per Astri centrum. B. emissâ.

Locus visus; seu apparens Astri, est punctum S. supremi cœli; in quo recta ex Oculi centro A. per centrum Astri. B. emissâ, terminatur.

Linea veri loci, est recta ex Mundi centro per Astri centrum emissâ.

Parallaxis, seu diuersitas aspectus, est arcus. D S. inter verum D. & visum. S. Astri locum interiectus.

Angulus Parallaëticus; qui plerumque etiam simpliciter Parallaxis vocatur, est angulus ABC., quem in centro Astri efficiunt, lineæ loci veri, & visi, nempe lineæ ex centro terræ, & altera ex oculo emissæ.

Distantia vera Astri B. à vertice. M., est arcus à vertice vsque ad lineam veri loci. D., quem metitur angulus M C D. Distantia visa, seu apparens Astri à vertice, est arcus à vertice vsque ad. C S. lineam loci visi, quem metitur angulus. M C S.

Altitudo Astri visa, est arcus inter Horizontem visibilem, & Astri locum visum.

Altitudo Astri vera, est arcus inter rationalem Horizontem, & verum Astri locum.

Parallaxis Horizontalis est Parallaxis Astri B. in Horizonte visibili apparentis; siue est angulus verticem habens in B. centro Astri; qui continetur radio terram tangente. A B.; & altero. CB. ex terræ centro exeunte.

SECTIO

S E C T I O Q V I N T A

Inuenire Lunæ distantiam à Terra.

111 **H**abita sic Lunæ Parallaxi; possumus hinc indagare Lunæ distantiam à Terra sic: supposita terræ semidiametro. A C. nota ex mea Introductione ad Geographiam, de qua mox dicam; & notis angulis trianguli. A B C. ex dictis; erit nota A B., distantia Lunæ à terræ centro, quæ quærebatur.

Non sufficiebat autem mera Parallaxis nota, seu anguli Parallaxici B. notitia; absque notitia semidiametri terræ; nam poterat esse idem angulus Parallaxicus; etiam si Luna fieret terræ propinquior, vel remotior; mutando basim AC. de maiori in minorem, & è contra: At ad Parallaxim ipsam dignoscendam non fuerat necessaria præuisa notitia semidiametri terrestris; quamuis alij per illius notitiam præuiam faciant sibi gradum ad notitiam Parallaxeos; methodo longè diuersa à nostra nuper tradita; vt videre est apud Ricciolium.

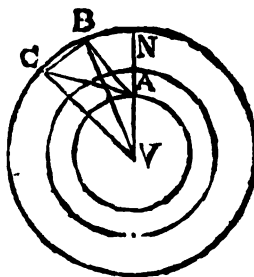
Quod si cupias scire modum; quo, ex loco vnico, in quo habitas; indagare possis distantiam Lunæ à Terra: Dico cum communi, id fieri posse, non tamen exactissimè; tota enim operatio pendet à notitia veri loci Lunæ secundum longitudinem, & latitudinem; quæ notitia non potest primò haberi exacta: Cum igitur habeamus pro certo, Parallaxim Solis non esse admodum notabilem; adeoque sit circiter nota declinatio punctorum Eclipticæ, seu Solis in illis positi, ab Æquatore; hinc in Eclipsi Lunari sciemus declinationem axis ymbræ terrestris ab Æqua-

SECTIO QUINTA. 97

Æquatore; nam axis conĩ vmbraē terrestris, vt infra videbimus, est vna ex diametris Eclipticæ: Hinc ex parte Lunæ eclipsata arguimus Lunæ latitudinem hĩc & nunc ab Ecliptica; & per consequens eius declinationem ab Æquatore; adeoque computatis motibus Lunæ, tum in longitudinem, tum in latitudinem, poterimus hĩc & nunc scire eius veram altitudinem supra Horizontem: Hoc posito sit in præcedenti figura Luna in B., spectator in A. &c. vt supra explicauimus, erit notus angulus. B C A. ex notitia veræ altitudinis Lunæ eo tempore in Meridiano circulo verbi gratia, supra nostrum Horizontem; & per obseruationem, dempta prius refractione, vt dictum est, erit notus angulus. B A C., sed supponitur nota semidiameter terrestris. C A., ergo, vt supra.

Hinc inuenta est distantia Lunæ minima, excedere triginta semidiametros terrestres: maxima verò non excedere 80. Posita hac rudi notitia; deinde per alias obseruationes, præcipuè per Eclipses, paulatim deuentum est ad magis exactam notitiam, vt supra indicauimus, augendo, vel minuendo Parallaxim.

Doceo denique ex Opusculo, quod impressi anno 1672. Methodum; qua absque præuia notitia veri loci Lunæ; possit indagari commodissimè, distantia ipsius à Terra ex vno tantum loco: In præsentī figurā sit V centrum terræ; obseruator in. A., Luna nunc in C.; nunc in. B., linea primæ obseruationis. A C., secundæ. A B., sitque earum proportio nota (modum autem eius inuenien de



123
Inuenire distantia Lunæ ex vno tantum loco, independentes à longitudine, & latitudine cognita.

N

infra

infra docebo) : Dico , notam fieri practicè lineam A C. , & A B. in partibus lineæ . V A. notè; nempè semidiametri terrestris . Probatur : Est enim impossibile , habere æqualem proportionem in alio circulo maiori , vel minori ; posita . V A. determinatæ quantitatis ; & retensis iisdem angulis in . A. , quos habemus ex obseruatione .

Probatur ; nam in maiori , & maiori circulo , lineæ . A C. , & A B. habent maiorem æqualitatem geometricam cum semidiametris . V C. vel . V B. , & differentia nunquam potest esse maior ; quam . V A. determinata ; adeoque fiunt magis æquales inter se geometricè ; (imò & arithmeticè) ; adeoque mutant , & minuunt proportionem geometricam . Probatur ; nam sicut quæ habent eandem proportionem ad vnum tertium ; sunt æqualia ex Euclide ; ita quæ magis ascendunt ad æqualem proportionem geometricam cum vno tertio ; fiunt magis æqualia inter se , siue minus inæqualia ; quod sufficit indicasse breuiter : Quod si fiant è contra minores , & minores circuli , etiam mutatur proportio : Probatur ; nam , si in maioribus est diuersa , ac in minoribus ; erit viceuersa &c. est enim impossibile , vt maiora differant à minoribus ; quin & minora differant à maioribus .

224 Modum autem inueniendi proportionem AC. ad . A B. ; habes ex mea optica ; nempè duplici obseruatione intra paucas horas , obseruetur Luna ; nunc in summa altitudine ; nunc in magna depreffione ; noteturque proportio inter diametros apparentes Disci Lunarisi ; siue alicuius certæ partis Lunarisi ; nam eadem erit reciproca proportio in praxi inter lineas . A B. , & A C. : Obseruetur , cum fieri potest , Lunarisi diameter , non verticalis ; sed Horizontalis , vt euitetur vitiosa

SECTIO QUINTA. 99

tiosa refraſtio; vel habeatur ratio refraſtionis; & quidem per duo fila parallela intra Tubum; methodo iam introducta; ſic enim adhibetur remedium fallaciæ in hac materia (æqualiter enim in hac materia humor chriſtallinus ſe habet ad dicta fila, & ad Lunæ imaginem ibidem poſitam) quam indicaui Probl. I. meæ Opticę.

Modus practicus pro lineis A B. A C. A V. in plano aliquo ducendis, ſit iſte: Primò quidem applicentur ad lineam aliquam rectam N V. in puncto. A. cum debitis angulis; nempe duplicis obſervationis, lineæ A C., A B. in data proportionem, quod facile fiet per instrumentum partium. v.g. Poſſe enim ſumi hæc proportio in quacumque longitudine maiori, vel minori ad libitum. Deinde inueniatur in linea. N V. punctum. V. æquidiftans à punctis. C.B., quod non eſt poſſibile, niſi in vno loco lineæ. N V. ex Euclid.: Tum linea. A V. diuidatur in partes, ſeu milliaria debita ſemidiametro terreſtri, & vide per instrumentum partium, quot ex illis contingant lineis. A C. & A B.: inuenietur practice punctum. V.; nempe centrum circuli. CBN. ſi excitetur perpendicularis ad medium cordæ. CB.

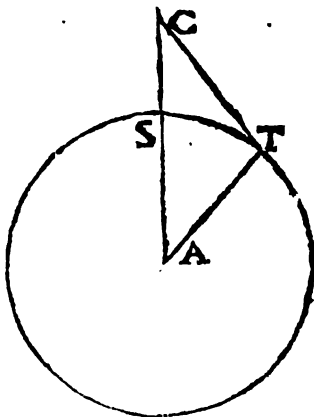
Distantia Lunæ à centro Terræ iuxta varios Auctores in semid. terrestribus .			
Auctores	Apogæa semid. min.	Media semid. min.	Perigæa semid. min.
Ptolemæus	64. 10	59. 0	53. 50
Copernicus	65. 30	60. 19	55. 8
Tycho	58. 8	56. 30	54. 52
Longomont.	57. 38	56. 0	54. 23
Lansbergius	64. 10	59. 5	54. 0
Bullialdus	61. 40	59. 5	56. 30
Ricciolius	64. 15	59. 0	53. 45
Argolus	60. 4	56. 0	51. 57

Quia verò sæpè vtemur semidiametro terrestri pro mensura ; iuvat pro nunc scire, semidiametrum terrestrem valdè probabiliter continere milliaria moderna 4139., circulum verò maximum terræ milliaria . 26000.

Modus inueniendi dictam semidiametrum sit iste (quem impressi anno 1672. in Opusculo, cuius titulus *Regola di tramutare il Tempo in Pendolo*) : Procuretur Turris altissima quantum fieri potest (vel etiam mons ; sed in isto casu plura requiruntur, de quo in Geometria practica) in planitie amplissima ; v. g. in mari tunc tranquillo : ex eius summitate respiciatur ad longissimam distantiam : Habebiturq; in presenti triangulo angulus rectus in . T. ob tangentem lineam visualem . T C. : tum sic ; Practicè est notus angulus . C. in triangulo rectangulo . A T C., hinc tertius angulus . A. erit etiam notus : cum igitur latera sint in proportionem sinuum ; erit
nota

S E C T I O S E X T A. 101

nota proportio lateris . AC. ad latus . AT., est etiam nota altitudo Turris . S C., quare ex secundo Zetetico Vietæ, erit nota . CA., & ex his . AS. semidiameter terræ; eius autem Zetetici canon est : fit . v.g. proportio . CA., ad . AT. vt . 32. ad . 30., erit vt 32--30. ad 32. ita CS. nota ad . CA.: viceuersâ , si sit nota semidiameter Terræ , fiet nota Turris , aut Montis altitudo .

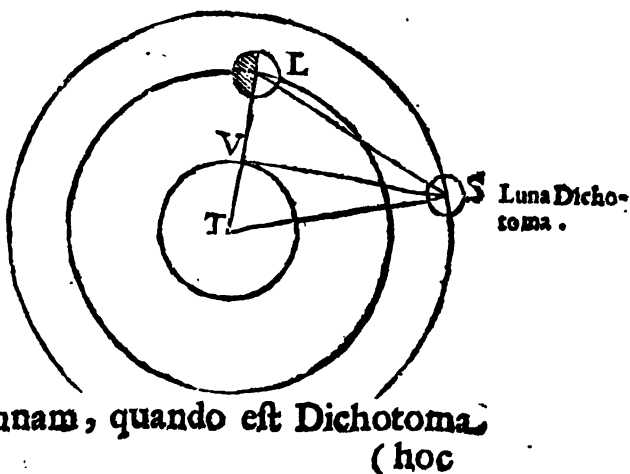


S E C T I O S E X T A

Indagare Solis distantiam à Terra.

IAm quoad Solem, possumus primò eius distantiam à terra cognoscere; possumus inquã ad Solẽ scandere per Lunam ipsam, tamquã per gradum, sic: In præsentī figura fit. T. Cẽtrum terræ, L. Luna, S. Sol; in V. spectator, qui obseruet Lunam, quando est Dichotoma

125



Luna Dichotoma .

(hoc

(hoc est quando apparet præcisè illuminata secundum mediam faciem; ita ut linea diuidens partem illuminatam à tenebrosa, appareat recta), & hoc accidit paulò ante Lunæ quadraturam primam, vel paulò post secundam; hoc est cum Luna distat à Sole per 89. grad. circiter; seu duabus horis circiter iuxta motum medium, ante quadraturam, & ex altera parte obseruet Solem; capiatque angulum. LVS. ; sic enim erit notum totum triangulum; nam in. L. est angulus rectus; quippè à centro Solis ad centrum Lunæ est ductus axi SL. Coni Isosceles luminosi, cuius basis est confinium lucis, & umbræ in Luna; adeoq; sunt noti duo anguli, & supponitur per supradicta, nota LV., distantia Lunæ à superficie terræ; quæ linea si ponatur loco sinus totius, seu semidiametri, erit. LS. Tangens, & VS. secans; quas faciliè inuenies in consuetis Tabulis tangentium (aduerte, non posse in parua figura hæc omnia fideliter repræsentari; nam linea. SL. deberet facere angulos rectos cum. VL.) : Habes igitur distantiam Solis quæsitam à loco spectatoris; deinde verò faciliè reducetur ad distantiam Solis à centro Terræ per semidiametrum. TV. Terræ notam; angulum TVS. notum ex operatione; & lineam. VS. nuper acquisitam.

Suppono, in dicta operatione, demendam esse refractionem ex regulis supratraditis: Fiat autem operatio, cum Luna nullam ferè habet latitudinem ab Ecliptica; & Sol sit propè Horizontem: Aduerte, Solem, nunc esse viciniorem, nunc remotiorem à terra; sicut & Lunam etiam. Aduerte denique, ad motum Solis cognoscendum, non esse necessariò requisitam cognitionem præuiam distantiae Solis (præscindo
nunc

SECTIO SEXTA. 103

nunc ab aliqua varietate distantiae ob Apogæum) adeoque non inuolui hic circulum vitiosum.

Poterit etiam indagari eadem distantia, operando, sicut in Luna primò factum est; scilicet per duos spectatores.

Ex his poterit deinde fieri tabula Parallaxium solarium pro singulis altitudinibus; nam sicut ex Parallaxi fit nota distantia; ita ex distantia fit nota Parallaxis.

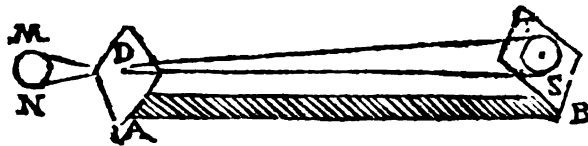
116.

Solis distantia à Centro Terræ in semid. Terræ.			
Auctores	Maxima Sole Apogæo	Media	Minima Perigæo
Ricciolius	7580	7327	7074
Keplerus	1800	1678	1736
Clavius	1210	1168	1126

SECTIO SEPTIMA

De Solis, & Lunæ magnitudine vera.

Cognita distantia Lunæ, & Solis à Terra, facile cognosces quantitatem veram diametrorum vtriusque sic.



Indagare magnitudinē diametri Solaris, & Lunarīs.

Habeatur iuxta præsentem figuram, Regula lignea satis longa. A B., in qua erectæ sint tabellæ per-

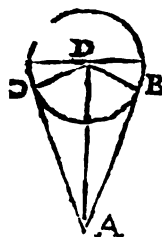
perpendiculares, & inter se Parallelae; tum introductis radijs solaribus per foramen. D., habebitur imago Solis in. TS. medio tabellae; sicut & foramen est medium alterius tabellae; debet enim axis coni. TDS. esse perpendicularis tabellae. TS., à cuius imaginis diametro, si demas hinc inde semidiametrum foraminis, relinquitur diameter quaesita Solis. Ratio, quare demenda sit hinc inde semidiameter foraminis, fundatur in physico Parallelismo radiorum solarium, & videre eam poteris apud P. Ricciolium in *Almagesto*.

Habita huiusmodi diametro in imagine Solis, venies in cognitionem quantitatis diametri solaris per similitudinem trianguli. TDS. cum triangulo, DMN. cuius basis est ipse Sol; nam ita se habet Solis. MN. diameter ad distantiam Solis iam supra indagatam; sicut diameter dictae imaginis ad distantiam tabellarum Parallelarum notā.

Quod dictum est de Sole; applicetur etiam Lunae.

127 Aduerto hic, diametrum nunc indagatam non esse ipsissimam diametrum Solis, & Lunae; sed ut alibi aduertimus, aliquanto minorem; eò quod nobis non pateat integra Solis, vel Lunae diameter; sed tamen ut plurimum haec diameter aliquanto minor, est in usu operationum Astronomicarum; ut suo loco videbimus.

Cæterum si cupias rigorosè ipsissimam diametrum habere, vide demonstrationem apud P. Ricciolium in suo *Almag.*; quā breuiter hic indico: In praesenti figura est notus angulus. A. per observationem; Angulus. B. est rectus; quippe. AB. tangit circulum; est nota distantia. AD.; ergo & latus.



S E C T I O S E P T I M A . 105

latus. DB. ; scilicet finus rectus anguli . A. respectu finus totius AD.

Cauendum est in supradicta operatione, quantum fieri potest à refractionibus, eligendo altitudinem Solis, vel Lunæ maximam; vel certè habeatur ratio de semidiametro Horizontali potius quam de verticali, iuxta ea, quæ in optica docui. Meminisse etiam oportet, Solem & Lunam non semper seruire eandem distantiam à terra; quare oportet hanc operationem instituere considerata determinata aliqua distantia cognita.

Quia verò nunquam huiusmodi operationes sunt exactissimæ, ex rationibus supra indicatis; ideo pluribus obseruationibus deinde perficiuntur.

Habitis his mensuris; hinc arguitur quanta sit diameter circuli siue diurni, siue cuiuscumque alterius, quem obeunt dicti Planetæ, & hinc etiam cælum ipsum in sententia ponentium, seu concipientium cælos distinctos.

De Lunæ distantia à Terra attulimus iam Tabellam; nunc de eius magnitudine afferimus.

Lunæ, & Solis magnitudo ad Terram relata.							
Auctores	Diameter vera Lunæ, & Solis ad Terræ diam. sumptam.			Lunæ soliditas ad soliditatem.			
	vt. 100.			Terræ		Solis	
	Lunæ	Terræ	Solis	vt	ad	vt	ad
Copern.	$28\frac{4}{7}$	100	545	1	$42\frac{7}{12}$	1	$6999\frac{4}{60}$
Tycho	$29\frac{1}{8}$	100	520	1	$41\frac{11}{12}$	1	5848
Keplerus	$25\frac{7}{10}$	100	1500	1	59	1	204671
Ricciol.	$26\frac{1}{5}$	100	3383	1	55	1	2123000

CAPVT QVINTVM

De Planetis minoribus.

SECTIO PRIMA

*Hypothesis Longomontanica, seu Tychonica
trium superiorum Planetarum.*

128 **Q** Vinque sunt Planetæ minores (dicuntur minores, eò quod appareant minores Sole, & Luna; cæterum verè omnes, excepto Mercurio, sunt maiores Luna, quamuis omnes minores Sole); quorum tres dicuntur superiores, reliqui duo inferiores; relatè scilicet ad Solem; licet è recentioribus Phenomenis, dicta denominatio superioris, & inferioris non plenè satisfaciat; eò quod Mars aliquando infra Solem descendat, & Venus, & Merturius supra Solem in singulis suis periodis ascendant; quod præcipuè patuit per Telescopium.

Iam pro tribus Planetis superioribus, scilicet Saturno, Ioue, & Marte inseruiet vna, & eadem sequens figura, variatis solum mensuris semidiametrorum: quamquam in Marte est tanta diuersitas in dictis mensuris, vt mereatur peculiarem figuram, quam infra dabimus: sequor autem libenter Longomontanum, vtpote Tychonis magni Magistri magnum discipulum, qui potuit probe perficere ea ipsa, quæ Tycho nondum plenè limauerat: Tycho autem ceteros omnes Prædecessores Astronomos longè superauit; ad Tychonem enim vsque exclusiue (vt Ricciolius notat lib. 7. sect. 1. cap. 6.) enormiter erratum fuit per duos gradus, & plus; & Tabulæ Alphonsine disti-

Longomontanus.

Tycho.

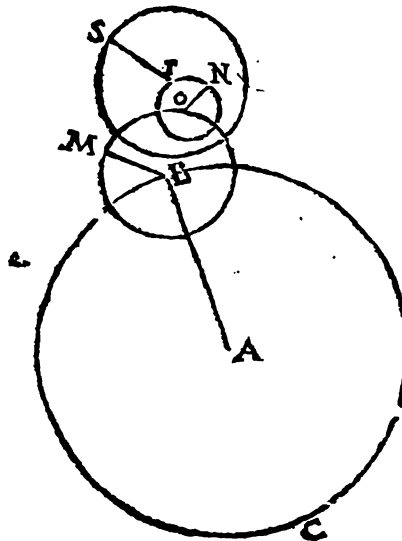
ab. AlTph.

SECTIO PRIM A. 107

diffident valdè à recentioribus Prutenicis , & Keplerianis, etiam aliquando grad. vndecim in Mercurio , & quatuor in Marte .

Sed quia Longomontanus (cuius Astronomia dicitur Danica , eò quod ipse fuerit Danus) plu- Astronomia Danica .

res proposuit Hypotheses , seu figuras ; non parum hesitavi in illarum electione : Prælegi denique Ptolemaicam à Longomontano reformatam , vtpote faciliorem , & aptiorem pro Tyronibus ; vt supra suo loco indicaui . Sit igitur in præsentì figura ; Terræ centrum A . ; ipsiq; concentrica, Planetæ orbita BC., in cuius circumferentia describatur Epicyclus . BM. ; & in huius circumferentia describatur alius minor Epicyclus . ON. ; in huius denique circumferentia tertius . SL



Ex his quatuor circulis , primus . BC. dicitur Orbita Planetæ ; secundus . BM. Epicyclus simpliciter, tertius . ON. dicitur Æquans ; eo quod æquiualeat Æquanti Ptolemaico (solent enim denominari Epicycli ab alijs circulis , quibus æquivalent , & quorum vicem supplent , ad habendum faciliorem calculum , & Hypothesim : Hinc alius dicitur Excentricus , alius Æquans ,

quod in Tabulis motuum est aduertendum) ; Quartus denique. I S. dicitur circulus Annuus ; non quia corpus Planetæ , quod defertur ab hoc ultimo Epicyclo , circumferatur periodo vnus anni ; sed quia hic Epicyclus æquiualeat circulo annuo Solis , vt supra explicauimus .

Mensuræ pro semidiamentris dictorum circulo-
rum sunt sequentes .

Semid. Terrestres.		
O N. Semid. Epicycli minoris .	Satur.	358
	Iouis	158
	Martis	74
MB. semidiam. Epicycli maio- ris .	Satur.	1075
	Iouis	473
	Martis	297
A B. semid. or- bitæ , seu media distantia à Sole.	Satur.	12354
	Iouis	6605
	Martis	1967

Circuli annui. I S. semidiameter petatur à me-
dia Solis distantia à Centro Terræ .

Caracteres , seu notæ , quibus notauimus singu-
los dictos Planetas , sunt ipsorum Characteristicæ
ordinariæ .

Quoad motum dictorum circulo-
rum , cen-
trum Epicycli . B M. defertur à circumferentia
Orbitæ in Saturno , spatio annorum Ægyptio-
rum (hoc est sine intercalari die) 29. & diebus .
161. & horarum 22. iuxta seriem signorum , itaut
Orbita in dicto temporis spatio compleat inte-
grum gyrum .

Pro Ioue annis Ægyptijs vndecim , & diebus .
315. & hor. 15.

Pro

SECTIO PRIMA. 109

Pro Marte annis *Ægyptijs* vno, & diebus 321. & hor. 22. & isti sunt motus medij, qui communiter tribuuntur dictis Planetis, cum absolute loquimur; nec specificamus eorum singulos circulos (anni dicti iuxta morem Astronomorum, supponuntur *Ægyptij*; hoc est dierum. 365.; non adhibito Bissextio; ne reddatur incerta mensura huius, vel illius anni, dum autem conuertimus *Ægyptios* in *Iulianos*, vel *Gregorianos*, habenda est ratio Bissexti &c.) : centrum secundi minimi Epicycli circa centrum primi defertur in superiori parte primi Epicycli contra seriem signorum; in inferiori autem iuxta seriem signorum; conficitque integram periodum æquali temporis spatio; ac de centro primi diximus; ita ut, cum centrum primi Epicycli fecerit. 60.grad. in circumferentia Orbitæ, siue concentrici. BC.; pariter centrum secundi minimi Epicycli fecerit. 60.grad. in circumferentia primi.

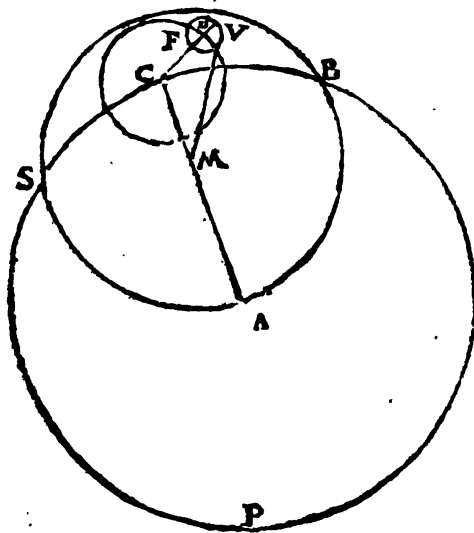
Iam verò centrum vltimi Epicycli defertur à circumferentia minimi Epicycli *Æquantis* tali pacto, ut conficiatur integra periodus, seu integer gyros in spatio temporis dimidio supradicti spatij assignati pro alijs præcedentibus; & quidem in parte superiori iuxta seriem signorum : Hunc vltimum Epicyclum diximus vocari *Annuum*; hic autem in sua circumferentia defert corpus ipsum Planetæ, tanto temporis spatio conficiens integram circulationem; quantum pro singulis Planetis intercedit inter vnam, & alteram coniunctionem; aut oppositionem cum Sole: Hinc pro Saturno breuius assignatur spatium temporis; quam pro Ioue; & pro Ioue breuius, quam pro Marte; breuiori enim temporis spatio Sol motu proprio assequitur de nouo Saturnum, quippe qui tardius mouetur, quam Iouem &c.;

quare

quare Planeta tardior, mouetur tamen velocius in hoc Epicyclo; quod primo aspectu potuisset videri mirum. Possset hic omitti Epicyclus annuus; si fingeremus centrum omnium Orbitalium istorum Planetarum deferri ab ipso Sole, tanquam eorum centro communi, &c.

Systema
Martis.

Promissimus in Marte aliam peculiarem figuram diuersam solum materialiter à communi reliquorum duorum Planetarum; scilicet solum



in ordine ad mensuras; vnde tamen sequuntur effectus notabiliter diuersi ab illis duobus: Nam sit. M. centrum Terræ, seu Vniuersi, & circa. M. annuus Solis circulus. SA. eiusdem quantitatit, ac in reliquis duobus Planetis (quem tamen hic maiorem fecimus relatè ad reliquos circulos; eò quod sit maior proportio, vt apparet in numeris positit circuli annui ad Epicyclos Martit, quam in reliquis Planetit) qui deferat Solem. A.

cen-

S E C T I O P R I M A . III

centrum Martialis Orbitæ . BP. , à qua deferatur Epicyclus maior , a quo denique minimus iuxta supradicta ; sed hic posuimus Solem . A. pro centro Orbitæ iuxta figuram Tychonicam secuturam , in qua annuus Epicyclus est circa terram , tanquam suum centrum , & defert Solem centrum Orbitæ .

Hinc apparet manifestè , aliquando Martem . V. fieri proximiorē Terræ . M. , quam ipsum Solem . A. ; vt patet comparanti lineam . VM. cum . AM. ; scilicet propè oppositionem Martis ad Solem .

Ex explicata Hypothesi sequuntur plura digna animaduersione . Primum est , quod ex motu centri Epicycli Æquantis fit , vt describatur figura Elliptica , siue oualis iuxta explicata , cum de equipollentia Hypothesium locuti sumus ; itaut , cum fuerit minimus Epicyclus in Apogæo primi . MB. , temperetur , seu minuatur nimia distantia Epicycli annui à terra , & à Sole , & per consequens Planetæ , qui ab illo defertur ; contra verò augetur , dum versatur in Perigæo dicti Epicycli . MB. , quod idem est , ac minuere excentricitatem : at verò è contra dictum centrum sit maximè distans à centro dicti Epicycli . MB. ; adeoque requiratur maxima æquatio ob maximam Anomaliam , cum centrum minimi Epicycli est in lateribus maioris .

Secundum est , quod aliquando isti Planetæ sunt saltem apparenter directi , aliquando retrogradi , aliquando stationarij : vt hoc possis percipere , debes omitti ceteris Epicyclis , mente concipere tantum Epicyclum annum , utpote qui difert Planetam velocius , quam ceteri alij moueantur : In hoc igitur circulo , cum Planeta versatur in ipsius Apogæo ; hoc est quando fit coniun-

131

Planeta retrogradus , stationarius directus .

coniunctio cum Sole; tunc velocius moueri apparet iuxta seriem signorum, eo quod motus iste concordet cum motu Epicycli. BM. per Orbitam, & simul Planeta apparet minor ob maiorem à terra distantiam; dicitur autem tunc Planeta directus; eò quod appareat procedere per motum proprium de vno in alium gradum Zodiaci iuxta seriem signorum: cum verò Planeta versatur in parte inferiori dicti Epicycli, dicitur retrogradus; eo quod tanto velocius moueatur per dictum Epicyclum, quam per Orbitam; vt motus in dicto Epicyclo, qui nunc est contra seriem signorum, præualeat alteri (saltem apparenter) qui est iuxta seriem signorum; adeoque simpliciter videatur Planeta moueri contra seriem signorum (intellige semper de motu proprio, non de raptò) & tunc Planeta apparet maior, quippè terræ propinquior, quo tempore fit oppositio illius cum Sole; denique quando versatur in lateribus dicti Epicycli, dicitur stationarius; eo quod, computatis omnibus, stare videatur.

Conuenit eiusmodi retrogradatio solùm quinque Planetis minoribus; licet enim etiam Luna v.g. moueatur in Epicyclo; adeoque aliquando contra seriem signorum; tamen, quia præualeat motus per Orbitam, qui semper est velocior iuxta seriem signorum; quam sit ille contra seriem signorum; ideo nunquam Luna est retrograda; licet tunc retardetur notabiliter eius motus, vt suo loco dicimus: Aduerte, quod licet in Venere sit motus tardior in sua Orbita circa Solem, quam sit motus centri Orbitæ, tamen ob amplitudinem Orbitæ apparet velocior in Orbita, & hinc potest videri retrograda.

Apogæum
Planet.

Denique aduertunt Astronomi, dictum Apogæum Planetarum, (hoc est Apogæum non circuli

SECTIO SECVNDA. 113

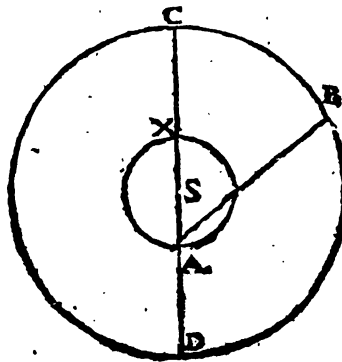
cull annui, sed alterius Epicycli) non semper versari sub eodem loco Zodiaci, sed paulatim lento gradu, & ferè æquali motui proprio fixarum, sicut de Sole diximus, moueri iuxta seriem signorum.

SECTIO SECVNDA

Hypothesis Copernicana trium superiorum Planetarum.

EXultant hìc Copernicani, & fictis abducti imaginationibus, transeunt ab Hypothesi vtiliter sista à Mathematicis, ad physicam conclusionem; concluduntque contra Tychonem præcipuè, Solem stare, Terram moueri; eò quod Sol sit centrum Planetarum, non Terra: Ipsorum autem Hypothesis est huiusmodi.

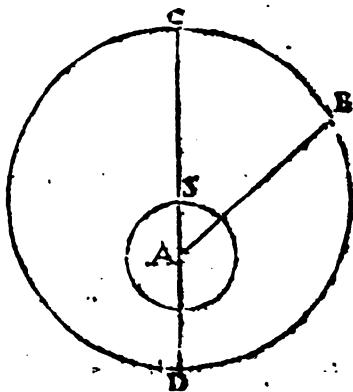
Sit in præsentì figura Sol in puncto. S. immobilis, & circa Solem, seu circa centrum. S. immobile describatur, tam Orbita. CB., quam circulus annuus. AX. in circumferentia autem huius circuli deferatur motu annuo terra A., interim verò Saturnus. v. g. per suum proprium motum in Orbita. CB. nunc sit in. B., nunc in. C. procedendo iuxta seriem signorum: Hinc fit (sicut consideranti patebit), vt versante Terra in. A., & Saturnus in. C., Saturnus maximè distet à Terra, & simul tempore spectatori in terra posito videatur coniungi



Hypothesis Copernic.

niungi cum Sole. S., hoc est versari sub eodem gradu signi alicuius celestis: Si verò Saturnus sit in. D., sit maximè proximus terræ. A. & spectanti in. A. posito videatur fieri oppositio inter Solem, & Saturnum; nempe Solem versari sub gradu ex diametro opposito gradui, sub quo tunc versatur Saturnus; cum verò Saturnus fuerit in. B., erit alius aspectus, &c. quæ facile lector ipse poterit sibi imaginari.

Vt autem videas æquivalentiam inter Hypothesim ponentem Solem immobilem, & Terram mobilem; & aliam Hypothesim ponentem Terram immobilem, & Solem mobilem; ecce alia figura, in qua sic exponitur Hypothesis Tychonica: sit Terra in. A., & circa Terram circulus annuus Solis, deferens circa Terram motu annuo iuxta seriem signorum punctum. S., quod tam supponat pro Sole, quam pro centro Orbitæ. CB. Saturni; Saturnus autem in sua



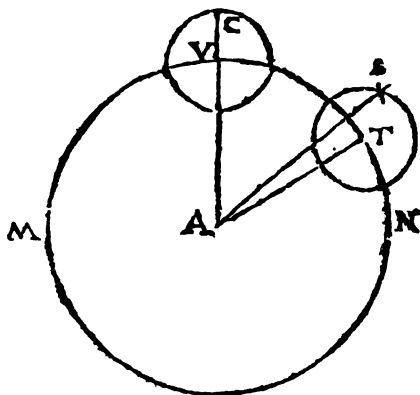
Orbita. CB. per motum iuxta seriem signorum nunc sit in. C., nunc in. D., nunc in. B.; consideranti facile patebit, ista duo systemata, siue Hypothesès, omnino æquivalere respectuè ad spectatorem in Terra. A. positum: Nam & tantundem distabit Saturnus à Terra, si sit in. C. puncto suæ Orbitæ positus, in prima, ac in secunda figura, & sic de alijs punctis. B. &c., vt in ipsismet figuris apparet; & idem fiet angulus in puncto.

A. à

A. à lineis. CA. BA., quarum prima per Solem, altera per Saturnum transit in vtraque figura; quod adeo patet ex ipsis figuris hic descriptis; vt non indigeat vltiori explicatione. Notetur etiam, quod eodem modo Orbita. C B. erit excentrica respectu terræ. A. in vtraque Hypothesi.

Ostendo nunc, hanc vtramque Hypothesim æquiuallere Hypothesi Longomontanicæ, in qua circulus annuus defert ipsum corpus Planetæ: fit. A. terra, & simul centrum Orbitæ. MN. Sa-

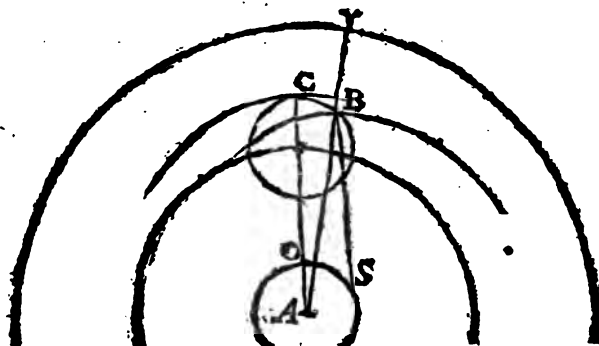
turni; loco autem circuli annui Solis, vel terræ, fit Epicyclus eiusdem quantitatis, ac circulus ille annuus, qui Epicyclus deferatur ab Orbita. M N., interim verò Epicyclus deferat Saturnū ipsum tali mo-



tu, vt periodus integra absoluat in intra spatium temporis, quod intercedit inter vnam, & alteram coniunctionem; seu inter vnam, & alteram oppositionem Saturni cum Sole, & quidem ita, vt Epicyclus deferatur ab Orbita iuxta seriem signorum; e contra verò Epicyclus deferat Planetam contra seriem signorum, hoc est in parte superiori Epicycli ab Oriente in Occidentem, in inferiori autem ab Occidente in Orientem; ita vt dum Epicyclus est in. T. Planeta fit in. B.; dum verò Epicyclus est in. V., Planeta fit in C.

Dico, hanc Hypothesim æquipollere alijs duabus supradictis, quod demonstratur in hac alia

præſenti figura, in qua coniunguntur tertia, & ſecunda Hypotheſis: Fingamus enim, locum verum Saturni, ſeu prout apparet ſpectatori terreſtri, nunc eſſe in .B. ſub primo gradu Arietis, nunc in .C. ſub ſexto gradu eiufdem, & in vtroque loco ſeruare eandem diſtantiã à Sole, prout ſupradocuimus; dico, tam id obtineri, ſi ponatur



Annuus Epicyclus delatus ab Orbita Saturni concentrica terræ. A., quam ſi ponatur annuus Epicyclus ſolaris. OS. circa terram .A., deferens ſimul Solem, & centrum Orbitæ Saturni (quæ duo in hoc caſu, & Hypotheſi ſunt idem), nam præſcindendo nunc ab alijs motibus Saturni, & conſiderando tantummodo eius motum in Epicyclo Annuo, æqualiter diſtabit à Sole nunc poſito in .S., nunc in .O., poſitus ipſe nunc in .B. nunc in .C., ſi ab ipſo Sole deferatur eius Orbita, cuius particulam tantum hic deſcripſimus; quam ſi tantus arcus fiat ab ipſo Planetæ corpore contra ſeriem ſignorum in Epicyclo CB., quantus fit à Sole in ſuo circulo annuo. OS., nempe tantus eſt arcus .OS., quantus .CB., quod adhuc magis patet; ſi conſiderentur lineæ parallelæ OC.,

SECTIO TERTIA. 117

OC., & SB., quæ fiunt in coniunctione vtriusque Hypothesis.

Sed quia de facto interuenit alius motus, nempe ipse Epicyclus annuus interim deferatur ab Orbita concentrica terræ in Hypothesi Longomontanica; ideo verus motus in dicto Epicyclo, non est præcisè annuus, sed tantum spatium temporis requirit, quantum inter vnam, & aliam coniunctionem Saturni cum Sole intercedit; quod pro nunc nihil refert.

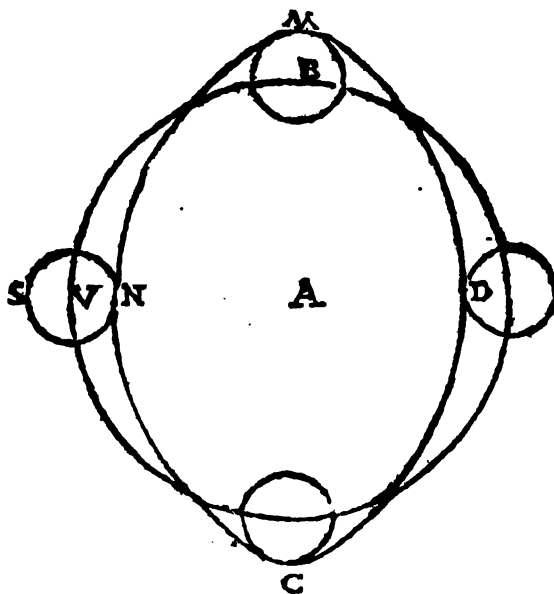
Concludo denique, tam Copernicanos, quam Tychonicos admittere necessariò circulum annum; cum disparitate, quòd Copernicani ponunt in eius circumferentia Terram Mobilem, & in eius centro Solem immobilem; prout in figura ab hinc quarta; Tychonici autem ponunt in eius circumferentia Solem mobilem, & in centro terram immobilem, prout in antepenultima. Longomontanus denique quando proponit Systema Ptolemaicum, ponit circulum annum, non circa centrum Vniuersi, vt Copernicus, & Tycho; sed vult, vt deferatur ab Orbita Planetæ terræ concentrica, prout in penultima figura.

SECTIO TERTIA

Hypothesis Elliptica trium superiorum Planetarum.

Explicant denique aliqui motum trium superiorum Planetarum per Ellipsim sic: sit in sequenti figura. A. punctum, circa quod, tanquam circa centrum descripta sit Ellipsis MNCD. Dico, eandem ferè haberi; si circa A. ducatur Concentricus, à quo deferatur Epicyclus in parte superiori iuxta seriem signorum tali lege, vt dum

dum Epicyclus delatus est per quadrantem concentrici, interim ab Epicyclo delatum fit corpus Planetæ per semicirculum, adeoque semper fiat in Epicyclo arcus duplo maior, quam in concentrico; nam vt apparet in præfenti figura, sic



etiam describitur Ellipsis; Epicyclus enim delatus ex. B. in. V. confecit quadrantem concentrici; quod si interim Epicyclus fuisset immobiliter affixus circumferentiæ concentrici, Planetæ corpus tunc temporis fuisset in. S., sed quia ex dictis interim per motum circumferentiæ Epicycli circa proprium centrum, delatum est corpus Planetæ per semicirculum ex. S. in. N., ideo fit Ellipsis supradicta.

Regula autem pro mensura dicti Epicycli est, vt excessus maioris semidiametri. MA. supra minorem semidiametrum. AB., diuidatur bifariam, eiusque dimidium fit semidiameter Epicycli.

SECTIO

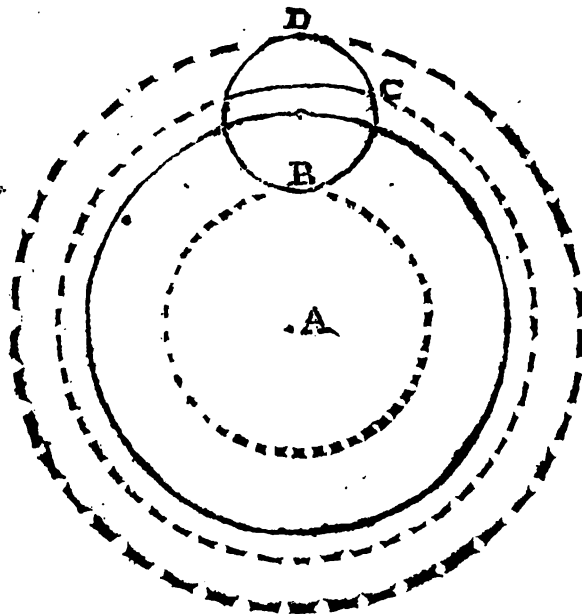
S E C T I O Q U A R T A

Impugnatur breuiter sententia Copernicana.

O Stendo iam, potiori iure Terram esse Centrum Planetarum, quam Solem. Primò sciendum est ex confessione tam Copernici, quam Tychonis, huiusmodi Hypothesim plurium circularum non esse realem; sed solum vtiliter fingi ad explicandum motum physicè, & realiter vnū, adeoque simplicem, sed spiralem, & qui nisi ad aliquam regulam ab Astronomo reducatur, non poterit mensurari ad construendas Ephemerides, prædicendas Eclipses, &c. vt consideranti supradictos motus patebit: At verò supposito dicto motu physicè vno, & simplici, licet Mathematicè virtualiter composito; melius assignatur pro centro Planetarum Terra, quam Sol, ergo &c. Probatur minor, nam posita pro centro Terra; Saturnus v.g. ita moueretur physicè ab Oriente in Occidentem singulis diebus; vt ex apparentijs ab omnibus admissis; hoc est, tam à Copernicanis, quam à Tychonicis, fieret quasi circulus circa terram; posito autem in sententia Copernici pro centro Sole, Planeta nullo modo circa Solem circulatur; sed ex Hypothesi ipsius Copernici, eiusque sectatorum, multum aberrat à figura circulari circa Solem, & hinc nullo modo habet ipsum pro centro: quare vides, Copernicanos æquiucare à motu ficto ad verum, & physicum.

Quia verò plurimi in hac materia illusi hætenus sunt à fictione vtili quidem, sed non vera motus proprii, & motus rapti; idè excipe in sequenti figura, physicum motum Planetarum circa terram, & patebit, quod supradicti Planetæ habent

habent potius pro centro terram, quam Solem ;
 quamuis igitur per motum proprium supradictum , sed fictum à nobis , qui ponimus terram
 immobilem, moueantur circa .S. centrum Epicycli . BCD., tamen verè per motum diurnum,



circa terram. A. mouentur, ita, vt circulum minorem faciant, cum sunt in . B. , maiorem verò, cum sunt in . C. , maximum denique cum sunt in . D. : videntur stationarij secundum ordinē signorum , cum perueniunt per motum diurnum ab Oriente ad Occidentem ad eundem Meridianum ferè cum eadem stella fixa ; Directi, cum tardius ; retrogradi cum citius, quæ breuiter indicasse sufficiat pro peritioribus .

SECTIO

SECTIO QUINTA

De Anomalia ex Circulo Annuo.

IAm verò ex superius dictis sequitur, dictos 115
 Planetas in vera oppositione, & coniunctione cum Sole, liberari ab Anomalia annui; non quoad distantiam à Terra (nam in coniunctione versantur in Apogæo., in oppositione autem in Perigæo), sed quoad diuersitatem loci apparentis sub Zodiaco à loco centri Epicycli per Tabulas Astronomicas habiti; sed quia ab vna ad aliam oppositionem, vel coniunctionem cum Sole, non semper intercedit, æquale spatium temporis; ideo præter Anomaliam circuli annui, datur Anomalia alterius Epicycli, de quo diximus; & quia denique ab vno, & eodem loco Zodiaci ad eundem reditus non fit semper æquali temporis spatio, etiam præcisâ supraposita Anomalia annui Epicycli, ideo præterea ponitur tertius Epicyclus ad saluandam hanc tertiam Anomaliam respectu terræ.

Pro admittendo Epicyclo annuo additur, quod tunc temporis, cum Planeta Soli coniungitur, apparet multò minor; cum verò illi opponitur, apparet multo maior; vnde colligitur maior distantia à terra in primo casu, & maior propinquitas in secundo; quod est adeo manifestum, vt tunc maximè, cum Planeta soli opponitur, adeoque nascitur Vesperi in Oriente supra Horizontem, diciturque Acronychius, fit visibilis, v.g. Iuppiter cum suis maculis, & suis satellitibus, & Saturnus cum suo Annulo, & mars cum suis maculis, per Telescopium, tamen; sed multò facilius, quam cum habet alios aspectus cum Sole.

Q

Præ-

Præterea in oppositionibus sunt retrogradi; in coniunctionibus directi, & velociore: quæ omnia, vt consideranti patebit, confirmant supradictam Hypothesim Epicycli annui, præcipuè accedente felici vsu calculi facti iuxta hanc Hypothesim.

Concludo igitur breuiter, Hypothesim trium Planetarum assignatam num. 129. præcipuè esse inuentam ad saluandas duas inæqualitates, siue Anomalias, vnâ alligatam motui Solis, quæ explicatur per circulum annuum; alteram solutam à Sole, hoc est fingendo spectatorem in ipso Sole, quæ explicatur per alium Epicyclum; perficitur autem magis per tertium minimum Epicyclum.

S E C T I O S E X T A

De latitudine trium superiorum Planetarum.

136

ET hæc de motu trium superiorum Planetarum secundum longitudinem: Iam aliquid de ipsorum latitudine dicamus, in qua primò (sicut de Luna diximus) ipsorum Orbita secatur Eclipticam, adeoque ab illa deuiat, danturque proportionaliter etiam hæc duo Nodi, seu Caput, & Cauda Draconis, & limites, seu ventres; & hinc dicitur deuiatio Planetæ ab Ecliptica: Notandum autem est, tres superiores Planetas, quotiescumque versantur circa Apogæum Excentrici, vel Epicycli suppletis Excentricum, hoc est non Epicycli annui, sed alterius pertinentis ad aliam Anomaliâ solutam à Sole, latitudinem borealem habere; circa Perigæum autem Australem; adeoque dicti superiores diutius morantur in latitudine Boreali, quam in Australi: contra,
autem

autem Venus, & Mercurius, diutius in Australi, quam in Boreali.

Præterea datur etiam hic sua Anomalia ; nam Epicyclus annuus discordat in hac deuiatione ab Excentrico, ipseque Epicyclus annuus inclinatur ad ipsum Excentricum ; quæ vocatur inclinatio, qua inclinatur Apogæum Epicycli Annui ad Eclipticam ; quando igitur centrum Epicycli annui est in segmento Boreali Excentrici, tunc minuit Borealem latitudinem Planetæ ; cum è contra, si Planeta versetur circa Perigæum dicti Epicycli, augeatur ; contra verò in Australi &c.

Ex quibus duabus simplicibus deuiationibus resultat tertia virtualiter composita, non absimili modo, ac de longitudine diximus : Hinc latitudo maxima Saturni est grad. circiter trium ; Iouis circiter duorum ; Martis denique circiter sex ; solet autem in Ephemeridis poni in fine pagine latitudo cuiusque Planetæ pro die mensis primo ; pro cæteris enim diebus sumitur proportionalis differentia ; cum verò ponitur littera. M., significatur latitudo Meridionalis, seu Australis ; per. S. autem Septentrionalis, vel per. B. Borealis ; per litteram verò. A. significatur Planeta ascendens à signis Meridionalibus, hoc est à Capricorno versus nostrum clima ; per litteram denique. D. significatur Planeta descendens à Cancro versus Capricornum.

S E C T I O S E P T I M A

*De magnitudine , & distantia trium
superiorum Planetarum.*

137

EXpeditis quæ pertinent ad motum, tam secundum longitudinem, quam secundum latitudinem; veniamus iam ad alias proprietates trium Planetarum superiorum; & quidem quoad distantiam à Terra, mediocris ipsorum distantia fuit supra assignata, scilicet in semid. Orbite Concentricæ, pro Saturno quidem semid. terrest. 12354. pro Ioue 6605. pro Marte 1967.

Quod ad magnitudinem verò, Saturnus in valdè probabili sententia continet Terram. 891. Iuppiter. 685. Mars verò continetur à terra septies. Potuerunt autem Astronomi indagare has distantias, licet non exactissimè per triangula comparatiua distantie Saturni. v.g. & Lunæ, vel Solis; vel per diuersitatem refractionis, posita eadem altitudine supra Horizontem Astronomicum, seu rigorosum; sed tamen mihi videntur aliqui Autores malè vti refractione in hoc negotio; quare valdè cautè est in hoc procedendum, & opus est, vt perfectè intelligatur regula refractionis, iuxta ea, quæ docuimus n. 118.

A P P E N D I X.

TVm ex dictis, cum de Sole egimus, tum ex alijs nuper dictis, Excentricus conuerti potest, licet fortasse non rigorosè, tam in concentricum cum Epicyclo, quam in circellum circa Centrum Vniuersi, qui deferat Orbitam: Epicyclus autem, & hic circulus sunt rigorosè æquipollentes.

Ex-

S E C T I O O C T A V A. 125

Excentricitas tunc dicitur bissecari, cum partim retinetur; partim datur Epicycli semidiametro delatæ ab Excentrico; vel cum loco Excentrici, ponitur concentricus, & duo Epicycli diuidunt excentricitatem in suas semidiametros.

Æquans hîc dicitur ille Excentricus, per quem non defertur Planeta; sed ex cuius æqualibus partibus defumitur tempus æquale pro motu inæquali Planetæ in sua Orbita, quæ aliquando potest esse concentrica; aliquando etiam excentrica.

Potest præterea variari Excentricitas, tam per circellum circa centrum Vniuersi deferentem, centrum Excentrici; quam per motum centri Excentrici in linea recta; sicut etiam potest variari magnitudo Epicycli per diminutionem semidiametri successiuam, prout facit Ricciolius; quæ pro peritioribus tantum breuiter dicta sint.

S E C T I O O C T A V A

138

Definitiones ex Hypothesi Excentrici.

Definitiones ad Hypothesim Excentrici pertinentes placet hic asserre, quarum pleræque non tantum Soli, sed etiam Lunæ, aliisque Planetis conueniunt.

Linea Apogæi seu Augium, siue Apſidum, est recta. ABF. per centra Eclipticæ, & Excentrici ducta.

Excentricitas est AB, scilicet distantia centri circuli Excentrici à centro Mundi.

Apogæum, Aux, seu summa Apſis, est punctum. F. quod in excentrici periferia Apſidum linea ultra excentrici centrum. B. designat, seu punctum excentrici remotissimū à centro terræ.

Peri-

Locus medius Solis, vel Planetæ, est punctum. E. in Zodiaco à dicta iam linea designatum.

Longitudo vera, seu motus verus, est arcus Zodiaci ab initio. γ . primi mobilis vsque ad verum Planetæ locum in consequentia numeratus.

Longitudo media, seu motus medius, est arcus Zodiaci ab initio Arietis vsque ad Planetæ locum medium.

Argumentum medium; siue Anomalia media Solis, aut Planetæ ad datum tempus, est arcus Excentrici. FO. ab Apogæo vsque ad Planetæ centrum. O. in consequentia numeratus.

Argumentum verum; siue Anomalia vera, seu coæquata Planetæ, est arcus Zodiaci. SD. à loco Apogæi vsque ad locum Planetæ verum in consequentia.

Æquatio, seu Prostaphæresis, est angulus AOB., quem in Planetæ centro constituunt rectæ ex centrīs terrę, & Excentrici prodeuntes.

SECTIO NONA

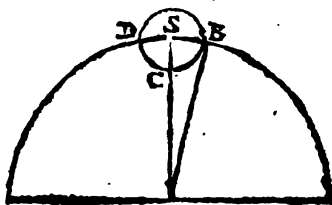
De Venere, & Mercurio.

Restat, vt breuiter exponam Systema Veneris, & Mercurij; qui dicuntur Planetæ inferiores respectu trium supradictorum, quos diximus superiores. Assignantur his duobus Planetis Epicycli, sicut assignauimus tribus superioribus; & videntur etiam isti duo Planetæ habere pro centro sui motus proprii ipsam Solem: est tamen hæc disparitas; quod isti duo, ita moventur circa Solem; vt nunquam interponatur terra inter ipsos, & Solem; quia parum elongantur à Sole; & nunquam toto cælo distant. Sed

Sed ne plurium Epicyclorum expositione confundatur, mens Tyronum; relicta scrupuliosiore consideratione; ponam vnum tantum circum, qui dicitur Orbis Planetæ circa Solem, cuius centrum mouetur prout Sol.

Hypothesis Veneris. Hypothesis igitur Veneris, & Mercurij explicatur in presenti figura sic; Epicyclus C B D. circa Solem. S. pro Ve-

Maxima elongatio Ven. à Sole. gr. 48. nere quidem talis, vt maxima elongatio nobis apparens à Sole fit, gradibus 48. in Zodiaco computatis: dum igitur Sol mouetur in consequentiam signorum in concentrico. BD., inter-



Eius motus proprius.

rim corpus Veneris in Epicyclo. CBD. conficit integrum gyrum circa Solem mensibus fere nouendecim; siue diebus. 584.; in superiori quidem parte iuxta seriem signorum; in inferiori verò, contra seriem.

Hypothesis Mercurij.

Eius elongatio à Sole.

Eius motus proprius.

Mercurius verò in Epicyclo minori, quam sit Epicyclus Veneris; nempè tali; vt nunquam Mercurius appareat distare à Sole plusquam per 29. gradus computatos in Zodiaco; conficit suū integrum gyrum circa Solem in mensibus circiter quatuor; seu diebus 115.; in superiori quidem parte Epicycli iuxta seriem signorum; in inferiori verò contra seriem: Notandum autem est, Mercurium esse valde inconstantem in latitudine ab Ecliptica; adeoque facere plures spiras circa Solem: miror autem, Autorem alioquin magni nominis in suo tractatu de sphaera; dum supponit terram immobilem, & Venerem in Epicyclo circa Solem moueri; facere periodum eius in Epicyclo 9. Mensium; cum deberet facere

no-

S E C T I O N O N A. 129

nouendecim ; sicut pariter errat in Mercurio dando illi octuaginta dies , &c. nam hæc conueniunt potius Hypothesi Copernicanæ .

Ex nunc dictis, motus medius Veneris, & Mercurij, absolutè loquendo ; hoc est respectu Zodiaci ad terram relati , non multum differt à Solari : Omitto hic aliquos alios Epicyclos , qui adhuc magis scrupulosè saluant motum Veneris, & Mercurij : Sed vt melius intelligat Lector coniunctiones singulorum Planetarum cum Sole, subijcio sequentem Tabellam .

Reuolutiones Planetarum ad Solem in eodem proximè loco Zodiaci .					
	Añi Sol.	Reuol. num.		Añi Sol.	Reuol. num.
Sat.	59	2	Ven.	8	5
Iou.	83	7	Merc.	13	54
Mart.	15	8	Lunæ	19	235
	17	9		72	940
	32	17		257	3055
	47	25		304	3760
	79	42		3400	42053

Pro retrogradatione præcipuè Veneris, tenenda est propositio vniuersalis ex Pergæo sic ; si proportio semidiametri Epicycli ad distantiam Perigæi Epicycli à centro terræ non fuerit maior proportionem velocitatis motus centri Epicycli ad velocitatem motus Planetæ in Epicyclo , non poterit stella apparere retrograda ; contra verò , necessario apparebit retrograda .

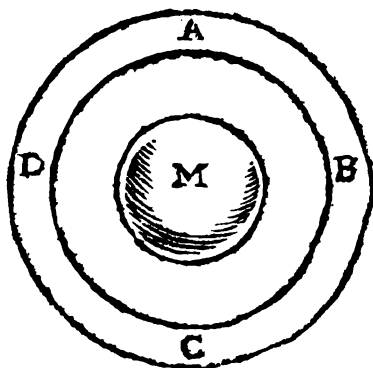
R

S E C T I O

De Saturni apparentia, & figura.

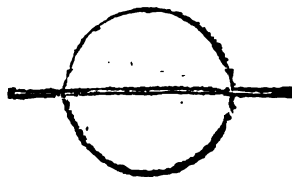
140

Afferemus hic recentiores, & curiosiores proprietates supradictorum Planetarum. Nuperrimè D. Christianus Hugenius Hollandus, ingeniosissimè, partim ex perfectiori Telescopio à se fabricato, quo usus est in videndo Saturno; partim ex ingenti perspicacitate; qua fortasse suspicatus est id, quod reuera erat; inuenit sequentem figuram Saturni: componitur Saturnus ex globo apparenter rotundo, sicut cæteri Planetæ; & præterea annulo separato, prout apparet in præsentī figura (nisi mauis potius solum globū appellare Saturnū) in qua, ABCD. est annulus; M. globus: quamuis autem reuera ita se habeat; tamen dictus annulus apparet nobis in Terra cōstitutis, Ellipsis;



Saturni apparentia, qualis, & eius redditur ratio.

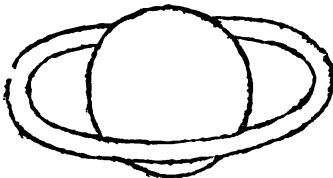
eò quod, iuxta regulas opticas, oculo obliquè aspicienti dictum annulū, ille videatur ouatus; cum enim planum dicti annuli sit perpetuò ferè Parallelum Æquatori; inde fit; vt, cum quidem versatur in ipso Æquatore; dictus annulus videatur esse linea recta crassior, bisariam secans discum dicti globi; vt vides in figura; quia tunc oculus est in ipso plano annuli



SECTIO DECIMA.

131

annuli (contempta enim craftitie ; seu semidia-
metro terræ ; semper supponitur oculus in cen-
tro mundi in ſententia Tychonica) nempè in
plano Æquatoris tranſeunte per centrum mun-
di : quando autem Saturnus eſt extra Æquato-
rem ad partem Borealem , vel Australem ; tunc
prout magis , vel minus declinat ab Æquatore ;
cum interim conſeruetur ſemper annulus ferè
Parallelus Æquatori ; oculo aſpicienti apparebit
dictus annulus Ellipſis ; & ita quidem , vt Satur-
ni globum ſecet in partes apparenter inæquales ;
magis , vel minus , pro
varia diſtantiâ Saturni
ab Æquatore ; itaut di-
cta Ellipſis tunc ſit ma-
ximè lata ſecundum
minorem diametrum ;
cū Saturnus eſt in ma-
xima declinatione , pro-
pè Tropicum ſcilicet Cancrī , vel Capricornī .



Cum igitur Saturnus compleat motum pro-
prium in 30. circiter annis ; inſumit. $7 \div$ circiter
ab Æquatore ad Tropicum ; & $7 \div$ ab hoc eodem
Tropico iterum ad Æquatorem ; & ſic de alio
Tropico : quare ſingulis 15. annis eſt in Æqua-
tore ; & tunc anſæ non apparent ; ſed ſolum ni-
gra fascia Saturnum bifariam diuidit apparenter ;
in Tropicis verò maximè dilatatus apparet an-
nulus in formam tamen ſemper Ellipticam ; vt
dictum eſt ; & anno quidem 1656. 2. Iul. erat cir-
citer in Æquatore in ſigno Libræ ; vnde argue ad
cætera tempora ſecundum ſeriem ſignorum .

Iſtæ omnes apparentiæ optimè oſtenduntur
per globulum ex Gypſo ; vel ex carta contuſa ,
vel ligno dealbato ; circa quem ſit annulus ex
carta ſolidiore , (cuius inuenti auctorem ſe mihi

asseruit Cardinalis Leopoldus Mediceus) prout enim oculus obliquè, plus minus; illum aspiciet; habebit omnes dictas apparentias: sed vt habeas vniuersalem rationem; tam pro Saturno, quam prout opus erit, aliquando etiam pro alijs Planetis; accipe sequentem doctrinam.

Regula generalis pro apparentiis circulorum in Cœlo.

Quoties aliquis circulus est adequatè in eodem plano; in quo est oculus; toties apparet linea recta; vt. v.g. si sit in aliquo circulo maximo in sphæra; nam quicumque circulus maximus transit per centrum mundi; & per consequens in sententia nostra, per centrum terræ: Cum verò est extra circulos maximos; seu extra circulos transeuntes per centrum terræ; & per consequens per oculum spectatoris (excludimus enim nunc Parallaxim) tunc si sit Parallelus vel Æquatori, vel Eclipticæ; vel cuicumque alteri circulo maximo (quod semper contingit, nam semper erit Parallelus alicui circulo maximo) extra quem tunc sit; apparebit Ellipsis; cuius nunc vna, nunc altera superficies oculo patebit; prout nunc ad Austrum, nunc ad Boream erit. v.g. respectu dicti circuli maximi: quoties enim erit ad sinistram Æquatoris; erit etiam ad sinistram terræ & spectatoris (excludendo, seu negligendo, vt dixi, Parallaxim, quæ proueniat ex terræ magnitudine sensibili proportionaliter ad distantiam dicti circuli &c.) quoties verò ad dextram, &c.

Error Auctorum circa Saturni figuram.

Haftenus prominentiæ dicti annuli hinc inde ad Saturni latera, ob Telescopiorum imperfectionem apparuerunt per modum globulorum: omnia enim obiecta remota, tendunt apparenter plus minus ad figuram rotundam; vt in optica ostendi; adeoque dederunt occasionem errandi omnibus Auctoribus (prout in ipsorum libris, & figuris

S E C T I O D E C I M A. 133

& figuris apparet) vsque ad supralaudatum Hugenium exclusiue; qui primus, ingenio, & oculis detexit dictum annulum.

Est insuper considerandus parvus quoad apparentiam satelles, siue Comes circa Saturnum; minima scilicet stellula, quoad apparentiam, & nonnisi optimo Telescopio conspicienda; quæ sexdecim dierum circiter spatio circa eum, tanquam eius Luna reuoluitur; vt dictus Christianus Hugenius primus obseruauit; & alij fortasse satellites adsunt.

142

Postquam hæc scripseram, apparuerunt alij satellites: quare accipe sequentia: prout habita sunt ex D. Cassino Astronomo primario Regis Christianissimi, cui quantum debeat Astronomica scientia omnes norunt. Primus satelles non elongatur ab extremitate annuli, siue ansæ, nisi aliquanto plus, quam sit lata dicta ansa, facitque Periodum sui motus paulò minus, quam in duobus diebus: fuit primò cognitus de visu Vitris Iosephi Campani, 100. & alio. 136. pedum sine tubo, anno 1684.

Secundus satelles elongatur ab ansis, quanta est diameter Globi, & ansa: tempore quasi trium dierum conficit suam periodum: visus est primò, sicut de antecedenti diximus.

Tertius elongatur ab ansis per diametrum annuli, & aliquanto plus: conficit periodum diebus quatuor, & horis duodecim cum dimidia: fuit primò visus tubo. 24. pedum eiusdem Iosephi Campani.

Quartus, qui est notabilius apparens quam alij, elongatur ab ansis per tres diametros annuli, & aliquanto plus, conficitq; periodum quasi. 16. diebus, fuit primò visus ab Hugenio.

Quintus elongatur ab ansis per decem diametros

tros annuli, conficitque periodum quasi octoginta diebus, visus à Iosepho Campano tubo 17. pedum, anno 1671.

Aduerte primum intelligi hic non tempore, sed loco: hoc est, non quòd primò fuerit notus; sed quòd proximior Saturno.

Ex supralaudato Cassino habentur in dies nouæ, & nouæ obseruationes Saturni: & hinc etiam nouæ animaduersiones circa eius systema, quas videre poteris in Ephemeride Gallica litteratorum. an. 1684. pag. 220. sed quia nisi explicentur, vix percipi possunt sine periculo erroris: ideo conabor hic, quantum fieri potest, ponere ante oculos totam rationem apparentiæ Saturni: Ultra ea igitur, quæ paulò ante explicauimus; concipienda in primis est orbita Saturni secans Eclipticam, faciensque cum illa angulum grad. 2. min. 30. (prout etiam de Luna, & alijs Planetis proportionaliter diximus, eorum orbitam non conuenire cum Ecliptica, sed eam secare, & inde fieri latitudinem Planetarum), Nodi nunc versantur in 22. Cancrì, & 22. Capricorni circiter; sed mutant locum, mouenturque versus Orientem per vnum gradum in 50. annis. Concipiendi præterea sunt Æquator, & Paralleli quos facit Saturnus per motum raptum: prout etiam cæteri Planetæ proportionaliter: itaut ipsius Tropici sint in sua maxima declinatione ab Æquatore: quæ declinatio cum sit diuersa à declinatione Solis ab eodem Æquatore; sequuntur hinc ipsius Tropici diuersi à Solaribus: imò & ipsa declinatio mutatur, & consequenter Tropici locum mutant, ob nodorum mutationem supradictam; & hæc quidem sunt communia cæteris Planetis proportionaliter iuxta varias ipsorum orbitas, variasque sectiones cum Ecliptica.

Iam

Iam verò præter *Æquatorem*, & cæteros *Parallelos* supradictos, in quibus fit motus diurnus super *Polos Mundi*, concipiendi sunt pro *Saturno* alius *Æquator*, & *Paralleli* obliqui secantes prædictos *Parallelos* (in quibus proinde non fit motus, neque diurnus, neque proprius: nam diurnus fit per *Parallelos* qui habent *Polos* communes cum *Polis Mundi*: proprius autem fit per orbitam) in quibus iuxta varia tempora est ipsum planum annuli: quod proinde semper conseruat se *Parallelum* plano huius nunc dicti *Æquatoris*: itaut, cum est in ipso *Æquatore*, appareat nobis linea recta, quippe constitutis in ipso plano huius *Æquatoris*, utpote circuli maximi. Hic verò *Æquator* diuersus ab *Æquatore Solis* supradicto, ita se habet: ut maxima declinatio *Saturni* respectu illius sit gr. 23. & min. 30. quanta est declinatio *Solis* respectu proprii *Æquatoris*. Et hoc quidem sæculo *Æquator Saturni* secatur *Eclipticam* in gr. 20. min. 30. *Virg.* & *Piscium*. *Tropici* autem *Saturni*, vnus in gr. 20. min. 30. *Gemin.* alter in gr. 20. min. 30. *Sagittarij*.

Hinc sequitur, quod non in ipso die, quo *Saturnus* mouetur motu rapto per *Æquatorem* propriè dictum, nempe per *Æquatorem Solis*, appareat eius annulus tanquam linea recta: sed quando mouetur per *Parallelum*, in quem incidit *Æquator Saturni* nuper dictus, & vtiliter fictus à recentioribus ad hunc ipsum finem peculiarem: dummodo accadat ut eo die *Saturnus* sit in ea parte sui proprii *Æquatoris*, quæ incidit in dictum *Parallelum* propriè dictum: hoc autem potest contingere aliquot diebus ante, vel post quam fuerit in *Æquatore* propriè dicto.

Idem dico proportionaliter de *Tropicis*, nam cum *Saturnus* mouebitur motu rapto, seu diur-

no per Parallelum propriè dictum, in quem incidat alius Parallelus impropriè dictus: nempe qui sit Parallelus ad *Æquatorem* impropriè dictum, itaut Saturnus versetur eodem tempore in utroque, siquidem sit ultimus Parallelus Saturni propriè dictus, nempe ipse *Tropicus*: tunc diameter minor Ellipsis (nam annulus tunc apparebit Ellipticus) apparebit quam maxima fieri possit, in decursu totius orbitæ ex illa parte.

Proportio diametri maioris dictæ Ellipsis, siue vera annuli diameter respectu diametri Globi secundum aliquos est, ut 11. ad 5. &c. nec est adeò facilè id exactè statuere; latitudo verò, siue crassitudo ipsius fasciæ annularis in figura expressa à Iosepho Campano ponitur ferè æqualis intercapedini, siue lacunæ inter ipsam, & Globum: Globi autem diameter est ad dictam crassitudinem aliquanto plus quam 3. ad 1.

Diameter annuli in media distantia a Terra ponitur ab aliquibus 65. secund. hoc est subten- dit angulum visorium, cuius arcus est 65. secund.

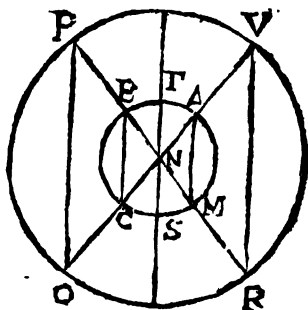
Obijcies contra superius dicta. In Geographi- cis Globis designantur *Æquator*, & *Tropici* cor- respondentibus cœlestibus, adeoque illi qui habi- tant. v.g. extra Zonam Torridam versus Polum Arcticum, cuiusmodi sumus nos, qui habitamus in Zona temperata Boreali; dum Saturni Annu- lus erit in *Æquatore*, vel in *Tropico Cancræ*; vi- debunt Planum annuli Boreale, dum interim, qui habitant in alia Zona temperata ad Austrum, videbunt planum Australe annuli: ergo non po- test vniuersaliter dici, quod ex tota terra videatur hoc, vel illud planum tali, vel tali tem- pore, &c.

Resp. circulos cœlestes, qui repræsentantur
in

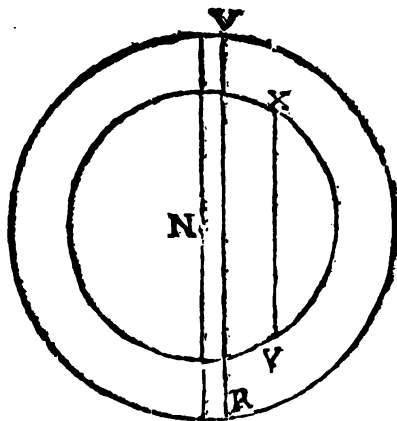
in globo terrestri, non esse in eodem plano; in quo sunt circuli cœlestes, excepto Æquatore, alijsque circulis maximis; sed imaginandos esse iuxta ea, quæ dicimus in Gnomonica, conos radios VNR. & PNO., quorum vnus fundatur in Tropico Cancri, alter in Tropico Capricorni cœlestium; vertex autem in N. centro Terræ; vbi igitur radij extremi superficiales dictorum conorum secant superficiem terrestrem; ibi designantur Grographicè Tropici terrestres; adeoque isti Tropici non sunt in eodem plano cum cœlestibus.

Hinc, licet habitantes extra Zonam torridam sint extra Tropicos Terrestres AM. & BC., tamen non sunt extra Tropicos cœlestes. PO. & VR., nam, vt patet in figura, Tropici cœlestes valdè distant hinc inde à Tropiciis Terrestribus: Adeoque habitantes in tota terra, eandem faciem circuli vtriusque Tropici cœlestis vident: Proindeq; dum Saturnus est in Tropico. v.g. Cancri. VR., eandem eius faciem Australem videbunt omnes habitatores Terræ; etiamsi maneant inter Tropicum terrestrem AM. Cancri, & Polum; & sic proportionaliter de alijs signis, vel gradibus Orbis Saturnij, si supponatur Saturnus non habere Parallaxim, ob insignem distantiam à terra.

Hinc etiam intelliges rationem dubitandi, an fieri possit; vt aliquando appareat nobis planum dicti Annuli vmbrosum, eo quod tunc temporis illuminetur à Sole superficies dicti Annuli à no-



stro aspectu auersa : Nam in præsentī figura sit. N. terra ; sit primus circulus minimus Solis, seu sphaera vsque ad Solem : secundus, cælum Saturni, seu sphaera vsque ad Saturnum : Paralleli autem ad Æquatorem. VR. pro Saturno, & XY. pro Sole : Iam si concipiamus Saturnū in aliquo puncto sui Paralleli. VR., & eodem tempore Solem in aliquo puncto sui Paralleli. XY., spectatorem autem aliquem in Ter-



ra. N., huic apparebit superficies Planī. VR., & per consequens Annuli constituti in eo Plano, umbrosa, vtpote auersa à Sole ; quod dixi de hoc exemplo, intellige de pluribus alijs.

144

Aduerto tamen ; non sub quolibet angulo visorio spectatorem in .N. positum percipere sensibiler apparentiam dictæ superficiei umbrosæ ; sed requiri angulum sensibilem iuxta regulas opticas ; vt cum Saturnus versatur versus Polum vnum cælestem ; & Parallelus Solis adhuc magis accedit ad dictum Polum . Hinc poterit indagari Saturni distantia à Terra ; nam supposita distantia nota Solis à Terra , & angulo visorio sub quo videtur minor diameter annuli in prædicto casu, poterit etiam aliquo modo determinari Saturni distantia à Terra .

Ex supradicta doctrina patet etiam quid possit accidere circa ceteros Planetas , comparatos siue
ad

ad Solem, siue ad Lunam, siue inter se, &c. in ordine ad apparentiam, quam præstare possunt spectatori posito in superficie terrestri; quod hic non vacat vterius explicare.

Hinc intelliges etiam, quomodo eius globus projiciat umbram sensibilem in partem superiorem annuli, nunc ad dexteram, nunc ad sinistram; prout nunc Sol se habet ad partem Orientalem respectu Saturni; nunc ad partem Occidentalem: dixi in superiorem, quia semper est sub Saturno, nunquam supra; utpote terræ multo propinquior; dixi ad dexteram, vel sinistram; quia pars annuli superior, & media, nobis occultatur à globo; at poterit umbra facta ab annulo in globum, apparere etiam in medijs partibus globi, quia dictæ partes non occultantur tunc nobis ab annulo.

Annulus
projicit in
globum um-
bram sensi-
bilem.

Occurrit hic insignis difficultas; nempe dicta umbra deberet apparere omnino nigra; utpote destituta ab omni luce; non dissimiliter, ac nigra apparent spatia inter anas annuli, & globum; attamen experientia docet contrarium; unde igitur illud aliquale lumen?

Quare in Sa-
turno appa-
reat umbra
non omnino
nigra.

Respondeo, fortasse probabiliter dicendum; quod dictus annulus habeat aliquam diaphaneitatem; at quia etiam pars annuli adumbratur simili umbragine à globo; adeoque deberet in globo etiam fingi dicta diaphaneitas; fortasse est recurrendum ad aliquam Atmosphæram, vel ad lumen fixarum, vel partis inferioris globi Saturni.

Aduerte, quod (sicut explicabimus in Ioue), licet umbra facta ab Annulo in globum, semper sit verè in parte inferiori dicti globi; tamen, quando Saturnus est Borealis, apparebit in parte superiori dicti globi ex optica fallacia: Idem è

Ex Optica
fallacia Sat-
urni aliqua-
do inuerti-
tur.

contra dico de vmbra globi in annulum ; & sic proportionaliter de omnibus partibus Saturni.

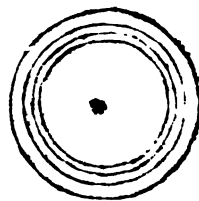
Aduerte etiam, Telescopium cum vna tantum lente oculari conuexa inuertere obiecti cuiusq; apparentiam ; ac proinde hoc solere accidere in hac materia ; in qua solemus vti huiusmodi Telescopio bilenti, quare corrigenda est ista fallacia, nec confundenda cum alijs fallacijs opticis prouenientibus aliunde .

SECTIO VNDECIMA

Exponuntur aliqua Iouis proprietates .

141
Satellitum
Iouis nume-
rus, nomen,
& ordo.

IAm ad Iouis proprietates similiter veniamus . Et primò quidem agendum est de satellitibus , qui nunc pro certo habentur quatuor , & dicuntur Medicei, quos Galileus primus detexit, atque ita nominauit, inæquales motu, & magnitudine, & distantia à Ioue. Imaginandi sunt in Iouis Orbita quatuor parui circuli circa Iouem in præfenti figura , in diuersa ab ipso distantia concentrici ; in singulis suis sit satelles ; quorum qui est in intimo, vocetur Primus , & à Cassino Pallas supra-nominatur , correspondens Mercurio in Solari , seu potius vniuersali systemate : secundus Iuno correspondens Veneri ; tertius Themis , respondens Ioui ; quartus Ceres, respondens Saturno, vnde fit sequens versus .



*Pallas Iuno, Themisq; Ceres tibi Iuppiter
adstant .*

Singulorum
distantiæ à
Ioue .

Pro maxima distantia ; hoc est quando appa-
renter maximè distant à Ioue ; scilicet ad eius la-
tera,

SECTIO VNDECIMA. 141

tera, seu finistrum, seu dexterum, numerantur pro primo, quinque semidiametri Iouis. Pro secundo octo semidiametri, pro tertio tredecim, pro quarto vigintitres ex Cassino.

Quoad magnitudinem hoc ordine se habent. Tertius est notabiliter maior reliquis; deinde secundus, tum primus; denique quartus: aduertendum tamen est, ex nimia Iouis vicinitate apparenti, apparere etiam aliquando minores, ob rationes, quas in Optica diximus; ab externa enim luce vehementi, tollitur Iubar, seu Corona, &c. quare in æstimandis etiam stellarum diametris, facile potest errari ex hoc capite, seu ob lumen Lunæ, seu Crepusculi solaris, &c. eò quod nunc obseruentur cum Iubare, nunc sine illo; coeterum verior est æstimatio sine Iubare. Sed si perfecte adhibeatur Telescopium, tegendo vitrum obiectiuum prout opus est, euitabitur error.

Satellitum
magnitudo
apparens.

Quoad motum, primus hora vna facit in suo circulo circa Iouem, grad.8. min.28. sect.43., & conficit totam periodum, seu circulationem circiter infra vnā diē, & 19. horas ex Tabulis Cassini. Secundus hora vna facit gradus 4. min. 13. sect.26., integram verò periodum intra spatium temporis paulò amplius, quam trium dierum, & 13. horarum. Tertius spatio vnus horæ facit gr.2. min.5. sect.48. integram verò periodum in spatio temporis paulò ampliori, quam dierum septem, & horarum 4. Quartus denique in vna hora gr.0. min.53. sect.56., totam verò periodum in paulò ampliori, quam 16. dierum, & 16. hor.

146
Satellitum
motus.

Videndum nunc est, an habeant aliquam latitudinem à Iouis Orbita. Sunt qui putent, circulos satellitum esse perpetuò Parallelos Eclipticæ, quamquam id negat Cassinus; sed ne scrupulo-

fiori-

Apparentia
satellitum
qualis, eiusq;
ratio optica.

fioribus nunc te implicem considerationibus, id pro nunc supponamus: cum igitur Orbita Iouis non sit quidem Parallela Eclipticæ; sed illam secet angulo circiter duorum grad., sequitur ex præc. doctrina, quod quando Iuppiter est in ipso plano Eclipticæ; tunc motus satellitum circa Iouem fiat apparenter in linea recta, quando verò Iuppiter est extra Eclipticam, fiat apparenter in Ellipsi, cuius minor diameter sit in latitudine Astronomica apparenti, relatè ad Eclipticam; sed reuera est altitudo Astronomica; maior verò diameter in longitudine Astronomica vera.

147

Hinc multa sequuntur: Primò ex rationibus Opticis fit; vt, cum verè satelles est altior Ioue; si Iuppiter sit in latitudine Boreali ad Eclipticam; satelles appareat Australior Ioue; adeoque humilior ipso; cum tamen verè sit altior: Cum verò Iuppiter est Australis ad Eclipticam; tunc satelles appareat, sicuti verè est, altior Ioue.

Satelles ali-
quando ap-
paret altior
Ioue cū verè
sit interior.

At, cum satelles, est verè humilior Ioue; è contra res erit: Nempè, Ioue Boreali; satelles apparebit altior Ioue, & Borealior: quod si Iuppiter sit Australis; satelles apparebit humilior Ioue; prout verè est: at cum Iuppiter est Borealis; semper apparet contra ac est.

Idem proportionaliter accidit annulo Saturni, seu eius partibus, ad quod debent aduertere eius obseruatores: præcipuè ijs annis, in quibus Saturnus erit Borealis.

148

Diuerso modo, sed proportionaliter contingit in alijs Horizontibus, qui habent altitudinem Poli Antartici.

Ratio supradictæ apparentiæ est, quia cum respectu nostri Horizontis. C D., Iuppiter nunquam ascendat ad Zenit; ita vt in Meridiano sit nobis ad partem Borealem; prout apparet in præ-

circulorum est ab Occidente in Orientem ; infra è contra : cum verò satellitis corpus sit minus Ioue ; ideo videbat Cassinus vmbra satellitis transeuntem per discum apparentem Iouis instar Nèui nigri (quamuis posset etiam id contingere, etiamsi satelles non sit minor Ioue ; nam vmbra adhuc paulatim acueretur in figuram conicam) ; præcipuè dum transibat per partes luminosiores Iouis ; quamquam per dictum Telescopium videbatur etiam , cum transiret per partes minus luminosas Iouis .

De transitu
vmbrae satel-
litum per fa-
ciem Iouis .

Neque verò dici potest ; distas apparentias negras , fuisse maculas fixas in facie Iouis ; si enim fuissent huiusmodi ; visæ fuissent , maiori velocitate moueri in medio disci Iouialis , quam in extremis ; non sic vmbra supradicta ; quæ cum fieret à corpore moto per lineam ferè rectam (nam arcus factus in circulo satellitis pro eo tempore est physicè linea recta , scilicet ob paucos gradus) ideo motu physicè vniformi mouebatur . Sunt præterea alia argumenta ; quæ id ipsum confirmant ; quamuis ab aliquibus non benè percepta : qua in re sciendum est , per tubum etiam . 16. palmorum , visam fuisse vmbra tertij satellitis in partibus etiam minus luminosis Iouis , ad cæterorum verò satellitum vmbra videndas requiruntur longiora Telescopia .

Modus pro
cognoscenda
satellitū di-
stantia à Ioue

Pro metiendis distantijs satellitum à Ioue , optimum erit , si intra Telescopium , in loco imaginis , ponatur paruum instrumentum descriptum in suis Epistolis à D. Adriano Auzout insigni Mathematico ; scilicet duo fila parallela , vnum fixum , alterum mobile , quod per cochleæ circumuolutionem approximetur fixo ; donec complectatur totum spatium inter Iouem , & satellitem ; postea numerentur minutissimæ particulæ indi-

SECTIO VNDECIMA. 145

Indicatæ in circulo exteriori, in quo numerantur gradus reuolutionis cochleæ.

Iam verò quoad maculas, & vertiginem Iouis; primò quidem sciendum est, apparere in Ioue maculas diuersi generis; aliquæ enim ita apparent; vt semper appareant, & in eadem parte Iouis; quoties ad nos vertitur dicta pars, aliæ verò, etiamsi vertatur ad nos eadem pars faciei Iouialis; tamen non semper in illa apparent: Istæ secundæ videntur refundendæ in alterationem. Atmosphæræ Iouis, non enim sufficienter saluari possunt per diuersos aspectus cum Sole, neque per alias vias, quas plures tentavi in hac materia; & cum eas communicassem D. Cassino, ipse in humanissima Epistola, solidis rationibus ostendit, non posse aliter saluari, quam per physicam alterationem.

Quæ verò sunt stabiliter in Ioue, & solùm habent motum vertiginis, refundendæ sunt in Iouis inæqualem superficiem; sicut de Luna diximus.

Ex obseruatione motus dictarum macularum, præcipuè aliquarum magis conspicuarum, patuit, Iouem vertiginari in superiori parte ab Occidente versus Orientem, in inferiori verò ab Oriente versus Occidentem, per motum ferè Parallelum fascijs in eo conspicuis; quæ fasciæ sunt tres præcipuæ inter se Parallelæ, aliæque minus conspicuæ.

Dictum motum vertiginis deprehendit nuper primus omnium D. Io: Dominicus Cassinus, ex apparenti diuersa situatione maculæ cuiusdam insignioris in disco Iouis; cui motui, cum vni-formiter assentiantur cetera, quæ apparent in facie Iouis; melius concluditur, quod Iuppiter vertatur circa suum axem; quam quòd dictæ

450
Maculæ Io-
uis, aliquæ
perpetuæ,
aliquæ non.

Iouis verti-
ge.

151

maculæ sint extra Iouem, & circa ipsum vertantur: sicut non absimiliter Galilæus cum alijs, de maculis solaribus conclusit: adde, quod huiusmodi maculæ Iouis, pleræq; sunt durabiles, & eadem immutabiliter in Ioue, quod non fit in Sole; quamuis etiam dentur aliquæ in Ioue, quæ non semper apparent eadem.

Ex eo quod igitur aduerterit Cassinus, dictas maculas, certa methodo, ac periodo redire ad eandem apparentiam in disco Iouis, omnes seruato eodem inter se situ, in tanta temporis periodo, prudenter conclusit motum vertiginis supradictum; cuius motus periodus integra fiat tempore aliquanto breuiori quam 20. horarum, vt videre est in peculiari Tabula ab ipso impressa.

Probabile est, dictas maculas stabiles, esse Montes, & Valles, vt ostendi vniuersaliter in mea Philosophia, ob rationem à priori, quam attuli in Luna, præter rationes à posteriori, quas supra indicauimus. Sic etiam vertigo est, ad hoc, vt omnes partes Iouis aliquando illuminentur à Sole; adeoque excitentur diuersi influxus; quod non fuit necessarium in Luna, nam nunc Sol superiorem, nunc inferiore faciem illuminat, at dictorum Planetarum nunquam partem superiorem Sol illuminaret; nisi vertiginarentur.

Maculæ aliquæ Iouis sunt euaporationes.

Possent institui quæstio, an aliquæ ex illis sint euaporationes Iouis: inclinatur Cassinus in partem affirmatiuam, vt dixi.

SECTIO DVODECIMA

De Martis apparentia.

Etiā in Marte aduertit Cassinus vertiginem, nam macularum motus in inferiori Hemisphærio apparente Martis fit ab Ortū in Occasum, prout in Ioue; proinde in Superiori fit ab Occasu in Ortum: Circulus huius motus circa axem, magnam habet declinationem à nostro Æquatore, ab Ecliptica parua.

¹⁵²
Vertigo Martis
circa proprium Axem.

Fit integra reuolutio horis 24. & min. 40. circiter: errauerunt autem qui intra 13. horas fieri censuerant, fortasse decepti à duplici binario macularum nigricantium, constanter existentium in Marte; quorum vnum in vno Hemisphærio Martis est, alterum in alio, vt in figura ostendit Cassinus, qui incepit hæc obseruare anno 1666. die 6. Febr.

Et pro Marte pugnatum est à Pallade; hoc est à Sapientibus, vt videre est in libellis hinc inde editis anno 1666.

SECTIO DECIMATERTIA

De Veneris apparentia.

Obseruatæ sunt maculæ etiam in Venere: eo quod autem intra breue tempus disparuerint, suspicati sunt etiam in Venere motum vertiginis.

¹⁵³
Probabilis
opinio de
vertigine
Veneris.

Præterea perfectis Telescopijs viderunt partem Veneris auersam à Sole, ac proinde ab illo non directè illuminatam.

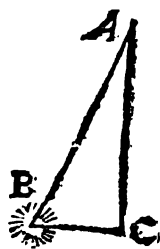
SECTIO DECIMA QVARTA

De lumine passivo Planetarum.

Apparent
aliquando
falcati, Luna,
Venus, Mer-
curius, &
Mars.

Q Væres, an omnes Planetæ appareant aliquando falcati, an aliqui tantum, & quanam.

Respondeo, supponendum esse, vt supra sæpè diximus, quod tunc Planeta apparet totus illuminatus; cum oculus & Sol sunt ferè; seu physicè, licet non rigorosè, & mathematicè coniuncti, seu in eadem linea directà ad Planetam: tunc enim, vndecumque veniant lineæ visuales ad oculum, tendunt illuc è contra radij Solares, adeoque impossibile est, aliquam partem Planetæ videri obscuram, præcisè ex defectu illuminationis (possunt tamen apparere minus splendidæ aliquæ partes ob colorem proprium magis fuscum, vel ob reflexionem aliò directam, quæ prolixius dicimus in Luna). Diستا autem coniunctio, explicari benè potest per physicum Parallelismum radiorum Solarium, & linearum nostrarum visualium: hoc autem Parallelismum pèdet ab angulo factò in Planeta A. à radijs Solaribus, & visualibus & hic angulus à Basi B C. inter Solem, & oculum, & ab altitudine trianguli, &c. prout in figura apparet: Præterea meminisse oportet id, quod supra diximus; nempe illuminari à Sole plusquam integrum Hemisphærium Planetæ.



CAPVT SEXTVM

De Stellis fixis.

SECTIO PRIMA

*De Motu fixarum secundum longitudinem,
& latitudinem.*

SCiendum est, latitudinem stellarum fixarum, ¹⁵⁴ Latitudo fixarum, omniumq; Coelestium sumitur ab Ecliptica. Somniumque coelestium sumi non ab Aequatore, sicut latitudo Urbium sumitur in Geographia; sed ab Ecliptica; defumitur autem per circulum maximum transeuntem per Polos Eclipticæ; numerando in hoc circulo gradus, & minuta, quibus constat arcus inter Eclipticam, & stellam; sicut pariter fit in latitudine singulorum corporum coelestium. Longitudo pariter secundum Eclipticam sumitur (seu in Parallelis Eclipticæ) incipiendo à primo puncto Arietis; & procedendo ab Occidente versus Orientem; scilicet secundum seriem, & ordinem signorum.

De ipsarum motu iam diximus, præter motum diurnum, seu raptum; ipsas moueri, seu potius totum Firmamentum moueri, licet lentissimè, motu proprio, & vniiformi iuxta seriem signorum fixorum in primo Mobili (vt supra diximus) super Polos Eclipticæ; ita vt singulis annis conficiant 49. sec. 45. tert., faciant autem integrum gradum in 71. annis circiter: Hinc in Catalogo fixarum Grambergerus opportunè addit in fine, cui anno correspondeat longitudo ibi assignata, & quanta mutatio sit facienda in singulis annis.

Motus in longitudinē.

Singulis annis 49. sec. 45. tert.

Vnum gradū in ann. 71.

Numerus

Numerus
fixarum.

Numerus stellarum nobis notus, potest dupliciter intelligi; scilicet vel loquimur de cognitione habita per merum oculum naturaliter, vel de cognitione habita artificialiter per Telescopium: in neutro ex his casibus potest assignari numerus omninò præcisus; cum hic sit vel maior, vel minor pro diuersa virtute oculi, vel Telescopij: tamen pro oculo naturali sequemur viam mediam; secundum quam dici potest, stellarum fixarum, oculo naturaliter, & commodè visibilium numerum esse 1709. iuxta Io: Bayerum, qui omnium optimè illas expressit vsque ad sextam magnitudinem, & nebulosas inclusiue.

At quoad Telescopium non possumus numerum determinatum assignare.

Ex his omnibus stellis componuntur plures constellationes, scilicet quinquaginta antiquæ, & duodecim modernæ, ita vt tota summa sit. 62. Modernæ sunt Australes nobis occultæ, quas nec Clavius, nec Grambergerus posuerunt: essent etiam addendæ aliæ recentissimæ ad compræhendendas informes; scilicet Gyrafa Camelopardalis, Iordanes, & Apis, ita vt nunc tandem numerentur 65. constellationes, alij numerant plures.

Sciendum est, Synenses alijs diuersis figuris purè linearibus vti.

775

Magnitudo vera fixarum est valdè incerta; quia ob insensibilem Parallaxim; solum possumus certò scire, ipsas valdè distare vltra omnes Planetas; ab incertitudine autem distantie prouenit incertitudo veræ magnitudinis ipsarum; solent tamen taxari plures gradus proportionalis magnitudinis, quos vide apud Bayerum.

S E C T I O S E C V N D A

De lumine fixarum.

Quoad lumen stellarum fixarum, in optica ostendi probabilius esse, ipsas lucere lumine proprio; quod præcipuè suaderi potest à magna intensione luminis, quam habent; quæ à mera reflexione asperæ superficiei, & multo minus à reflexione superficiei leuigatæ ad modum speculi, difficilè haberi potest.

De lumine fixarum.

Scintillationis fixarum causam in mea optica, refudi in oculi tremorem eiusque rationem physicam assignavi. D. Adrianus Auzout. putat, lumen quod habetur ab omnibus stellis fixis vnius Hemisphærij æquari posse luminē quod habetur à parte 18808. Solis; velac si distaremus à Sole, 24. vicibus magis, quam distet Saturnus à Sole, & 137. vicibus plusquam terra de facto distet à Sole, & quod si omnes stellæ facerent vnum continuum, non facerent diametrum ampliorem, qua 22. secundorum vnius gradus cælestis, hactenus autem stellarum diametros taxatas fuisse ab alijs maiores veris, vt ipse accuratè aduertit.

De scintillatione.

Lumen fixarum comparatū cū Sole.

Modus experiendi lucem fixarum integri Hemisphærij relatè ad Solem iuxta Ricciolum sit: Fiat foramen in solario, &c. & obseruetur lumen Solis, & deinde lumen stellarum noctu.

Modus experiendi lucem fixarum.

Stellæ aliquæ ideo informes dicuntur, quia non constituunt figuram aliquam cælestem, seu constellationem, quæ nuper tamen reductæ sunt ad nouas constellationes. Censentur stellæ maiores efficaciores, & quæ plurimum micant magnas conturbationes efficere, quæ densum habent lumen, esse efficaces, quæ rarum, debiles: quæ:

Stellæ informes.

Fixarum co-
lor, & simili-
tudo cū Pla-
netis.

quæ verò obscuræ, & nebulosæ, obscuros, & malos effectus influere, quæ candidum, & splendidum colorem habent, Iouis vires referunt, quæ verò claræ, splendidæ, & modicè rubentes, naturam Solis, splendidissimæ naturam Veneris, candidæ pallentes, & hebetis luminis, Lunares effectus inducere, rubræ Marti assimilantur, plumbeæ Saturno, splendidæ cineræ Mercurio, nebulosæ, seu maculosæ, Lunæ simul, & Marti, tenebrosæ, Lunæ, & Saturno simul.

SECTIO TERTIA

De Stellis novis.

156

Occurrit maximè considerandum in stellis fixis, quomodo aliquando appareant aliquæ de nouo, & quidem distinguuntur à Cometis, per hoc, quod non habeant sensibilem motum proprium, sed quamdiù apparent, retineant eandem distantiam à ceteris fixis, sicut & reliquæ fixæ ideo dicuntur fixæ, quia perpetuò seruant eandem inter se distantiam, aliter ac Planetæ, qui perpetuò mutant.

Eruditionis gratia numerabo hîc insigniores ex P. Ricciolio; qui sic fermè loquitur. Si admittantur omnes stellæ novæ assertæ ab Auctoribus, essent 16. sed videtur repudianda prima, & quinta; reliquarum, aliquæ pro certissimis habentur, nempe 2. 9. 11. 13. reliquæ haud perinde certæ sunt, inter certas examinandæ sunt 9. 11. & 13. quippè quæ observationibus Astronomicis maximè illustratæ fuere. Enumerabo iam singulas sexdecim ordine temporis.

Pleyades.

Prima asserta fuit inter stellas Pleyadas pro septima, vnde orta est controuersia, an Pleyades ordi-

SECTIO TERTIA. 153

ordinariæ sint sex, vel septem; sed error natus fuit, ex hoc, quod supradicta est nebulosior, & valdè vicina sextæ; errauit enim Baranzanus, dum dictam stellam esse lucidiorem inter ceteras Pleyadas asseruit, nisi fortasse dicat aliquis, tunc temporis ita se habuisse, nunc verò esse mutatam, sicut multis alijs accidit.

Secunda obseruata est ab Hypparco, (qui fuit insignis obseruator stellarum, circa annum ante Christum 125.; quare, licet non reliquerit aliquid scriptum de loco, duratione, &c. tamen standum est illi, qui videns, eam seruasse semper eandem distantiam à ceteris fixis, meritò inter illas connumerauit.

Tertia sub Adriano Imperatore anno Christi ferè 130.; sed Tycho suspicatur, eam in Cæsaris gratiam confictam, aut nihil certi de illa constare apud Historicos.

Quarta Anno Christi 389. sed hanc Tycho suspicatur fuisse Cometam.

Quinta Anno Christi 392. sed potius censendum est fuisse Cometam.

Sexta, dubium est, an anno Christi 388. &c. sed suspicatur Tycho fuisse Venerem, vel (censet Ricciolius) ex confusione temporum, confundi cum dicto Cometa.

Septima Anno Christi 945. inter Cepheum, & Cassiopeam, vbi deinde anno 1572. iterum effulsit, sed neque affertur bonus Historicus, & Cyprrianus Leouitius putat fuisse Cometam.

Octaua in Cassiopea anno Christi 1264. sed potius putatur Cometa.

Nona celeberrima plurimorum libris, apparuit anno 1572. in Cathedra Cassiopeæ, durauitq; vsq; ad Martium anni 1574. & fuit optimè obseruata à Tychone. ¹⁵⁷ In Cassiopea

In Ceto. Decima tertiæ magnitudinis, quam Daud Fabritius die 13. Augusti 1596. dicitur obseruasse in Ceto, vt refert Keplerus &c. dicitur per tres Menses conspicua ibidem fuisse; visa est autem in Arietis grad. 25. min. 45. cum latitudine Australi grad. 15. min. 54. procul à via lactea; similes autem passionibus iterum visa est habere sepè his nostris temporibus, vt infra dicemus.

In Ceto. Vndecima anno 1600. obseruata à pluribus, & æstimata vera stella noua, perstitit secundum aliquos vsque ad annum 1629. & post eius disparitionem niger hiatus in ipsius loco apparuit, quod & his temporibus contigisse stellæ nouæ Ceti visum est aliquibus.

In Serpent. Duodecima est valdè incerta.
Decimatertia anno 1604. initio Octob. in pede, seu calcaneo dextro Serpentarij, maior Ioue, & Veneri fermè æqualis, durauit saltem vsque ad Octobrem 1605. Memorabile est, quod aduertit Keplerus; scilicet, huic stellæ, antequam extingueretur, coniunctos fuisse Planetas omnes, saltem Platicè, seu imperfectè, hoc est relatè ad Orbem sphaeræ lucis.

In Androm. Decimaquarta anno 1612. in cingulo Andromedæ, & etiam altera in Antinoo, à paucis tamen obseruata.

In Ceto. Decimaquinta Veneri similis visa est inter nauigandum ad Indias à Vincislao Pantaleone.
Decimasexta anno 1638. in Ceto apparuit à paucis obseruata.

Multis fuit occasio errandi, & sepè etiam nunc solet esse, Mars & Venus, nunc pro noua stella, nunc pro Cometa accepti. Reliqua vide apud eundem Ricciolium.

*In stell. fixarū
apparentia fit
frequens mu-
tatio.* Verum enim verò tot, & tantæ iam varietates, præcipuè proximis temporibus apparuerunt in
stellis

SECTIO TERTIA. 155

stellis fixis, vt iam ob frequentiam ferè viluerint; aliquæ enim eodem omninò loco sæpè apparuerunt, & sæpè disparuerunt, vt stella Cygni, Ceti, &c.

Inter quas stella Ceti, iam ferè deprehensa est, ¹⁵⁸ *Stella noua Ceti.* statis temporibus, & certa quasi periodo, per plures Menses apparere, & per plures alios latere: in apparitione autem paulatim crescere, & deinde paulatim minui, & iuxta obseruationem quidem Bullialdi latet per 333. dies, tum incipit primò apparere sextæ magnitudinis, at post nouem dies, quartæ; post decem verò alios, tertie, & post quatuordecim alios dies, secundæ: deinde verò per alios quatuordecim crescit quidem, sed nunquam peruenit ad primam magnitudinem; atque ita perseuerat per viginti dies æqualis Australi ex ijs, quæ lucent in cauda Ceti, simili deinde gradatione minuitur, ac tandem disparet. In quo toto negotio, ex dictis, insumerentur 114. dies, plures quam tempore Fabritij supradicti, fortasse ob maiorem diligentiam recentiorum in eius obseruatione; verùm D. Cassinus, obseruauit, apparitionem anticipasse aliquantum, tempus assignatum à Bullialdo.

Locus ipsius est huiusmodi, facit lineam rectam cum 2. & 4. Ceti in collo, distatque à 4. ferè quantum quarta à 2.

Quoad verò stellam Cygni ait Bullialdus, se ^{Stella noua Cygni.} Telescopio semper vidisse stellam in pectore Cygni, quæ crescebat de 6. in 3. tandem magnitudinem, &c.

Stella apud leporem primò apparuit die 10. Martij 1668. ex obseruatione D. Cassini (qui de hac loquitur in sua Spina Cælesti) in gr. 1. II cum latitud. Australi gr. 37. faciebat lineam rectam cum Borealiori ex tribus in Baltheo Ori-

^{Stella noua apud lepore.}

nis, & alia in pede, a qua distat ferè quantum ista ab illa.

159
Frequēs mu-
tatio in stel-
lis.

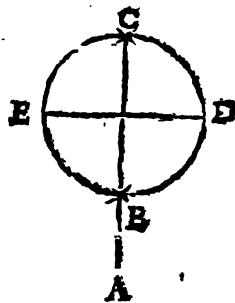
Io: Bayerus
omnium op-
timè delinea-
uit constella-
tiones.

Ratio distarū
mutationum
in fixis.

Plurimæ autem apparent nunc, magnitudinis diuersæ, ac aliquando ab Auctioribus, alioquin insignibus, fuerint notatæ, vnde probabiliter arguitur, fuisse in ipsis factam mutationem aliquam, neque enim est probabile, dictos auctores, tam enormiter errasse in earum magnitudine taxanda. Ad dignoscendum autem, an apparentia aliqua in fixis sit noua, videndum præcipuè est, an sit iuxta stellas notatas à Bayero; qui fuit omnium maximè accuratus in earum numero, loco, & magnitudine notanda.

Quæri iam meritò potest, vnde tam insignes mutationes in Firmamento, seu in stellis fixis. Putant aliqui, posse id saluari per Epicyclos, sed sanè hæc doctrina, quamuis in Cometis possit habere locum, tamen in stellis fixis mihi videtur non subsistere; nam, si in tantum ex A. videtur stella posita in B.; in quantum habet sufficientem propinquitatem, non videtur autem in C. quia nimis distat, ob sensibilem differentiam, seu proportionem diametri BC. cum linea AB. (in ratione enim reciproca distantiarū sunt quantum sufficit ad præsentem materiam, etiam anguli optici physice loquendo, licet non Mathematicè, vt in Optica dixi); proinde etiam diameter ED. erit sensibilis, adeoque mutatio loci respectu reliquarum fixarum erit oculo sensibilis, quod est contra experientiam.

Recurrunt alij ad diuersas facies stellæ, dicunt enim, vtrum eius Hemisphærium esse luminoso-



SECTIO TERTIA. 157

sum, alterum non; & cum stella vertit ad nos faciem luminosam, apparere; secus verò, cum aliam vertit; sed hoc nimis gratis dicitur, cum non habeamus aliud simile exemplum notum in natura, nec liceat sibi fingere huiusmodi suppositiones, si possit res explicari per alia principia aliunde consueta in natura.

Potius mihi videtur dicendum, quod id fiat per alterationem, seu corruptionem aliquam celestem, nunc enim ferè omnes consentiunt, cœlum esse corruptibile, & in maculis Solis, & in aliquibus Cometis videtur necessariò admittenda aliqua alteratio: congruum igitur videtur, quod per Opacitatem, & addensationem nouam fiat obscuratio, vel alio simili modo, &c.

Et quidem de stella, quæ apparuit apud Leporem in Martio ann. 1668. quando etiam apparuit Cometa, seu Trabs lucida directà à Sole ad dictam stellam, poterit congruè dici, quod per illud lumen illuc transmissum, & euibratum, fuerit accensa materia aliqua apta, eo ferè modo, quo per lumen Solare à lente vitrea refractum, accendimus in sublunaribus, &c. Denique venit mihi in mentem ratio non incongrua explicandi huiusmodi noua Phænomena; nempe, posito quòd dixerimus, stellas fixas esse veluti tot Soles, dicamus ipsas exhalare suos fumos, patique suas maculas, ac proinde nunc magis, nunc minus luminosas apparere, nunc ob tenue lumen, omninò disparere.

*Stella nora
apud Leporè*

Ne omninò intactam relinquam naturam fixarum, refero breuiter, quæ olim prolixius publicauimus (in Opusculo, cuius titulus de Sono Pneumatico) de diebus canicularibus. Iuxta communio-
norem opinionem incipiunt dies caniculares 14. Iulij circiter, & iuxta Plinium, qui ait, incipere
23. die-

23. diebus post solstitium, additque non posse dubitari de eorum effectibus notabilibus.

Videtur perinde ac dicere, tunc Solem ingredi locum in Zodiaco correspondentem quoad longitudinem Astronomicam ipsi caniculæ, scilicet cani minori. Putant tamen aliqui hoc intelligi de cane maiori, nempe Syrio, non autem de minori, qui dicitur Procyon; differunt verò inter se per duodecim gradus longitudinis, loquimur de insigniori stella componente huiusmodi constellationem.

Notandum est ex supradictis, etiam stellas fixas moueri motu proprio, licet lentissimo; Hinc falsum est, tempore etiam Plinij Solem ingredi caniculam tempore supradicto, quin potius ingressus est ante dies viginti, sicut etiam, cum dicimus Solem ingredi in Cancrum, Leonem, &c. intelligi debet non de vera Cancri, vel Leonis constellatione in Firmamento, sed de ficta in primo Mobili, ut supra docuimus.

Concludendum igitur, cum Sol dicebatur ingredi caniculam tempore Plinij, & multò magis, si de nostro loquamur, nullam habuisse vim ex coniunctione cum constellatione caniculæ. Nilominus experientia docet eo tempore Solem habere vim quamdam nocendi particularem in aliquibus Regionibus, præsertim in Agro Romano.

Restat igitur inquirenda causa huius effectus, & primo quidem (expulso omnino errore putantium, tunc Solem esse proximiorē terræ; cum potius eo tempore versetur in Apogæo, adeoque magis distet à terra, quam in Hyeme) censent aliqui hoc tribuendum minori Solis obliquitati respectu nostri Horizontis; unde etiā fit Æstas &c. eo quod Sol diutius versetur supra nostrum Horizon-

rizontem, fiantque breuiores vmbrae, & minus spatium vaporosum interponatur inter Solem, & nostrum Horizontem, quam in Hyeme, &c.

Attamen contra est, quia in diebus supradictis Canicularibus Sol est obliquior, quam fuerit ante viginti tres dies, scilicet in Solstitio Cancræ; imò ex præcisâ causâ obliquitatis Solis, sentiremus tantundem caloris, ac in fine Maij, quandoquidem similis fuit tunc Solis obliquitas.

Ob inefficaciam igitur huius rationis, recurrunt alij ad aliam rationem, aduertuntque calorem esse ex illis qualitibus, quæ perseverant, etiam remota causa illas producente, adeoque aiunt, terram iam notabiliter calefactam in solstitio, quamvis deinceps non tam intensum calorem de nouo recipiat à Sole, tamen retento primo calore, per additionem noui, fieri magis calidam, quam esset in ipso Solstitio, sicut contingit ollæ ad ignem applicatæ, &c.

Verùm hæc ratiocinatio est insufficiens, nam aliquando accidit in Æstate post Solstitium, vt destructo pristino calore per pluuiam, &c. adhuc deinde sentiatur maior calor. Censeo igitur non recurrendum esse ad ipsam qualitatem caloris, sed ad corpuscula (non loquor hic de primis componentibus, sed de corpusculis ab omni schola admittis) siue minimas substantias ex prædominio igneas, quæ proinde, etiamsi amittant aliquando formalem calorem, possunt de nouo illum sibi producere, sicut in multis substantijs experimur.

Dico igitur à Sole in Æstate produci quamplurimos huiusmodi spiritus igneos, seu corpuscula ex prædominio ignea non solum in ipso Aëre, sed etiam intra terram, quæ corpuscula licet per accidens aliquando amittant calorem formalem, tamen

tamen deinde coadiuuante Sole recuperent calorem sibi debitum, adeoque, cum progressu temporis sint producta plura & plura in maiori numero, nil mirum si etiam post Solstitium plus possint, quam in ipso Solstitio; addo quod hæc corpuscula à Sole rarefacta, dum sursum feruntur, siue à pressione Aëris circuambientis, siue à vi rarefactionis intra poros terræ, incrassant Aërem, qui proinde fit ad sensum calidior, & ad calefaciendum etiam efficacior, dum à Sole calefit. Cum autem à ventis alio transferuntur, non tamen eo loci perueniunt, ex quo non possint ab alijs ventis iterum huc transuhei.

Adde accidentalem causam caloris ex agrorum combustionem, adde in frequentiam pluuiæ, ventos item Meridionales, per quos noua aliunde transuheuntur corpuscula calida, sæpè enim notauimus, extraordinarijs caloribus coniungi ventos Meridionales calidos.

Reddidi deinde rationem Aëris insalubris Agri Romani, à quo cauere debent præcipuè qui non sunt assueti, nam si corpuscula quodammodo venenosa ex aquis corruptis passim in Agro Romano, & hinc exhalationibus etiam terrestribus insalubribus, sanguini Heterogeneo de nouo miscantur, fit efferuescentia, quæ non fieret ex mixtione Homogeneorum, scilicet sanguinis compositi ex huiusmodi corpusculis, & Aëris consimilis; præcipuè per somnum, per quem facilius fit efferuescentia. Errant autem, qui putant, cauendum pariter esse, ne capetur somnus per vnam noctem in Aëre salubriori, v.g. ne Romanus per noctem somnum capiat Tibure in Mense Augusto: quamuis enim assuetis Aëri Tiburtino cauendum sit ab Aëre Romano; tamen ille qui semel pernoctauit Tibure, non censendus est

S E C T I O Q U A R T A. 161

est affuetus Aëri Tiburtino : breuitatis gratia reliqua omitto .

S E C T I O Q U A R T A

De magnitudine fixarum .

A Duertendum maximè est, in obseruatione fixarum, vt habeatur ratio de luce crepusculina, nam manè, & vesperè ob lucem crepusculinam Solis, vel alijs temporibus ob Lunæ lucem, stellæ apparent minores ob iubaris diminutionem, vt in optica docui, adeoque cauendum est, ne ideo censeatur dicta stella mutasse suam illuminationem, vel apparentem magnitudinem.

166
Cautela in
obseruatione
fixarum .

Vt sub vnico intuitu habeatur magnitudo stellarum, & cœlorum, huc illam reponendam censui . Iuxta igitur opinionem recentiore, & probabiliore, Saturnus terram continet . 89. Iupiter. 685., Sol 38600. (quamuis iuxta aliquos alios. 140.) Venus. $1\frac{1}{2}$. Contra verò Mars continetur à terra . 7. circiter : Mercurius . 256. Luna. 55. quamquam alij faciunt Martem terra maiorem ; Venerem autem multo minorem terra . Vnde colliges, quam diuersè sentiant Auctores in magnitudine stellarum assignanda ; sed standum est præcipuè recentioribus, vtpote melioribus, & pluribus experimentis innixis .

De magnitudine stellarum
& cœlorum

Stellæ fixæ primæ magnitudinis, continent terram . 70., secundæ magnitudinis . 28., tertiæ . 11. &c. sextæ verò magnitudinis sunt minores terra .

Terram autem diximus suo loco, continere in sua semidiametro, milliaria Italica moderna . 4139. In suo autem gyro . 26010. vnde poteris

X

colli-

colligere magnitudinem absolutam stellarum.

Inspergyrus, seu circulus conuexitatis Firmamenti æquiualeat semidiamentris Terrestribus 31188000.

- Firmamenti
distantia.** Inter concuum Firmamenti, & centrum terræ, putant aliqui intercedere 100000. semidiametros terræ; alij autem pauciores. Inter Saturni diff. Saturnum autem, & dictum terræ centrum (eo quod Planetæ non seruent eandem semper distantiam à terra), putant aliqui maximam distantiam esse 90155. semidiametros terræ; minimam 57743. mediocrem autem 73000. sed alij volunt, mediocrem esse 10550.
- Iouis diff.** Iouis à Terræ centro distantiam aliqui putant, maximam quidem. 47552. semid. terræ; mediam 36500. minimam 26441. at alij mediocrem ponunt. 3990. à terræ centro ad Martem, ponunt aliqui maximam 21005. mediam 11000.
- Martis diff.** minimam 2373. Ad Venerem verò, maximam, 5845. minimam 5157. Ad Mercurium, maximam 3794. minimam 1828. Media Veneris, & Mercurij est eadem cum Sole.
- Veneris diff.**
- Mercurij diff.**

CAPVT SEPTIMVM

De Cometis.

SECTIO PRIMA

*Enumerantur singuli Cometa, qui hactenus
apparuerunt.*

Sufficienter de Cometis agit Ricciolius in 2. Parte Tom. 1. Almagesti. Inter alios Auctores benè egerunt de Cometis, Tycho, Longomontanus, Keplerus, Cysatus, Snellius, Claramontius, Galilæus.

161

Prima species Cometarum est Crinita, dicta Rosa: secunda Barbata, vel Caudata, prout vel Solem habet ad Occidentem, vel ad Orientem; nam Barba semper in partem contrariam auertitur. Deinde plures, & plures species numerantur, vt Iaculi, Trabes, &c. desumptis nominibus à similitudine.

Quamquam Lauatterus ex Kechermannno non plures, quam. 117. Cometas ab Augusto Imperatore vsque ad annum Christi. 1556. colligat, prudenter tamen Io: Camillus Gloriosus lib. 1. cap. 1. censet, plures alios fuisse, vel inobseruatos in Boreali Hemispherio, vel alia de causa occultos, aut ab Historicis omissos. Aduerte tamen, sæpè olim, & etiam nunc Martem, & Venerem ab imperitis putatos fuisse Cometas, sequuntur ex Ricciolio alij Cometæ pro ann. 1577. 73. 80. 85. 90. 93. 96. 97. deinde pro ann. 1607.

Anno 1618. præter trabes igneas; Dracones volantes, apparuere Cometæ tres, aut quatuor. Primus Cometa apparuit in Hungaria superiori.

25. Aug. qui, vt refert Keplerus, prodibat ante ortum Solis circa horam tertiam à media nocte, post motum extrauagantem, hoc est retrogradum, &c. paulatim euauit tandem. 25. Septembris.

Secundus Cometa à scriptoribus videtur confundi cum Trabe, vel cum Dracone volante, aut cum tertio Cometa, seu quia fuit cauda ipsius diu ante exortum capitis, vel recessum à Sole, apparens, seu quia, vt non improbabile censet Keplerus, diuisus postea fuit in duos.

162 Anno eodem 1618. circa medium Nouembris apparuit tertius Cometa distinctus à 2. & à 4. & ignoratus Keplero, Longomontano, & plerisque scriptoribus Europæis. Trabes autem igneæ, vel faces visæ sunt duæ, vel tres, vna à Ricciolio Ferrariæ sub finem Augusti volatu rapidissimo; altera die 20. Octobris visæ à Schicardo in Vittembergia: tertia in die 18. ad diem 29. Nouembris visæ à nostris Romæ, & Parmæ, quæ (mirum dictu) mouebatur ad motum primi mobilis, apparebatque antelucanis horis, & occupabat in coelo penè 40. gradus; motu autem proprio progressa est, à Cratere ad cor Hydræ in antecedentia diebus illis 11. per gradus 24. quam quidam Cometam dixerunt: fortasse per tot Cometæ, seu Trabes, &c. fuit consumpta tanta materia, vt non superfuerit per tot annos sequentes, (in quibus nullus apparuit) ad alium Cometam efformandum; vel etiam fuerunt multæ maculæ in Sole per hos annos.

Quartus, & insignis Cometa anno 1618. & 1619. Hic nimirum est ille Cometa, quem aliqui scriptores, duorum tantummodo gnari, secundum; alij, qui tres tantum nouere, tertium appellant; nos quartum appellare coacti sumus, pensi-

penſitatis narrationum notis: Hic inquam eſt ille, tot obſeruatoribus in Europa, & in India Orientali ſpectatus, tot libellis illuſtris. Die 24. Nouembris ſtylo nouo primùm viſus eſt capite, & cauda clariffimis, Budouici in Boëmia à militibus Imperatoris in Hybernis ſtatiuis degentibus, vt Keplero affirmauit Maximilianus Marſilius Societ. Ieſu, qui tunc ibi commorabatur. In pluribus alijs locis viſus eſt poſt aliquot dies, & Romæ die 27. Nouemb. Pariſijs die 28. &c.

Quoad effectus inquit Keplerus, fuit hyems anni 1619. ſicca, & ſquallida, adeout, licet flante Austro, Moſella numquam, vt ſolet, exundarit; mortua eſt circa hoc tempus Anna Imperatrix, deinde mortuus eſt Matthias Imperator, (qui Mansfeldium Palatinatu ſpoliarat) vnde ingentes turbæ, & clades, bellum Bohemicum, Bethlemi Gaboris eruptiones in Hungariam, & aliæ multæ calamitates, præcipuè in Germania, & Italia.

Ex P. Cyſato Soc. Ieſu dictus Cometa, erat compoſitus ex ſtellulis. Preceſſerant Ingolſtadij ante Kalendas Decembris nebuke, & tempeſtates per 8. & amplius dies, at die prima Decembr. Aquilo nubes propulit, & Cometam Cyſato protulit; paulò ante horam 5. Matutinam: Horam 5. min. 45. vidit Cometam altum grad. 12. min. 20. & diſtantiem ab Arcturo grad. 27. min. 6. à Spica verò gr. 24. min. 48. ideoque in Scorpij gr. 9. min. 24. cum latitudine Boreali grad. 11. min. 37. Die 4. ortus eſt illi ab Horizonte Cometa, paulò ante horam quartam matutinam, & ſequitur in alijs diebus, in quibus motus fuit diſformis, &c. die 27. Veſperi hora 7. Cælum ſereniſſimum, adeout ſtellæ ſextæ magn. diſtinctè viderentur, & tamen Cometæ coma nihil prorſus appa-

apparuit, caput difficillimè visum non maius stella quartæ magnit., & reliquis stellis longè obscurius, quia videlicet Luna plenior extinxit ferè Cometam, vt & lacteam viam, & nebulosas stellas. Die autem 28. hora 5. matutina, Luna absente, visus est satis benè; Luna igitur nunc obscurabat per præsentiam, nunc per absentiam permittebat, vt videretur; aliquando caudæ longitudo grad. 58. lat. 3. aut 4., alias cauda longa gr. 75. &c. aliquando cauda curua apparuit, die 21. Ianuarij disparuit, vel circa illud tempus.

Post Cometam ann. 1618. & 1619. sequitur Cometa ann. 1652. & 1653. & 1654. secundùm aliquos.

Apparuerunt deinde proximis temporibus aliquot insignes, de quibus egit pro suo more ingeniosè, & accuratè doctissimus Cassinus, scilicet vnus anno 1664. & 1665. alter apparuit, vbi etiam meminit Cometæ anni 1652. (nonnemo etiam affert Comet. ann. 1667.) deinde in alio Opusculo agit de Cometa anni 1668. quem primus ego obseruauì scilicet 9. Martij, cum cæteri solum in decimo obseruauerint, & in Epistola manuscripta pro ea, quæ inter nos vigeat amicitia, ait, dolere se, quod adeo celeriter opusculum impresserit, vt non potuerit adiungere, reliquas omnes meas obseruationes, & meam de natura dicti Cometæ sententiam, in qua cum ipso conueniebam, vt die ipso decimo ad Excellentissimum D. Thomam Rospigliosum scripseram; asserunt aliqui Comet. pro 1677: denique adnumerandi sunt Cometæ ann. 1680. & 1681. & 1682. & 1684. obseruatus præcipuè à D. Abbate Francisco Blanchino.

Quamuis Lauatterus, & Kechermannus ab Augusto ad annum Christi 1556. numerent Cometas

SECTIO SECVNDA. 167

metas 117. Ricciolius tamen ab anno 480. ante Christum ad annum Christi 1618. numeravit 154. De illis autem qui non sunt obseruati, neque relati in historiam, aut non visi in Europa, nihil certi statuere possumus.

SECTIO SECVNDA

De aliquibus accidentibus Cometarum.

SI quæras quo anni tempore soleant Cometæ vt plurimum formari, seu apparere; respondetur ex casibus qui hætenus acciderunt, in Æstate.

164

Durauerunt minimum. 7. 10. 11. diebus; vt maximum. 365. 180. 120. 90. &c.

Cauda, & barba Cometæ plerumque paucis post primam apparitionem diebus crescit, & in fine decrescit; iam ex præcedenti historia constat anno ante Christum 341. Cometam Aristoteli visum occupasse tertiam Hemisphærij partem, nempe grad. 60. cui æqualis fuit Cometa anni 1456. & 1460. quorum alter caudam duo signa occupantem habuit; alter gradus plures quam 50. Nullus tamen Cometa magnitudine, & magnitudinis varietate insignior fuit, quam anni 1618. siquidem iisdem noctibus variæ longitudinis non modo diuersis obseruatoribus, sed eidem obseruatori visus est, modo brevis, modo longior.

Videtur difficile, quod Veneris lumen possit producere caudam, vel barbam Cometæ, vel illuminare aliquantum Lunam sensibilibus ad nos; licet aliqui hoc dixerint.

Vt diximus igitur, cauda, & barba à Sole producuntur, & cum non perfectè sequitur eius directio-

rectionem, vt in Cometa anni 1618. fit quia vel caput non est perfectè sphæricum, vel opacum, quod terminat illam lucem, deficit in illa directione, &c.

Plures in Hemisphærio Boreali apparuerunt, fortasse quia magis habitatur, & ista sunt portenta pro hominibus. Nunc mouentur in consequentiam signorum; nunc sunt retrogradi.

Sicut Iris fuit signum pacis, & tamen fuit naturalis, sic Cometa potest esse signum Dei portendentis, &c.

Enumerat idem Ricciolius Auctorum sententias de significatione, & effectu Cometarum, & quoad effectum, ventos, & siccitatem, & calorem aliqui putant efficere; sed sæpè in hyeme magnum frigus, & humiditatem fecere.

Ponit pag. 34. Tabulam Principum mortuorum tempore Cometæ, & victoriarum, & cladum insignium; vnde ferè censendum, tantundem boni, & mali, &c. verum tamen est plures fuisse mortuos, sed videndum, an in magno spatio temporis, post Cometam.

SECTIO TERTIA

*De materia, loco, & causa efficiente
Cometarum.*

165 **V**Ltra ea, quæ supradiximus prima opinio fuit, Cometam non esse aliud, quam apparentiam ex varia reflexione, vel refractione, &c. vt sunt apud nos Irides, &c. 2. ait, esse coniunctionem plurium stellarum notarum, sed pauci auctores sunt huius sententiæ. 3. ait, esse, sicut Planetam, qui ob Solis talem irradiationem, vel maiorem propinquitatem ad nos, fiat visibilis.

4. esse

SECTIO TERTIA. 169

4. esse aggregatum ex pluribus stellulis antiquis; sed ignotis. 5. esse Meteorum sublunare, & halitum ignescentem, quam multi auctores etiam moderni sequuntur. 6. esse Meteorum sublunare, sed illuminatum à Sole. 7. esse halitum quidem; sed supra Lunam eleuatum, & illustratum, vt Galilæus, &c. 8. esse ex materia cœlesti addensata, & illustrata. 10. generari de nouo ex materia cœlesti, vt multi moderni præcipuè. 11. fieri per Angelos, & supernaturaliter, & ab illis moueri. 12. alios esse cœlestes, alios sublunares, &c.

Contra primam; tales reflexiones non diù durant, & sunt annexæ loco ad Solem vel Lunam; ergo non videntur saluare apparentiam Cometarum, sed tamen in fauorem huius sententiæ multa dicit Galilæus ingeniosè, & sunt aliæ præterea rationes. Contra secundam, quia vidimus Cometas; & tamen tunc reliquæ stellæ notæ adhuc suo loco apparebant, &c. multò magis valet de Planetis. Contra tertiam; quia sæpè apparent in tali relatione ad Solem, vt potuerint prius videri, quantum attinet ad radios Solis impediētes; præterea deberent paulatim crescere quoad apparentiam in magnitudine, & habere Epicyclum maiorem toto firmamento; neque dicas posse interim occultari à materia densiori, nam cum Cometa sit magnus, etiam occultarentur stellæ fixæ; ea verò est motus varietas, & apparentiæ, & durationis, &c. vt non aliquid æternum sed per accidens productum dicendum sit; tamen plures auctores ingeniosè defendunt distam sententiam.

Ad sententiam de aggregatione stellarum viæ lactææ, propè quam sæpè Cometæ versantur, respondetur violentius esse mutare stellas fixas de suo loco, quam producere de nouo per accidens

stellulas ad tempus, seu Cometulas; cœterum verum est, aliquem Cometam fuisse aggregatum huiusmodi.

Nota quod toties Vesuvius eructavit ignem, tot calamitates fuere, & tamen nullus Cometa id prænuñciauit.

Sententia asserens Cometam esse halitum etiã intra cœlum ex terra subleuatum difficilè impugnatur, asseruntur multæ rationes hinc inde; videtur tamen durum, quod adeo ascendat, & sit satis densus ad lumen percipiendum, &c.

Hac occasione agitur de Telescopio, quod non auget proportionaliter fixas, & Cometas, sicut Solem & Lunam; sed respondetur, esse per accidens, quia paruum lumen à longè spectatum, ut est Cometa, apparet maius, ob iubar ex imperfecta visione; de quo in optica, &c. Telescopium aufert hunc splendorem ascititium; nec sanè videtur, quod ad valdè remota Telescopium magis vel minus restringatur, prout sunt magis vel minus remota; saltem experientia ita docet; verum quidem est, quod ad valdè vicina magis producit, sed inter valdè remota non fit differentia; & quoad illud quod dicit Scheiner de maculis Solis, nunc Apogæi, nunc Perigæi; nempe quod Telescopium sit magis producendum ad Solem Perigæum, quam ad Apogæum, sicut ipse expertus est; fortasse est, quia in bruma densiores sunt vapores, &c. cum verò producit, quod ad vicina verum est, quod valdè auget apparentiam obiecti; sed de his vide meam opticam.

Restat videndum an ex halitibus Solis componentur; nec est periculum quod Sol deficiat, sicut terra non defieit, etiam si tot nubes, &c. quia possunt illuc reuerti: an ex addensatione partium ætheris, de quo difficile est statuere; & an ab Ange-

SECTIO TERTIA. 171

Angelis hoc fiat ; an naturaliter ob motum Planetarum, &c.

Deinde docet Ricciolius modum inuestigandi per Parallaxim altitudinem Cometæ ; sed ait, adhuc non fuisse adeo exactè adhibitum, vt sit euidens, quod illi fuerint supra Lunam vel infra ; sed solum supra vapores ; quia vel non eodem tempore obseruarunt, vel in alijs necessarijs defecerunt, quod ad longum exponit ; concludit tamen esse valdè probabile de aliquibus, quod supra ; de alijs quod infra Lunam fuerint ; cœterum in Cometis non debet assumi pro certo motus vniformis, cum nec in Planetis detur ; neque circularis, &c.

Ex Ricciolio adhuc non fuit cognita per Parallaxim, Cometæ altitudo.

Agit deinde de causa caudæ.



CAPVT OCTAVVM

De Systemate vniuersali.

SECTIO PRIMA

Systema Aegyptium.

167

HAbuisti hypothesim singulorum Planetarum : placet iam vnico intuitu totum celi systema , siue Mundi (hoc est coordinationem partium Mundi) inspicere ; vt eius appareat symmetria : Imitabimur autem Geographos ; qui dum singulas Vrbes pingunt seorsim ab alijs, sunt accurati in describendis vijs , & ædificijs ; at verò, cum pingunt regiones integras, non sunt accurati in descriptione singularum Urbium ; sed sufficit illis assignare debitum locum , & exprimere paucis lineis ; sic etiam nos , postquam singulorum Planetarum hypotheses seorsim explicauimus per plures proprios circulos ; In systemate vniuersali contenti erimus vno vel altero circulo pro singulis .

Adde, in systemate vniuersali posse vnum , & eundem circulum supplere pro pluribus .

Et primo quidem duo sunt suprema genera systematum celestium, nempe terræ immobilis, & terræ mobilis : Rursus vtrumque subdiuiditur in Homocentricum, in Excentricum, & in mixtum; à plerisque admittuntur præterea Epicycli; Alternatim viguit, nunc systema terræ immobilis, nunc mobilis, nunc iterum immobilis, &c. Primo, Pythagoras posuit immobilem ; deinde aliqui Pythagoræi dissentientes suo præceptori posuerunt mobilem: Plato deinde restituit terram

Duo sunt suprema genera systematū celestium; nempe Terræ immobilis, & Terræ mobilis.

in

in centro vniuersi immobilem: iam verò Aristarcus, & Philolaus iterum fecerunt mobilem; Ptolemæus iterum immobilem; Copernicus deinde mobilem fecit: vides quomodo Mathematici, quasi per iocum terram, pilam lusoriam fecerint.

Denique non defuit Io: Baptista Balianus, qui Lunam in centro Mundi collocari posse suspicatus est; sanè hoc deerat ad stabiliendum adagium vulgare, quod Mundus est cauea stultorum; nempè si Luna præcipuum, & veluti fundamentalem locum occuparet.

Balianus Lunam
in centro
Mundi posuit.

Possem hic afferre quamplurimas figuras systematis vniuersalis; sed relictis illis, quæ non consentiunt modernis experimentis; placet solum afferre figuram pro triplici systemate insigni simul, & vero quoad regulas Astronomicas; licet inter hæc, Copernicanum sit falsum in ordine ad Physicam: Relinquo igitur systema Pythagoræ, & Ptolemæi, qui ponebant in primo, seu supremo loco stellas fixas, deinde Saturnum, tum Iouem, Martem, Solem, Venerem, Mercurium, & denique Lunam in totidem circulis circa terram: Relinquo etiam systema Platonium, quia omnes isti euauerunt; eo quod primi putauerunt, Venerem, & Mercurium semper versari infra Solem; Platonici autem semper supra Solem; quod manifestè pugnat contra recentiores experientias.

Systema Pythagoræ, & Ptolemæi.

Incipio igitur à systemate Ægyptiorum, Vitruuij, Capellæ, Argoli, &c. qui senserunt, Venerem, & Mercurium gyrare circa Solem; & sanè non possum non obstupescere quomodo Ægyptij assecuti fuerint hanc veritatem, quam moderni præcipuè per Telescopiumprehenderunt; sed multo magis miror Ptolemæum, & alios, qui pos-

174 CAP. VIII. DE SYSTEMATE

steriores ætate ad illos Ægyptios; tamen recesserunt ab hac veritate, quæ post animaduersionem Ægyptiorum potuisset etiam sine Telescopio manifestari per Parallaxes, &c.

Laudandus vero est Copernicus, qui ante usum Telescopij posuit in suo systemate Venerem, & Mercurium circa Solem; cæterum vsq; ad Claium inclusiuè quamplurimi Auctores in hoc errant. Sed cum Romam allatum fuisset Telescopium; eoque visa fuisset Venus instar Lunæ illustrari à Sole, &c. exclamauit Claius non multo ante quam moreretur; & de mutatione antiqui systematis ita locutus est in vltima editione sphæræ cap. 1. pag. 15. *Nolo tamen lectorem latere non ita pridem ex Belgio apportatum esse instrumentum quoddam, &c. Hoc instrumento cernuntur plurimæ stellæ in firmamento, quæ sine eo nullo modo videri possunt, &c. Inter alia, quæ hoc instrumento visuntur; hoc non postremum locum obtinet; nimirum Venerem recipere lumen à Sole instar Lunæ; itaut corniculata, nunc magis, nunc minus pro diuersa distantia ipsius à Sole appareat; id quod non semel cum alijs hic Romæ obseruaui, &c. quæ cum ita sint, videant Astronomi quo pacto Orbes cælestes constituendi sint, ut hæc Phenomena possint saluari.*

SECTIO SECVNDA

Systema Terra Mobilis, siue Copernicanum.

169 **Q**Uoad systema Copernici dicitur Copernicanum, non quia ipse primus inuenerit, sed quia perfecit atque argumentis pluribus, & ingeniosis hypothesibus fulciuit; cum potius ortum habuerit à Pythagoræis, nempe à Philolao, & Aristarco: Copernicus non hypotheticè,

SECTIO SECVNDA. 175

theticè, seu Mathematicè tantum (in quo non potest reprehendi ; immò esset laudabilis) sed absolutè, & physicè asseruit (in quo est damnandus) ; habuit tamen plures Assèclas, inter quos Galilæum : natus est Nicolaus Copernicus Cofinensis Canonicus Fruemburgij in Warnia Pleyfiæ regione anno 1472. & Romæ Matheſim professus est, &c.

Copernicus
quis fuerit.

Ad percipiendum perfectè hoc systema multa essent dicenda ; sed breuitatis gratia pauca quædam præcipua dicam, quæ melius intelligerentur in sphaera materiali, quam ad hunc finem concinnauì, ac pluribus exhibui multis ab hinc annis. Ponitur Sol in centro Vniuersi immobilis, vel solùm mobilis motu vertiginis circa proprium axem propter maculas supradictas : terra mouetur motu annuo per concentricum relatè ad centrum Vniuersi in tanta distantia à Sole, siue à centro Vniuersi, in quanta ponitur sol distare à terra in sententia aliorum ; mouetur autem spatio vnus anni ; sicut Sol circa terram ponitur moueri ab alijs ; æquiualeat enim Mathematicè, quod terra moueatur circa Solem, & Sol moueatur circa terram, seruatis iisdem distantijs.

Eius systema

Præterea terra singulis diebus mouetur motu diurno, hoc est motu veluti vertiginis circa suum axem, & veluti caro in veru voluitur ; vt affetur à Sole ; sed præterea oportet aliquid aliud addere omninò necessarium ad saluandas apparentias, nempe, quod Terra ita se habeat ad Eclipticam cœlestem ; vt Æquator terræ, & Ecliptica cœlestis faciant illum angulum, quem videmus in sphaeris consuetis fieri ab Ecliptica, & æquatore cœlesti.

176

Secundo, vt semper Polus Arcticus terræ respiciat ad vnâ partem conseruando scilicet perpetuum

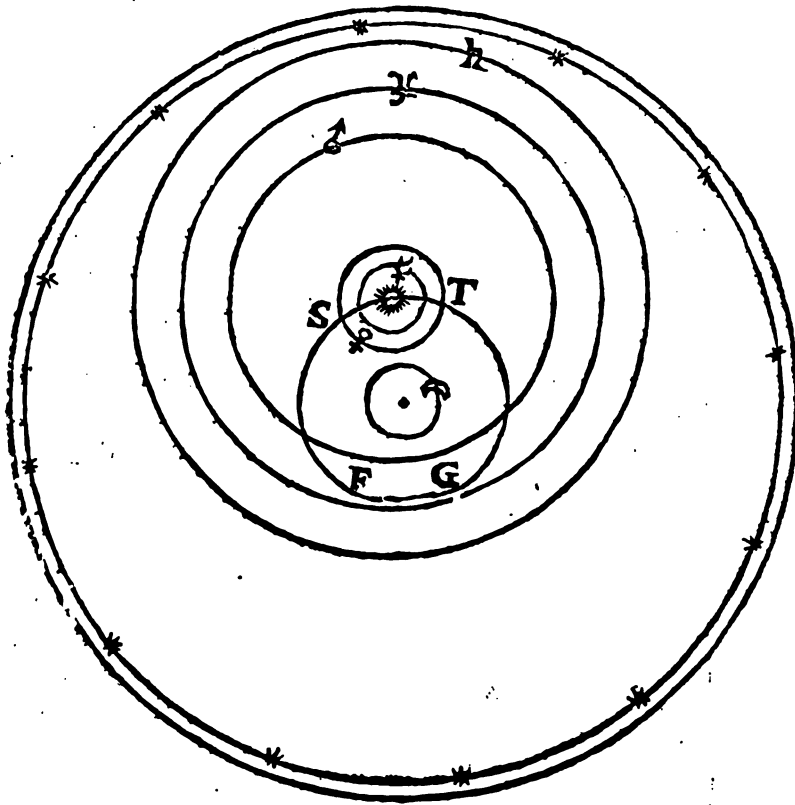
petuum Parallelismum ; quod est captu difficile, nisi inspiciatur sphaera ipsa materialis : Hinc fiet ; vt quando terra appropinquat cancro , tunc hominibus videatur, Sol esse in Capricorno, & illuminetur terræ Polus Antarcticus ; cum vero terra appropinquat , seu coniungitur Capricorno ; tunc hominibus videatur , Sol esse in Cancro , & illuminetur Polus terrestris Arcticus , & sic saluantur omnia in hoc systemate , quæ saluantur in alijs , & quidem per pauciores circuitos , quod est laudabile ; saluatur etiam directio, & retrogradatio Planetarum, &c.

Interim Planetæ supponuntur moueri per circulum concentricum Soli ; scilicet Mercurius spatium ferè trium mensium, Venus septem mensium cum dimidio , terra per integrum annum , Mars per duos annos ; Iuppiter duodecim annis ; Saturnus . 30. annis ; in quo ordine vides remotiores longiori tempore conficere periodum , quali à motu vertiginali Solis singuli trahantur in gyrum, sed potentius, & similis proximi, quam remoti ; additur tamen præterea aliquis Epicyclus ; firmamentum supponitur immobile, & præterea negatur primum mobile ; & per consequens motus raptus Planetarum ; cum hîc compensetur per motum vertiginis terræ . Luna interim mouetur circa terram , & facit quasi vnum cum sphaera sublunari ; neque enim debes censere , terram præcisè acceptam moueri circa Solem , sed totam sphaeram complectentem terram , aquam, aërem , ignem , & Lunam inclusiue moueri per modum vnus circa Solem .

SECTIO TERTIA

Systema Tychonicum.

Placuit Tychoni systema Copernicanum, quoad cetera, excepto motu terræ, quare composuit ipse aliud systema, retinendo quidem Solem, tanquam centrum Planetarum; sed re-



mouendo illum ab iniusta possessione Centri
Mundi; & reponendo in illo terram, quasi diui-
dendo Imperium, & constituendo Solem Cen-
trum

trum Planetarum, terram autem centrum Vniuersi: vult ipse Tycho, ita Solem circa terram moueri motu annuo iuxta communem sententiam; vt interim secum trahat totam sphæram Planetarum; sed modo quodam mirabili, qui difficilè in scriptis potest exprimi, & solùm per sphæram materialem, quam ad hunc finem concinnaui, & pluribus exhibui; in qua patet non multiplicari tot circulos, quot aliqui sine necessitate multiplicant in hoc systemate; vnicus enim Epicyclus sufficit pro supplendo Epicyclo annuo omnium trium superiorum Planetarum.

Difficile est hætenus afferre argumentum validum petatum ab experientia, contra Copernicum, in quo plures errauerunt; si enim res benè perpendatur; experientiæ hætenus ferè cohærent systemati vtrique, tam terræ immobilis, quam mobilis; licet non exiguum requiratur ingenium in intelligenda perfectè hac æquiualentia in singulis casibus.

Tamen præter argumentum, quo supra illud impugnaui à priori cap. 5. sect. 4.; nempe, quia motus verus, & physicus est magis circularis circa terram, quam circa Solem.

Iterum sic impugno adhibendo illud ipsum exemplum, quod solet afferri à Copernicanis. Sicut igitur esset incongruum, vt Rex Hispaniæ allocuturus, vel auditurus subditos, illos adiret; potiusquam, vt ipsi adirent singuli Regem; ita videtur incongruum, quod terra, & per consequens homines, pro quibus facti sunt Sol præcipuè, cæterique Planetæ, & stellæ; circumiret Solem, &c. quam Sol ipse circumiret hominem in ipsius beneficium, & seruitium; cæterique Planetæ nunc minus, nunc magis ad eum appropinquarent.

CAPVT NONVM

Regulæ pro motibus Planetarum.

SECTIO PRIMA

*Explicantur varia species motuum
cælestium.*

Primo videndum est, quomodo fuerint assignatæ certæ mensuræ temporis pro singulis periodis circulorum, quos supra descripsimus, & hic vniuersaliter agemus de motibus Planetarum, & stellarum respectiuè ad tempus, in quo fiunt.

172

Motus igitur in præsentî negotio diuidi potest in Verum, Medium, Apparentem, & motum Anomalie.

Motus verus (vt ipsum nomen sonat) est vera velocitas, seu tarditas, qua Planeta mouetur relatè ad centrum terræ, & hic solet esse inequalis; vera inquam, non materialis, sed formalis; hoc est per mensuram in gradibus, & minutis, &c. non verò per milliaria, passus, &c. Itaq; potest contingere, vt duæ stellæ æquè veloci motu moueantur formaliter; itaut vtraq; faciat vnum gradum. v.g. intra vnum diem; non verò materialiter, vt si vna ex illis ob maiorem distantiam à centro terræ conficiat plura milliaria; quam altera.

Motus verus.

Medius dicitur, non quia mediet inter verum, & apparentem; sed quia cum sæpè verus, & etiam apparens sint inæquales, ac diffformes; medius ita fingitur, vt inter celerrimum, & tardissimum media via incedat. v.g. diximus, quod Sol

Motus med.

secundum motum proprium verum, nunc velocius, nunc lentius mouetur; attamen excogitatus est quidam motus medius, per quem fingitur, quod singulis diebus tantumdem partium in gradibus, & minutis conficiat.

Motus appa-
rens.

Apparens differt à verò per hoc, quod sumatur in ordine ad spectatorem positum non in centro terræ, sicut intelligitur de verò; sed in superficie terræ; vnde ratione Parallaxeos contingit diuersitas à motu verò; & hæc quidem maior, vel minor iuxta minorem, vel maiorem Planetæ distantiam à terra; ideo hæc diuersitas in Luna, est multo maior, quam in Sole.

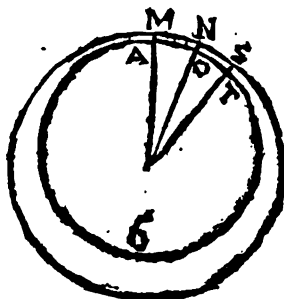
Motus Ano-
maliz.

Motus denique Anomaliz est etiam fictus; nam motus ille, qui verè est vnus, diuiditur in plures, vt. v.g. in Sole, eo quòd ipse, vt diximus, moueatur motu proprio vero inæqualiter; ideo Astronomi, vt haberent faciliorem computum, qui procedit per partes æquales; diuiserunt dictum motum in plures circulos; vnum scilicet concentricum, alterum Epicyclum; itaut Epicyclus deferatur motu æquali per circumferentiam concentrici, & corpus solare in circumferentia Epicycli adhuc æqualiter, quamuis re vera, & simpliciter loquendo Sol vnico motu physico, & quidem inæquali moueatur; vt supra satis explicauimus. Vocauerunt igitur motum illum per Epicyclum motum Anomaliz. Idem dic de excentrico, quem in alia hypothese diximus equiualeere Epicyclo.

SECTIO SECVNDA

*Anni Tropici, & Aequinoctiales an
perfectè aequales.*

SOlet hìc quæri, an Anni Tropici, & Aequinoctiales sint inter se perfectè æquales (nomine Anni Tropici intelligitur reuolutio Solis à Tropico . v. g. Cancrì Eclipticæ ad eundem ; & nomine anni Aequinoctialis, reuolutio a primo gradu Arietis vsque ad eundem) : Putant aliqui, esse inæquales tempore ; eò quod partes istius periodi verè sint inæquales ; vt supra vidimus ob Apogæum, & Perigæum Solis ; sed Ricciolius aduertit non rectè ipsos argumentari ab inæqualitate partium ad inæqualitatem totius reuolutionis ; ait enim esse quidem verum, quod singulis mensibus, imò & diebus inæqualiter Sol mouetur ex dicta ratione Apogæi, &c. sed tamen, quia intra integros singulos annos Sol percurrit totum circulum, singulasque partes Apogæas, & Perigæas ; hinc vnus annus non differt ab alijs ; quia eedem contingunt inæqualitates in vno, ac in altero anno . Nuper tamen P. Taquet subtilissima demonstratione ostendit non esse rigorosè, & Mathematicè æquales ; hoc argumento: supponimus cum Ricciolio, & alijs, Solem in excentrico, B T O A. moueri verè æqualiter ab Occidente in Orientem, & interim Apogæum . A. etiam æqualiter moueri per Eclipticam . S.N.M.



ab

ab Occidente in Orientem; iungatur primo anno Apogæum. A. cum puncto. S. in Ecliptica; & in fine anni. A. erit in. N.; Sol autem conficiet in excentrico arcum ABTO.; ita vt. O. iungatur cum puncto. S. Eclipticæ (nam annus est integra reuolutio Solis secundum Eclipticam); in fine secundi anni iungatur Apogæum. A. cum puncto M. in Ecliptica; Sol autem conficiet arcum. OABT. in excentrico; ita vt iterum iungatur cum puncto. S. in Ecliptica; atqui arcus ABTO. & OABT. sunt inæquales; ergo anni erunt inæquales tempore; quod autem dicti arcus sint inæquales, probatur; nam arcus. TO. & OA. Excentrici correspondentes arcubus æqualibus. SN. & NM. Eclipticæ sunt inæquales; vt apparet in figura ob excentricitatem; Ergo, &c.

Modus de-
terminandi
anni quantita-
tatem.

Modus autem, quo sciri potest determinata quantitas anni, seu reuolutionis integræ à Tropico. v.g. ad eundem Tropicum, & ab Æquinoctiali puncto ad idem punctum; erit optimus; si habeantur duæ obseruationes, quam maximo temporis interuallo inter se distantes, quibus exactè quantum fieri potest obseruatum sit momentum Æquinoctij Verni; computatis interim annis ciuilibus, & diebus, & horis, & minutis, &c. inter vtramque obseruationem; sic enim habebimus numerum annorū circiter, & siquid vel super sit, vel deficiat in diebus, & horis, &c. diuidatur in dictos annos, & habebitur satis exacta mensura Astronomica pro singulis annis; nam etsi in dictis obseruationibus erratum fuerit tantisper, tamen ille error, diuisus in tot annos, vix censebitur.

S E C T I O T E R T I A

183

*Modus conficiendi Tabulas motuum
Planetarum, earumque expli-
catio, & usus.*

A Ssignauimus pro singulis Planetis Circulos, & Epicyclos, & interualla temporis pro singulis integris periodis; restat nunc, vt doceamus modum conficiendi tabulas dictorum motuum (ad quem præcipuè finem instituti sunt dicti circuli) quæ deinde inseruire debeant pro conficiendis Ephemeridis; qui modus consistit in hoc, vt diuiso tempore dictæ periodi in horas, &c. assignentur singulis partes proportionales in dicto circulo, commensurando scilicet partes temporis partibus spatij; quod per exempla sic explico: Epicyclus Solis . v. g. siue eius Epicycli centrum deferatur per circumferentiam concentrici spatio dierum 365. & horarum quasi sex; prout Astronomi post exactas obseruationes tam suas, quam Antiquorum concluderunt; diuiso igitur toto tempore integræ circulationis in horas; partibusque æqualibus dicti circuli assignatis pro singulis horis, contingunt pro vna hora duo minuta, & 27. sec.

Hic admoneo, solere plurimos Astronomos vocare motum centri Epicycli in concentrico, *motum medium*, lineamque à centro terræ ad dictum centrum, *lineam medij motus*; eo quod motus dicti centri sit vniformis, & æqualis, mediusq; inter tardissimum, & velocissimum ipsius corporis solaris relatè ad centrum terræ; motum autem corporis Planetæ in Epicyclo vocant *motum Anomalia*; quod proportionaliter applicetur alteri hypothese, quæ ponit Excentricum.

Hoc

184 CAP. IX. DE MOTIBVS PLAN.

Hoc posito; faciunt igitur pro Sole duas tabulas; vnam, cuius titulus *Tabula motus medij*; & hîc assignatur, tam pro singulis annis, quam pro singulis diebus, &c. equalis motus centri Epicycli solaris, vel in hypothefi Excentrici proportionaliter, &c. aliam, cuius titulus, *Tabula motus Anomalîæ*, cui subiungitur *Tabula Equationis*, nempe inuento loco medio, addendi sunt, vel demendi aliquot gradus, vel minuta resultantia ex motu Anomalîæ solaris corporis in suo Epicyclo, vel proportionaliter in Excentrico (initio autem dixi, mihi magis placere Epicyclum) de quo mox dicam.

Habes dictas tabulas in Blancano, Ricciolio, & alijs, elige quam velis sequi, & sic de alijs Planetis proportionaliter.

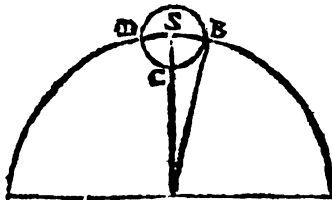
175

Quoad primam tabulam, in qua ex diebus. 365. horis quasi sex (quot probabilius assignantur pro Sole integræ reuolutioni centri Epicycli, seu motui medio in singulis annis ex regulis supradictis) assignant singulis diebus, & horis partem, seu spatium in Ecliptica concentrica per gradus, & minuta, &c. posita aliqua Epochâ, siue radice (quæ nihil aliud est, quam determinatum tempus, in quo assignetur verus locus Planetæ in Epicyclo, & verus locus Epicycli in concentrico, &c.) numerant a dictâ Epochâ signa, gradus, & minut., si quæ sunt, quot elapsa sunt inde vsque ad tempus, in quo scire cupiunt verum locum Solis in Ecliptica; deinde verò pariter in Epochâ Anomalîæ numerant signa, gradus, &c. quæ elapsa sunt ab illa Epochâ vsque ad tempus, de quo agitur, & vident quot gradus Equationis debeantur huic arcui Epicycli nuper inuento; quod mox explicabo.

Equatio
quid.

Equatio nihil aliud est, quam in præsentī
figura

figura arcus in Ecliptica. v. g. B S. subtendens circiter quadrantem Epicycli, si tunc Planetæ corpus distet ab Apogæo, vel Perigæo Epicycli per quadrantem, vel alius quicumque arcus Eclipticæ subtendens arcum Epicycli inuentum modo supradicto; nam verè & realiter Planeta versabitur sub tali gradu Eclipticæ, &c.



Hinc non solum conficiuntur Ephemerides, per quas singulis temporibus Meridianis inuenitur verus locus Planetæ respectu Eclipticæ; sed etiam inueniuntur coniunctiones, oppositiones, cæterique aspectus Planetarum inter se sequenti Methodo, v. g. inuenitur coniunctio Solis cum Luna; quæ quidem triplex poterit intelligi, nempe media, vera, & apparens; media, hoc est per motus medios; vera, hoc est per motus veros; nempe relatè ad centrum terræ; & plerumque inæquales: Apparens hoc est prout apparet spectatori in superficie terræ posito,

Et quidem quoad veram, hoc est relatè ad centrum terræ (nam hinc intelliges quid faciendum pro media, utpote faciliori) cum suspicatus fueris, vel ex Epacta vulgari, vel alio quocumque modo esse tali die coniunctionem Lunæ cum Sole; vide in motibus veris, scilicet vtendo æquatione in Epicyclo, &c. respectu Eclipticæ, seu secundum longitudinem, & seriem signorum, in quo gradu, & min. sit Sol, & Luna in meridie illius diei, & si quidem inueneris, iam fuisse transactam coniunctionem veram, hoc est relatè ad centrum terræ, quære iterum loca eorundem in meridie diei antecedentis (at in casu, in quo non fuerit facta coniunctio, quære loca ipsorum

176
Ephemerid.
quomodo
fiant.
Aspectus
Planetarum.

Modus in-
ueniendi co-
coniunctionē
veram per
Tabulas.

in Meridie sequentis diei) & cum inueneris intra dictos duos meridies contigisse coniunctionem ; tunc ita operare : ex duobus locis veris inuentis, scilicet in duplici meridie , habes arcum factum integro illo die à Sole , & arcum factum à Luna (dixi illo die , nam propter anomaliā motus , tam Solis , quam Lunæ sunt verè inæquales , adeoque motus vnius diei differt à motu alterius diei).

Motus Lunæ
Synodicus
quid .

Hoc posito indagabis motum Lunæ , quem dicunt Synodicum pro eo die (nomine motus Synodici intelligitur motus Lunæ ab vna , ad aliam coniunctionem cum Sole) qui motus superaddit simplici motui Lunæ tantum arcum , quantum Sol interim facit versus Orientem : sic enim Luna , vt ipsum assequatur , debet præter integrum circulum , conficere illum arcum amplius ; vt consideranti patebit : operaberis autem sic .

Diurnum motum Solis subtrahe à diurno-motu Lunæ , & habebis diurnum motum Lunæ respectu Solis synodicum . Iam subtrahe locum Lunæ diei præcedentis à loco Solis , præcedentis itidem diei ; & habebis distantiam Lunæ à Sole in meridie diei præcedentis .

His positis hanc analogiam institue . Si motus diurnus Lunæ respectu Solis constans tot gradibus , &c. dat horas 24 ; quot horas dabit distantia Lunæ à Sole per tot gradus , &c. inuenta in meridie ante coniunctionem ? & prodibit quartus terminus , nempe tempus post meridiem diei præcedentis , quo vera coniunctio celebranda esset in horis , & minutis iuxta hanc regulam , licet non exactissimam .

Ratio , huius operationis est nonnihil difficilis , adeoque illam indicare hic placet ; finge in eointegro die Lunam conficere gradus 12. ab A. vsque

SECTIO TERTIA. 187

vsque ad B.; Solem vero conficere vnum gradum à B., vsque ad C.; iam si subtrahatur vnum à 12. remanet. 11.; quare intellige totum AB. diuisum in. 11. partes; contingent singulis vnus gradus.

A	B C												
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	

& vna vndecima vnus gradus: iam distribue 24. horas, & contingent singulis his partibus due horæ, & pars vndecima duarum horarum, quare, cum Luna peruenerit in B., vt deinde allequatur Solem, debet impendere duas horas, & vnam partem vndecimam duarum horarum, scilicet, & vnam quintam cum dimidio vnus horæ; in duabus enim horis Luna facit vnum gradum, & in illa parte superaddita peruenit ad Solem, qui interim tantumdem motus fecit in duabus horis, &c. quantum Luna fecit in hac tantum particula temporis: sed quia verè ille motus intra integrum diem fuit inæqualis, si adhuc velis scrupulolius agere; vide iam ex vero motu horario anomalie; vbi verè sit Sol, & Luna in initio, & fine illius horæ, intra quam facta est coniunctio, & circa istam horam age, sicut de integro die diximus; nam sic erit magis exacta operatio; erit enim minus inæqualitatis intra horam, quam intra integrum diem; & quidem eligendæ sunt pro his operationibus tabulæ selectissimæ, quæ à recentioribus semper exactiores fiunt, scilicet nouis experientijs magis accomodatæ.

Dum in Ephemeridis inuenies in sinistra pagina solitarios characteres M.D.S.A. intellige *Meridionalis Descendens*. *Septentrionalis Ascendens*; vbi R. *Retrogradus*; vbi D. *Directus*: notas alias explicauimus suis quasque locis, nempe notas, qui-

Explicatio
terminorum
in Ephem.

bus signantur cęlestia, Planetę aspectus, Caput Draconis, & cauda Draconis. Quin & poteris facillè tu ipse construere Ephemerides ex supradictis tabulis vel tuis, vel alienis.

CAPVT DECIMVM.

De Eclipsibus præcipuè Solari, & Lunari.

SECTIO PRIMA

Eclipsis quid, & quibus conueniat.

178
Eclips. quid.

N Omen *Eclipsis* ex Idiomate Gręco acceptum (quicquid sit de ipsius propriissima significatione) communiter accipitur pro obscuratione per interpositionem alicuius corporis opaci. Quoties igitur stella aliqua, seu verè, seu apparenter, & in ordine ad nostrum visum ita obscuratur; dicitur Eclipsari.

Quibus stellis conueniat.

Quamquam autem singuli Planetę (quin & stellę fixę etiam, aliquando eclipsentur, de quibus, præterquam quod apparenter eclipsantur ob interpositionem alicuius stellę inter ipsas, & nos; experientia patet, quod aliquando minuuntur lumine, imò & disparent omnino) aliquando eclipsantur; nam & Venus potest eclipsari à Mercurio intermedio inter Solem, & Venerem; & Mercurius potest nobis apparenter eclipsari, intermedia Venere inter ipsum, & nos, & Mars potest eclipsari.

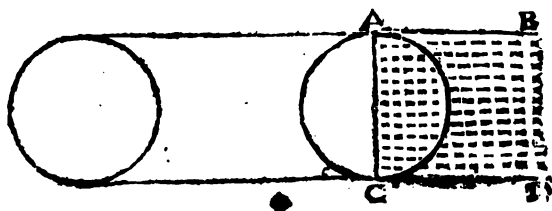
Iuppiter verè eclipsatur, hoc est priuatur lumine Solis, intermediantibus eius comitibus inter ipsum & Solem; & Saturnus verè eclipsatur aliquatenus, intermediente suo annulo nuper cognito supradicto, inter ipsum & Solem.

Lo-

SECTIO PRIMA. 189

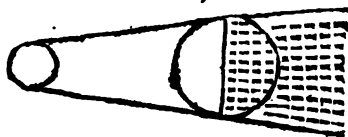
Loquemur tamen hic, tantummodo de Eclipsi Solari, & Lunari; & primò quidem de Lunari; ad cuius perfectam intelligentiam præmittenda sunt sequentia.

Primò, si corpus opacum impediens lumen corporis sphærici luminosi, sit sphæricum æqualis sphæræ, ac est ipsum luminosum; sit vmbra

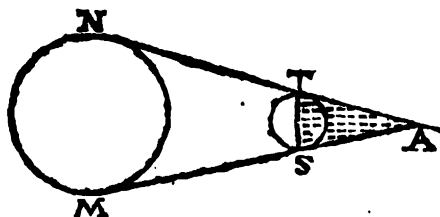


infinita; vt in præfenti figura; nam postremi Solis radij. AB. & CD. comprehendentes vmbra sunt paralleli.

Secundo, si corpus opacum sit maioris sphæræ, quam luminosum; vmbra non solum in infinitum protenditur; sed sèper erit latior, & latior, hoc est habebit figuram conicam huiusmodi.



Tertio, si corpus opacum sit minoris sphæræ, quam luminosum; vmbra terminabitur in verticem figuræ conicæ sic.



S E C T I O S E C V N D A

De Eclipsi Lunari.

179
Quid acci-
deret Lunæ,
nisi haberet
latitudinem
ab Ecliptica

Quarto, semita Lunæ non est eadem cum Ecliptica, vt alibi diximus; sed illam secatur quod si Luna per Eclipticam, seu, vt melius dicam, sub Ecliptica incederet; sequerentur in singulis oppositionibus Lunæ cum Sole; hoc est quando solent contingere Plenilunia, sequerentur inquam Eclipses Lunæ; si terra esset, vel maior Sole, vel æqualis Soli; probatur; nam in prima, & secunda figura; vmbra esset infinita; cum igitur tunc temporis Luna opponeretur Soli ex diametro transeunte per centrum Mundi, & consequenter per centrum terræ (nam iuxta communioem, & sanioem sententiam, terra est in centro Mundi, quamuis etiam in sententia Copernici ponente terram extra centrum Mundi idem sequeretur); quare axis vmbre transiret tunc per centrum Lunæ; & inde necessariò fieret obscuratio, & quidem totius Lunæ; nam Luna est minor, quam terra; & in dicta suppositione adhuc esset multò minor, quam dicta terra; vmbra autem vel esset æquè lata, ac terra, vel etiam maior, iuxta vnam vel alteram suppositionem à me fictam supradictam; adeoque lateret aliquandiu tota Luna intra vmbra, quæ diceretur Eclipsis totalis cum mora.

180

Si verò poneretur terræ globus minor Sole, & quod adhuc semita Lunæ esset eadem cum semita Solis, possent plura diuersa contingere, iuxta plures diuersas suppositiones alias, quas nunc dicemus; & quidem si loquamur de sola vmbra terræ considerata esset quantitas diametri tum
Sola-

SECTIO SECVNDA. 191

Solaris, tum terrestris; & distantia Solis, Terræ, & Lunæ comparandæ essent inter se; hinc enim pateret; an umbra terræ perueniret vsque ad Lunam; & siquidem perueniret, in omni oppositione Lunæ cum Sole, esset Eclipsis aliqua Lunæ; & quidem centralis; sicut etiam in supradictis alijs duabus suppositionibus etiam esset centralis; tunc enim dicitur centralis, cum vna eadem linea recta duci potest per centra Solis, Terræ, & Lunæ, quæ linea est axis umbræ.

Eclipsis centralis.

Et hæc quidem sint hætenus dicta ex meris suppositionibus fictis, aut indeterminatis: de facto autem terra est minor Sole; adeoque umbra est conica, cum vertice ad partem terræ auersam à Sole, ut in præcedenti figura; adeoque restat nunc videndum, an vertex. A. ita distet à terra, ut pertingat vsque ad Lunam; aduerto autem, eò minus distare a terra, quò terra est minor; tunc enim extremæ lineæ radiorum Solarium comprehendentes umbram, magis conuergunt, & concurrunt sub angulo minus acuto; adeoque magis propè basim. MN., & consequenter magis propè terram. TS.

Item si terra minus distet à Sole, tunc etiam lineæ citius concurrunt; adeoque vertex. A. erit vicinior terræ.

Vltimò quò maior erit Sol. MN. eo magis decurtabitur umbra, adeoque vertex A. minus distabit à Terra.

Et hæc quidem sufficiunt, si consideretur terra præcisè sine vaporibus, seu Atmosphæra; sed quia de facto concurrunt ad Eclipsim etiam Atmosphæra; ideo accipe sequentia.

Aduertendum igitur est, quod cum circa terram sit Atmosphæra, scilicet Aër crassior habens vim notabilem refringendi radios Solares versùs axem.

Terræ Atmosphæra quid faciat in Eclipsi Lunari.

axem vmbrae terrestris, hinc decurtatur vmbra terrestris rigorosa, quæ neget quoscumque radios Solis, etiam refractos, & debiles; vnde sequuntur plurima notatu digna; sed antequam rem ipsam aggrediar, præmitto aliqua ex mea Optica.

181
Vmbra ter-
reæ qualis.

Considero igitur primò totum globum terrestrem simul cum Atmosphæra, hoc est Aëre crassiore vndique & quasi sphaericè circumfuso, considero inquam hunc totum globum per modum vnus, & fingo esse totum diaphanum expositum Soli, ac si esset totus Aëreus; itaut iuxta meas regulas opticas, per refractionem radiorum Solarium fiat focus, seu imago Solis in distantia non admodum magna, scilicet viginti diametrorum terrestrium exempli gratia (quod adhuc non est adeo certum, docui tamen supra cum Cassino regulam ad dignoscendam proportionem anguli refractionis ad angulum incidentiæ in transitu ab Æthere ad Aërem Atmosphæræ crassiores siue densiores capite 4. sect. 3.) certè non est tanta distantia in isto casu, foci facti per refractionem radiorum parallelorum; vt pertingat vsque ad distantiam Lunæ à Terra, saltem semper; quod ipsum ostendit experientia Eclipsium Lunarium, vt mox dicemus.

Quod si Atmosphæra esset densitatis æqualis Vitro, focus multò minus distaret à terra; vt colligitur ex mea optica; sed quia Atmosphæra est multo rarior vitro; ideo fatendum est, dictum focum multo longius produci, de quo vide Ricciolium, & Keplerum ab eo citatum.

His positis considero in præsentī figura singula, quæ acciderent, facta tali suppositione ficta; nempe primò quod imago Solis fieret in. AB., & cum angulus B M A. sit æqualis angulo. S M R.

versus

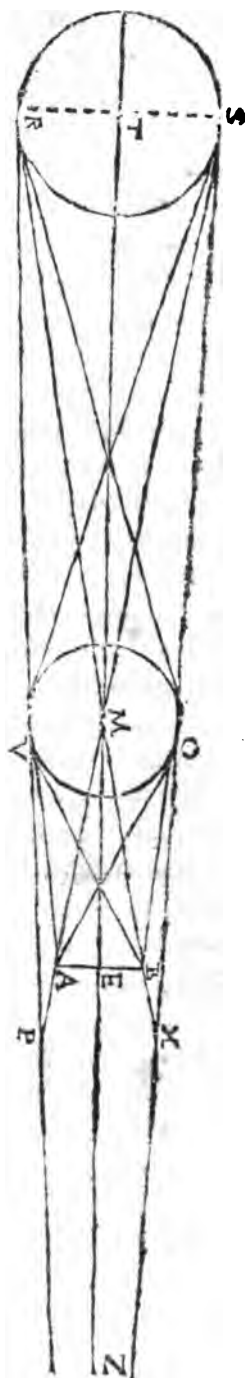
versus incidentiam, vt olim docuimus, & explicauimus; ita se habebit. AB. imago Solis ad Solem. SR., sicut distantia. ME. ad distantiam. MT. circiter.

Secundo, cum omnes radij; qui, non posito vapore refringente. OV., transirent per spatium. VAP., & OBX. refringantur de facto ad partes internas ob refractionem corporis vaporosi in OV., sequuntur necessario tenebræ in dictis duobus spatijs.

Tertio, Sol in AB. haberet magnā vim calefaciendi proportionaliter ac post lentem vitream; nam radij ibi sunt in minori spatio, quam essent sine dicta refractione.

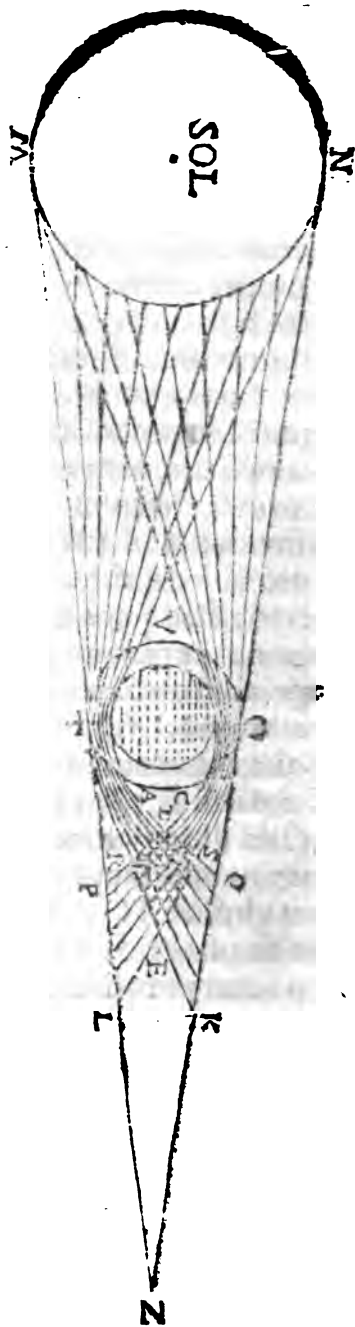
Et hæc quidem dicta sint, posita dicta suppositione ficta, quod dictus globus TOV. sit diaphanus: Iam verò quia dictus globus. TOV. non est totus diaphanus; sed solum exigua eius pars in circumferentia; ideo deuenimus ad sequentem aliam figuram; in qua est. MN. Sol; TOV. globus terrester cū Atmosphæra circumfusa. Notentur autem sequentes diuersitates in hac secunda figura: relatè ad primam; scilicet primò

Bb cum



cum Atmosphæra sit valdè exigua in proportione ad totum globum terrestrem, scilicet duorum miliariorū circiter, hinc sequitur paucissimos radios solares refractos consignare imaginem solarem. RS., licet totā consignent, & integram; vt in nostra optica dicimus; vbi docemus, tam efficere totam imaginem & integram, vnā partem lentis obiectruæ, seu sphæræ diaphanæ refringentis, quam totam lentem; sed solum minui lumen, ob pauciores partes lentis detectas, seu diaphanas; intellige de lente obiectiua Telescopij; nam in cæteris casibus adhibendæ sūt plures cautiones, & exceptiones, v. g. in ocularibus, &c.

Secundo, non solum dicta imago; sed multò magis, vltèrius tendendo versus. QK. & P L. erit lux minus intensa; eo quod
radij



SECTIO SECVNDA. 195

radij adhuc magis dissipentur, seu rarefiant.

Tertio. In spatijs. OSQ. & TRP. adhuc erunt tenebræ, sicut in alia præcedenti figura ob rationes supra allatas.

Quarto, præterea erunt hîc de nouo aliæ tenebræ, tum in. LEKZ., tum in. ACD., ob defectum radiorum in talibus spatijs; neque enim huc pertingunt refracti, vt ostendit figura; neque directi, nam vltimi directi interiores sunt. MZ. & NZ.

Quinto, spatium tenebrosum. ACD. est minus tamen, seu breuius, quam foret vmbra terræ, si non darentur radij refracti; probatur nam refracti hæstuntur ad interiora, & sic decurtant vmbra terrestrem in eo loco; quæ vmbra terrę pertingeret ferè vsque ad. Z. sub alio tamen angulo ob rationes infra dicendas.

Sexto. Radij qui tangerent terram, præscindendo à vaporibus, concurrerent paulò citius, quam in. Z., vbi concurrunt radij extremi interiores irrefracti tangentes Atmosphæram, & quidem sub angulo minus acuto concurrerent; sed ob paruam proportionaliter altitudinem vaporum ista diuersitas concursuum est physicè contemptibilis, ac proinde hinc non variatur quantitas Eclipsis; sed solum color, vt dixi; quod facile dignoscetis, ductis ab extremis punctis Solis radijs extremis solaribus tangētibus terram hinc inde irrefractis, qui clauderent totam vmbra meræ terræ, præscindendo à vaporibus, & extra quos esset solaris lux directa; & ductis ab iisdem punctis, radijs irrefractis tangentibus superficiem vaporosam.

Ex prædictis fit; vt iuxta varias suppositiones de distantia Lunæ à terra; nunc Luna primò incideret in spatium. TRP., seu. OSQ. omnino tene-

broſa, deinde verò in lucem languidam radiorum refractorum in ſpatio TDOSR., ſi verò longius diſtaret, incideret in languidam refractorum in PLEKQSR., quæ tamen alicubi eſt minus, alicubi magis languida; vt apparet in figura, aliquando incideret in iſtos primo, & deinde in tenebroſum ſpatium LEKZ.; quæ omnia, vt dixi, pendent ab alijs menſuris, nempe diſtantia Lune à Terra, Terræ magnitudine; ac proinde loco dictorum ſpatiorum, &c. Dixi lucem languidam, quia ibi ſunt pauciores radij refracti, quam ſi eſſent directi.

183
Vnde varij
colores in
Eclipſi Lun.

Prædictas menſuras poteris habere ex ſelectis auſtoribus; maximè recentioribus; vt Ricciolio in *Aſtronomia reformata*, &c. Hinc varix illæ apparentiæ, & lumen languidum in Eclipſi Lunari.

Dices, *Atmoſphæra* circa terram eſt incertæ, & inſtabilis altitudinis, & probabiliter inæqualis; cum alicubi ob montium altitudinem ſit altior, alicubi humilior, &c.

Reſpondeo, hoc non valdè notabiliter referre in ordine ad modum reſractionis; nam proportionally ad tantam ſphæram illa variatio poteſt contemni; prout experientia ipſa docet; id atteſtantibus præcipuis *Aſtronomis*.

Penumbra
quid.

Aduerto etiam, dari *Penumbram*, quæ conſiſtit in hoc, quod non omnes partes Diſci, ſeu faciei ſolaris obuerſæ ad Lunam, directe tunc temporis illam illuminant quoad aliquas partes.

Denique aduertendum eſt; quod ſemita Lunarum non eſt eadem cum *Ecliptica*, vt ſuo loco diximus: Hinc oportet ſcire hîc, & nunc latitudinem Lunæ; quæ pendet à loco nodorum, & angulo ſectionis cum *Ecliptica*, & locis luminarium ſecundum longitudinem relatam ad *Eclipticam*;

pticam ; scilicet in quo signo , & gradu versentur .

Ex Eclipsibus obseruatis Astronomi iterum corrigunt suas Hypotheses ad melius prædicendas alias futuras Eclipses ; nam acquisita noua cognitione arcus vmbre in Eclipsi Lunari, fit nota diameter totius circuli vmbrosi ; & hinc Lunæ distantia à terra , &c. Aduertendum tamen est ; ne committatur circulus vitiosus .

Prædictio Eclipsis Lunarise ita fit. Prius iuxta methodum suprapositam ; dum de coniunctione vera Lunæ cum Sole egimus ; proportionaliter inuenies verum tempus oppositionis Lunæ cum Sole : tum vide in quanta tunc latitudine Luna sit ab Ecliptica ; nam in tanta pariter erit distantia sui centri ab Axe Vmbre terrestris : sciatur vera Lunæ distantia tunc temporis à terra, & eius diameter vera ; & distantia tunc Solis vera , ac ipsius Disci , seu faciei diameter ; necnon & terre diameter . Hinc primò vmbre longitudo , & latitudo , præcisâ refractione cognoscetur ; tum quoad refractionem vtere regulis in mea optica traditis ; scilicet spatium. RS. in præcedenti figura est , in quo sit maximus concursus ; seu focus radiorum Solarium, &c. qua de re vide etiam Keplerum .

Prædictio
Eclipsis Lu-
narise .

Vt habeas imitationem Eclip. Lun. , applica lentem cristallinam foramini fenestræ illuminatæ à Sole in cubiculo obscurato , sed tege medias partes lentis , relicta tenui circumferentia libera : Tum excipe in carta posita paulò ante , vel post focum , vel in globo efformato prout docui num. 111. cum Montibus Lunæ, &c.

S E C T I O T E R T I A

De Eclipsi Solari.

184

Agendum nunc est de Eclipsi Solari; cuius prædictio est adhuc difficilior ob alia quamplura accidentia, quæ inuoluit; quamuis eius observatio sit faciliior, quam Lunaribus, ut infra patebit; compensante sic natura difficultatem prædictionis, facilitate observationis, ut sic possimus sæpius, & exactius corrigere regulas pro prædictionibus.

Eclipsis Solaris quid.

Eclipsis igitur Solaris est apparens obscuratio Solis, non vera; facta per interpositionem Lunæ; cum enim ipse ceteris lumen tribuat, non ipse à cæteris accipiat; non potest in illo per Eclipsim, seu interpositionem alicuius corporis, dari vera obscuratio; sed solum apparens; & respectu nostri; quamuis possit in seipso pati obscuritates aliquas supradictas, cum de maculis Solaribus egimus.

Eclipsis Solis consistit in interpositione Lunæ inter ipsum, & nostrum oculum. Hinc primò, si Luna moueretur semper per Eclipticam; essetq; vel æqualis, vel maior Sole; in singulis coniunctionibus, seu Nouilunijs, fieret Eclipsis Solaris in tota terra, nam axis umbræ transiret per centrum terræ; eiusdemque umbræ diameter esset ubique maior terra; adeoque umbræ crassities includeret terram.

185

Secundo, si Luna sit magnitudinis qualis est, & versaretur semper sub Ecliptica; in singulis Nouilunijs, esset Eclipsis Solaris; non tamen totaliter pro tota terra; sed tantum pro aliquibus Terræ Horizontibus; & quidem in vno tantum Hori-

Horizonte esset centralis; hoc est talis; ut eadem linea transiret per centra Solis, & Lunæ, & per oculus spectatoris. In alijs Horizontibus non ita; sed ubi paulò, ubi multò minor Eclipsis; prout illi Horizontes magis distarent ab illo, in quo fieret centralis. Ratio est, quia, hoc ipso, quod magis distarent à dicto Horizonte; magis etiam distarent ab axe umbræ; adeoque minus inuoluerentur ab ipsa: sed quia Luna habet verè diuersam semitam ab Ecliptica; hinc fit primo; ut non in omni Nouilunio fiat Eclipsis Solaris pro aliquo Horizonte; sed sæpè pro nullo fiat: Ratio est, quia potest adeo distare hic & nunc semita Lunaris à circulo Eclipticæ, in quo versatur Sol; ut non interponatur Luna inter Solem, & visum nostrum.

Cur non in omni Nouil. fiat Eclipsis Solaris.

Secundo, non quoties fit Eclipsis solaris, erit centralis pro aliquo Horizonte; sed sæpè pro nullo: Tunc autem erit centralis, præscindendo interim à Parallaxi, & refractione, quando Sol, & Luna coincidunt perfectè in vno ex duobus nodis; quos diximus vocari, vnum, Caput Draconis; alterum, caudam Draconis: At pro alijs casibus; in quibus non versantur ambo luminaria in dictis nodis; ut sciatur, non solum quando, & cui sit futura centralis; sed etiam an sit futura simpliciter Eclipsis aliqua, & pro quonam Horizonte; adhibendæ sunt aliæ plures cautelæ, & considerationes accidentium, quæ possunt interuenire; de quibus mox.

Eclipsis centralis quando fiat.

Tertio. Præcipuum igitur accidens est Parallaxis Lunæ; cum enim Luna patitur valdè sensibilem Parallaxim (ut suo loco diximus) sit, ut (singamus nunc Solem nullam pati Parallaxim; exiguum enim tantum patitur) oculus videat Solem fere, ubi correspondet linea ducta à centro terræ

186
Parall. Lunæ quid faciat in Eclipsi Solaris.

terræ per Solem ad Firmamentum, præscindendo interim à refractione; at verò Lunam multo humiliorem loco debito; & hinc; licet hîc & nunc, spectatori sistè posito in centro terræ; interponeretur aliqua pars Lunæ; siue etiam tota inter Solem, & oculum; tamen spectatori extra centrum terræ posito, ob dictam Parallaxim, (quam suo loco explicauimus) videretur Luna non interponi, sed esse humilior Sole; aut certè non interponi tota, &c. sicut enim refraçtio attollit; ita Parallaxis deprimit; sed hæc magis deprimit Lunam; quam illa attollat.

Parall. Lu-
næ magis
deprimit,
quam refra-
çtio attollat.

Refraçtio
quid faciat
in Eclipsi
Solari.

Secundum accidens est refraçtio; sed hæc non est hîc tanti momenti; cum non admodum diuersè afficiat Solem, ac Lunam; vt suo loco diximus.

Tertium accidens est diameter apparens Solis, & Lunæ; prout enim sub maiori, vel minori angulo visorio comprehenditur (nam hoc sonat diameter apparens) Sol & Luna (quod pèr rationem à priori potest sciri dependenter à notitia præhabita de ipsorum distantia hîc & nunc à terra, & de ipsorum vera magnitudine; seu etiam de distantia, & magnitudine comparatiua); potest contingere; vt saltem partialiter Luna interponatur inter nostrum visum, & Solem; etiam si non sit perfectè in nodo; seu puncto intersectionis Eclipticæ, & semitæ Lunaris; v.g. in præsentî figura sint Ecliptica AB. A & semita Lunar. NM. Nodus in. R., Luna in. T. Sol in. S., prout diametri apparentes erunt in tali, vel tali magnitudine, & proportionè, & vicinitate; inter se; poterit fieri, vel non fieri Eclipsis Solaris.



SECTIO QVARTA

De prædictione Eclipsium.

HIs præmissis si quis velit prædicere Eclipsim Solarem; debet consultare hæc omnia; nempe primò debet ex tabulis cursus Solis & Lunæ inuenire præcisum tempus coniunctionis veræ Solis, & Lunæ. Secundo, in tabulis nodi Lunaris debet videre, vbi tunc temporis sit nodus; & hinc colligere actualem latitudinem Lunæ, posito quod sit notus angulus semitæ Lunaris cum Ecliptica; nam hoc ipso in triangulo SRT. erit notum latus. ST., distantia scilicet centrorum Solis & Lunæ per tot gradus, &c. & posita cognitione diametrorum, seu semidiametrorum apparentium sub tanto angulo, cognoscetur, an coincident apparenter; & hinc, an sit futura hic & nunc Eclipsis respectu centri terræ: Hoc autem totum dictum est, præscindendo adhuc à Parallaxi Lunari; quasi essemus in centro terræ.

187
Prædictio
Eclipsis So-
laris. quomo-
do fiat.

Iam verò oportet scire tunc temporis altitudinem Lunæ supra Horizontem; & habere tabulas exactissimas Parallaxeos pro singulis Lunæ altitudinibus supra Horizontem; hinc enim cognoscemus; an in tali Horizonte, positus supradictis, sit futura Eclipsis; si enim alioquin Luna interponatur inter Solem, & centrum terræ; sed ratione Parallaxeos in tali Horizonte, Luna ita deprimatur tunc temporis, & loci; vt non interponatur inter visum nostrum, & Solem; non erit hic, & nunc Eclipsis Solaris.

E contra, etiamsi hic & nunc, non sit futura vera interpositio; tamen si ratione Parallaxeos, Luna interponatur, &c. erit Eclipsis: vbi aduer-

Cc

tendum

tendum est, an Luna tendat ad nodum; an ab illo discedat; & qui nam sit ille nodus; scilicet an euehens, hoc est Borealis; an deprimens, hoc est Austrinus; nam si Luna tendat ad Borealem; & sit in Occidente; tunc Parallaxis, deprimendo Lunam, retardat Eclipsim, & vt plurimum non plus quam per horam; si verò tunc tendat ad Austrinum; tunc accelerat Eclipsim, &c. quod proportionaliter è conuerso applicetur Orienti: Refractio non multum variat, cum ferè æquè se habeat ad Lunam ac ad Solem in eorum coniunctionibus: non sic in alijs aspectibus.

188

Hinc nascitur labor penè Sisipheus; nam, postquam inueneris, tali momento temporis futuram Eclipsim pro centro terræ; adeoque pro Horizonte, cui Luna perpendicularitertunc insistit; dum deinde quæris pro hoc, vel illo Horizonte; accidit, vt ratione Parallaxeos aliquando sit futura post illud tempus; aliquando ante; adeoque oportet iterum consulere; quando nam concurrant ista; nempè talis Parallaxis; quæ, supposito tali loco Solis, & Lunæ, possit parere Eclipsim.

Pro quo modus practicus sit. Primò inueniatur vera coniunctio Solis cum Luna, prout supra docui, quæ nihil aliud est, quam quod in Ephemeride v.g. correspondeat idem punctum, scilicet gradus, & minutum, &c. longitudinis; primus gradus Tauri v.g., tam Soli, quam Lunæ: Tum consultis diametris apparentibus, nodo, & Parallaxi; si inuenio, nondum factam Eclipsim pro meo Horizonte: Quæro an, & quando sit futura, sic. In præsentia figura; habito loco visò, seu apparenti Lunæ (ex Parallaxi altitudinis actualis Lunæ confide-



sideratæ; tum secundum latitudinem; tum secundum longitudinem, quam inuenies ex Tabulis Astronomiæ Reformatæ Ricciolij, vel aliorum) bis intra breue tempus; habeo viam apparentem Lunæ, quam comparo cum Ecliptica; si enim Ecliptica sit. AB., erit via apparens Lunæ. MN., & sic habeo angulum apparentem in R., & distantiam apparentem inter Solem, & Lunam, v.g. I.V., & habeo mensuram temporis motus apparentis Lunæ in his circumstantiis; qui potest dici motus Parallacticus, quippe inter duas Parallaxes (cuius motus dantur etiam Tabulæ), vnde venio in cognitionem temporis, quo erit apparens coniunctio, quæ est Eclipsis quæsitæ, modo quo supra indagauimus tempus veræ coniunctionis.

Aduerto, aliquando viam apparentem Lunæ fore Parallelam Eclipticæ; aliquando nodum, qui verè antecedit; apparenter sequi, non antecedere, &c.

Multum iuuabit ad hæc percipienda, proponere sibi globum cælestem, & in illo imaginari, vel designare huiusmodi lineas.

Ponit Bullialdus alium modum, qui primo aspectu videtur facilior (sed deinde fortasse recidit in equales difficultates), nempe vt indagemus Eclipsim, seu obscurationem veram terræ, ob vmbra Lunæ impediens illuminationem Solis, si enim pro singulis temporibus queramus Eclipses, siue obscurationes in hoc vel illo loco terræ, habebimus intentum.

Ex præmissis concluditur tandem Epilogus Eclipsis futuræ, cuius hic formam, & explanationem assero pro intelligentia Ephemeridum, quæ initio Anni ponunt eiusmodi Epilogos: sit exemplum Lunaræ Eclipsis Die 18. Octob. hor. 8.

Exemplum
Eclips. Lun.
explicatur.

3. min. P.M. (hoc est post Meridiem) in gr. 25. 35. min. 31. secun. Y. (scilicet Arietis) propè nodum Austrinum (intellige nodum semitæ Lunariscum Ecliptica, vbi interfecantur) Solis Anomalia erit (scilicet eius motus in Epicyclo) gr. 9. 36. min. 56. secund. semid. Lunæ min. 15. 44. secund., semid. iusta vmbre terræ, minuta 40. 18. secund., Digni Ecliptici (hoc est ex duodecim partibus diametri Lunariscum Eclipsabuntur). 6. 31. min. (hoc est. 6. digne, & 31. min., diuidendo vnum digitum in. 60. min.): Tempus incidentiæ (hoc est ab initio ad maximam obscuracionem; nam deinde dicitur Emerfio, & etiam datur mora, si maneat tota aliquamdiu intra vmbas) hora. 1. 23. min. 17. sec. Tota duratio hor. 2. 46. min. 34. sec. (hoc est tamdiu durabit tota Eclipsis) latitudo Lunæ in principio Eclipsis, gr. 0. 42. min. 42. sec. In medio gr. 0. 38. min. 56. sec. in fine grad. 0. 35. min. 9. sec. semper Borealis descendens. Dicitur coniunctio, & oppositio Ecliptica vel non; cum, respectu talis Horizontis, habita etiam ratione Parallaxeos erit Eclipsis apparens.

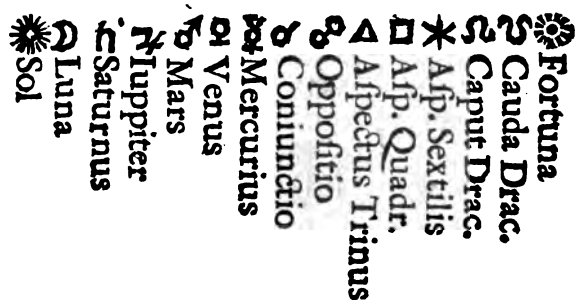
190 In Eclipsi Solari addunt Parallaxim Lunæ pro eo tempore; nam, vt explicauimus, hæc consuli debet, vt sciatur apparens locus Lunæ: Parallaxes autem, aliquæ sunt compositæ, aliæ simplices, vt diximus: nempe simplices, quæ vix dantur à parte rei, sed finguntur, sunt Parallaxes latitudinis, & Parallaxes longitudinis; ex quibus duabus fit vna composita, quæ dicitur Horizontalis, seu Verticalis, seu vna ex verticalibus, nempe maxima, &c.

Latitudo apparens Lunæ, prouenit ex Parallaxi latitudinis, sed demere inde oportet refractionem, &c. Parallaxis Australis, vel Borealis dicitur, eò quod faciat latitudinem, nunc Australem,

SECTIO QUARTA. 205

stralem, vel magis Australem, nunc Borealem,
vel magis Borealem.

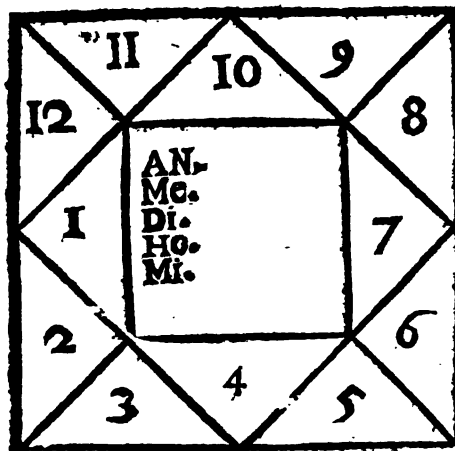
Deinde hæc ipsa in figuram rediguntur, cuius
explicationem hîc dabo, sed iuuat præmittere
Caracteristicas proprias singulorum Planetarû,
& aliquas alias notas Astronomicas cû ipsarum
significatione: signorum celestium notas iam po-
suimus n. 41. Quæ duodecim signa Cælestia com-
prehenduntur sub nomine Dodecatemorię.



Caput Draconis dicitur etiam nodus Borealis,
Ascendens, Euehens. Cauda Draconis dicitur
etiam nodus Australis, Descendens, Deuehens,
seu Deprimens. De Fortunę significatione non
concordant Autores Astrologi, sed est tamen
aliquod punctum relatum ad Lunam: Cæterum
Fortunę, & Infortunę nunc maioris, nunc mi-
noris nomen, pluribus applicant.

Iam figurę explicationem aggrediamur (quam
tamen figuram hîc delineatam vides tantum
ex parte, cetera verbis exponimus) Hor. N S.,
hoc est in Horologio Italico, nocte sequenti
(aduerte intelligendum esse de horis incipienti-
bus, non post Crepusculum, vt fit in Rotatis;
sed post Occasum Solis immediatè, &c. PM. hoc
est post Meridiem erit initium Eclipsis præce-
dente coniunctione vera in grad. &c. Singulę
domus habent signum, & grad., & min., in
quibus

quibus tunc sunt, præterea sunt notati singuli Planetæ in suo tunc signo, & grad. sequitur deinde Character, seu nota v.g. Caudæ Draconis, & significat nodum deprimentem, tunc esse v.g. in tertio grad. & 4. min. Tauri: Lunam verò esse



in 25. gr. 35. min. & 31. secund. Arietis. Sunt etiam notatæ aliquæ præcipuæ stellæ, nempe Regulus in. 22. grad. & 5. min. Leonis Primi Mobilis. Notata est etiam stella Aldel, & stella Anter, quæ sunt nomina Arabica, de quibus passim Auctores agunt. Fortuna cum sua propria nota in 19. grad. & 44. min. Sagittarij. Mercurius in 17. 55. min. Libræ. Sol in 25. 35. min. 31. sec. Libræ.

In quæsitis infra ponendis habebis modum practicum pro prædictione Eclipsis.

S E C T I O Q V I N T A

191

Figura Cœlestis uniuersaliter quomodo fiat.

HAc occasione breuiter docebo modum faciendi figuram cœlestem pro quocumque momento temporis, vt nempè exponatur Cœli status pro eo temporis puncto, & quinam sit Horoscopus, hoc est, quodnam Eclipticæ punctum tunc oriatur in nostro Horizonte. Fieri solet figura, qualem antea posuimus pro Eclipsi, in qua scribitur in medio verus Annus, Mensis, Dies, & Hora, quæ disces ex Ephemeride, cœtera spatia, quæ circumstant, significant duodecim domos cœlestes, in quas totum Cœlum diuiditur, & huiusmodi domus supponuntur immobiles, licet Cœlum supponatur semper moueri.

Prima domus incipit ab Horizonte ortiuo, sed tota est sub Horizonte, vocaturque Ascendens, non quia ipsa ascendat, sed quia eo momento per motum Primi Mobilis spatium cœleste, quod tunc in ipsa versatur, ascendit supra Horizontem, & pariter stellæ, cœteraque quæ in ipsa sunt, ascendunt, vel tendunt ad ascensum (nam Domus ipsa, vt dixi, non mouetur loco), reliquarum nomina habes ex ipso ordine, nam sub prima est secunda, deinde tertia, & sic deinceps iuxta ordinem, seu seriem signorum, & se interfecant omnes, vbi se interfecant Horizon, & Meridianus.

Aliqui tamen Auctores aliter sumunt Domos cœlestes, nempè non relatè ad Horizontalem circulum, vt hic fecimus, vbi initium primæ domus fecimus Horizontem Orientalem iuxta horas

Domus cœlestes quid, & vbi.

horas Babilonicas, sed relatè ad Astronomicos circulos, alij denique ducunt circulos se interfecantes in Polis Eclipticæ.

192

Iam verò in singulis domibus scribenda sunt singula, quæ in ipsis tunc inueniuntur, scilicet signum, grad. & min. Eclipticæ, quod in domus initio tunc versatur, & inuentis apud Ephemerides, Planetarum locis ad idem momentum, inscribitur vnusquisque Planeta in ea domo, in qua est tunc temporis, & præterea additur gradus præcisus, & min. signi cœlestis, in quo versatur tunc ille Planeta.

Solent aliqui vti, aliqui abuti huiusmodi figuris: Equidem ostendi in Compendio Philosophico, quod fuit impressum Anno 1661. solidis rationibus, quam inanibus fundamentis nitantur prædictiones liberorum, imo etiam eorum, quæ mediatè pendent à libertate, vel etiam à casu: Prædictiones autem pluuiarum, &c. ostendi esse admodum difficiles: Tamen pro ijs, qui aliquatenus optant se in his exercere, breuiter aliqua indicabo, quamuis hoc esset opus maioris molis, & laboris, in quo aliquid fortasse aliquando præstabo, ob plures observationes à me factas,

SECTIONE SEXTA

Coniectura pro Astrologia naturali.

193
Coniectura
pro Astrol.
naturalis.

AD coniecturandas igitur mutationes Aëris, primò quidem dubitari non potest, Solem in hac re censendum esse positissimam causam, tum ob sui excellentiam, atque virtutem multo maiorem, quam sit in alijs, tum etiam, quia ceteri Planetæ lucem ab ipso mutuuntur, ideo Sol.

Sol per accessum ad tale, vel tale signum in Zodiaco, est causa mutationum notabiliorum, quales accidunt in quatuor anni tempestatibus, & præcipuè in Solstitijs, & Æquinoctijs: Hinc est, quod magni momenti esse debet Solis tam distantia in suo Apogæo, quam propinquitas in Perigæo; cum certè maiorem vim exercent causæ propinquæ, quam remotæ.

Notandum præterea est, vt supra indicaui, quod Sol licet v.g. dicatur initio Augusti esse in Leone, tamen his temporibus non est in Leone vero, sed ficto, hoc est non versatur sub constellatione reali Leonis, quæ est in Firmamento, vt olim versabatur; sed potius sub Cancro, quod potest asserere aliquid momenti in ordine ad Aëris temperiem, aliosque effectus Astrologicos: Verum quidem est, quod Sol ratione talis situs, & approximationis maioris ad nostrum Zenit, potest efficere peculiare effectus, etiam præscindendo à constellationibus Firmamenti; sed aliquanto robustior fortasse esset, si adderetur vis talis constellationis.

Sol in Æstate, quando sunt summi calores, non est realiter propinquior nobis; imo ratione Excentrici, maximè à nobis distat, vt supra diximus; sed in tantum est valdè efficax, in quantum magis accedit ad nostrum Zenit, & per consequens immittit radios minus obliquè; contra verò in Hyeme; cum valdè obliquè immittat suos radios ad nos, refringuntur isti notabiliter à vaporibus, & per consequens fiunt debiliores; quod etiam accidit manè, & vespere singulis diebus: Præterea notandum est, quod cum aliquod corpus radios Solares obliquè excipit, pauciores excipit, quam si perpendiculariter exciperet; linea enim inclinata pauciores, quam eadem per-

pendicularis, radios Solares excipit: Adde quod *Æstate* Sol diutius versatur supra nostrum *Horizontem*, quam in *Hyeme*.

194

Sciendum, non ubique esse *Æstatem* eodem tempore; nam dum in Regionibus. v.g. *Boreali*bus, quales sunt nostræ, fit *Æstas*; tunc in *Australibus* fit *Hyems*; & ratio est, quia, vt sphaeram materialem contemplanti patebit, dum Sol. v.g. versatur in *Cancro*, immittit radios minus obliquos in *Regiones Boreales*: contra verò in *Australes* valdè obliquos; ideo in *Regionibus*, quæ versantur circa *Æquinoctialem* sub *Zona Torrida* fiunt duæ *Æstates*, & duæ *Hyemes*; eo quod Sol bis accedat ad verticem, bisque recedat.

Ver augeat sanguinem, & conuenit ætati puerili: *Æstas* coleram, & conuenit iuuenili: *Autumnus* melanconiam, & conuenit virili, *Hyems* flegma, senilique competit.

Iam verò præter ipsum Solem; possunt etiam *Ærem* immutare ceteri *Planetæ*, atque stellæ, quamuis enim non possint impedire totaliter effectus Solis; ita vt *Hyems* vertatur in *Æstatem*, &c., possunt tamen illos alterare; sicut vis alicuius hominis debilis non superabit totaliter vim robusti; sed vel illam minuet, vel augebit; prout vel illi opponitur, vel fauet.

Inter alios *Planetas* *Luna*, vtpotè terræ vicinior, producit effectus sensibiliores, & quia breviori tempore conficit integrum gyrum, plures mutationes, & notabiliores efficit: Ceteri *Planetæ*, etiamsi vt plurimum non adeo notabiles; durabiliores tamen fortassè effectus producant propter motum tardiozem: Aliquando verò accidunt; vt simul iungantur tot vires *Planetarum*, vt alterent pro aliquo tempore vim Solis; & sic *Æstas*.

Æstas. v.g. tardius incipiat &c. item sæpè superant fortasse vim Lunæ, & contrarios inducunt effectus: Ideo notandum est attentè status singulorum Planetarum, eorumque vires inter se comparandæ; vt dignoscatur, an sint inter se contrarij, an &c. quinam ex illis præualeat, & quantum præualeat, & consequenter, quinam effectus secuturus sit.

Planetarum verò vires arguuntur à maiori, vel minori lumine; maiori, vel minori propinquitate ad terram; & denique ex maiori, vel minori obliquitate radiorum in ordine ad nostram regionem; quoniam verò recipiunt lumen à Sole, adeoque nunc plus, nunc minus illuminantur, atque illuminant, sicut. v.g. patet in Luna, notandus præcipuè est eorum aspectus cum Sole, & hinc colligetur reflexio luminis ad nos.

Hac occasione aduerte, quod, licet Luna in Nouilunio videatur minus illuminata, quam in Plenilunio; tamen hoc est adeo falsum, vt verè, & realiter nunquam plus luminis habeat, quam in Nouilunio, vt supra dixi.

Præter aspectum cum Sole, obseruandi sunt etiam alij aspectus Planetarum inter se; & multo magis Eclipses, tam Solares, quam Lunares: Præcipui, ac potiores aspectus censentur coniunctio, hoc est, cum vterque Planeta versatur sub eodem loco Zodiaci, licet non sub eodem puncto, sed solum secundum gradus longitudinis: Oppositio, cum sunt in partibus Zodiaci diametraliter oppositis secundum longitudinem. Aspectus Trinus, cum nempè distant inter se per tertiam Cœli partem: Quadratus, cum per quartam: Sextilis, cum per sextam; qui omnes aspectus suis characteribus ordinatim exprimuntur num. 190.

Aduertendum præterea est, sub quo signo celesti versentur, singulis enim signis Zodiaci tribuitur aliqua proprietas (quam autem verè, ipsi viderint, qui tales regulas vt certas tradunt; ego certè non audeo affirmare) nam Υ Ω \ddagger censentur calidi, & sicci; & per consequens imitantur naturam ignis, efficiuntque coleram: δ ♄ ♅ censentur frigidi, & sicci, similes terræ, efficiuntq; melancoliam, ♁ ♂ ♂ calidi, & humidi, similes Aëri, ac proinde sanguinem augent, ♊ ♋ ♌ frigidi, & humidi, similes aquæ, proindeque insipidi.

Præterea singula signa habent etiam proprietates magis indiuiduales, Υ minus tonitruosum, sed magis grandinosum, quam olim fortasse eo quod, vt supradiximus, non correspondeat eidem constellationi in Firmamento, cui antea correspondebat. δ calidum, & mediocriter siccum si comparetur cum signis antecedentibus. ♁ temperatum, & si comparetur cum proximis, accedit potius ad siccitatem. ♊ minus serenum, quam antea. Ω calidum, & siccum, excessiue. ♄ valdè tonitruosum, & accedit aliquantulum ad humiditatem. ♅ varium, & mutabile, nec adeo humidum, vt sibi proxima. ♊ tonitruosum. \ddagger ventosum, & aliquantulum humidum. ♅ aliquantulum humidum, cæteroquin temperatum. ♂ aquosum. ♌ minus aquosum, quam antea.

Hæc tamen omnia intelligenda sunt in ordine ad nostras regiones Boreales; nam in ordine ad alias, diuersos effectus producant, vt patebit consideranti causas talium effectuum. Axiomata quædam, licet vulgaria, maximi sunt faciendæ, vtpotè deducta ex frequenti experientia: Vt est illud: Quarta, quinta qualis, tota Luna talis: sed

sed videndum est, an sint propria alicuius regionis, an vniuersalia, quod potest colligi, tum ex ipsa ratione intrinseca, tum à relatione incolarum cuiusque regionis. De Titis tradit aliquas regulas, quæ videntur mihi satis probabiles.

Difficile est reddere rationem aliquorum effectuum Planetarum, aliquam tamen ponam paulò inferius: Saturnus dicitur frigidus, & melancolicus, non quia in se talis sit, sed quia tales producit effectus in sublunaribus (quod etiam intellige de alijs Planetis) & præterea ficcus, & valdè noxius. Iuppiter, quem Iouem dicimus à iuuando, est moderatè calidus, atque humidus, affert serenitatem, & est saluberrimus. Mars excessiuè calidus, excitat ventos calidos, & pestiferos, & producit grandinem, fulgura, febres tertianas, est denique noxius: Sol est ficcus & calidus: Venus moderatè calida, & humida, imitaturque naturam Iouis: Mercurius est valdè varius, cæterisque Planetis potentioribus se accommodat iuxta varias circumstantias; sed plerumque est malus; vt ijs accidere solet; qui nimis faciles sunt in aliorum moribus imitandis: Luna est valdè humida, & plerumque (nisi illi opponatur, vt supra dixi, Planeta aliquis fortior) à coniunctione ad primam quadraturam, est frigida, & humida; & à prima quadratura ad Plenilunium est calida, & humida; à Plenilunio ad quadraturam calida, & sicca, & ab ista ad coniunctionem frigida, & sicca: Saturnus, Iuppiter, & Mars in suis Apogæis sunt solito frigidiores, & humidiores propter maiorem distantiam, contra verò in Perigæis.

Vt aliquam verò tandem reddamus rationem talium effectuum: sciendum est, quod licet nulum fortasse lumen ex natura sua, & quantum est

est in se, sit causa frigoris, vel humiditatis; tamen per accidens potest id efficere: Nam Luna, v.g. in prima quadratura attrahit vapores in altum: quos cum non possit perfecte concoquere; ipsi deinde frigefacti recidunt; terramque humectant, sed de hoc iterum in quæsitis; sic etiam Sole occidente, vapores derelicti à calore Solis recidunt in terram; & idem applicandum est proportionaliter alijs effectibus; & in ordine ad alios planetas.

Possent etiam valde probabiliter dici, materiam, ex qua singuli planetæ constant, esse diuersæ temperiei, & qualitatis; prout varius est etiam color cuiusque Planetæ; nam Venus videtur argentea, Mars ferreus, Iuppiter cupreus, Saturnus plumbeus, Luna similis conchilijs margaritarum, vel ipsis margaritis; ac proinde potest dici, quod influant etiam diuersas qualitates in corpora sublunaria, mediante scilicet lumine, quod illis qualitatibus inserviat tanquam pro vehiculo.

Sed quia, licet Sol, & alij planetæ sint particularis causa; adsunt tamen aliæ concause magis immediatæ, & vltimæ; quæ ideo hic, & nunc multum possunt, & sæpè plus quam mediatæ; ideo etiam istarum ratio, & consideratio est habenda; nam venti verbi gratia sunt potissima causa pluviarum; præterea notandum est, quid præcesserit; nam si tellus fuerit sicca, difficilius orietur pluuia; quod si humida fuisset, facilius, propter vapores inde ortos; nec omnes regiones sunt æquè aptæ ad pluuiam, v.g. producendam: Mare aptissimum est nubibus producendis propter suam humiditatem; sed de his alibi iterum fortasse agemus, magis ex professo; etiam aliqua diximus in Tractatu de Impetu.

CAPVT VNDECIMVM.

De Correctione Gregoriana Calendarij .

DVM Gregorius XIII. summa niteretur cura corrigere Calendarium Romanum (quod & alij Pontifices etiam curauerant) affertur ad illum liber manuscriptus Aloysij Liliij Veronensis, qui docebat correctionem non incommodam; cum cæteræ adhuc propositæ visæ fuissent incommodæ. Pontifex antequam illam amplecteretur (sicut de facto deinde amplexus est, paucis mutatis) breue illius compendium misit ad omnes Mathematicos; vt etiam illi, qui non poterant Romæ adesse ad Congregationem ad id deputatam, hac de re suam proferrent opinionem.

Quid autem in dicto manuscripto, seu in eius compendio (quod Clavius exarauit, & impressit) quem vide præcipuè cap. 4. Apologiæ contineretur, cognosces ex sequentibus; scilicet ex correctione ipsa, quam mox explicabo; cuius licet non inuentio ipsa, tamen expositio, approbatio, perfectio, & defensio Clauio potissimum tribuitur.

Calendarij correctio, de qua loquimur, duas habet præcipuas partes: Prima est de Sole, secunda de Luna: Primò autem de Sole agemus.

SECTIO

S E C T I O P R I M A

De Sole.

299

- Q**Uod ad Solem attinet; etiamsi communiter dicatur Sol conficere suum integrum gyrum, in diebus 365., & sex horis (quæ sex horæ post quatuor quosque annos integrant vnum diem; & ideo ille annus dicitur latine Bisextilis; hoc est bis dicitur in eo anno, sexto Calendas Martij;) tamen verè deficiunt aliquot minuta ad complendas sex horas; quæ ob opinionum varietatem circa huius defectus quantitatem, Iulius Cæsar pro tunc contempsit, sed hinc factum est; vt tempore Concilij Nicæni, quod celebratum est sub S. Syluestro Pontifice Pontificatus sui anno nono, Constantini Cæsaris Imperij anno 16., verum Æquinoctium non incideret amplius in diem 25. Martij; sicut incidebat tempore Iulij Cæsaris; sed in diem 21. eiusdem Martij: Hinc Patres dicti Concilij, animaduerso hoc errore; statuerunt quidem Æquinoctium in 21. Martij, sed non extat, quod remedium adhibuerint, ne imposterum similis error contingeret; probabile tamen est, de aliquo remedio cogitasse, cum in ea Synodo inter alios peritissimos, fuisset Dionysius Abbas Romanus Mathematicus insignis. Hinc igitur tempore Gregorij XIII. per decem dies de nouo retrocessisse Æquinoctium, animaduersum est; nempe incidebat in 11. Martij; quare plures ob causas, quas fusè enumerat Clavius; anno salutis 1582. abiecti sunt decem dies; quæ mutatio facta fuit post diem festum S. Francisci de Assisio; quare post quartum diem Octobris, sequens dies dictus est 15. Octobris; & præ-

præterea decretum fuit, vt in posterum, in 400. quibusque annis, omitterentur tres dies Bissex tiles. Nota quòd festa Sanctorum retinuerunt eundem diem mensis, iuxta denominationem illius diei; v.g. quinti, sexti; etiamsi talia nomina transuerint verè in alium diem; nam ille dies, qui antea dicebatur quintus Octobris, dictus est decimusquintus.

Festa Sanctorum retinuerunt suam secundam in mense.

Hinc nata fuit differentia decem dierum inter annum Iulianum, & Gregorianum; quare, cum in anno Iuliano, est dies, v.g. sexta Maij; in Gregoriano est decimasexta Maij &c.

Intererat autem in Ecclesia, vt esset statuta dies certa Æquinoctij; ne sequeretur difformitas inter fideles, præcipuè in celebratione Paschatis; alijsque festis mobilibus; quæ à Paschate dependent: Ad cuius intelligentiam; res est altius repetenda. Cum Hebræi liberati fuerunt à captiuitate Ægypti, voluit Deus, vt mensis ille lunaris, in quo liberati sunt, qui antea (iuxta vsum Ægyptiorum, quem hætenus ipsi secuti erant in Ægypto,) fuerat septimus, in posterum quoad res sacras, esset primus: Atque vt decimoquarto die illius mensis lunaris celebraretur Pascha in memoriam talis liberationis: Regula autem ad dignoscendum; quinam sit iste primus mensis lunaris, petenda est ab Æquinoctio Verno: Ille enim mensis lunaris, in quo Æquinoctium incidet, vel in ipsum diem decimumquartum Lunæ, vel in alium diem, ante decimumquartum (etiã si ille dies pertineat ad mensẽ antecedentem lunarem); non autem in sequentes, ille inquam est supradictus mensis primus, cuius est ille decimusquartus.

Hinc fit; vt Ecclesia, cum debeat celebrare Pascha; non quidem eodem die cum Hebræis; sed

Ee

in

in prima Dominica post Pascha Iudæorum ; scire necessarium etiam debeat ; quando nam celebrandum sit de iure Pascha ab Hebræis : Ideo , vt supra diximus , oportuit etiam scire diem Æquinoctij Verni . Et hæc de Sole .

S E C T I O S E C V N D A .

Reformatio Calendarij pro Luna .

303

MAior difficultas fuit in Luna ; quæ , vt melius explicetur ; diuidemus discursum in duas partes : In prima docebimus , modum adhibitum circa computationem Lunæ , ante correctionem Gregorianam , inuentum à Methone Atheniensi , Olimpiade 86 : In secunda quid emendatum fuerit , & emendatio ipsa exponetur .

Quoad primam ; cum existimaretur vnaquæque Lunatio iuxta motum medium (nam iuxta verum motum sunt inæquales , vt supra ostendimus ,) continere dies 29. ÷ & 44. min. , & amplius ; vt consulerent Vulgo , & ciuili computationi ; quæ per dies integros procedit ; fecerunt alternatim Lunationes nunc 29. dierum , nunc 30. , (& hæc dicebatur Intercalatio ;) sicut enim ob sex horas superfluas in anno Solari , colliguntur in quatuor annis 24. horæ , & fit ille annus Intercalaris ; ita in casu præsentis proportionaliter &c.

Quia verò Solaris annus Iulianus communis , nempe dierum 365. superat Lunarem communem ; hoc est constantem ex duodecim lunationibus integris ; (contempto interim excessu quem 44. min. sæpius replicata ,) per vndecim dies ; ita vt , vltra integras duodecim Lunationes ; alternatim , 29. & 30. dierum ; contineantur
in

SECTIO SECVNDA. 219

in Anno Solari communi dies vndecim; ideo inuentæ fuerunt Epactæ; quod nomen ex Græco significat additionem, seu interiectionem: quare nomine Epactarum, in casu præsentis intelliguntur dies differentiales inter annum Solarem, & Lunarem; seu dies, quibus annus Solaris excedit annum communem Lunarem; ita vt, si primo anno Epacta, siue excessus sit 11. in secundo sit 22. in tertio 33.; sed quia in hoc casu, habetur integer mensis Lunaris; debet abijci, & sumi eius excessus tantum &c. Quia verò post 19. annos Solares Iulianos, iterum ferè concurrit initium anni Lunaris cum initio anni Solaris, seu Nouilunium incidit in eundem diem, in quem ante 19. annos inciderat; ideo tunc nulla datur Epacta.

Numerus iste 19. annorum Solarium, dicebatur numerus aureus, quia solebat scribi litteris aureis in foro publico à Romanis.

SECTIO TERTIA

Vsus Epactarum.

Modus verò practicus pro inueniendis singulis diebus Lunæ ciuilibus per vsum dictarum Epactarum iam à multo tempore vsitatus, est huiusmodi. Primò, vt ponantur tot vnitates, quot Calendæ, hoc est primi dies mensium (solent alij dicere Calendæ mensium præcedentium; sed remanet æquiucatio; an de integris mensibus loquantur) à Martio inclusiue præterierunt eo anno; nam sic in singulis mēsis lunaris Luna anticipat vno die, & tandem post integrum Ianuarium vndecim diebus; incipitur autem à Martio, meliùs quam à Ianuario; quia

202
Epactæ vul-
gares.

Ianuarius compensatur per Februarium defectuosum; tum addatur Epacta currens eo anno, denique addantur dies præsentis Mensis, & reiectis. 30. quoties fieri potest; numerus reliquus erit numerus dierum Lunæ præsentis.

Qua in re tria sunt aduertenda. Primum est, quod regula ista vulgarior non est adeo exacta, sicut regula Martyrologij, quæ dat Lunæ alternatim nunc 30. nunc 29., adeoque non concordant, ut consideranti aliquot particulares casus facile patebit. Secundum est, quod Mensis Ianuarius, & Februarius se mutuo compensant; ut hinc satisfiat alternationi dierum nunc 29. nunc 30. Tertium est, quod in alijs mensibus, qui omnes sunt vel 30. vel 31. dierum, superant illi undecim dies supradicti hoc modo; nempe in decem mensibus istis habemus sex cum. 31. & quatuor cum. 30. diebus, hinc conficiuntur dies. 306. in quibus fiunt Lunationes. 10. integræ, quibus si demus alternatim iuxta regulas Martyrologij nunc. 30. nunc. 29. dies ex supradictis; supersunt adhuc. 11., ut ipse computando videbis; nam multiplica. 5. in 30. & 5. in 29. fit 295. qui numerus deficit. à 306. diebus, per undecim dies. Deinde accedunt. 31. dies Ianuarij, & 28. Februarij, qui mutuo se compensant, & fiunt. 365.

203

Iam accipe sequentia. Si singulæ Lunationes secundum motum medium continerent dies. $29 \div$ præcisè; faciendo Lunationes ciuiles nunc. 30. nunc. 29. dierum, in singulis annis Solaribus communibus haberemus undecim dies amplius ultra 12. Lunationes ex supradictis, qui omnes simul compositi, post 19. annos Solares conficiunt numerum. 209. qui continet sex menses. 30. dierum, & vnum. 29. dierum. Sed quia vnæque Lunatio ultra dies $29 \div$ continet mi. 44. circi-

SECTIO TERTIA. 221

circiter ; in . 19. autem annis Solaribus, hæc minuta conficiunt dies septem circiter ; ideo quatuor ex his diebus infumuntur in quatuor Bifextilibus solaribus , qui addunt quatuor dies Solares ; reliqui verò tres infumuntur in hoc , quod dum componimus illos . 11. dies intercalares ; reijcimus sexies . 30. dies intra numerum . 19. Annorum , adeoque cum deberemus alternare . 29. & 30. infumimus tres dies amplius correspondentes illis tribus diebus dictis . Et ideo in fine nouendecim annorum reijcimus tantum . 29. dies , quia si etiam tunc reijceremus . 30. tunc non haberemus à Luna diem sufficientem ; reijcimus inquam . 29. non . 30. æquiualeuter , quia damus Epactis tunc duodecim, non vndecim, vt dixi .

Aduerte, eum Annum Lunarem , in quo in Epactis abijciuntur . 30. , dici annum Embolismicum , nempè Intercalarem ; addit enim vnum mensem . Hæc erant ante Correctionem .

Embolismicus , seu Intercalaris .

SECTIO QUARTA

De Epactis Lunæ post Correctionem .

DIximus, Soli plures dies datos, quam oportuerit: Iam simili proportionaliter vitio laboratum est in Luna ; cum enim, vt modo explicauimus ; prouisum fuerit , vt singulis spatijs decennouenalibus compleretur Cyclus Lunarisciuilis simul cum Solari ; datum est Lunæ plusquam oportuit, dixi ciuilis, nam est aliqua parua differentia : Hinc ex pluribus huiusmodi paruis erroribus fit in . 300. fermè annis integer ferè dies , adeoque à tempore Concilij Niceni , Lunæ dati sunt quatuor dies amplius quam oport-

oportuit, adeoque Luna retrocesserat verè per dictos fermè dies, hoc est Nouilunium. v. g. quatuor diebus post debitum pronunciabatur.

Imposterum, vt remedium poneretur, & ex alia parte retineretur eadem regula vulgaris Epactarum, debuerunt primò abijci dicti dies quatuor, vt Luna in suum locum verum, seu potius medium restitueretur, pronunciareturque tot diebus antea Nouilunium; & deinde ita agendum est cum annis correctis Solaribus, vt non fiat perpetuò Epacta vndecim dierum, sed mutetur iuxta debitum. Et quidem, si non fuissent correcti Anni Iuliani Solares tempore Gregorij; debuissent ita accommodari Tabellæ Epactarum, vt in singulis. 300. annis, demeretur vnus dies Lunæ; seu pronunciaretur vno die antea Nouilunium; cæterum seruaretur vsus antiquus, quare loco Epactæ. 11. debuissent tunc poni. 12., eo quod Solares dies, tunc verè, superarent Lunares vno die amplius: sed quia ob dictam correctionem annorum Solarium, omittuntur, singulis 400. annis, tres dies Bissextiles, ideo potius è contra, oportuit aliquando Lunæ addere, quam demere, quia retento solito modo operandi vulgari in Epactis, & deficientibus illis Bissextis, sequitur minor Epacta Solaris facienda supra Lunares annos, quam ante correctionem.

Ideo in Correctione introductus est vsus. 30. Epactarum, non omnium continuatè, sed ita vt. 19. adhibeantur pro aliquo annorum curriculo; aliæ pro alio, cum regulis, quæ solent præmitti in Martyrologijs, vbi assignantur plures Tabellæ, quarum singulæ inseruiunt per plures annos, & assignant Epactas debitas illis annis; deinde sequitur alia Tabella pro annis sequentibus, & hoc præcipuè fit ad hoc, vt in
transitu

transitu ab vna ad aliam Tabellam, nunc addatur, nunc omittatur vnus dies.

Dantur enim plures casus valdè diuersi. Primò enim, quando in aliquo anno centenario non sit Bissextus, & non sunt adhuc elapsi. 300. anni Solares ab anno *Æquationis* Lunæ cum Sole, accipitur alia Tabella; in qua, prima Epacta, seu excessus dierum Solarium supra annum Lunarem completum, est. 10. dierum, & sic replicatur illius anni initio eadem dies Lunæ, quæ dicta est in fine præcedentis, & ideo dicitur status Lunæ, quia sistitur in pronuntiatione eiusdem diei in initio illius anni, seu in ipsa mutatione Tabellæ.

Secundo, quando est Bissextus, & Luna non est in. 300., vt in anno Christi 2000. tunc est excessus consuetus. 11. dierum.

Tertio, quando est Bissextus, & Luna est in 300., vt in Christi anno. 2400., tunc Epacta est. 12., & initio anni dies Lunæ superat diem vltimum anni præcedentis Lun., duobus diebus; non vno, vt solet, & dicitur saltus Lunæ: Tam in statu, quam in saltu dicitur æquari Luna.

Quarto, quando non est Bissextus, & Luna peruenit ad. 300., tunc Epacta prima est. 11. consuetæ, & ideo adhibetur eadem Tabella.

Ad intelligentiam autem Tabellarum, quæ solent poni initio Martyrologij: Tabella præcipua habet titulum: Tabella *Æquationis* Cycli Epactarum perpetui; pars autem eius Tabulæ est ista.

D.	1582.
D.	1600. Bissext.
C.	1700.
C.	1800.
B.	1900.
B.	2000. Bissext.
B.	2100.
A.	2200.
v.	2300.
A.	2400.

Pro cuius intelligentia sciendum est, quod, cum sequitur Character similis; tunc est Epacta consueta. 11., & non fit *Æquatio*; cum verò transitur ab vno Characterē ad alium similem antecedenti nō immediatē, sed intermediente alio dissimili, vt in Anno Christi 2400. vbi à caractere. v. fit transitus ad A, qui erat præcedens ad. v., tunc prima Epacta est. 12. & dicitur saltus; in pronuntiatione enim diei Lunaris fit saltus: quod si supponas, Lunam post primam *Æquationem* peruenisse ad. 300. annos in anno Christi 1800., videbis obseruatas regulas casuum supra enumeratorum.

Explicanda est nunc alia Tabella, cuius titulus, Tabella litterarum Martyrologij respondentium Cyclo Epactarum perpetua; in qua aduerto tantummodo, quod, cum in præcedenti Tabella iuberis. v. g. anno 1600. sumere litteram. D. maiusculam; debes in præsentī Tabella accipere pro Epacta primi Aurei numeri, Characterem tertio loco ab hinc retro distantem, vt in isto casu est. a. paruum, & hinc habebis successiue characterem cum Epacta debita Aureo numero tunc currenti.

Denique aduertit Cluius in initio Martyrologij; vt, quoties fit transitus de 19. ad. 1. Aureum numerum, accipiatur Lunæ dies, vna minor, quam ponitur in Martyrologio, vsque ad finem tamen illius Lunationis tantum.

Docebo nunc, quid significant. 30. illæ Epactæ; quæ Mensium diebus addi solent in Officio Diuino: sunt igitur ibi positæ, ad hoc; vt, cum noueris, esse adhibendam eo anno Epactam. v. g. 20., vbicumque inueneris hanc Epactam. 20. affixam alicui diei Mensis alicuius; scias eo die in eo anno esse Nouilunium; vbi aduerte, Epactam.

SECTIO QUINTA. 225

Stam. 25. scribi duplici diuerso modo; v.g. nunc rubro, nunc atro colore, adhibendam autem esse atratam, quoties aureus numerus maior erit, quam. 11., cum vero est minor, quam. 12., tunc adhibendam rubram.

Si velis adhuc plura in hac materia, vide lib. 2. Apologiæ Clauij ab initio, &c.

SECTIO QUINTA

Respondetur aliquibus obiectionibus.

HÆc de Reformatione Calendarij: Monendus est hic Lector, ne facile audiat obiectiones, quæ contra illam fiunt: Non defuerunt enim plures, qui illam impugnarunt; sed diuersimodè ex varijs motiuis: Aliqui, præsertim Hæretici ex mera libidine contradicendi. Alijs, vel aliqua tantum in ea displicebant, vel retenta methodo per correctionem introducta, desiderauerunt magis exactam formam: Nec Clauius ipse dissimulat, posse, retenta eadem methodo, fortasse ob nouas cognitiones Astronomicas, temporis decursu acquirendas, rem magis perfici.

Aduerto igitur, primò quidem, esse intolerabilem errorem illorum, qui vellent, rem agi iuxta rigorosas leges Astronomorum; agendum enim hic est cum tota Ecclesia, ac proinde ciuilitè, non rigorosè, ac Mathematicè; ita in annis Bissextilibus factum est etiam à Cæsare, vbi per integros dies res acta est: Adde extitisse plures sententias diuersas Astronomicas; adeoque nullam certam.

Aduerto præterea, non quæri hic præcipuè commoditatem corporis in tempore Quadrage-

226 CAP. XI. DE CORRECT. CALEND.

simæ commodiori , &c. (vt aliqui voluissent relatè ad tempus commodum pro Ieiunio, &c.); sed mentis; ne ex incertitudine, nascatur diffinitas (quæ est deformitas) in Ecclesia .

Obiectionibus satisfic.

Respondeamus iam distinctè ad præcipuas obiectiones .

208

Primò obijciunt , sæpè Correctionem non consentire cum vero Nouilunio , vel cum vero Æquinoctio, &c. , & , vt hoc exaggerent, addunt hinc sequi; vt Pascha celebretur Mense, vel sequenti, vel antecedenti, aliaque huiusmodi .

Ad hæc , quæ imperitis , primo aspectu magnum facessunt negotium , facile respondetur : Velerat omnino procedendum Mathematicè; & hoc erat primò impossibile ob incertas sententias Auctorum , quorum cur potius vnus alijs præhabendus ab Ecclesia ? quod si vnum sequaris , at poterat contingere error etiam vnus Mensis relatè ad alterum , qui fortassè , temporum decursu videbitur præeligendus . Secundò , est inutile , vt pro Populo (nomine autem Populi intelligo etiam Clericos imperitos Astronomiæ) procedatur per horas, & minuta, &c.

Velerat procedendum solum ciuilitè , vt hastenus factum est à sæcularibus , & ab Ecclesiasticis, tum Christianis, tum non Christianis in regulis temporum , & vt vnusquisque etiam modicæ prudentiæ facilè videt esse procedendum; & hoc posito , ea quæ tu vocas absurda , sunt ineuitabilia .

Dices ; potuisse pauciora sequi . Respondeo in illa notitia Astronomica, quæ tunc extabat, prudenter ita actum fuisse , vt Clavius expressè inculcat ob diuersitatem sententiæ inter Astronomos magni nominis : Nunc fortassè , potest , vt indicaui , res melius perfici, sed tamen adhuc
retenta

retenta Clauij Methodo, vt ipfemet indicauit.

Id tamen, quod poffet vtiliter quæri, eft, an ita poffint fieri iſtæ intercalationes, vel omiſſiones, vt quam minimum diſcedatur à vero; ſed ſanè non poſſum in hoc, non admirari inſignem diligentiam Clauij, qui omnia examinauit, ac tanta, vt niſi Leſtor ſit attentiffimus, vix legendo aſſequatur, quanta ipſe excogitauit; quare do omnibus conſilium, vt non facile pronuncient in hac materia; ſed, cum illis venerit in mentem aliquod dubium, attentè legant Clauium iterum, atque iterum, quia ſæpè in prima lectione non aduertimus, id quod in ſecunda, maximè opportunè ad dubium intelligemus.

CAPVT DYODECIMVM.

De modo obſeruandi Cœleſtia.

Multa ſparſim in proprijs locis diximus de modo obſeruandi Cœleſtia. Præterea in Geometria practica deſcribo plura inſtrumenta, eorumque vſum, tum ad Terreſtria, tum ad Cœleſtia. Reſtat hic, vt aliqua magis neceſſaria pro Aſtronomia, & quæ requirunt prolixiorem tractationem, ſeriò tractemus; quamquam plura etiam addam in fine per modum Quæſiti.

Tria præcipua ſunt Cœleſtia Phænomena, ſiue apparentiæ, quas curioſè ſolent contemplari Aſtronomi: Nempè primo Eclipſis Solaris. Secundo Eclipſis Lunar. Tertio, Cometæ. Nos hic breuiter trademus modum valdè exactum, nec in praxi valdè difficilem, obſeruandi ſingula hæc tria: Deinde ad alia tranſibimus ab Aſtronomo obſeruanda in Cœleſtibus.

Præcipua
Phænomena,
Cœleſtia,
Eclipſes, &
Cometæ.

S E C T I O P R I M A

De observatione Eclipsis Solaris .

219

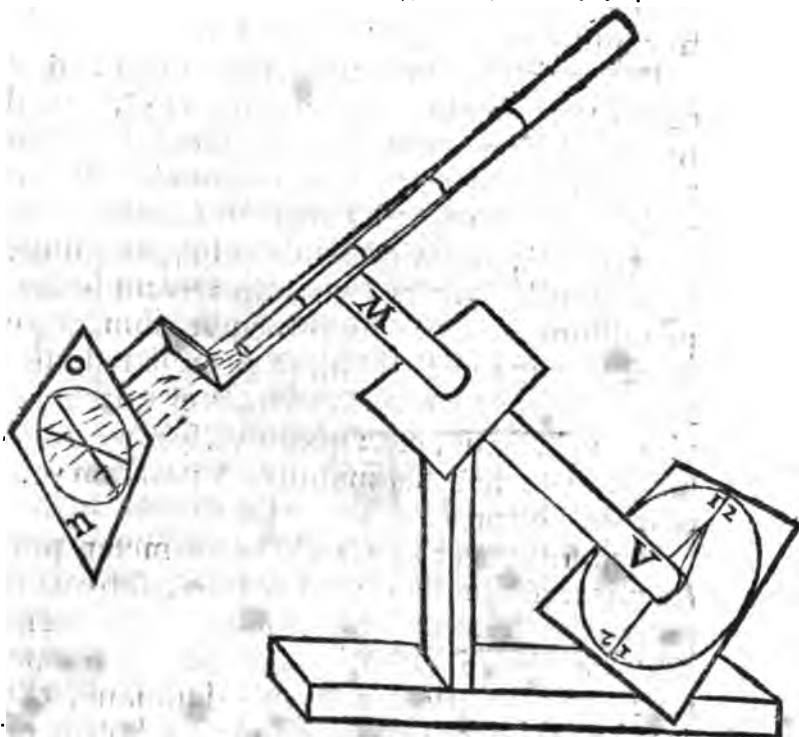
IN Eclipsi Solari tria præcipuè obseruanda sunt . Scilicet quantitas partis obscuratæ ; proportio inter diametros apparentes Lunæ , & Solis ; & angulus apparens semitæ Lunaræ cum Ecliptica . Hæc omnia simul & semel perfectissimè præstat machina , siue instrumentum à me impressum anno 1658. Perusij in meo Microcosmo Physimathematico (quem , suppresso nomine ad vtilitatem discipulorum composueram , adeoque multa etiam ex alijs Auctoribus retuli , quamquam deinde aliqua in meis deinde libris seriò elucubratis impugnaui , scilicet Speculum Parabolicum Caualerij , & lentium combinationem ex Reita , &c.) , & sæpè vtiliter adhibui .

Quare dictam machinam hic iterum , eiusque vsum breuiter describam ex non dissimili machina , quam exhibet P. Scheiner in sua Rosa Vrsina ex P. Christophoro Grambergerio (cuius tamen pauci vel notitiam , vel vsum habent .)

Iuxta igitur præsentem figuram : collocetur Pertica . V M. repræsentans Axem Mundi ; in Plano ipso circuli Meridiani , & iuxta eleuationem Poli debitam pro illo Horizonte , erit autem in Plano Meridiani , si basis correspondeat perfectè ad lineam Meridianam exactè sumptam , vt doceo supra Cap. 4. Sect. 3. (omitto hic descriptionem machinæ , cum fiat satis manifesta , tum in figura , tum in eius vsus explicatione) . Postmodum alia Pertica , seu Regula ignea affixa supradicto Axi , ita inclinetur , vel eleuetur , donec Tubus Opticus dictæ regulæ

SECTIO PRIMA. 229

gulæ applicatus, & alligatus, perfectè dirigatur ad Solem; tunc enim firmanda est regula immobiliter cum Axe .M V., ita vt in illa operatione non mutet angulum cum ipso.



Explicandus iam est vsus Tabellæ . O N. Sic huic Tabellæ applicata carta, in qua sit descriptus circulus . O N., tantus, quanta est imago perfecta Solis, quæ iuxta regulas nostræ Opticæ projicitur in dictam cartam; doceo autem in dicta Optica regulas, ex quibus argues; quæ nam vitra, & in qua dispositione requirantur ad finē inten-

21	67	14	74	42	86	6	9
22	68	3	75	1	86	32	8
23	68	11	75	20	87	1	7
24	68	20	75	40	87	24	6
25	68	30	76	0	87	50	5
26	68	39	76	20	88	16	4
27	68	49	76	41	88	42	3
28	69	0	77	2	89	8	2
29	69	11	77	23	89	34	1
30	69	12	77	44	90	0	0
G	X	♌	♍	♎	♏	♐	G

Vides in hac Tabella quinque columnas: Tres maiores significant gradus angulorum, & singulæ earum inferuiunt pro quatuor signis cœlestibus: Duæ verò extremæ, & angustiores columnæ significant gradus signorum cœlestium; ita tamen, vt ea, in qua numeri crescunt deorsum versus, inferuiat pro signis superius descriptis; ea verò, cuius numeri crescunt sursum versus, pro signis inferius descriptis.

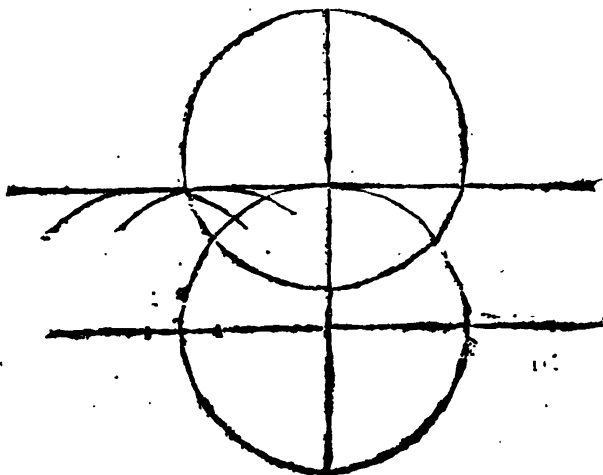
His præparatis, si tempore Eclipsis paulatim manuducatur in gyrum Tubus opticus, scilicet regula, cui est alligatus, ita vt semper Solis motum sequatur (quod faciliè, & necessariò obtinebis, positis supradictis, nam necessariò Tubus in suo motu ferè describet circulum diurnum Solis, vt consideranti patebit, posito quod semel ad Solem fuerit directus, & retineat immobiliter eundem angulum cum Axe, quare Axis ipse per sui cōuersionem circularē deferet Tubum, &c.) habebis

SECTIO PRIMA. 233

habebis semper imaginem Solis in dicta Tabella.

His positis, statim ac habebis umbram Eclipsis sufficientem, ut possint in ipsius circumferentia notari tria puncta; scilicet duo in duabus intersectionibus arcus umbrofi cum arcu luminoso,

213



& tertium in medio circiter (& ad sensum) arcus umbrofi, signabis quam citissimè fieri potest dicta tria puncta in carta. NO., & iuxta regulam Euclidis ducas arcum per dicta tria puncta, quod si similiter ducas plures huiusmodi arcus iuxta tria puncta habita in diuersis temporibus, fiet tibi nota via, seu semita Lunaris apparens in disco Solari, ea enim erit linea ducta per centra circulorum, quorum sunt partes dicti arcus umbrofi, hæc autem linea erit parallela lineæ tangenti omnes prædictos arcus. Multum iuuabit, si prius præparentur plures circuli cartacei, æquales apparenti diametro Lunari, qui deinde applicentur, & affigantur vnus post alium ima-

G g

gini

gini Solis in. ON. descriptæ, ad repræsentandas singulas umbras.

Vnde etiam colliges aliam utilitatem, nempe quod prænosces, quanta sit futura Eclipsis in sui media, seu in maxima obscuratione, antequam ipsa fiat; necessarium enim omnes arcus umbroso, quotquot erunt usque ad medium, & finem Eclipsis, tangent physicè dictam lineam, quam iam potuisti ducere per duos, vel tres habitos arcus umbratos ante etiam medium Eclipsis; sed iuvabit etiam deinde post medium, sepius plures arcus umbratos huiusmodi describere, ad examinandum, an dicta linea perfectè tangat omnes arcus.

Hinc etiam poteris attentius, & commodius observare medium ipsum Eclipsis; seu potius maximam obscurationem, nam si duxeris diametrum circuli luminosi. NO. perpendicularem ad lineam tangentem arcus umbratos; duxerisque arcum æqualis circuli cum umbratis, cuius centrum sit in dicta perpendiculari, circumferentia autem tangat lineam supradictam tangentem, hic arcus erit medium Eclipsis; seu, ut melius dicam, maxima Eclipsatio; neque enim solent coincidere medium tempus Eclipsis, & maxima Eclipsatio rigorosè.

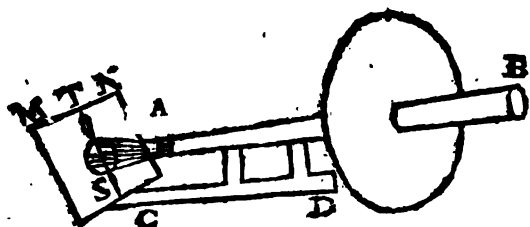
Nō est idem
rigorosè ma-
xima Eclipsa-
tio, & mediū
Eclipsis.

Sed quia descriptum instrumentum, siue machina requirit plerumque locum apertum, & spatiosum, reduxi deinde illam ad breviorē, de qua agam in Eclipsi Lunari.

234

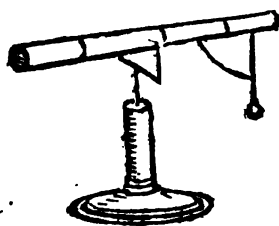
Denique alio modo poterit sic obtineri intentum. Sit Tubus AB. immobiliter alligatus regulæ planæ CD., in cuius extremo sit Tabella MN. excipiens imaginem Solis in carta, in qua supradicti nuper circuli sint descripti; quos secet diameter. TS. repræsentans in singulis instantibus
sectio-

sectionem alicuius verticalis circuli cum dicta
Tabella : Tempore igitur Eclipsis notetur arcus



umbrosus, prout supra, & exactissimè notetur
tempus, in quo habetur ille arcus; nam habitis
pluribus arcibus huiusmodi, saltem duobus, vt
supra (quo plures autem fuerint, erit certior
operatio) poterit similiter duci tangens.

Moneo, vt in hac operatione, perpetuò ser-
uetur linea . TS. in plano aliquo verticali; ita vt
non inclinet, aut ad dexteram, aut ad sinistram;
sed solum inclinet retrorsum, prout exigit ele-
uatio tubi directi hic, &
nunc ad Solem, quod fa-
cilè obtinebitur, in præ-
senti figura per furcinu-
lam, qualis adhiberi so-
let in Bombardis Nauali-
bus; quadrans vero vti-
liter ostendet gradus ele-
uationis tubi; quamuis
hoc non sit omnino necessarium: Dixi in plano
aliquo verticali; quia, cum hæc linea non sit
perpendicularis Horizonti; est extra locum, in
quo se intersecant omnes verticales; adeoque
nunc ipsa erit Sectio vnius verticalis, nunc alte-
rius cum Tabella.



Secundo moneo, tamquam aliquid essentiale,

G g 2 vt

vt carta, in qua sunt descripti dicti circuli, gyretur circa suum centrum successiue iuxta motum diurnum Solis; nempè per tot gradus, siue minuta gyretur dicta carta; quot Sol confecit per motum diurnum inter vnā, & alteram observationem, quod te docebit Horologium perfectum, præcipue si indicet secunda temporis; nam, cum singulis horis conueniant quindecim gradus motus diurni; facitè inuenies quot secunda horæ conueniant singulis gradibus, & scrupulis, nempè in vna hora sunt 3600. secunda, in quindecim vero gradibus sunt 900. scrupula prima, quare vni scrupulo primo in circulo diurno correspondent. 4. secunda horaria, nam diuidendo 36. per 9. fit. 4.

216

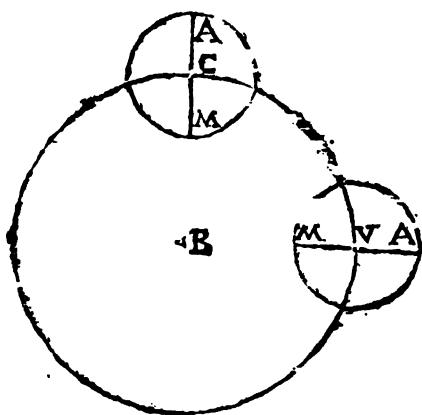
Post dictam operationem, si exactè notaueris tempus pro descriptione primi Arcus, scies deinde, in quonam verticali tunc versaretur Sol; adeoque angulum illius Verticalis cum Meridiano, & hinc angulum Eclipticæ cum dicto verticali, & denique angulum semitæ Lunarise, vt supra. Quare vides, hanc operationem in illam recidere, & quidem sine magna mole dictæ machinæ.

Commodius fortasse erit, si habeatur altera carta similis omnino illi, quæ est in Tabella; & prius fiant in ipsa dicti arcus, &c. & deinde transferantur in cartam Tabellæ.

Vt autem intelligatur ratio prædictæ nuper operationis, & tollatur omnis scrupulus de ipsius recta Methodo: supponendum est, Solis discum. A M. in præsentī figura, prout recedit à Meridiano successiue vertiginari circa suum centrum per tot gradus, quot confecit in circulo diurno; ita vt, cum confecerit totum Quadrantem. C V. in circulo diurno; pariter punctum

SECTIO PRIMA. 237

punctum A. Disci Solaris confecerit Quadrantem vertiginis; vt igitur in imagine Solari, quæ in dicta Tabella excipitur; habeatur perpetuò situs confimilis prototypo; debet pariter, vt dixi,



gyrari carta : & quidem considerata est hæc operatio, ac si fieret in ipso centro terræ, quod attinet ad motum Solis.

Initium, & finis Eclipsis poterit obseruari per Tubum maximum, quantum fieri potest, cum exiguo tantum foramine obuio in vitro obiectiuo, quod de cætero totum tegatur, ne noceat oculo.

Si oculare sit conuexum, imago Eclipsis vîsa in carta, seu in Tabella supradicta, correspondebit veræ Eclipsi Cælesti quoad sursum, & deorsum; non verò quoad dexteram, & sinistram; si è directo aspiciatur in carta, hoc est, erit ad dexteram videntis illam, ex pars, quæ est ad sinistram videntis Eclipsim veram cælestem. At si oculare fuerit cauum, & oculus è directo aspiciat imaginem in carta; erit ordo inuersus, non à dextris, & sinistris; sed sursum, & deorsum.

Ad

Ad habendam igitur rectam imaginem Eclipsis, aspice dictas figuras à tergo cartæ; in primo quidem casu, simpliciter, prout est; in secundo autem, gylando figuram, ita vt omnia inuertantur; scilicet dextra fiant sinistra, & superiora inferiora; tum à tergo aspice, &c. Nam in tali aspectu, dextra & sinistra, iterum apparebunt, prout antea è directo; at verò superiora, & inferiora, in quibus erat error; erunt emendata, vt consideranti patebit.

Horologium debet benè accommodari ad Meridiem, vel Ortum, aut Occasum Solis, quantum fieri potest proximè antecedentem, vt sic minus erret deinde à vero tempore.

Supradictis modis etiam poterunt obseruari maculæ Solares, cum suis motibus, &c.

In dicta imagine sic delineata, habebis non solum maximam obscurationem, sed etiam viam apparentem Lunæ, relatè ad Eclipticam, scilicet eius vel conuergentiam, vel Parallelismum cum Ecliptica, adeoque hinc poteris corrigere tum Parallaxes, tum locos nodorum, & latitudinem, &c. Denique habebis omnia, quæ desiderari possunt in obseruatione Eclipsis.

SECTIO SECVNDA

De Lunaris Eclipsis obseruatione.

IN Eclipsi Lunari, quatuor sunt præcipuè obseruanda; scilicet proportionaliter tria supradicta; nempè quantitas obscurationis, diametri apparentes Lunæ, & vmbraë terrestres, & semita vmbraë terrestres relatè ad semitam Lunæ, seu potius semita Lunæ relatè ad Eclipticam; nam semita vmbraë eadem est cum Ecliptica, ex diametro

metro enim opponuntur vmbra terrestris in sectione Lunæ, & Sol, adeoque ipsorum centra sunt ambo in Ecliptica.

Sed præterea, & quarto hic multum interest, scire præcisè medium Eclipsis, seu potius maximam obscurationem, vt moneo in optica probl. 97., multum enim inseruit pro statuenda longitudine Geographica fixa, cum circa initium, & finem Eclipsis non possit obtineri tanta certitudo.

Pro longitudine Geographica, obseruetur maxima obscuratio.

Et quidem si Lunæ lumen esset sufficienter sensibile in sua imagine per Telescopium præstita in carta, prout diximus de Sole, per eadem instrumenta, eandemq; methodum felicissimè hæc omnia obtineremus, sed quantumuis obscuretur locus, in quo fit operatio, adhuc tamen dicta imago non fit sufficienter sensibilis; præcipuè in magna Eclipsi, citra periculum notabilis erroris in definiendis perfectè confinibus partis obscuratæ: Procedere autem per maculas Lunares, non est tutum ob incertam adhuc præcisam regulam Librationis Lunaris, præsertim quia singulæ maculæ diuersimodè discedunt à centro Disci Lunaris apparentis, pro varia ab ipso distantia, in qua sitæ sunt, & varia Libratione; ita vt non satis sit statuere circumferentiam Disci lunaris pro statuenda deinde quantitate partis obscuratæ, per hanc vel illam maculam, ad quam vmbra deuenerit.

Hinc post diuturnam meditationem, ex pluribus methodis, quas excogitavi, hæc tandem mihi videtur omnium aptissima.

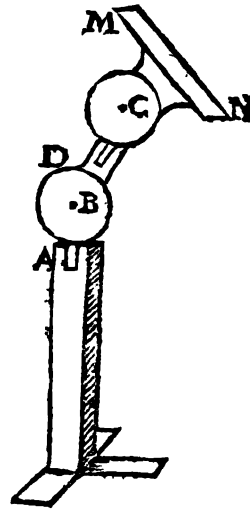
219

Puto, medium Eclipsis, seu, vt melius dicam, maximam obscurationem potissimum indagandam fideliter esse in Eclipsibus partialibus; vt sic concordent obseruatores loco disiti in præcise

ciso tempore, seu momento (cum alioquin principium, & finis patiantur necessario magnam varietatem in duplici observatore, ut peritissimi sciunt, ob difficilem cognitionem veræ umbræ, & ob inæqualem potentiam videndi): Non ero longior in ostendenda insufficientia modorum hactenus inventorum, ne videar iactare præstantiam methodi, quam mox docebo: Periti huius artis hoc ipsum aduertent, postquam viderint, quantum in hac re profici possit, persequentem methodum. Fabricetur machina huiusmodi commodissima ad intentum; (cæteræ enim quas hactenus vidi, vele ego ipse docueram, non sunt adeo commodæ in praxi; quod hic ob breuitatem supersedeo ostendere) Hæc machina satis per se clara in figura præsen-

*Machina
nova aptissi-
ma ad exa-
ctam, & per-
fectâ cogni-
tionem ma-
ximæ obscu-
rationis.*

ti, applicetur fenestræ alicui; vel, si mauis, ponatur in aprico (quod non solet facile contingere, ideoque est mutilata vno pede), tum circa A. vertatur reliqua pars superior B C., donec B C. (qui supponit pro axe Mundi) congruat lineæ Meridianæ; tum attollatur B C. vertendo ipsum circa centrum B., donec congruat axi Mundi; denique M N. vertatur circa centrum C., donec eleuetur ad altitudinem Meridianam Lunæ; quod in praxi facile fiet, si tandiū vertatur circa C. sursum, & deorsum, & circa D. ad læuam, vel dexteram, donec dirigatur tandem ad Lunam; tum omnia per cochleas sint firmata, relicto tantum libero motu



in quo futura erit maxima Eclipsatio ; quare si attentè inspicias , quando umbra implebit dictum locum præcisum, habebis ipsam maximam Eclipsationem &c.

Pro habendo motu diurno iuuabit mirum in modum Cochlea perpetua , per quam communicetur motus Axi mundano ; sicut præstiti in machina metallica, quam pluribus ostendi ; (elaboratam à D. Hieronymo Caccia , in his machinis , alijsque instrumentis Mathematicis construendis peritissimo), & impressi anno 1672. in opusculi cuius titulus ; *Regola di tramutare il tempo in Pendolo* ; & iterum anno 1684. in tractatu de Impetu : placuit non paucis huiusmodi machina ; adeoque ab eodem D. Hieronymo plures fabricatæ sunt , tum pro Maiestate Christianæ Reginæ ; tum pro alijs Principibus Viris .

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

De Observatione Cometæ .

221

IN obseruatione Cometæ ; hæc præcipuè querenda sunt . Primo scilicet in quanta hic , & nunc latitudine , & longitudine respectu Eclipticæ appareat ; notando exactè tempus , in quo id obseruatur : si enim plures habeantur huiusmodi obseruationes pro diuersis temporibus ; patebit an Cometa motu proprio faciat apparenter circulum maximum , cuius centrum sit centrum terræ ; an alium circulum ; cuius centrum sit in aliquo alio puncto , & præterea quem situm habeat in Cœlo dictus circulus . Colligetur etiam an motus proprius sit vniformis ; hoc est , an conficiat æquali tempore æqualem partem Cœli . Quod si præterea dictæ obseruationes fiant in diuer-

diuersis locis à pluribus obseruatoribus, sed eodem tempore, poterit sciri an Cometa patiat^{ur} parallaxim, vt suo loco indicauimus.

Secundò obseruanda etiam est in Cometa, cauda, longitudo, & situs caudæ in ordine etiam ad longitudinem, & latitudinem ab Ecliptica; seu ad Stellas fixas (quod in idem recidit) hinc enim sciri poterit an lumen à Sole mutuetur; an aliunde; & quomodo.

Tertio eius magnitudo, lumen, duratio à prima apparitione vsque ad finem, &c. Quod dicemus de Cometa; applicetur proportionaliter nouis Stellis.

Primò igitur hic adhiberi poterit primum instrumentum; quo vsi sumus in obseruatione Eclipsis Solaris: Iam si semel dirigatur tubus opticus ad Cometam; habebitur declinatio appa-rens Cometæ ab Æquatore, in angulo quem facit tubus cum Hasta, quæ representat axem mundi; quare si ea nocte Cometa faciat circulum Æquatori parallelum, saltem ad sensum, prout facit verbi gratia Sol; tota ea nocte ille idem angulus factus à tubo cum Hasta representante mundi Axem, inserviet ad obseruationem, sicut de Sole diximus; sin verò mutandus sit perpetuò angulus; hinc deprehendes diuersam declinationem Cometæ ab Æquatore intra periodum illius noctis; siue vera sit illa declinatio; siue tantum appa-rens ob parallaxim; & hinc licebit suspicari de parallaxi Cometæ, quam oportet exactè metiri; ex parallaxi autem arguitur propinquitas ad terram.

Poterit etiam interim per magnum quadrantem obseruari Almucantaræ, seu altitudo Cometæ, seu eleuatio supra Horizontem; notando interim horam præcisam illius obseruationis, &

verticalem circulum; scilicet quantum declinet à meridiana linea quadrans in dicta operatione.

Ex plurium autem nocturnarum observationibus colligitur Cometæ motus proprius; an sit circularis, & an in circulo maximo &c. Præterea simul, & semel observabis per tubum, eius figuram, & quantitatem apparentem in reticulo, proportionaliter, ac de Luna diximus, & Cometæ Eclipsim siue passivam, siue activam cum alijs Stellis; eius distantiam à Sole; quippe index hastæ præfixus designat meridianum in Calce instrumenti; in quo hic, & nunc versatur Cometa; quare si aliunde tibi notus sit meridianus, siue circulus Horarius Astronomicus, in quo versatur Sol, erit etiam nota distantia longitudinis inter Solem, & Cometam; unde etiam iuvabit considerare, quem respectum habeat Cauda ad Solem, quod facile obtinebis inspicendo globum aliquem cælestem, statuendo scilicet Solem in suo præciso loco, & pariter Cometam.

Si Cometa nunc appareat maior, nunc minor, licebit suspicari de variata ipsius distantia, siue à solo spectatore, siue etiam à Centro terræ (dixi quod solum licet suspicari; nam in Cometis potest hoc provenire etiam à variata ipsorum vera quantitate, siue etiam illuminatione, seu lumine apparenti, in Cometis enim possumus suspicari de alteratione, & corruptione saltem æquivalenti) & siquidem solum sit à spectatore, utere modo quem in Lunæ distantia captanda docuimus Cap. 12. Sect. 2. per duas scilicet, vel plures observationes; sed supponendo probabiliter motum eius diurnum circularem) oportet enim tentando quærere; nec initio de omnibus dubitare: sed aliqua probabiliora supponere; deinde
ea

ea ipsa examinare; ne dum plura amplectimur, nihil concludamus); at si suspicamur, variari etiam intra breue tempus sensibiliter distantiam à centro terræ, quod non est adeo probabile; tunc subtiliori, & maiori industria hâc & nunc est vtendum.

Poteris etiam vti secundo instrumento, de quo loquuti sumus in Eclipsi, vel alijs similibus.

Poterit id ipsum fieri per simpliciora, scilicet, siue determinetur locus præcisus Cometæ in Cœlo, siue in aliquo globo cœlesti relatè ad Stellas fixas: sed aduerte ad habendum præcisum situm Cometæ in Cœlo, non sufficere, si scias eius distantiam ab vna aliqua Stella; imò neque à duabus; nam poterit hoc contingere tam ad dexteram, quam ad sinistram ipsarum; quod si determinetur dextera vel sinistra; sufficiens erit relatio ad duas fixas; vt autem hæc habeatur; opus est instrumento aliquo, verbi gratia, sextante mobili in omnem partem, prout fecit Tycho. At si id fiat per merum filum; non sufficiunt duæ Stellæ; sed comparanda est cum quatuor Stellis; dummodo possit haberi huiusmodi, vel alia similis combinatio, per quam Cometa sit in duplici linea recta cum binis, & binis Stellis fixis.

Et quidem per relationem ad fixas, facilius habebitur eius locus apparens in Cœlo, siue in globo cœlesti; at per alios supradictos modos oportebit deinde vti Trigonometria; quod non est omnium, vt per notitiam laterum trianguli sphaerici tandem determinetur locus Planetæ.

Vt sciamus, an Cometa fecerit circulum maximum apparentem excogitavi hanc Methodum: Assignentur in globo tria puncta, per quæ transierit Cometa motu proprio; tum applicetur illis

246 DE OBSERVAT.COMETAE.

illis arcus circuli maximi ex ligno, vel alia materia solida, & si quidem per illa tria puncta transit, Cometa fecit motu proprio apparenti circulum maximum apparentem: Facile autem habebitur arcus circuli maximi; si extenso circino à Polo ad gradum sexagesimum globi in circulo eius maximo, utaris hac apertura; nam hæc erit semidiameter ipsa circuli maximi.

Habes tum historiam, tum opiniones de Cometis, ubi de Cometis, & Stellis nouis egimus; multum autem iuuabit bene perpendere huiusmodi opiniones, ut videas, cui maxime conueniant apparentiæ, quas habes de tuo Cometa, observato; præcipue an possit saluari per Epicyclos varios, vel per motum in lineis rectis; sunt enim, nunc præcipue, auctores insignes, qui putant, Cometas esse veluti Planetas perpetuos, non tamen perpetuo visibiles; sed solum certis temporibus ex constanti, & regulari motu: Vide præcipue D.Cassinum.

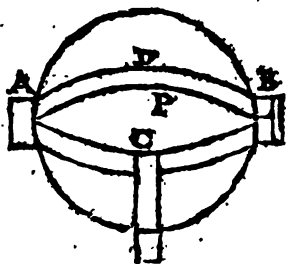
Hæc de Cometis; dicendum nunc est aliquid de observatione fixarum.

SECTIO QVARTA.

De Observatione fixarum.

224 **P**RO addiscendis locis fixarum (quæ solent exhiberi in globis vel in planisphærijs) quod sanè est necessarium, antequam quis applicet se ad Cometas, vel nouas stellas observandas; habeantur v.g. planisphæria P. Grienbergeri, sed tamen, quod ipse fecit in parte conuexa cœli, conuertatur in concauam; quod facile fiet, si post tergum Cartæ, in qua est delineatum, seu
im-

impressum dictum hemisphaerium, designentur singula, & eodem in loco praeciso; quod obtinebitur practice, si dicta carta interim recipiat lumen ex altera parte, beneficio alicuius vitri, cui sit superimposita: Hoc modo designatis duobus hemisphaerijs, representantibus concavum Coeli; prout de facto nobis Coelum representatur secundum concavam, & non secundum conuexam superficiem; agglutinentur ambo ista hemisphaeria circulo solido; cui, prout apparet in praesenti figura, accommodetur in ligno, v. g. horizon cum debita Poli altitudine &c. tum singulis noctibus ita aptetur circulus intra dictum Horizontem, vt representet statum caeli pro eo tempore; & sic deinde multum iuuaberis in addiscendis locis fixarum.



Sciendum autem est, P. Grienbergerum seruasse hanc regulam; primo quidem adhibuit longitudinem, & latitudinem, (non respectu Eclipticae, prout fit communiter,) sed respectu aequatoris, prout fit in Geographia; quae longitudo rigorose loquendo, hic fit per ascensiones rectas, & obliquas; & latitudo per declinationes, vt alibi explicauimus.

Secundo finxit hemisphaerium conuexum, explicari in planum; & ita extendi super planum circuli equinoctialis, vt Stellae seruent inter se distantiam in plano apparenter aequalem, ac seruant realiter; & non apparenter in conuexo; ad quod obtinendum, oportuit, vt circumferentiae semicirculares, essent lineae rectae diuisae in gradus apparenter aequales, quae lineae rectae sunt
dia-

diametri circuli æquinoctialis ; sed quia , vt oculo appareant in plano , dicti gradus , seu spatia , æqualia , debent anguli visorii fieri æquales ; ad habendam autem hanc æqualitatem requiritur tangens partium inæqualium ; ideo in carta debuerunt fieri inæquales partes diametri æquinoctialis , vt ibi vides factum .

Tertiò pariter benè inserviet eadem Carta pro superficie concava ; nam pariter , vt appareant in plano Cartæ , sicut apparerent , si ipsa superficies concava videretur , debent anguli fieri æquales ; ad angulos verò equales ; requiruntur tangentium incrementa inæqualia .

Igitur disparitas solùm est in modo fingendi ; in primo enim casu fingitur conuexum in Plano , sed non conuexum , quale appareret (nam partes externæ apparerent minores) , sed quale appareret explanatum : At in concavo sine alia fictione fingo in Carta , prout appareret ipsum concavum oculo , in centro constituto , si carta interponeretur .

Restantiam explicandi arcus $A D B$ & $A C B$ representantes Horizontem ; isti duo arcus ita ducuntur ; Arcus $A C B$. in facie boreali , iuxta quam est Poli arctici P . elevatio , ita ducitur : Accipiantur in semidiametro 42. particulæ à C . ad P , & notato puncto C . deinde ducatur arcus per tria puncta $A . C . B$. ex regula Euclid . Ex altera vero parte , seu facie Planisphærij è contrario Polus sit infra per 42. gradus , & deinde pariter per tria puncta ducatur arcus cuius pars superior erit conuexa , sicut alterius arcus pars superior erat concava ; nam deinde huiusmodi arcus ex materia solida dabunt Horizontem . Intra dictos deinde arcus girabitur planisphærium circa centrum P .

Ratio

Ratio autem cur Horizon modo dicto fiat per arcus circuli potius, quam per Ellipses, habetur demonstrata à Guido Vbaldo; eo quod sectio Equinoctialis obliqua respectu Coni, cuius vertex Polus, basis autem circulus Horizontalis, demonstratur esse subcontraria, quæ sectio per Apollonium est circulus; sicut pariter id valet de meridianis, & parallelis in Geographia. 225

Dixi de modo procedendi à Cometa, & Stella noua visa ad inueniendam relationem ipsius cum fixis antiquis, & hinc cum Ecliptica, secundum longitudinem, & latitudinem. Nunc è contra, si nobis fuerit ab alijs significatum, quod stella aliqua noua apparet in Cælo in tali gradu longitudinis, & latitudinis; primò per globum stellarum facile inuenietur, methodo, quam docemus in Geographia pro designando loco Urbis, vel Oppidi, cuius habemus gradum longitudinis, & latitudinis.

Quod si velis procedere geometricè; vtere tabula ascensionum rectarum, & obliquarum, & declinationum stellarum Grienbergeri, v. g., reducendo stellas ad gradus æquatoris; & cognoscendo in circulis maximis ductis per Polos mundi, & Equatorem distantiam stellæ ab Equatore, quæ dicitur declinatio &c. 226

Denique quoad praxim, vtere instrumento aliquo, quo vti sumus ad Eclipses; eleuando tubum, prout opus est; vt faciat angulum debitum cum Axe mundi.

S E C T I O Q V I N T A.

De Observatione Solstitij, & Aequinoctij.

227

DOcet plures modos Ricciolius in primo Tomo Almagesti pag. 132. ubi satis apparet, quam difficilis sit exacta Aequinoctij, & Solstitij observatio.

Equidem pensatis omnibus modis, qui vel mihi venerunt in mentem, vel apud alios legi; praeligerem sequentem: Et primo aduerto queri hic tempus praecisum Aequinoctij, & Solstitij, supponendo interim notam altitudinem Poli, quam alibi supra docui, & quanta esse debeat declinatio Solis in puncto Aequinoctij, vel Solstitij; item suppono notam exactam regulam Parallaxeos, & refractionis Solaris pro singulis altitudinibus; quam supra docui.

His praesuppositis; eo die, quo suspicaris, futurum Aequinoctium, vel Solstitium; quod ex Ephemeride circiter poteris scire (quamvis enim ipsae Ephemerides in his exacte praedicendis errent, tamen non enormiter errant); praeparetur machina supra descripta in observatione Eclipsis Lunaris, vel Solaris, & caeteris omnibus exactissime dispositis, provt ibi docui; faciat tubus cum axe angulum debitum circiter pro Sole in ipso Solstitio, vel in Aequinoctio, provt opus erit: Tum gyrando tubum; provt ibi docui, comiteris perpetuo Solem efficiendo, vt eius imago perpetuo correspondeat circulo in tabella descripto, provt docui in Eclipsi Solari; interim vero in exacto horologio, siue ipsi machine adiuncto, vt ibi docui; siue alio quocumque etiam, rotato cum pendulo, observa singula tempora, & in

& in tabula refractionum pro eo die exactè accommodata ad singula etiam minutissima tempora, vide angulum debitum tubo cum axe mundi pro ipso puncto Solstitij, v.g. in singulis altitudinibus; cum igitur in tua machina obtinebis dictum angulum correspondentem dictæ horæ; seu altitudini Solis; infer, tunc esse præcisè Solstitium, & idem proportionaliter dic de æquinoctio; dictum autem angulum in machina habebis docente experientia; (iuuabit etiam tabula exhibita n. 212.) nam hoc ipso, quod curabis, vt semper tubus perfectè comitetur Solem, videbis hic & nunc quem angulum debeat facere cum Axe.

Hæc licet breuiter dicta, sufficiant pro peritis; ad hos enim tantum attinet hæc exactè præstare, & quidem per maxima instrumenta; agitur enim de scrupulosissima operatione.

228

Adhibenda inquam sunt instrumenta maxima; quare Astrolabia, Armillæ, Torqueta, & radij astronomici consueti non sunt apti, sed præter machinam supradictam, adhibere poteris magnos Quadrantes, aut Quadrata, aut Regulas Parallaxicas minimè titubantes, aut sextantes grandiores, numerando exquisitissimè temporis secunda à transitu stellæ alicuius fixæ per meridianum &c. Tum capta per dicta Instrumenta altitudine Solis in Meridiano, adhibitaque cautela circa refractionem, & parallaxim, scies in quo minuto, vel secundo Eclipticæ, sit tunc Sol; unde inferes per computum motus Solis in Ecliptica, horam Solstitij, vel æquinoctij; quamuis enim dictus motus Solis sit Anomalus ob Perigæum, & Apogæum, tamen intra paucas horas non multum aberrabis à vero.

*alius modus
facilior.*

Et sanè in Solstitio adhibenda est maxima diligentia, quippe ex motu Solis per longitudinem

252. DE OBSERV. SOLSTITII, &c.
fit insensibilis variatio in altitudine.

Vnum ex signis Solstitij, vel Æquinoctij erit mutatio Aëris, quæ solet tunc contingere sensibilibiter: Afferuntur etiam alia signa physica, quæ, an sint vera, standum est experientiæ.

Q V Æ S I T A.

229

M Ore nostro expediemus hic pluralia, per Quæsitæ; quandoquidem hæc videtur via aptior ad plura percipienda, quæ alioquin vel minus clarè, vel non sine molestia proponerentur Lectori in continuato, & prolixo Operis decursu. Monendus est autem Lector, tum in Astronomia; tum etiam in Geographia fieri minimè posse, quin plura ex alijs Auctoribus accipiantur: Primas cognitiones præcipuè debemus Ptolemæo; ipsius tamen successores multum perfectionis addiderunt: sed Tyrones huiusmodi scientiarum non facile distinguunt antiqua à recentioribus, & perfectionem Operis ab ipsis primis inuentis: Vnde merito P. Ricciolus in Prolegomenis suæ Astronomiæ Reformatæ sic loquitur: *Neque vero non neminem moramur, qui dixit, duobus Tomis prioribus Almag. Novi contineri quidem Bibliothecam Astronomicam; sed tamen nihil ferè de nouo per nos allatum &c.* Hactenus P. Ricciolus; quod si parua licet componere magnis; eundem pro breuitate huius Operis conatus sum etiam aliqua ulterius perficere; cuius rei iudicium attento Lectori relinquo.

Q V Æ

QVÆSTIVM I.

Quæres modum faciendi Ephemerides, & explanationem ipsarum.

Ephemerides significat spatium vnius diei: adeoque applicatur hoc nomen motibus quotidianis Planetarum: quasi diceretur: *Diarium*.

230

Pro intelligentia Ephemeridum sciendum est, notari in sinistra pagina loca Planetarum in Ecliptica Primi mobilis: Characteres vero S.M.A.D. significare *Septentrionalem*, hoc est cum Planeta versatur in signis Septentrionalibus, qualia sunt inter *Æquatorem*, & nostrum *Polum Arcticum*, seu *Borealem*: *Meridionalem* verò, cum versatur in cæteris sex signis, quæ assignantur inter eundem *Æquatorem*, & *Polum Antarcticum*: *Ascendentes* tunc dicuntur Planetæ, cum versantur in sex signis à ♈ ad ♎: *Descendentes* verò à ♎ ad ♈.

Di. hoc est *Directi*; Ret. *Retrogradi*: Ω nodus dictus *Caput Draconis*: ☿ *Cauda Draconis*.

Maginus appellat gradus *Partes*, adeoque ponit P.

In dextera pagina ponuntur aspectus Planetarum cum Luna, & inter se. Pro aspectibus cum Sole ponitur hora ipsa determinata; pro alijs verò ponitur solum dies ipse determinatus: Cauendum est aliquando ab erroribus Typographorum, qui in hac materia valde nocent.

Modus construendi Ephemerides pro quinque Planetis minoribus.

Omitto hîc Solem, & Lunam, vtpotè faciliiores.

Iam

Iam si quis non curet de valde scrupulosa in-
 uentione loci planetarum minorum; vtatur me-
 thodo, & tabulis Blancani satis facili in suo tra-
 ctatu de sphaera; vbi postquam inuenerit motum
 longitudinis pro centro Epicycli; si deinde (sup-
 posito inuento loco Solis) detrahat longitudi-
 nem dicti centri à longitudine actuali Solis (addi-
 tis si opus sit 12. signis) habebit elongationem
 dicti centri à Sole; quæ pariter est æqualis Ano-
 malia Planetæ; scilicet longitudini; seu distantia
 eiusdem ab Apogæo sui Epicycli; hinc facili in-
 ueniet per tabulam Equationis locum Planetæ
 verum, licet non omnino præcisum in Zodiaco.

Quod si velit scrupulosè omninò agere, vtatur,
 v.gr. Ricciolio in Astronomia reformatà to. 2. vbi
 tradit leges, & Tabulas satis claras, licet magis la-
 boriosas; Poterit etiam adhibere Argoli librum,
 cuius titulus Tabulæ secundorum Mobilium.

Initio cuiusque anni proponitur Eclipsis, si
 quæ futura est eo anno: In Eclipsi lunari, cum
 dicuntur digitì ecliptici 20. verbi gratia, intellige,
 ultra 12. in quos diuiditur tota diameter, Lunam
 pertransisse adhuc spatium vmbre terrestris men-
 suratum per alios octo digitos eiusdem scalæ alti-
 metrae; ac proinde fuisse Eclipsim cum mora in-
 tra vmbra Terræ, cuius vmbre diameter sem-
 per est multo maior, quam ipsa Luna; nam quan-
 do Lunæ diameter est 16. minu., aliquando acci-
 dit; vt semid. vmbre sit 45. min.: Anomalia Solis,
 vel Lunæ aliquando dicitur Argumentum; & Ar-
 gumentum, seu Anomalia æquata dicitur; cum
 sit vera respectu alterius. Anomalia coæquata
 in Sole dicitur longitudo ab Apogeo vero: Per
 scrupula incidentiæ, intellige minuta in Zodia-
 co, quæ pertransit Luna vsque dum tota immer-
 gitur, si sit Eclipsis cum mora: Per tempus autem
 inci-

incidentiæ, intellige tempus insumptum à Luna, dum percurrerit illa minuta incidentiæ; idem proportionaliter intellige de mora: Cum ponitur hora Italica; sæpè inciditur in diem, qui sequitur post diem horæ Astronomicæ; hora verò ipsa Italica intelligitur in Horologio Solarì; non autem in Rotato; quare non habetur ratio crepusculi; sed incipitur ab ipso occasu Solis: Nomine Moræ intelligitur tempus, quo Luna prosequitur totaliter obscurata.

In Imagine, quæ solet delineari ad exprimendam Eclipsim, vna ex lineis rectis transfuersis significat Eclipticam, altera semitam Lunæ.

Considerant aliqui Præcessionem Equinoctiorum, quæ consistit in hoc, quod non semper fiat Equinoctium, seu sectio Eclipticæ cum Equatore in eodem puncto Eclipticæ primi Mobilis; sed hæc Præcessio videtur neganda; adeoque etiam eius Anomalia. Considerant etiam aliqui mutationem obliquitatis Eclipticæ; hoc est mutationem Anguli, quem facit Ecliptica secans Equatorem, quem nos fecimus grad. 23. — sed hæc mutatio pariter videtur non admittenda.

Aduertendum est in Venere, & Mercurio, vitra declinationem, dari etiam reflexionem, hoc est alium Epicyclum, per quem iterum declinat, vel iuxta, vel contra primam declinationem Borealem, vel Australem: Orbis Planetæ aliquando accipitur pro ipsa orbita, aliquando etiam pro Epicyclo, & vocatur parvus Orbis; aliquando etiam aliter &c.

QVÆSITVM II.

Quæres modum prædicendi Plenilunium, & Nouilunium, & Eclipsim, tam Lunarem, quam Solarem.

231

*Nouilunij,
Plenilunij,
Eclipses.*

R Esp. Quoad Plenilunium, & Eclipsim Lunarem sic: Iuxta doctrinam num. 176. Inuenienda est vera oppositio Solis, & Lunæ per motum synodicum ibi explicatum: Præterea tunc temporis inueniatur diameter vmbre terrestris, (pro qua inferuiet cognitio etiam diametri apparentis Solis) pro eo loco, seu distantia à Terra, in quo tunc versatur Luna; & diameter apparens Lunæ; denique latitudo Lunæ, quæ omnia habentur in tabulis Astronomorum, v.g. Ricciolij; & quidem eligantur inter recentissimos optimi; nam semper in dies magis perficiuntur dictæ tabulæ, quæ faciunt totum momentum in hoc negotio: Ex his igitur habebis noticiam totius Eclipsis: Aduerte autem tum hic, tum multò magis in Eclipsi Solari, numquam posse rem perfici ad amissim omnino Mathematicam, vt consideranti totam operationem patebit; sed tamen potest deueniri ad magnam perfectionem; sicuti de facto aliqui saltem peruenerunt.

Eclipsis Solaris.

Iam pro Nouilunio, & Eclipsi Solari; Dico, in prædicenda Eclipsi Solari interuenire multo plures difficultates, quam in Lunari; licet facilius obseruetur Solaris; quam Lunarjs: Regulæ autem obseruentur sequentes.

Primò, vt operemur non omnino scrupulosè, inueniatur tempus Nouilunij veri; prout diximus in antecedenti de Plenilunio, licet non adeo rigorosè; secundò inueniatur Parallaxis debita
alti-

altitudini Lunæ pro eo tempore, (nam de refractione in isto casu non est aded cūrandum; cum vtrumque luminare ferè eandem patiatur, scilicet cum differentia non maiori, quam per vnū minutum, vt videre est in tabulis refractionis) ex aliquo insigni Auctore; parallaxis autem Solis, & Lunæ possunt differre quasi per vnum gradum; vide Ricciolum in Astronomia reformata pag. 47. Tabularum: Tum verò ex Parallaxi verticali; quæ est composita, & ab Astronomis opportunè diuiditur in duas, (sicut faciunt communiter, vt proportionaliter diximus de motu Solis, qui diuiditur in raptum, & proprium, licet à parte rei sit vnus tantum &c.) deducatur parallaxis longitudinis, & latitudinis, etiam ex Tabulis alicuius insignis Astronomi: Argolus & alij in libro de secundis mobilibus, ponit triangulum orthogonium, cuius hypotenusæ est arcus à vertice ad luminare; cæteri arcus longitudinis, & latitudinis habentur in eius Tabula &c. Hinc habes locum apparentem Lunæ, tum secundum latitudinem, tum secundum longitudinem: Et hinc consequenter habes semitam apparentem Lunæ; dummodo id bis fuerit factum; nam ex duplici puncto fit linea.

Iam verò habebis motum Synodicum apparentem Lunæ, non valdè dissimiliter, ac diximus de plenilunio; nisi quod ibi non curauimus de parallaxi; hic verò curamus: Ex parallaxi verò longitudinis fit, vt terminus à quo motus Lunæ varietur, quoad longitudinem, quantum exigit parallaxis longitudinis; cæterum computetur, sicut diximus de Plenilunio.

Sic habebis Nouilunium apparens; adeoque ex comparatione diametrorum apparentium Solis & Lunæ hic & nunc cognosces Eclipsim.

Cum verò in Nouilunio apparenti non sit maxima propinquitas apparens Solis ad Lunam, taxata per circulum maximum perpendicularem ad Eclipticam, sed potius in aliquanto diuerso tempore taxata per circulum maximum perpendicularem ad semitam Lunæ, cuius diuersi sunt poli, à polis Eclipticæ: Pro praxi, fiat in carta, prout in præsentī figura, v.g. semita Solis, & Lunæ apparens pro eo tempore, & ponatur in gradu debito longitudinis (qui potest fieri amplius ad libitum) Sol & Luna, cum suis diametris, seu circulis papyraceis mobilibus; & videatur, vbi sit maior propinquitas inter ipsos, &c.



Intelligenti pauca. Aliquando contingit; vt semita Lunæ apparens sit parallela Eclipticæ; tunc autem istæ duæ lineæ ponantur parallele.

Dixi, hanc Methodum non esse omnino scrupulosam; quare adhibe sequentem.

Methodus Ricciolij pro inueniendis Nouilunio, & Plenilunio.

Habeatur prius rudis cognitio Plenilunij, seu Nouilunij ex Epactis: Tum primò quære Nouilunium, seu Plenilunium medium sic.

Iuxta præceptum 72. pag. 16. Astron. Reform. Ricciolij tom. 2. consule Tabulam 54. pag. 60. Hic non specificatur locus; nam parum differt Roma, de qua nunc agimus à Bononia (pro qua ipse confecit istas Tabulas) pro hac rudi cognitione. Aduerte in Epochâ Mac accipiendâ, addendos decem dies, eo quod istæ Epochæ sint iuxta Calendarium Iulianum; adeoque sunt reducen-

ducendæ ad Gregorianum , ne fiat error decem-
dierum ; Vel post totum computum adde decem
dies ; quod perinde est .

Quoties summa horarum superabit 24. abijce.
24. & adde vnum diem pro singulis abiectioni-
bus: quoties vero dierum numerus superat men-
sem ; adde vnum mensem &c. Confule igitur Ta-
bul. 54. & sic operare in exemplo proposito pag.
17. ab ipso Ricciolio ann. 1661. Christi, Mense
Septembri.

	D.	H.	Min.	sec.
Radix ann. 1600.	6.	7.	46.	59.
Ann. 60.	3.	7.	10.	40.
Augusto completo.	6.	18.	7.	35.

Summa	16.	9.	5.	14.
-------	-----	----	----	-----

Reuolutionis.

Coniunctionis.	29.	12.	44.	3.
Deme suprad. summam.	16.	9.	5.	14.

Restat coniun. media	13.	3.	38.	49.
ann. 1661. Sept.				

Sed stylo Gregoriano.	23.	3.	38.	49.
-----------------------	-----	----	-----	-----

Quare Nouilunium medium incidit in diem
23. hor. 3. min. 38. sec. 49. Septemb.

Pro Plenilunio autem deme à Reuolutione .
Plenilunij sic.

D.	H.	Min.	sec.
44.	7.	6.	5.
16.	9.	5.	14.

Et restat Plenil. med.	27.	22.	0.	51.
Sept.				

Sed stylo Greg. Octob.	7.	22.	0.	51.
------------------------	----	-----	----	-----

K k 2

Iam

Iam vt habeatur Nouilunium, & Plenilunium verum, videndum est, vbi sit locus verus Solis, & Lunæ tali tempore; prout in sequenti.

Modus calculandi ex Riccìolio Plenilunium verum (similiter faciendo de Nouilunio.)

Ex præcedentis Præcepti exemplo datur anno 1661. Octob. 7. stylo Gregoriano Plenilunium medium Bononiæ post meridiem hor. 22. min. 0. sec. 51. vt ostendimus: Iam ad indagandum verum Plenilunium iuxta præcept. 55. pag. 12. quære ex Tab. 36. pag. 44. verum locum Solis; & iuxta præcept. 61. verum locum Lunæ pro eo momento, in quo inuenisti Plenilun. medium, sic, pro Bononia.

Stylo Greg. Epocha, siue radix.	Longitudo Solis ab Υ. fig. gr. mi. sec.	Apog. ab Υ. fig. gr. m. sec.
An. Christi 1600.	9. 10. 435.	3. 7. 39. 8.
Anni 60.	0. 0. 27. 36.	0. 1. 2. 5.
August. comp.	7. 29. 30. 44.	0. 0. 0. 41.
D. 23.	0. 22. 40. 22.	Hæc minutia contemnitur.
Hor. 1.	0. 0. 2. 28.	
Min. 36.	0. 0. 1. 4.	
Summa	6. 20. 46. 39.	3. 8. 41. 54.

Subtrahe summ.	
Apogæi à summa longit.	3. 8. 41. 54.
Restat. Anomal. simpl.	2. 24. 4. 45.

Equa-

Æquatio.	o. 1.58.49. ex Tabula 38.
Subtrahe à sum. ma longit.	pag.46.
Restat	6. 0.47.50. verus locus So- lis.
Anomalia coæqua- ta; hoc est longi- tudo ab Apogæo, vero, quæ inueni- nitur subtrahendo Æquationem ab A- pogæi motu.	3. 6.43. 5.

Iam pro Luna iuxta præceptum 61. pag. 14.
ex Tab.41. pag.48. stylo Gregoriano.

	Motus Lunę ab γ.	Anomalia.
Epocha Christi	fig.gr.mi.sec.	fig.gr.mi.sec.
1600.	7.25.19.20.	0. 7.27. 9.
An.60.	1.10.41.19.	3.29. 6. 4.
Aug.compl.	10.21.51.20.	0.24.47.26.
Die 23.	10. 3. 3.25.	10. 0.29.41.
Hor.1.	0. 0.32.56.	0. 0.32.40.
Min.26.	0. 0.14.16.	0. 0.14. 9.
Summa	6. 1.43. 6.	0. 2.37. 9.
Æquatio subtra- henda.	0. 0.13.15.	0. 0.13.15.
Restat verus lo- cus Lunę.	6. 1.29.51.	0. 2.23.54.
		Anom. æ- quata.
Verus locus Solis fuit.	fig.gr.m.sec.	
Quare differen- tia erit.	6. 0.47.50. min.41.sec.1.	

Quæ-

Querendus est motus horarius Lunæ à Sole.

Iuxta præcept. 66. pag. 16. sic: Cum Anomalia Lunæ primo sequata per præcept. 69. consule Tab. 48. querendo Anomalię signa in fronte, gradusque in sinistra, vel signa in calce, gradusque in dextra, prout res continget: Et in communi Area habebis verum motum, seu spatium Zodiaci, quod vna hora Luna superando motum Solis confecit in hora Plenilunij, vel Nouilunij &c.

Sic in exemplo supraposito in præcep. 61. consule Tab. 48. pag. 56.

Et quia erat Anomalia conequata Lunę fig. o. grad. 2. min. 23. sec. 54. fit dictus motus horarius min. 27. sec. 44. Zodiaci.

Iam iuxta regulam Ricciolij, & aliorum; hinc colliges; quando fuit, vel futurum est Plenilunium verum, vel Nouilunium verum, addendo, vel demendo motum horarium &c.

Si vis horarium motum Lunæ, & Solis seorsim vnum ab alio, iuxta præcept. 58. consule Tabul. 39. & operare sic. Reducatur Anomalia, sequata Solis ad gradus, & consultis gradibus diste Tabulæ, habebis motum horarium Solis; Idem dico de Luna; tum subtrahere motum horarium Solis, ab horario Lunæ.

Sed prætempore coniunctionis, & oppositionis habes, vt dixi, motum horarium Lunæ à Sole, siue versus Solem.

Vt exactius inueniatur tempus Nouilunij, & Plenilunij, sæpius renouetur motus horarius pro loco iam inuento Solis, & Lunæ exactiori; reiterando nempe operationem; & videndo iterum locum verum luminarium pro eo tempore; donec verè tunc sit Nouilunium, vel Plenilunium.

Idem

Idem suo loco dicam de Parallaxi, & motu Parallactico, qui semper variatur: Hinc fit prolixa operatio, quam habes pag. 24. in Riccioli. tom. 2. Astron. Reform.

Aduerto, quod licet circulus Solis verus, hoc est factus per suum motum proprium, non sit concentricus; tamen semper Ecliptica est concentrica mundo; Quod supponendum est in omni operatione Astronomica.

Prædicere Eclipsim Solarem.

Cum, post inuentum Nouilunium verum ex
supradictis, vel solum Nouilunium medium,
suspiciatus fueris; præsertim ex notitia in calce
ad dexteram Tab. 54. pag. 60. in Astronomia Re-
form. P. Ricciolij tom. 2. futuram Eclipsim Sola-
rem post meridiem alicuius diei; quære exactè
locum verum Solis, & Lunæ pro dicto meridie;
provt supra fecimus pro Bononia iuxta præce-
ptum 57. & 61. eiusdem Astronomiæ Ricciolij.

Inuento loco præciso Solis, & Lunæ; incipien-
dum iam est ab Ascensione recta Solis; (per As-
censionem rectam communiter intellige cum
Ptolemæo quamcumque Ascensionem in sphaera
recta; quamvis cum Plinio, & Manilio, & an-
tiquis aliter sumatur; vt exposuimus num. 54.)
Sic autem operaberis ex præcepto 83. pag. 20. in
exemplo Eclipsis Solaris anni 1659. Nou. 24.

Quære prius Ascensionem rectam loci Solis,
& hinc gradum Eclipticæ Ascendentem, & No-
nagesimum inde computatum: Quod totum ita
fit. Ex præcepto 82. accipe totam regulam, &
applica ad exemplum præcepti 83. Regula autem
est huiusmodi. Querenda sunt, Nouilunium
medium per præceptum 72. Nouilunium verum

per

*Nonagesimus
quid.*

per præceptum 73. Vel per præcepta simul 55. 61. 66. 67. Tempus apparens Nouilunij veri per 16. Verus locus luminarium per 55. & 61. Anomalia luminarium æquata per 55. 61. Ascensio recta Solis per 46. Partes Equatoris congruentes tempori per 11. Ascensio recta medij Coeli per 50. & hinc Ascensio obliqua gradus Ascendentis, & ipse gradus Eclipticæ Ascendens: Nonagesimus Eclipticæ gradus ab Ascendente numeratus per 50. Nonagesimi altitudo per 51. Nodi Lunaris Borei locus verus per 62. Nonagesimi altitudo in Orbita Lunæ per 83. Parallaxis horizontalis luminarium in Copulis per 58. Parallaxis Lunæ à Sole in altitudinem per 84. Parallaxis Lunæ in longitudinem per 85. Parallaxis Lunæ in latitudinem per 86. Parallaxis Lunæ in longitudinem ad vnam, aut alteram horam ante vel post Nouilunium verum per 87. Motus Lunæ visus ad vnam, alteramue horam per 88. Nouilunium apparens per 89. Parallaxis in longitudinem ad momentum Nouilunij apparentis, & ad horas ante, vel post per 90. latitudo vera, & visa tempore Nouilunij apparentis per 91. Digni Eclipsis Solaris per 92. Initium, finis, ac duratio totius Eclipsis per 93.

Iam veniamus ad exemplum anni 1659. Nou. 24. Habita Ascensione recta talis loci Solis iuxta præcept. 46. ex Tab. 28. pag. 20. fiat summa pro Ascensione recta Puncti culminantis; scilicet pro puncto Eclipticæ versante tunc in Meridiano (si summa excedat 360. isti abijciuntur) in casu præfenti gradus 281. min. 16. sec. 23. Huic summæ adde grad. 90. & fit summa pro Ascensione obliqua gradus Ascendentis: nempe gradus Ascendens est 7 grad. 21. min. 4. sec. 0. supposita Bononiensi Altitudine Poli 44. ÷ ex præcep. 50. in præfenti exem-

exemplo grad. 11. min. 16. sec. 23. Aduerte, in hoc præcepto 50. errorem ; nam vbi dicit initio pag. 12. *Si ascensio obliqua excedat grad. 90. corrige 180.* & Tab. 29. corrige 31. vel 32. quod etiam corrige iterum in computatione , quæ subsequitur ; vbi dicit , *cum his per Tab. 29.* & vbi in computatione dicit *Ascensio recta loci Solis per Tab. 29.* corrige 28. Aduerte etiam , pro Ascensione obliqua vltra Tabulam communem assignari propriam Tab. 31. pro Bononia ; nempe pro altitudine Poli 44. : Hinc habes Nonagesimum in Ecliptica ; scilicet ab Horizonte sursum versus computatum ; qui nunc erit 6 grad. 21. min. 4. sec. 0. & per præceptum 51. altitudinem Nonagesimi in aliquo verticali grad. 23. min. 50. sec. 0.

Syds in Nonagesimo Eclipticæ gradu, secundum se , aut secundum sui longitudinem nullam subit parallaxim longitudinis ; quia tunc circulus determinans longitudinem transit per Nonagesimum Eclipticæ simul , & per verticem , euidetque circulus altitudinis , siue verticalis secans Eclipticam Orthogonaliter , ideoque transit per locum , tum verum , tum visum quoad longitudinem ; adeoque coniunctio erit , tum vera , tum apparens .

Quære iam per præceptum 62. locum Nodi lunaris , scilicet fig. 7. gr. 12. min. 43. sec. 55. quem subtrahe à Nonagesimo , & cum Residuo ficto fig. 2. grad. 8. min. 20. sec. 5. perinde ac si esset argumentum latitudinis , quære in Tabula 44. latitudinem (addendam altitudini Nonagesimi , si latitudo sit Borealis ; subtrahendam , si Australis ;) nunc est Borealis grad. 4. mi. 37. sec. 22. sic enim obtinebis altitudinem Nonagesimi in Orbita Lunæ ; nempe gr. 28. mi. 27. sec. 22. in eodem supra dicto Verticali .

Iam procedamus, & quæramus parallaxim, primò Horizontalem, quæ intelligitur esse, dum stella verè est iuxta Tabul. exactas, in ipso Horizonte rationali; sed Tabula Parallaxeos docet, quantum deprimatur; consulatur in Copulis tabula 39. & hic etiam habes Parallaxim Lunæ à Sole in altitudinem; Tum in Tab. 56. habes parallaxim Lunæ in longitudinem, & in latitudinem, quod bis fiat &c. Habes deinde Refractionem.

Ingredere igitur Tab. 39. pag. 47. cum Anomalia in sinistra Columna; & habebis ad dexteram Parallaxes Horizontales: Reliquæ Columnæ seruiunt pro Eclipsi Lunari.

Tum ingredere Tab. 56. pag. 61. vide in columna sinistra latitudinis latus, & in alijs columnis habebis reliqua.

Vide præceptum 85. satis clarum; scilicet habes nouam latitudinem, & longitudinem parallacticam, seu visam, quam quærebas, quæ habita in duplici loco, dat semitam visam Lunæ, locum visum Solis, & per tempus horarium parallacticum dat ipsam Eclipsim pro Momento Nouilunij, quod sæpè, & diuersimodè distat ab ipsa summa obscuracione quæsitæ, etiam aliquando per sex minuta, cuius remedium alibi à me exhibitum, hic omitto breuitatis gratia.

Aduerte primò, pro toto negotio sufficere, quæ enumerantur à Ricciollo pag. 20. præcept. 82. quamuis dicat, se additurum aliqua recentiora; sed non puto esse necessaria; vide illa in pag. 25. ubi loquitur de particularibus Eclipsibus; in quibus interuenit peculiaris difficultas, vt in Horizontalibus &c.

Aduerte secundò, non esse necessarium, vt prius inuenias verissimum Nouilunium; cum raro

rarò contingat, vt in ipso sit medium Eclipsis; sed potius renouetur operatio circa parallaeticum motum; scilicet post inuentam semel Eclipsim modo supradicto, redeatur ad carceres, vt videatur locus verus Solis, & Lunæ pro eò momento, cæteraque omnia, & motus parallaeticus iterum, qui erit magis præcisus.

Iuuabit etiam, si inuenta via Lunæ apparenti, & motu horario à Sole; exprimaturn Eclipsis præctice per duos circulos cartaceos in lineis designatis paulò superiùs in hoc eodem Quæsito.

Quod si non cures de exactissimo modo, pone in globo cælesti omnia, & quære altitudinem, & latitudinem; & hinc habebis parallaxim in Tabulis.

De Eclipsi Lunari.

Non est necesse multa addere pro prædicenda Eclipsi Lunari præter ea, quæ his diximus, & quæ diximus num. 183. Nisi quod consulenda insuper est quantitas semidiametri Vmbrae terrestris, quam habes in eadem Ricciolij Astronom. Reformata præcept. 59. Tab. 39, pag. 47. & latitudo Lunæ hic, & nunc. Quære igitur in sinistra Anomaliam Lunæ æquatam modo supradicto reductam ad gradus sine nomine signorum, & habes semid. Vmbrae &c. Vide præcept. 74. pag. 17. eiusdem Ricciolij.

QVÆSITVM III.

*Quæres modum ducendi lineam meridianam
in plano Horizontali.*

233

Resp. De die quidem, si agatur de loco ad meridiem exposito, notandas esse in plano perfecte Horizontali duas umbras omnino æquales, vnam antemeridianam, alteram pomeridianam; tum linea à loco styli, diuidens arcum, siue lineam rectam bifariam inter apices vtriusque umbræ, erit meridiana quæsitæ, prout in præsentî figura.

Quò stylus erit longior, & umbræ accipientur in maiori distantia à tempore Meridiano, eò erit magis exacta operatio: Et quidem loco styli poteris vti filo ad Horizontem perpendiculari, ex quo pendeat plumbum, vel etiam vti poteris alia quacunque linea recta perpendiculari ad Horizontem; si assignetur in ipsa aliquod punctum, seu particula ad modum verticis styli; & habeatur in Horizonte punctum, in quod dicta linea recta intelligitur terminari; nam hoc punctum Horizontale æquiualebit basi supradicti styli.



Negari tamen non potest, umbram pomeridianam plerumque non requiri exactè æqualem ante-

antemeridianæ ; ob mutatam interim declinationem Solis .

Quod si propter loci angustiam , non possint haberi duæ prædictæ vmbre æquales ; accipiat per magnum Quadrantem Circuli cum suis Pinacidijs , siue linea fiduciæ , maxima altitudo Solis ; quod fieri poterit , licet cum aliquo labore , si aliundè innotescat ruditer meridianæ lineæ directio , vel tempus meridiei .

Poterit etiam loco styli adhiberi paruum foramen , vt factum est Bononiæ in Templo Sancti Petronij , de quo aliquid infra dicemus .

Sunt alij plures modi inueniendæ Meridianæ per vnicam vmbra Solis , quos exponimus omnes in Gnomonica ; sed in praxi non sunt adeo apti ad finem intentum ; & sanè in operationibus , quæ fiunt de die , præligenda est prima ; quare vbi loci angustia illam non permittunt , Meridiana non erit adeo certa .

De nocte autem in loco ad Boream exposito , vt ere stella Polari sic . Propè fenestram v. g. suspendatur filum , ita vt oculus prospiciens per filum , & stipitem fenestræ , vel aliud æquiualens per modum lineæ perpendicularis ad Horizontem , incidat obtutu in ipsam Stellam Polarem : Tunc designetur in pavimento linea transiens per locum fili , & locum stipitis ; quæ erit ipsa Meridiana . Sed curandum primò est ; vt stipes ille , siue murus fenestræ sit perfectè perpendicularis pavimento ; imò in pavimento inueniatur punctum ; vnde intelligitur erectus ; sicut aliud punctum correspondens fili perpendiculo . Secundo vt stella Polaris tunc temporis sit in summa altitudine , vel infima , hoc est in ipso circulo Meridiano , quantum fieri potest , quod scire poteris ex aliquo perfecto globo Cælesti

lesti veſtigiatia : vel obſeruata aliqua fixa per quadrantem in duplici æquali altitudine , ducatur linea media inter illos duos verticales ; poterunt deinde duci aliæ Meridianæ huic parallele &c.

234

Sed quia ſæpe accidit , vt neceſſè ſit hic , & nunc inuenire lineam Meridianam ; vel declinationem alicuius muri per breuem operationem , & ſine luce Solis , vel aſpectu dictæ Stellæ ; Ideo exponam hic Methodum practicam à me excogitatam , qua ſoleo vti præcipuè pro delineandis Horologijs Solaribus , quam olim indicaui in Microcoſmo Phyſico-Mathematico anno 1658. Deinde verò perfecì in Epiftola ad P. Athanaſium Kircherium , & in Opusculo ann. 1672. cuius titulus : *Regola di tramutare il tempo &c.* eſt autem huiusmodi. Primò quidem aduerto , non eſſe ſidendum acui magneticæ , ob frequentem proximitatem ferri , vel lapidis ferrei , quales etiam ſæpiſſimè ſunt lateres cocti . Remedium erit , ſi ducta linea longiori ; iuxta quam ſe habebat acus , vt infra magis explicabitur ; applicetur Acus , ſeu Pyxis dictæ linæ pluribus in locis ; hinc enim patebit , an alicubi ab aliquo vicino corpore diuertatur , & etiam patebit , an perfectè vertiginetur : Experientia didici , ſufficere diſtantiam per duos palmos à Pariete ad evitandam tractionem , quæ haberi poteſt à lapidibus ; applicetur etiam parieti in pluribus eius partibus ; ſed præcipuè cauendum eſt à catenis ferreis , quibus muri firmari ſolent.

Secundò dicta Acus declinat plerumque à linea Meridiana ; adeoque computanda eſt hæc declinatio.

Tertiò dicta Declinatio , non ſolum eſt diuerſa , ratione diuerſarum Regionum ; ſed eſt animad-

inaduersum, mutari in eodem loco; ita vt etiam contingat, vt Romæ, v.g. vbi tempore P. Clauij declinabat per sex gradus à Borea in Orientem, nunc è contra declinet per septem gradus à Borea in Occidentem. Remedium interim optimum plerumque erit; si alia via habeatur alicubi perfectissima Meridiana, & quando hìc & nunc vel infra breue tempus vtendum est Acu Magnetica; primò quidem applicetur dictæ Meridianæ; vt pateat, quanta tunc temporis sit Declinatio; deinde verò, cum opus fuerit vti Acu in loco non valde remoto, computetur dicta Declinatio.

Quod si quæras; vnde fiat Declinatio supradicta, eiusque mutatio: Respondeo, mihi videri vniuersaliter dicendum id, quod proportionaliter dixi in Tractatu de Impetu, de ventorum directione; nempè docui, Ventum, v.g. Boream requirere niues dispositas in circulo saltem physice; seu etiam æquiuvalenter parallelo, proportionaliter ad loci distantiam, & copiam niuis &c. Sic pariter ad hoc vt Acus magnetica nullam habeat Declinationem, deberet allici à lapidibus Magneticis in Orbe terraqueo dispersis, sed in circulum saltem æquiuvalenter parallelum dispositis; ita vt computata vi, vel ratione molis, vel ratione perfectionis, tantundem alliceretur ab vno, quantum ab alio lapide ad partem Orientalem, & Occidentalem secundum vnum Extremum Boreale: & pariter per alium huiusmodi circulum, seu plures circulos ad partem Australem secundum aliud Extremum: v.g. Acus Romæ collocata non magis traheretur, seu alliceretur à lapidibus, seu alijs Magneticis versus Orientem, quam versus Occidentem: sic enim sisteret in linea ipsa Meridiana: Sed quoniam de facto

facto iuxta varietatem Regionum diuersimodè, & inæqualiter allicitur dicta Acus à corporibus magneticis inordinatim dispositis; ideo Acus diuersimodè declinat in varijs regionibus: quia verò dicta corpora magnetica aliquando mutantur, siue alterantur: ideo etiam Declinatio variatur pro tempore diuerso: quod si sciremus causam determinatam, & methodicam huius mutationis, possemus habere regulam illius: (si tamen datur causa regularis:) Accidit id præcipuè, & non sine admiratione anno 1680. Mense Octobris, prout in Opusc. anni 1681. scripsi sic: Cum mihi vtendum esset Acu Magnetica ad delineandum Horologium Solare extra Romam, applicui, prout soleo, perfectæ Meridianæ Romæ Acum, vt exactè scirem de præsentì, quantum declinaret (quidam autem, qui putauit, se inuenisse certam regulam huius mutationis, longè aberrauit, vt experientia docuit:) & inueni declinationem per tres gradus, & paulò amplius ad Occidentem: Cum igitur post aliquot dies propè Tusculum iterum examinarem declinationem Magneticam, per sæpè repetita exactè experimenta, inueni, eam deuenisse ad quinque gradus ad Occidentem; quos deinde diù seruauit, & auxit paulatim vsque ad septimum gradum: Inde ex præmeditationibus supraindicatis, multo ante à me habitis, suspicatus sum, nullam esse causam probabiliorem, tam subiti, & admirabilis effectus, quam Terræmotum aliquem notabilem: quod & pluribus communicauì: Non post multos dies nunciatum est; maximum Terræmotum tunc fuisse in Hispania, præcipuè apud Malagam, vbi maximè viget lapis Magneticus,) & in ipsa etiam Africa propè Oranum.

Viden-

Videndum est nunc, quomodo fieri potuerit, ut dictus Terræmotus Malagæ, tam remote à Latio, efficeret tantam Romæ mutationem: Quare ex epistola, quam ad D. Redium inscripsi, hæc refero: Cum habërem tres lapides Magneticos diuersæ magnitudinis, scilicet vnum minimum, sed perfectissimum; secundum aliquanto maiorem; sed non adeo perfectum; Tertium multo maiorem; sed imperfectum; à quo vix attrahitur acus sutoria: Applicui primò ad Acum Magneticam in mediocri determinata distantia dictum primum magnetem; & Acus nihil sensit: deinde applicui in eadem distantia secundum Magnetem; & adhuc acus stetit immota: Tandem applicui pariter in eadem distantia tertium imperfectissimum, & Acus velocissimè fuit agitata. Post hoc tentavi aliud experimentum: scilicet disposui circa acum Magneticam plures inæquales lapides Magneticos, & Acus declinabat plus minus à Meridiana iuxta diuersam efficaciam dictorum lapidum.

Ex his duobus experimentis deduxi duplicem consequentiam: Prima est, quod ratione maioris molis potest lapis imperfectior magis allicere. Secunda est, quod potest magnitudo molis compensare distantiam: Ex his fit, ut, combinando hæc tria accidentia; nempe distantie, molis, & virtutis, fieri possit, ut lapis notabiliter distans, si est imperfectus, suppleat efficaciam, per molis magnitudinem, vel si hæc deficiat, potest supplere per perfectionem.

Cum igitur probatissimi Auctores, quos potes videre apud P. Kircher, asserant, magnetem lapidem inueniri in omnibus ferè regionibus, & perfectissimum latere sub terræ profunditatibus, nil mirum, si acus vbique alliciatur: Et ut iuue-

tur imaginatio ad concipiendam declinationem : Imaginari oportet Planisphaerium terrestre , in quo sit descripta Europa , & Acum Magneticam in sua Pyxide liberam sitam v. g. Romę , plures autem lapides magneticos hac illac dispersos supra dictum planum : sic enim facillè intelliges ; quomodo diuersimodè alliciatur : Quod si ratione Terremotus , mutetur temperies ; adeoque virtus Magnetica in Hispania ; deficit ex illa parte aliquid virtutis, qua alliciatur Acus , & sic mutabitur declinatio : Recole hinc doctrinam philosophicam , qua docemur , posse nos sentire Romę ; v. g. calorem ignis accensi Tibure , si continuetur actio in spatio intermedio ; puta per incendium alicuius maximę siluę : Hinc etiam ostendi contra Cabeum, posse niues propinquas Polo concurrere ad Ventum flantem vsque ad nos Italos , concurrentibus scilicet niuib. intermedijs. Prolixius hæc explico in supradicto opusculo .

Pyxis ipsa magnetica si sit exigua , non videtur satis apta pro exactis operationibus : si magna ; præter multam impensam , est difficillè portabilis , & difficulter vertiginatur ; cum enim deuenitur ad certam mensuram notabilem ponderis , præualet contactus cum apice sustinente ; præualet inquam virtuti magneticę , à qua Acus debet verti : Præterea est valde difficile , & incertum aduertere , cui gradui correspondeat , sed patitur aliquam parallaxim : Remedium contra hæc omnia erit sequens ; Fiat Capsula cuprea rectangularis , cuius longitudo sit sex circiter vncia- rum , latitudo vnus vncię cum dimidia circiter : Stylo cupreo , vt fieri solet , siue etiam ferreo superimponatur Acus longa quatuor circiter vncijs ; sed simplicissima ; subtendaturque consueta

ta linea, sed perfectè parallela lateribus capsulæ; erit aptissima materia pro Acu, lamina Calybea Elastica Horologij Rotati: Pileolus verò solitus fieri ex Cupro, seu Auricalco, fiat ex Vitro; pro- ut in Epistola anni 1673. ad Patrem Kircherium docui, quæ extat in fine Phonurgiæ novæ eius- dem, & antea pluribus ostendi. Nec periculum est, ne stylus, seu Apex ferreus impediat liberum motum Actus: quia ex vna parte, cum materia pileoli non sit ferrea, Apici ferreo non adhæret, & ex alia reliquæ partes Magneticæ Acus sunt in- differentes ad omnem partem circumferentiæ, non minus, quam Graue habeat indifferentiam super plani Horizontalis quemcumque locum.

Vsus denique dictæ Capsulæ est huiusmodi: Habeatur perfectus quadrans Circuli diuisus in suos gradus: Iam si quæras Declinationem muri, applica vnum latus quadrantis ad murum, & vnum ex angulis Capsulæ supradictæ ad centrum quadrantis; circa hoc centrum moueatur latus Capsulæ; donec Acui perfectè subtendatur linea diuidens totam Capsulam: nam ipsum latus exter- num Capsulæ dabit in quadrante subiecto gra- dus Declinationis muri quæsitæ; cui addatur, vel dematur Declinatio, qua tunc Acus decli- nat à Borea in Occidentem, vel Orientem, & erit completa operatio.

Hac pariter methodo obtinebis meridianam lineam in quocunque alio casu: Reliquos plures modos ducendi lineam Meridianam, doceo in Gnomonica.

Scio, aliquos suspicari, Acus imbutas Magne- tica virtute, non concordare in directione ea- dem, siue non æqualiter declinare à linea Meri- diana, etiam positæ cæteris paribus, & in eodem omnino loco; quod ipsi tribuunt diuersitati la-

pidum, à quibus acceperunt virtutem magneticam, sed equidem nunquam sum id expertus in Acubus; & puto, id omnino prouenire ex imperfecta compositione Pyxidis, & Acus, quod si velint certiores fieri de vniformitate virtutis magneticæ, suadeo illis, vt, statuta pyxide in Plano Horizontali, prouocent Acum per repetitas applicationes ferri, seu Calybis, & aduertant; an deinde Acus omnino redeat ad pristinum locum, quod si hoc non accadat, tribuendus erit error vitio compositionis Pyxidis, non autem diuersitati lapidum; super omnia autem tribuendus erit error pileolo, qui, si sit vitreus, vt ego docui, non accidet prædictus error, at si sit ex auricalco (vt communiter fit, vel factum est antea) periculum est, ne Apex pileolo adhæreat ita, vt non permittat perfectam vertiginem Acus.

Ad imbuendam Acum virtute magnetica, expertus sum in praxi optimam Methodum traditam à Patre Kircherio in sua Magnetica sic: Applicetur Polo Boreali Magnetis, Centrum ipsum, seu medium Acus, quæ lentè adducatur ita, vt tota hæc medietas vsque ad Extremum suum transeat per dictum Polum, tum applicetur idem centrum ad alterum Polum, & similiter adducatur altera medietas vsque ad suum Extremum. Cætera de Magnete dabimus in Tractatu proprio, ex quo pauca hæc attuli.

QVÆSITVM IV.

*Queres modum practicum pro cognoscenda
altitudine Poli.*

R Esp. Supra Meridianam iam inuentam, statuendum esse quadrantem, prout in figura num. 116. & siquidem sciatur ex Tabulis, tunc temporis stellam Polarem versari in summa altitudine, ac distare à Polo per tot minuta &c. post acceptam altitudinem distæ stellæ, erit nota altitudo Poli, demendo altitudini stellæ, eius distantiam à Polo. Aliter, dirigatur Dioptra bis ad distam stellam, scilicet in maxima, & minima altitudine, & diuisa differentia bifariam, demptaque medietate, remanebit altitudo Poli. Elegi stellam Polarem præ alijs; quia quamuis, geometricè loquendo, fiat minor error in alijs stellis remotioribus à Polo; tamen quærimus hinc mensuram Arithmeticam, & realem, & non purè relatiuam, seu proportionalem. Vt scias practicè, quando stella Polaris sit in Meridiano, vide in globo aliquo, quando nam punctum Eclipticæ eiusdem longitudinis, nempe 24. II, sit in Meridiano; hoc est pone illud in Meridiano; & vide in qua hora astronomica nocturna tunc sit Sol in suo gradu &c. quod est facile: Tum ex parua distantia stellæ Polaris à Polo, nempe minus quam per duos gradus, sit vt circulus per gradum longitudinis 24. II transeat propè Polum Mundi, adeoque ferè coincidat cum Meridiano, quando 24. II est in Meridiano; non sic in alijs casibus.

Denique fatendum est, nullam ex hætenus expositis Methodis plenè satisfacere: supponunt enim

enim præuiam notitiam legis refractionū fixarū , & ex alia parte communiter, dum hanc querunt, supponunt altitudinem Poli notam ante dictam refractionem, alioquin non habebitur vera altitudo fixarum, proyt oportet, quare committitur circulus vitiosus, dum ad refractionem supponitur nota altitudo Poli, & ad altitudinem Poli supponitur nota Refractio, sine qua nescitur vera stellæ fixæ eleuatio : quare excogitauimus nouam sequentem hanc Methodum : Obseruentur binæ, & binæ fixæ, dum sunt in eodem Almucantarato, hoc est, dum versantur in eodem Plano parallelo ad Horizontem, scilicet sunt in eleuatione æquali, tum mensuretur perfectè distantia inter illas; neque enim refraction in hoc casu variat dictam mutuam distantiam, utpote Horizonti parallelam : quod si hoc fiat de quamplurimis; poterunt facillè transcribi, seu designari in globo perfectè sphærico, præcipuè per circinum tricurram, cum debita distantia, & symetria mutua : quibus peractis obseruentur in Cœlo binæ stellæ versantes pro eodem instanti in ipso Meridiano, quarum una sit ferè in Zenith; per consequens Polus Primi Mobilis, de quo nunc agimus, subiacebit circulo eidem maximo tunc cum illis duabus fixis, & quidem ita, ut si fiat exactè nota eleuatio fixæ propè Zenith, possit collocari dictus globus modo debito sub dicto Meridiano in nostro Horizonte. Iam obseruetur in Cœlo quanta sit apparens distantia inter nuper dictas stellæ, dum versantur in Meridiano, quæ ob refractionem, fiet minor vera : deinde notetur hæc differentia, quæ tota tribuenda est Refractioni : Hinc licebit conficere Tabulam Refractionum pro singulis eleuationibus : nam si semel inuenias proportionem sinus Incidentiæ ad sinum Refractionis,

nis, debet semper hæc seruari in quacunque eleuatione, vt optimè notauit supralaudatus Cassinus in Epistola ad D. Montanarium: & nos in Optica docuimus.

Habita autem Tabula Refractionum, sine circulo vitioso inuenies altitudinem Poli modo supradicto; demendo à stella Polari eleuationem additam, puræ Refractioni debitam: Vide etiam num. 261.

Ex defectu huius Doctrinæ fortasse globi stelleri, saltem plurimi non sunt exacti: neque enim sufficit quomodocumque captare distantiam apperentem inter fixas, ad hoc vt designetur vera in Globo.

Scio, non paucos Autores censere, refractionem non fieri sensibilem vltra 30. gradus circiter Eleuationis, sed res non est adeo certa, quin militet contra, Authoritas magni ponderis, & præterea oportuit prouidere Altitudini Poli infra dictos 30. gradus.

Q V A E S I T V M V.

Quæres modum practicum obseruandi Equinoctium, & solstitium.

R Esp. Crasso quidem modo posse obseruari per lineam rectam in Equinoctio, & Hyperbolicam vltimam ex possibilibus in Solstitio, ad quod sufficeret Horologium perfectum Solare.

237

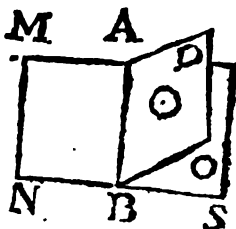
Sed magis exactè per angulum factum à Telescopio directo ad Solem cum Axe Mundi in machina à me exposita num. 210. Denique, prout etiam ibi docui, notando altitudinem Solis in meridie duplici, intra quos Meridies fuerit Solstitium,

stitium, vel in vno tantum pro Æquinoctio; nam inde scies, in quo præcisè loco Eclipticæ, versetur Sol, & quantum distet à Solstitio, vel Æquinoctio: Non satis erit recurrere ad vmbra breuissimam in meridie pro Cancro, & longissimam pro Capricorno: nam rarò contingit Solstitium, siue Æquinoctium in ipso meridie: Hac occasione aduerto, quod, si accadat, vt radius Solis incidat in eundem locum bis, hoc est ante, & post Solstitium, tunc Solstitium fuit in medio tempore.

Potest etiam obseruari solstitium per Armillas; sed tandem videtur mihi optimus modus; si ducta perfecta linea Hyperbolica Cancri, notetur quando apex vmbra styli illam in aliquo puncto attingit, tunc enim erit Solstitium. Ratio est, quia si fingamus eo die Solem constanter habere summam declinationem, toto eo die percurreret vmbra dictam lineam; ergo quamuis non ita sit; tamen in eo instanti, in quo erit in summa declinatione, attinget eam partem Hyperbolæ tunc sibi debitam: Requiritur tamen Gnomon valde altus, & vt habeatur ratio penumbrae, ad habendum radium centalem Solis; & ratio Refractionis, & Parallaxeos, quæ conditiones etiam conueniunt proportionaliter Æquinoctio. Quod si loco styli, vtaris foramine, quale v.g. est factum Bononiæ in Templo D. Petronij; adhibendæ prius sunt cautelæ indicatæ à P. Ricciolio in sua Astronomia reformata ex D. Cassino, nempe vt probè sciatur altitudo centri foraminis supra Horizontale planum, in quo ducta est Meridiana, quod obtinebitur, v.g. per plures bracteolas solidas notæ, & æqualis mensuræ simul compactas; nam consuetus funis non retinet semper certam mensuram.

Dein-

Deinde verò ad superandam maximam difficultatem pro inueniendo hìc , & nunc centro figuræ Ellipticæ perpetuò variatæ in pauimento à radijs Solaribus factæ ; excogitaui modum sequentem : Paretur machinula, prout in præsentì figura ; scilicet sint duæ tabulæ ; vna Horizontalis MNS. ; altera ABOD. mobilis circa Axem AB. ; in hac verò secunda Tabula sit descriptus circulus , vel plures circuli



concentrici , hoc est circa idem centrum ; cum igitur scire volueris altitudinem Solis , mouenda est tabella Horizontalis horizontaliter , & interim eleuanda magis , vel minus altera Tabella ABDO. donec perfectè imago Solis sit omnino concentrica , sicut supradicti circuli ; & si fieri possit , alicui ex illis adæquetur ; nam si ex centro posteriori correspondente , filum extendatur perpendiculariter ex Tabella ABDO. (quod fiet auxilio styli infixi stabiliter , & perpendiculariter in dicto postico centro) , dabit in pauimento locum præcisum Axis à Centro Solis ad centrum imaginis . Querimus autem centrum potiùs , & immediatè , quam limbum imaginis , contra ac alij faciant , eò quod limbus non sit ipsius imaginis ; sed foraminis ; & præterea tutius est immediatè , quam per plura media deuenire ad cognitionem dicti centri ; nam in pluribus operationibus committuntur plures errores saltem exigui .

Vides autem , hoc non posse commodè fieri in Templo D. Petronij , vbi ob loci angustiam , non datur commoditas obseruandi Solem quoties volueris ante , & post meridiem , sicut opus est : quamuis enim cæteri modi , quos nuper docui ,

sint boni ; tamen ultimus, nempe, vt obseruetur Solstitium, vel Equinoctium immediatè in se, & non per consequentias deductas ; multo magis præstat, vt consideranti patebit, quamuis sit laboriosior, & non sit omnium id posse fideliter operari : Et hoc sit dictum probabiliter ; maximi enim facio obseruationes factas præcipuè à supralaudato Cassino in ipso meridie ; arguendo inde tempus pro ipso Solstitio &c.

Restat hìc soluendum dubium primo aspectu difficile ; scilicet, quomodo figura luminosa, quæ à Sole intrat per foramen circulare parallelum Horizonti, faciat in plano Horizontis Ellipsim ; nam siue Conus, siue Cylinder secetur planis parallelis, non poterit vnum planum facere sectionem circularem, & alterum facere sectionem Ellipticam : Solui hoc dubium à multo tempore in Academia Physico-mathematica ; solutio autem petenda est à num. 88. vbi ostendi, figuram lucidam factam à Sole in pavimento, introductam per foramen, non se accommodare figuræ foraminis ; sed fieri infinitos pennicillos luminosos singulos eiusdem figuræ cum foramine ; totum autem accommodare se figuræ ipsius Solis ; nil mirum igitur, si duo coni, vel quasi Coni facti similes ad vertices oppositi, quorum vnus habet pro Basi circulum maximum (vel quasi maximum) Solaris globi, alter verò secatur obliquè, habeant diuersam Basim ; ita vt iste secundus habeat Basim Ellipticam : Ceterum singuli Coni facti ex singulis punctis Solaribus, sicut faciunt circulum in foramine, ita in pavimento.

QVÆSITVM VI.

*Quæres modum obseruandi Eclipsim
Lunarem.*

R Esp. Vltra Methodos supra traditas, si quis non habeat in promptu omnia, quæ dixi pro ipsa Idea perfectâ obseruandi: Possê vti Telescopio cum Reticulo, vel duobus capillis parallelis, vel cum selenite diuiso in circulos sex; adeoque in 12. digitos, qui circuli possunt etiam in Christallo describi, cætera vide nu. 219.

238

Restat difficultas specialis pro Eclipsi cum totali Immersione, & Mora: sed nisi teneatur semita Lunæ, quæ obtinetur per plures obseruationes pro eadem Eclipsi, vt diximus num. 220. non potest constare de loco Lunæ in vmbra: Cæterum quoad moram, obseruetur perfectè tempus ab initio ad finem immersionis totalis. Quamuis non sit adeo facile distinguere partem obscuratam Lunæ à luminosa; præcipuè si imago Lunæ excipiat in carta per Telescopium; tamen ad cognoscendam præcisè semitam Lunæ; iuuabit aliquantulum modus, quem docui pro obseruanda Eclipsi Solari num. 210. per machinam P. Grienbergeri.

Consideranda etiam est parallaxis Lunæ in Eclipsi Lunari; non quia inde fiat, vt Luna præstet diuersam sui Eclipsim respectu Spectatoris positi in superficie Terræ, ac respectu Centri Terræ; sed solum eo quod ipsa Luna; & per consequens eius pars obscurata deprimatur per parallaxim; adeoque etiam ipsa vmbra Terræ, hoc est sectio Pyramidis vmbrosæ, in tali loco facta patiatur parallaxim; sicut & ipsa Luna ibi collo-

cata : Vnde confurgit subtilis animaduersio ; nempè quod respectu Spectatoris in superficie Terræ positi pyramis umbrosa facta à Terra apparet diuerso modo , ac appareret Spectatori posito in Centro Terræ ; nam huic secundo appareret , prout verè est ; at primo vniformiter difformiter deprimerentur partes pyramidis ; prout sunt proximiores Terræ ; adeoque tota Pyramis appareret longior versus Basim (si quidem tota posset videri , quod non fit) Spectator autem ipse manet intra dictam Pyramidem ; non tamen dignoscit umbram supradictam , nisi vbi Luna attingitur , quia alioquin ipsa umbra non dignoscitur in Æthere .

QVÆSITVM VII.

*Quæres modum practicum pro obseruatione
Eclipsis Solaris.*

230

R Esp. siquidem nihil aliud velis ; quam notare quantitatem umbræ ; posse fieri per simplex Telescopium ; proijciendo imaginem in cartam ; per Horologium verò perfectum poteris notare tempus &c. Si verò velis magis accuratam obseruationem ; vtendum est methodo à me tradita in Microcosmo Physicomathematico ; & hic iterum in Astronomia num. 210.

QVÆSITVM VIII.

*Quæres modum obseruandi Stellas fixas;
ut addiscantur singularum
situationes.*

PRæter modum, quem docui num. 224. existimo, esse optimum in praxi, si præparetur (provt in Epist. ad D. Redium ann. 1681. docui) globus, in cuius superficie sint descriptæ Constellationes iuxta figuram concavam Cæli (non verò conuexam, provt solet fieri); eoque utamur, quoties volumus constellationes in ipso Cælo dignoscere. Curetur igitur; vt Carta, in qua sint recentissimè impressæ configurationes stellarum consuetæ, de nouo statim consignet per Præli compressionem alteri cartæ inuersam illarum imaginem; scilicet ex conuexa superficie Cæli fiat concava; tum superinducta hæc secunda carta globo solido obijciat aspicienti apparentiam stellarum similem omnino illi, quam de facto habemus, dum Cælum aspicimus; ac possumus proinde pro libito globum versare ad quemcumque aspectum Cæli; nec plura addo; quia ipsa experientia te docebit.

Solummodò aduerto; in hac praxi Polos in globo correspondere singulos, provt debent Polus Mundi; nempè Arcticum Arctico, Antarcticum Antartico; sed solum variari ordinem longitudinis; cum sit versus Occidentem id, quod deberet esse versus Orientem; adeoque vertendum esse successiue globum; contra, ac si in eo, de more repræsentaretur conuexitas Cæli: Quod si huiusmodi globus constet ex Corio flexibili, pote-

poteris singulas partes, cauas reddere ad libitum.

Alius modus etiam utilis, & facilis erit, si tota superficies concaua describatur in carta parallelogramma; prout aliquando fit de tota superficie conuexa globi terrestris; sic enim successiue inspicias omnes stellas; optimum autem erit habere duas huiusmodi omnino similes cartas; vt; cum opus fuerit, vna succedat alteri; quod praxis ipsa te docebit. Iuuabit denique liber Vranographicus Bayeri, vbi singulas constellationes habes valde distinctas, & valde extensas, & exacte descriptas.

Quod si velis etiam corrigere globos hactenus impressos, & assignare verissimum locum cuiusque stellæ, poteris vti filo, vel regula aliqua solida, vel sextante; prout in Cometis doceo.

Q V Æ S I T V M IX.

*Quæres modum facilem, & promptum pro
dignoscendis de visu hic, & nunc
Planetis.*

241 **R** Esp. Primò quidem aduertendum esse, an scintillent: Planetæ enim vt plurimum non scintillant, saltem æqualiter ac stellæ fixæ. Secundo si habeatur aliqualis notitia fixarum, facile ab illis distinguetur Planeta; eo quod Planetæ non sint exiguae magnitudinis; & ex alia parte fixæ notabilis magnitudinis sint notiores. Tertiò, Vt Planetæ inter se distinguantur, aduertendum est, Venerem non distare à Sole plusquam per gradus 48. circiter, siue sit illo Orientalior; siue Occidentalior, & esse notabiliter splen-

splendidam (& coloris argentei) præcipuè cum valde distat à Sole.

Iuppiter etiam, cum valdè distat à Sole, est notabilis magnitudinis; & est coloris Cuprei; Mars, & Saturnus, & Mercurius, sunt difficiliores cognitu; sed exclusis supradictis duobus; distinguendi solum erunt inter se ita: Mercurius quidem rarè videtur commodè ob nimiam propinquitatem ad Solem: Mars verò, & Saturnus distinguuntur per colorem: Saturni enim color accedit ad plumbeum: Martis verò ad ferreum ignitum: Plurimi tribuunt Saturno colorem nigrum; Ioui flauum; Marti rubeum; Soli croceum; Veneri viridem; Mercurio Cærulæum; Lunæ album. Chimici distribuunt metalla pro singulis Planetis sic. Plumbum vocant Saturnum; Stannum Iouem; Ferrum Martem; Aurum Solem; Argentum viuum Mercurium; Cuprum Venerem; Argentum Lunam.

Pro lapidibus verò prætiosis sic. Onyx Saturnus. Zaffirus Iuppiter. Amethystus Mars. Adamas Sol. Acathes Mercurius. Margarita Venus. Corallus Luna.

Denique Saturnus ex motu lentissimo dignoscitur; adeoque si semel sit notus eius locus; inseruiet hæc notitia ad multum temporis.

QVÆSITVM X.

*Queres modum cognoscendi hic & nunc verum
Plenilunium, & quadrante
Lunæ.*

242

R Esp. Primò, posse nos falli; dum Luna apparet plenè illuminata: ratio est, quia quando est Plenilunium verum, illuminatur plusquàm Hemisphærium Lunæ. Secundò, potest oculus falli, quasi tota facies Lunæ, quæ est in nostro conspectu sit illuminata; cum adhuc aliquæ extremæ partes non sunt illuminatæ; propter obliquitatem autem visionis contingit, vt possit esse valde magna pars illa obliqua; licet vix cadat sub angulo visorio sensibili. Tertio, Nos non videmus integrum Hemisphærium Lunæ. Videtur igitur optima regula; si in Luna visa per Telescopium perfectum nullæ appareant vmbre; tunc enim signum est, quod oculus est ferè in Axe transeunte per centrum vtriusque luminaris; adeoque opponuntur ferè ex diametro Sol, & Luna.

Pro primo quadrante obseruetur, an sit aliquanto plus illuminata; quam Dichotoma; hoc est facies Lunæ appareat illuminata plusquam dimidia; nam paruus error non valde nocebit; dummodo alioquin vtaris diligentia; cum enim agatur de partibus medijs faciei Lunaræ, non est periculum illius inconuenientis, quod aduertimus nuper in partibus lateralibus obliquis.

Quoad Nouilunium, non est alia regula, quam ex calculo motuum; quia non est sensibile, nisi in Eclipsi Solari; vide igitur cap. 9. mæ Astronomiæ, vel in Quæsito 2.

QVÆ-

Q V Æ S I T V M XL.

Quæres modum obseruandi Cometas, ad explorandum ipsorum locum, & semitam.

Consideratis, & pensatis omnibus modis obseruandi Cometas; videtur commodus sequens; nempe vt, vel per filum, vel regulam ligneam, quando fieri potest, comparetur Cometa cum stellis fixis ita, vt fiant duæ lineæ rectę secantes se in ipso Cometa: Vel per sextantem accipiaturs distantia Cometæ à stellis fixis duabus, vel tribus; prout opus erit ad habendum locum certum Cometæ; deinde verò in perfectissimo globo stellifero inueniantur similes distantię, seu intersectiones.

Sed si sit error aliquis in globo; vel ob imperfectam figuram sphæricam, vel ob errorem in colloca-tione fixarum; sicut hætenus accidit; fit error in situatione Cometæ.

Alius modus erit, si per quadrantem accipiaturs altitudo Cometæ, notata interim exactè Verticalis distantia à Meridiano in Horizonte; & deinde per ipsum globum stelliferum practicè inueniatur locus Cometæ in Cælo; vel per calculationem trigonometricam ex Caualerio per logarithmos, v.g. inueniatur locus quoad longitudinem, & latitudinem Astronomicam: sed si fuerit commissus aliquis paruus error in obseruatione, fit deinde magnus in calculo.

His potissimum modis, quod ego sciam, adhuc vsi sunt meliores Astronomi: Fatendum tamen hic est; prout ego ex fidelibus relationibus certior factus sum, non paucos, cum viderent, non

sequi hinc semitam perfectam Cometæ, scilicet circulum, & hunc maximum, & motum regularem; correctionem aliquantulam sponte adhibuisse; vt semitam Cometæ reformarent; tribuentes propriæ negligentiae; seu errori in obseruando; id quod fortasse reuera ita se habuit, ob irregularitatem Cometæ.

Hinc suspectam semper habui Opinionem illorum, qui putant, Cometam non minus, quam Planetas regulariter moueri, atque esse perpetuos, & refundunt in Excentricos, & Epicyclos, apparentiam, & occultationem illorum. Nec valet dicere, sæpè huiusmodi Auctores, licet in diuersis regionibus positos concordasse in obseruationibus; nam, posita eadem Idea, & regula, seu systemate in ipsorum mente, reformataque via Cometæ, vt dixi, iuxta illam; quid mirum, si consenserint? Quare, cum ex alia parte sint plures rationes, quæ probant, Cometas fieri ex alteratione, vel generatione noua in Æthere fluido; ego semper inclinaui in hanc secundam Opinionem; & sanè difficile est, Trabes, & similia Phænomena saluare in prima Opinione.

Accipe Lector ratiocinationem in compendium tamen redactam; quam à multo tempore publicauimus in Academia Physicomathematica Romana, & deinde typis mandauimus; vnde fortasse aliqui coeperunt iam titubare in prima Opinione; & præterea aliam ratiocinationem in epistola ad D. Franciscum Redi.

*Leſſio habita in Academia Phyſicomathematica
Romana 5. Ian. 1681. de Cometa
anni 1680. & 1681.*

FRequentes nubes in Menſe Nouembri, & exigua altitudo Cometę verſantis prope Horizontem primis diebus Decembris anni 1680. non permiferunt nobis integram obſeruationem: Nihilominus, omiſſis incertis; exiſtimo hunc Cometam nunc de nouo generatum; contra ac ſentiant, qui opinantur, cenſendum inter Planetas vltra ſeptem, qui dum terrę appropinquat, fiat nobis ſenſibilis; cum antea, & poſtea ſit inuiſibilis ob enormem diſtantiam; prout demonſtrare contendunt, licet ingenioſe Moderni, & quidem eximij non pauci Aſtronomi; iuxta antiquam opinionem Senecę, & aliorum, qui ſortasſe ſingulariter intendebant ſaluare Cœlorum incorruptibilitatem; à qua tamen aſſerenda Ariſtoteles ipſe meo quidem iudicio, (vt docui in Philoſophia, cuius compendium Typis mandauimus anno 1661. Eminentisſ. Card. FLAVIO CHISIO dicatum) deſiſteret, præcipuè ex nouis Cœli obſeruationibus; ſic enim ait primo de Cœlo: *Impoſſibile eſt ſimul ſempiternum eſſe ipſum, & factum;* lib. autem 2. de Cœlo: *Certiores igitur, ac neceſſarias rationes quando quis fuerit aſſecutus; tunc gratiam oportet habere inuenientibus; nunc autem id, quod videtur dicendum eſt;* quod etiam confirmatur ab ipſo Seneca, dum de Cometis agit; atque alias huiusmodi auctoritates ibidem attuli.

Scio equidem, præcipuam Aſtronomi curam ponendam eſſe in hoc; vt Cæleſtia Phænomena quantum fieri poteſt, ſaluentur per circulos, & motus, potius quam per nouas productiones;

attamen cum necessitas id postulat, non debemus obstinatè abhorre à nouis etiam, seu alterationibus, seu productionibus. Ita prudenter factum est in maculis Solis à Galileo, & Scheinero, ita etiam nuper factum est à D. Cassino in aliquibus Iouis maculis.

Iuxta hanc doctrinam loquar de præsentī Cometa, tanquam vno (licet Auctores contrariæ sententiæ supradictæ geminum existimauerint :) Hic igitur, postquam Mense Nouembri fecit per motum proprium gradus circiter quinque singulis diebus, non admodum discedens ab Ecliptica versus meridiem: Mense deinde Decembri, tardiori motu progressus est in apparitione matutina; deinde vero disparuit ob Solare crepusculum, sed die 22. iterum apparuit (& fortasse etiā prius, sed nobis absconditus à nubibus) mutato tamen loco, & itineris directione; scilicet iterum Eclipticam secuit, quamuis nobis non apparuerit in quo præcisè puncto, sed tamen inter sequentes terminos, scilicet, cum prima vice Mense Nouembri Eclipticam secuisset ferè post principium Libræ tendendo ad Meridiem: Deinde in Mense Decembri Eclipticam iterum secuit circa finem Sagittarij, tendendo in Boream (intercedentibus nempe tribus signis Cælestibus;) quo posito non seruauit circulum maximum, aut etiam parallelum.

Satisfeci iam in alia lectione aliquibus, qui opinabantur, hunc Cometem fuisse eundem, qui apparuit tempore Alexandri VII. sel. recordat.; ob oppositum scilicet motum proprium; cum recenti Cometæ deberetur in hypothese ipsorum Orbis includens Terram; alteri verò minimè. Latitudo caudæ in hac secunda apparitione mensis Decembris apparuit quasi duorum graduum.

Cæle-

Cælestium; longitudo autem vsque ad quinquaginta, immo aliquando præcipuè in aliquibus regionibus visa est multo longior, ex quibus omnibus arguitur, vel notabiliter descendisse versus terram, vel valde alteratam fuisse eius constitutionem.

Aduerto etiam, tribuendam huic Cometæ amplissimam Atmosphæram ex materia aliquatenus Opaca; posito quod lumen caudæ fiat ex refractione radiorum solarium, quod sic demonstro: Cauda quæ in apparitione matutina præcedebat motum raptum, in vespertina autem motum proprium; semper se habebat, iuxta communem sententiam, in directione auersa à Sole; quamobrem variato aspectu Solis nunc ad vnâ, nunc ad aliam partem, dicendum est, dictam materiam opacam esse vndequaque circumfusam, quasi sphericè circa Cometam, alioquin non terminaret nostram visionem cauda illa luminosa: Hinc arguitur eius magna ætîuitas; nam vel illum facimus terræ vicinum, & proinde nobis erit valde sensibilis eius ætîuitas; cum eius Atmosphæra pertingeret ferè ad terram; vel facimus ipsum remotum; & in hac suppositione fateri oportet immensam esse dictam Atmosphæram, eo quod eius semidiameter extendatur per gradus ferè 68. adeoque diameter per plusquam centum, quod spatium correspondet plusquam quartæ Cœli parti; eiusque sola longitudo, si conciperetur in Cœlo Solis, æquivaleret plusquam ducentis diametro Solis: at si eius moles consideretur in triplicata proportionem diametrorum; contineret per octo miliones molem Solarem; quare, cum Sol in probabili sententia contineat Terram 38600.; quis non admiretur tantam Atmosphære molem: Præterea notandum, quod cum

cum Sol distet à Terra semidiametris terrestribus 7327. eiusque semidiameter sit 34. maior semidiametro terrestri, sequeretur; vt, posito Cometa in Cœlo Solis, eius Atmosphæra adeo Terræ opproximaretur; vt si non eius centrum; sed vna extremitas diametri poneretur in Cœlo Solis; altera extremitas vsque ad terram pertingeret: sed, vt rem clarius, & certius Mathematicè conficiamus; posito quod Cometæ cauda tota sit intra eius Atmosphæram per modum semidiametri, extendaturque apparenter ad 60. gradus cælestes; angulus ille visorius 60. grad. habens pro basi semidiametrum, innititur ipsi circumferentiæ; adeoque circumferentia pertinget omnino vsque ad terram; nam posito vno pede circini in centro dictæ Atmosphære, scilicet in initio Caudæ, extensoque altero vsque ad extremam partem Caudæ, si ducatur circulus, transibit per oculum Spectatoris terrestris.

Contra vulgarem opinionem malè ominantium ex apparitione Cometarum, sentio potius cum Iulio Scaligero, & paucis alijs id negantibus: Nam si fideliter enumerentur euentus, Cometæ coexistentes; non plus mali quam boni, inde colligitur: Vnde bene concludit Seneca, tanti est scire, ne timeas.

Non parum desudaui in afferenda ratione apparentis Caudæ iuxta regulas Opticas. Primò enim displicet opinio illorum, qui illam referunt in profluuium corpusculorum lucidorum, nam si applicetur ad flammam lucernæ granulum, seu Bacca Iuniperi, fit profluuium non in parte auersa, se in parte ad flammam obuersa; multò minus saluari potest per hoc, quod corpuscula lucida Solis secum deferant corpuscula Cometæ:

Restat

Restat igitur solum reddenda ratio ex refractione lucis Solaris.

Ostendi pluribus non abfimilem apparentiam per Phialam rotundam aqua plenam ; quod deinde audiui alias praestitum per applicationem Phialae ad radium Solis per foramen exceptum ; sed non adeo apte ; cum potius aperto, & ut ita dicam pleno Soli sit exponenda, & quidem in aëre vaporoso . Verum ut breuiter rem perstringam, tota difficultas est in figura caudae latiori versus extremitatem, quam sit ipsum caput Cometae ; cum e contra refractione praestita per lentes, seu globos vitreos efficiat figuram luminosam in extremitate angustiore ipsa lente ; prout exigit lex refractionis ad hoc, ut sit lucidior, quam in partibus circumstantibus : Ad hoc igitur dico ; posse rem solui duobus praecipue modis ; vel scilicet dicendo, quod Cometa fuerit sub Sole ; ac proinde longitudo caudae tenderet versus Terram, unde ex regulis Prospectivae, extremitas appareret latior ; & ex hac consideratione posset cum aliquantulo labore aliquid indagari per regulas Opticas, de Cometae loco, & distantia . Secundò refundi posset in hoc, quod non tanquam ex vno globo haberetur, refractione, sed ex pluribus simul coaceruatis, ad quod dicendum inclinor ex imagine, quam nostra Accademia impressam exhibuit habitam per Thelescopium 25. palmorum perfectissimum D.M. Antonij Cellij.

Quod attinet ad materiam, & motum : Materia quidem haberi potest ex ipsa evaporatione Planetarum, vel non abfimili materia per Aethera diffusa : Dedi autem consilium, ut tunc temporis Sal eliceretur ex Aëre, prout alias factum est in nostra Accademia inherendo probabili suspicioni, quod Come-

tæ

tæ Atmosphæra se extenderet ad nostrum Aërem.

245

Dixi num. 166. sententiam nonam de Cometis ferè coincidere cum decima: eo quod vtraque sentiat, Cometas fieri ex generatione noua Cœlesti; sed decima, quæ est Kepleri præterea censet, aliquos eiusmodi Cometas demitti infra Lunam.

P. Scheiner ingeniosè cum Galitæo, & alijs admonet, posse probabiliter existimari, materiam Cometarum esse euaporationem Solis; ad quod notandum est, quod cum non apparuerint Cometæ ab anno 1611. vsque ad 1652. (præterquam anno 1618.) intra quod spatium temporis, apparuerunt plures maculæ in Sole, tamen eo tempore, quo apparuit Cometa anni 1618. maculæ omninò defecerunt: Hic autem obiter aduerto, quod, si admittamus cum P. Scheiner, & alijs, Cometas vt plurimum incipere apparere prope Solem, equidem non difficulter crederem, posse saluari apparentiam caudæ modo sequenti: Nempe ita procedere Cometam à Sole, tamquam à centro, vt pars tenuior Cometæ, nempe Cauda magis recedat à Sole, adeòque semper sit in directum auersa à Sole: sic enim saluaretur difficultas à me indicata circa figuram Caudæ (sine recursum ad refractionem) per simplicem Solis illuminationem in materiam Cometæ: quicquid sit an etiam interueniat aliqua refraçtio: Circa motum verò breuiter refero, quod sicut in sublunaribus omnia habent motum grauitatis tendentis ad centrum: ita non mirum, si proportionaliter in fluido cœlesti omnia petant moueri circulariter, & cum imitatione motus Planetarum.

Denique indico alium modum obseruandi locum Cometæ non ab similem primo, sed fortasse com-

commodiorem: scilicet. vtere tubo non admodum longo, v. g. palmari, cum duabus lentibus æqualibus, quarum vna fungatur munere obiectiui; distentque inter se, quanta est longitudo foci vtriusque, prout solet fieri, interposito deinde diaphragmate in ipso focorum concursu; (quod diaphragma sit semicirculus solidus) diameter ipsius semicirculi fungetur commodè munere fli, seu Regulæ solidæ; oculus enim intra craterem Tubi inclusus per huiusmodi quasi filum pariter inclusum, multo certius collimabit in Cometam, & stellas in eadem recta linea positas.

Vt verò adhibeatur sine magno labore remedium erroribus, qui sæpè inueniuntur in assignatione longitudinis, & latitudinis stellarum, siue in globis, siue in libris impressis; satis erit reformare hîc & nunc stellas, quas adhibuisti in obseruatione Cometæ.

Q V A E S I T V M XII.

Quæres, an colores, qui apparent in Luna sint reales, & quid sint maculae Lunares.

R Esp. 1. Maculas obscuriores in Luna non esse maria (vt plures putarunt) nam si dictæ maculæ essent instar speculi conuexi, vt volunt dicti Auctores, deberent repræsentare nobis constitutis in terra Solem, instar stellæ, notabilis magnitudinis, & quidem nunc in vna parte Lunæ, nunc in alia pro vario aspectu Solis cum Luna; vide in mea Centuria Optica Problema 100.

Maior difficultas est circa colorem apparenter album in alijs partibus Lunæ. Plurimi putant,

P p

dictas

dictas partes non esse albas ; sed ex fallacia sensus apparere albas ex pura reflexione lucis Solaris ; eo modo , quo apparet albescere superficies maris ex reflexione Solis , cum mare fluctuat ; scilicet ex illa asperitate , & inæqualitate superficiei fit , vt à magno spatio superficiei reflectatur ad eundem spectatorem lux Solis , velut à pluribus speculis Oculo obuersis : quod non fit , cum placidum ventis stat Mare ; eo quod in hoc casu ex vna tantum determinata parte maris , tanquam ab vno tantum speculo plano reflectatur ad eundem spectatorem lux Solis , quæ in isto casu repræsentat distinctam Solis imaginem ; & hæc ipsa pars potest geometricè designari cum sua præcisa quantitate ; prout in Optica doceo ; sicut etiam in speculo plano quocumque potest designari pars speculi ; vnde reflectitur imago alicuius obiecti determinati , & in distantia determinata ; nempe fit complicatio pyramidis , cuius basis est Obiectum , apex verò est in Oculo : Hinc non omnis quantitas speculi plani repræsentat integrum Obiectum ; sed requiritur magnitudo , seu spatium proportionatum .

Aduerte , hic non fieri quæstionem vniuersalem de Coloribus , an sint aliqua qualitas distincta à luce ; sed solum quærimus ; an color ille Lunæ , qui apparet albus , sit , qualis est color niuis v.g. , licet in minimo gradu ; an verò sit quicumque alius color , etiam minimè albus ; sed qui talis appareat ob insignem Solaris lucis reflexionem .

Iam verò ratio dubitandi est ; quia sæpè accidit ; vt etiam corpora nigra per reflexionem lucis in certis circumstantijs appareant alba ; quod sæpè expertus sum ; præcipuè si ex improviso occurrant Oculo Spectatoris in tempore nocturno .

Præ-

Præterea Pictores, cum volunt exprimere partem vestis nigrae illuminatam, vtuntur albo colore; quare videntur conuerti album, & illuminatum.

Equidem diù cogitaui super hanc questionem, & omnibus pensatis existimo probabiliter, illas partes esse verè albas; sicut est alba nix, v. g. &c. Nam primò quidem dici non potest, fieri illam apparentiam albam ex fallacia Oculi decepti, (vel imaginationis) ab illis partibus illuminatis à Sole in circumstantia tenebrarum noctis: nam etiam de die apparent albæ. Secundo nec dici potest, id prouenire ab insigni distantia, per quã magnum spatium luminosum visum sub paruo angulo visorio, appareat album: Vt hoc perfecte assequeretur; tentauit in terrestribus; an facta paritate, quantum fieri potest, id accideret: scilicet aspiciebam montes terrestres illuminatos à Sole, per Telescopium inuersum; vnde admodum minuebatur angulus visorius (iuxta regulam à me traditam in mea Optica, vbi docui, tantumdem minui infra naturalem, ac augetur supra naturalem per Telescopium more consueto adhibitum); adeoque constipabatur lux; & aduertit, sic potius minus accedere ad albedinem apparentem: quare frustra recurritur ad hanc rationem: Adde, per Telescopium etiam centum palmorum rectè adhibitum, multò euidentius apparuisse mihi albedinem; itavt in pluribus locis apparet albedo; in quibus per minora Telescopia non apparebat.

Quod verò attinet ad vapores interpositos; tantum abest; vt hinc possit crescere apparentia albedinis; vt potius hinc debeat minui, ac fieri apparentia Cærulea; prout manifestè apparet, dum Cælum aspicimus. Denique ostendi, cæte-

ras partes non ideo apparere non albas, quia sint læuigatæ: ergo non differunt ab alijs partibus per hoc, quod aliæ sint læuigatæ, aliæ non.

Concludendum igitur est, dictas partes Lunæ, verè esse albas, & non apparere tales ob præcisam luminis reflexionem ex oculi fallacia.

Consentit huic meæ opinioni experientia, per quam singuli Planetæ suum specialem colorem exhibent; cum tamen etiam ipsi illuminentur à Sole.

Fateor tamen habere magnam vim experimentum, quo videmus, vitrum contusum apparere album, etiamsi aliunde illud vitrum non sit album.

Q V A E S I T V M XIII.

*Quæres modum obseruandi maculas
Solis.*

247

R Esp. sic: Exponatur Telescopiū cum Obiectiuo versus Solem intra Cubiculum, quantum fieri potest obscurum; vel ponatur, saltem umbraculum aliquod propè Obiectiuum: Præstat magis oculare cauum, eo quod in ipsa concavitate sit vitrum minus crassum; è contra verò maximè crassum in conuexo: Hinc euitantur plures næui, qui apparent, ac si essent maculæ, & sic fallunt &c. Cœterum eadem ferè ocularis latitudo concurrit in vtroque, nam licet oculus post cauum vtatur parua ipsius parte; tamen hoc fit, quia paruam etiam partem videt de obiecto; contra verò oculare conuexum. At in ordine ad exprimendam imaginem in carta integram, tam concurrit concaui pars, quam conuexi, vel quasi æqualiter; nam sicut se habent radij

radij post basim, vbi ponitur conuexum; ita ante, vbi ponitur concauum; vt in Optica ostendi.

Vt verò euitetur fallacia, gyretur tubus, ad hoc vt, si sit næuus in oculari, manifestetur per motum. Iuuabit etiam mouere cartam; vt magis appareat per motum ipsa macula.

Si careas Telescopio; vtere foramine paruo, & remoto, & excipe in carta in loco obscurato &c. vel etiam appone Obiectiuum aliquod ipsi formini.

Non adeo iuuabit intueri ipsum Solem per vitra colorata in Telescopio; seu tegendo ferè totum Obiectiuum; quia sic nimis apparent næui in Vitro oculari.

Q V Æ S I T V M XIV.

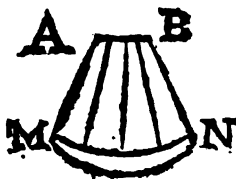
Quæres, in quanta distantia à Terra debuisset esse Phaëton, ad hoc, vt iuxta fabulam, Terra combureretur.

R Esp. solutionem petendam ex sequentibus doctrinis, quas fusius in nostra Optica explicauimus.

248

Detur iuxta præsentem figuram, Speculum sphericum concauum, cuius diameter aperturæ, siue cuius latitudo sit MN.

focus autem occupet spatium AB. in quo supponamus radios solares congregatos, habere vim comburendi: iam dico in hac alia figura, Solis A



radios habere vim æqualem comburendi in VT. quæ se habeat ad MN. in superficie terræ; sicut se habebat AB. ad MN. in prima figura. Ratio est; quia tanta erat vnio; siue

Sive constipatio radiorum in AB, primi casus, ac in VT. secundi: Probatur, nam sicut omnes radij, qui naturaliter occupabant spatium MN. in prima figura, congregantur in AB. per artem; ita radij qui omnino in eodem statu, & conditione occupant spatium MN. secundæ figuræ; scilicet illi ipsi; qui occupant MN. primæ cum omni moda paritate habent in VT. (naturaliter tamen, & sine arte) eandem vim; quam primi in AB. ob æqualem constipationem.



Quod si velimus hoc ipsum explicare per lentem vitream, radiosque refractos. In præsentī figura detur lens TS. & Sol MN. focus autem à lente factus per congregationem radiorum refractorum sit ER; ubi fit combustio; eo quod scilicet radij, qui in magno spatio TS. naturaliter tantum dispositi, non habebant vim comburendi; deinde collecti artificialiter per lentem, ob virtutem unitam comburant: In exemplo tamen lentis aduerte plurimum efficacitatis deperdi (cæteris paribus) eo quod plures fiant reflexiones; adeoque diversiones; ex quibus radij refracti intra lentem, debilitantur; ac proinde non habent tantam efficaciam in foco ER; quantam haberent, si propagarentur per lentem purè refracti, & nullam paterentur redexionem. Iuxta aliquem insignem auctorem pro comburendis corporibus nigris requiritur speculi Cauosphærici apertura, vt so. respe-



respectu foci 1. pro albis verò 450. respectu foci 1. putat autem idem auctor per duo vitra Telescopij perdi dimidium lucis.

Cæterum non est facile statuere de Speculo: nam si sit vitreum, non fit tota reflexio à prima superficie, sed etiam à secunda, cuius radij iterum incidunt in primam &c. si sit metallicum, non tam viuidè reflectit &c.

Si quis autem curiosè petat, in quanta distantia Sol liquefaceret metalla. Respondeo, siquidem supponamus MN. speculum supradictum esse 60. respectu AB. 1. intelligendo de ipsa linea (in superficiebus verò fiat de more proportio duplicata); prout aduerti in speculo Vitorio Lugdunensi, & ex alia parte supponamus iuxta sententiam satis probabilem, Solem distare à terra aliquando per 30. milliones miliarium Italicorum: Respondeo inquam, posse fieri dictam combustionem naturaliter (hoc est sine auxilio Artis) in VT. secundæ figuræ distantia Sole miliaribus 400000.; nam AM. distantia Solis à terra continens 30. milliones miliarium, se habet ad AT. vt 60. ad 1. ergo iuxta Euclid. MN. se habet ad VT. vt 60. ad 1.

Hinc fit, vt si Sol esset in Coelo Lunæ (quæ distat circiter 200000. miliaribus à terra) combureret omnia terrestria: Hinc possumus arguere, in quanta distantia à terra debuisset esse Phaëton; vt terram combureret. Demonstraui in Optica falsitatem Assertionis Caualerij, qua asseruit, & se demonstrasse putauit, posse per duo Specula parabolica fieri combustionem ad quamcumque distantiam.

Alibi etiam notauì errorem cuiusdam recentioris, qui impressit, quod si super eadem corda, v.g. vnus palmi fiat segmentum speculi Cauo-
sphae-

sphærici diuersarum sphærarum; ab illo, cuius sphæra erit maior, habebitur maior efficacia in comburendo: Hinc enim sequeretur. Quod si speculum parvæ sphære, cuius sit corda palmaris, combureret; ita multo magis combureret speculum itidem palmare ad distantiam trium milliariorum, si esset segmentum sphære, cuius semidiameter sit sex milliarium, quod sanè nemo admittet.

Aduerto errorem in Ephemeride litteratorum anni 1670. vbi dicitur focus distare à speculo per tres digitos; apertura autem esse triginta digitos; nam hoc nullo modo fieri potest; esset enim multo maior corda, quam diameter sphære speculi, cum focus pro radijs solaribus fiat ad quartam partem diametri: Debet igitur poni tres pedes; sicut deinde in Actis Anglicanis vidi: Cum neque in parabolicis id fieri possit.

Non infertur ex supradictis, Solem posse comburere Lunam, nam ab illa probabiliter distat nunquam minus, quam 2800000. milliaribus; quæ se habent ad 500000. supradicta, vt 56. ad vnum; est quidem notandum, quod Sol calefacit eandem partem Lunæ ferè per 15. dies continuatos.

Q V Æ S I T V M XV.

Quæres regulam pro spatio terre visibili ab oculo existente in hac, vel illa altitudine.

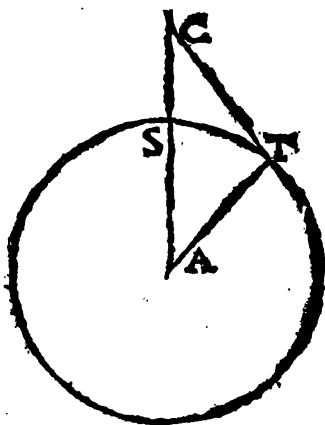
249

R Esp. hanc petendam esse à semidiametro terrestri, quam statuimus nu. 124. (vnde repetenda est figura) esse milliar. 4139., cui si addatur altitudo oculi SC. sit secans AC. tum vide in Tabu-

QVÆSITA.

305

Tabula secantium; quantus debeatur illi angulus, & sic fiet notus angulus SAT. tum tribue singulis gradibus ex sententia Ricciolij 81. ÷ miliar. Geometr. & habebis intentum.



QVÆSITVM XVI.

Quæres, an refraction, quæ fit per Atmospheram in Aestate, sit diuersa ab ea, quæ fit in hyeme.

R Esp. in hac quæstione satis difficili, Doctissimum Cassinum à me supralaudatum in Epistola ad D. Montanarium pag. 42. hæc habere: Cum hoc decennio varia fuerit in hybernis solstitijs, in calore, & frigore, humiditate, & siccitate, atque adeo in densitate aeris temperies, valido id argumento est, magnam aeris status differentiam, per exiguam refractionum differentiam facere: Haud equidem negarem aliqualem effici, non modò iuxta diuersa anni tempora, cuius ratione aliam æstiuis, aliam hybernis, aliam æquinoctialibus obseruationibus tabulam, parum tamen inter se differentes supputari. Con-

259

Qq

cludit

cludit deinde, non magni esse faciendam hanc differentiam: Aduerte tamen, fieri hic semper suppositionem aëris sereni.

Q V A E S I T V M XVII.

Quæres, unde fiat, ut sæpè stella per Telescopium appareant minores, quam si Oculo nudo aspiciantur.

251

R Esp. ex Probl. 40. meæ Opticæ: Ex imperfectione Visionis sine Telescopio fieri iubar, seu Coronam lucidam circa Corpus stellæ, eo quod vertex conorum visualium non excipiantur præcisè, & immediatè in ipsa Retina, sed potius excipiantur ibi radij post Basim distinctam diuergentes, & eò quod propter insignem splendorem, huiusmodi radij faciant sensibilem affectionem in Oculi Retina: Hæc autem imperfectione cessat per Telescopium; adeoque nisi aliunde compensetur spatium occupatum antea à dicta Corona; stellæ potius apparent minores; potest autem compensari, quando Telescopium ita auget apparentiam ipsius stellæ, ut hoc augmentum extendatur, quousque extendebatur dicta Corona lucida: immò etiam potest superare; si Telescopium sit notabilis longitudinis, & perfectionis. Hinc etiam ex luce Crepusculina Solis Mane, & Vespere fit, ut oculus non sentiat illud Iubar; adeoque tempore Crepusculi stellæ appareant minores. Hac occasione aduerto, in usu Telescopij pro obseruandis stellis, & Planetis, habendam esse rationem peculiarem aperturæ Vitri Obiectiui; pro varietate enim stellarum, seu Planetarum minor requiritur apertura; alioquin.

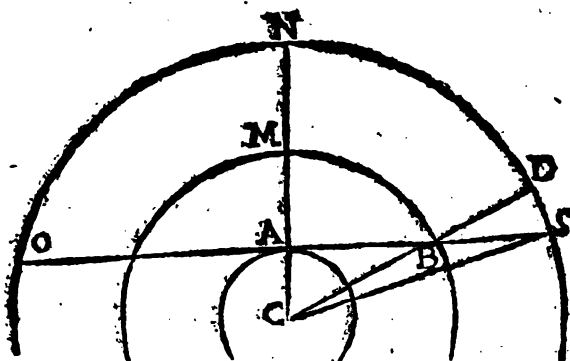
quin, dum aspiciamus Venerem, v.g. nisi restrin-
gatur dicta apertura; apparebit quasi flamma
ardens.

Q V A E S I T V M XVIII.

*Queres, an simul tempore possint videri ab eodem
spectatore Sol, & Luna; dum ex diametro
opponuntur, saltem quoad longitudi-
nem, v.g. in Plenilunio perfecto,
vel in Eclipsi Lunari &c.*

R Esp. Hanc Quaestionem pendere ex perfecta
intelligentia Parallaxeos, & Refractionis;
quare repetenda est hic doctrina, & figura,
num. 112.

252



Dico igitur primò, quod si Oculus A. sit in
ipso Horizonte physico in superficie Terreſtri
absque ſenſibili eleuatione; Luna autem in B. in
ipſo eodẽ Horizonte, vel paulò infra ipſum;
poterit videri Luna eleuata ex vi refractionis;
ita tamen, ut linea viſualis non eleuetur uſque
ad D. ſed paulò ſupra S. nam parallaxis multo

Qq 2 ma.

magis deprimit, quam refractione attollat; at si Luna sit in Horizonte rationali, non poterit per refractionem, ita eleuari, vt perueniat ad Horizontem physicum: At de Sole dico, posse contingere, vt, dum Sol est in Horizonte rationali, eleuetur per refractionem vsque ad Horizontem physicum, eo quod in Sole Refractio superet Parallaxim. Ex his sequitur, vt nisi oculus eleuetur supra Horizontem physicum, non possit videre simul tempore vtrumque Luminare, dum inter se diametraliter opponuntur, quia licet Sol positus in Horizonte rationali, possit eleuari ad Horizontem physicum; tamen Luna posita in Horizonte rationali non potest per refractionem eleuari vsque ad Horizontem physicum. Quod si Oculus eleuetur supra Horizontem physicum: tunc iuxta varias eleuationes res diuersimode continget, quod sufficit indicasse. Denique non negauerim, posse contingere extraordinariam insignem refractionem, per quam videatur simul tempore vtrumque luminare &c. sed locutus sum de lege ordinaria; Narravit enim mihi Doctissimus Vincentius Viuianus S. M. Ducis Mathematicus, dum obseruaret Solem actualiter se abscondentem in ipso Occasu, ex subito Vapore, iterum elevatum notabiliter, & non sine adstantium admiratione.

Q V Æ S I T V M XIX.

Queres, quantum temporis spatium insumat Corpus solare, dum ab inferiori margine usque ad supremum absconditur in Occasu.

R Esp. insumere duo circiter minuta temporis; totidem enim debentur pro triginta fermè minutis occupatis à diametro Solari in Cœlo; cum enim diuidendo circulum Cœlestem in 24. horas, contingant singulis horis quindécim gradus; ac proinde singulis minutis horæ, quarta pars gradus; ergo duo minuta vnius horæ correspondent dimidiæ parti vnius gradus.

253

Q V Æ S I T V M XX.

Queres, cur radij solares adeo noceant humano capiti.

R Esp. petendam esse rationem ex admodum ingeniosa doctrina D. Iosephi de Papa, in Opusc. de Igne, & luce, qui pro sua admirabili perspicacitate, qua in omnibus pollet; ostendit, lucem non distingui quidem substantialiter à calore; verumtamen accidentaliter, admodum differre; proindeque asserit, radios solares, utpote lucidissimos, habere vim maximam penetrandi simul, & calefaciendi; cum cæteri calores per accidens minus penetrent, & licet partes externas multum calefaciant, tamen non sic internas. Vnde infero, quod cum Cerebrum sit pars delatissima corporis humani, & ex cuius conseruatione maximè pendet vita hominis; si proinde de-

254

destruatur eius temperies, præcipuè per immodicum calorem; maximè patitur sanitas hominis.

QVÆSITVM XXI.

Quæres rationem Iridis.

255

R Esp. ex doctrina, quam tradidi ex professo de causis intrinsecis, & extrinsecis Iridis in secunda parte Cent. Opticæ pag. 172. ubi physico-geometricè rem totam exposui; Iridem Celestem fieri ex radijs solaribus, primum refractis, deinde reflexis à guttulis nubium, sub determinatis angulis; ipsam autem percipi ab Oculo posito in Axe ducto à Sole, tanquam Polo ad centrum circuli, cuius est pars ipsa Iris: Nec refert, an Oculus magis, vel minus distet à dictis guttulis; dummodò seruentur iidem anguli: imò non omnes eodem tempore vident Iridem factam ab iisdem guttulis; sed vnus spectator ab aliquibus; alius ab alijs; pro diuersa spectatoris situatione; ratio cur Iris sit circularis, non est, quia Sol sit circularis; sed ob æquales circumquaque angulos, sub quibus Oculo apparet per radios refractos, & reflexos à guttulis; Regula autem principalis est, vt Oculus videat Iridem sub angulo grad. 42. circiter facto ab Axe, & lineis visualibus; iuuat autem ad viuidiorem visionem fundus plerumque obscurus nubium post Iridem positarum. Hinc potest haberi Iris, quacumque de causa simili, v.g. in fontibus, curando scilicet, vt Oculus constituatur inter Solem, & guttulas fontis in ipso Axe; nihil autem interest, angutulæ constituent vnum, & idem planum: Iris autem erit arcus circuli nunc maioris, nunc minoris;

noris; maioris quidem; cum Oculus valde distat à guttulis; minoris autem, cum parum distat; imo, quod mirum est, poterit pars Iridis esse arcus circuli maioris, dum altera pars est arcus circuli minoris: Hæc est enim natura anguli; ut quo Basis magis distat à vertice anguli, eo Basis sit maior, retento æquali angulo. Poterit igitur exhiberi Iris in Tabula, siue plana, (ut notauit Ioseph Antonius Barbarus,) siue non plana, ut ego existimo, in qua sint affixi quamplurimi globuli Christallini, sed admodum exigui, instar guttularum prædictarum, quod sufficit indicare.

Obijci potest; nos experiri maiorem circumulum in guttulis nubium, quam in guttulis fontium; igitur non videtur verum, quod sub æquali angulo semper appareat; nam quæ sub æquali angulo apparent, oportet, ut appareant æqualia. Resp. sicut in similibus difficultatibus pertinentibus ad Perspectiuam, & alibi docui, ex circumstantiis fieri, ut, cum guttulæ pluuiæ putentur remotæ, sicut verè sunt, putemus etiam circumulum esse maiorem, sicut verè est: Hinc in ipsa Prospectiua pinguntur in eadem linea Horizontali fenestræ, v. g. æquales; licet non æqualiter ab illis distet Oculus; de quo vide plura in Opusculo anni 1680. cuius titulus *Ragguagli &c.*

Q V Æ S I T V M XXII.

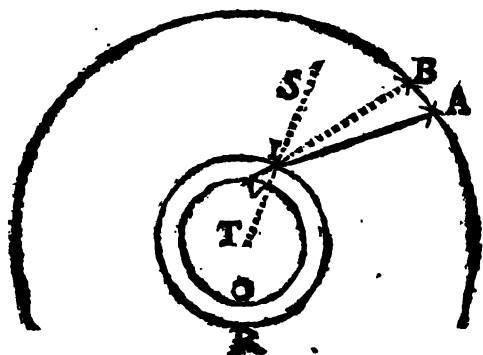
Quæres, unde fiat, ut in stellis fixis; cum non sit notabilis parallaxis, linea à stella ad centrum terræ sit physicè parallela cum linea ab eadem stella ad Oculum spectatoris positi in quocumque loco superficiei terrestri, & non faciat deceptionem visus ex ratione parallaxeos; at verò faciat, vel possit facere deceptionem ex ratione Refractionis: Ratio dubitandi est, quia, vel parallelismum facit; ut perinde se habeat una linea, ac alia, vel non; si non facit; ergo in hoc casu interueniet sensibilis parallaxis; at si facit in consideratione parallaxeos; ut perinde se habeat linea ad Oculum spectatoris; ac ad centrum terræ; eo quod sint physicè parallelae, adeoque non interueniat parallaxis; etiam deberet hoc facere in ratione refractionis; nam sicut linea à stella ad centrum nullam facit refractionem; eo quod sit perpendicularis ad Atmosphæram; ita linea huic physicè parallela ad Oculum spectatoris, nullam deberet facere refractionem; eo quod etiam ipsa deberet esse perpendicularis ad Atmosphæram.

256

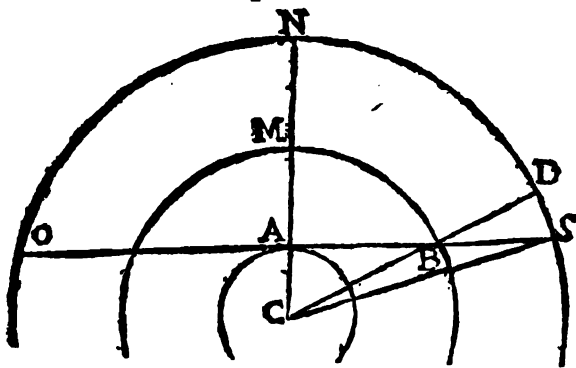
R Esp. parallelas lineas, si incidant in lineam rectam, facere angulos æquales ex Euclide; adeoque si una incidat perpendiculariter, aliam etiam incidere perpendiculariter; at non sic, si incidant in lineam curuam; quare in figura, quam hic repeto ex num. 114. linea visualis *AI.* incidens in Atmosphæram, facit angulum incidentiæ valde diuersum à linea ad centrum Terræ.

At in altera figura ex num. 112. linea visualis incidens in rectam *AC.* facit angulum physicè æqualem, ac incidens in extremum *C.* eiusdem lineæ

lineæ AC. (oportet tamen concipere punctum B. quasi infinitè distantem à linea AC.) : Quare si pro B. intelligas stellam fixam ; tantundem erit , si Oculus sit in centro Terræ C. ac si sit in superficie terræ A. in ordine ad Parallaxim : Non sic autem in altero primo casu , & figura.



His positis melius intelliges doctrinam traditam num. 115. & 116. de separanda refractione à Parallaxi; nam iuxta figuram nu. 112. si supponatur dicta linea à Luna B. censenda est provenire per parallaxim à puncto S. firmamenti (pro



quo non est sensibilis parallaxis, & ad quod per præcisam, & puram parallaxim deprimeretur Luna B.) ad A. spectatorem; quod si in A. sit At-
R r mos.

mosphæra, fiet hic refractione iuxta regulam fixarum, ac si linea veniret ab aliqua fixa in S. si igitur habeas Tabellam refractionum pro diuersis altitudinibus fixarum, hæc eadem inserviet pro Luna modo nunc dicto; nunquam autem fiet, vt per refractionem Luna liberetur à tota depressione, quæ debetur parallaxi; hoc est vt extollatur vsque ad D. sed tamen sensibilibus minuitur depressio, quæ fieret in S. quod sufficit indicasse.

Corollarium Primum.

Infero hinc aliquas propositiones, in quibus euitatur circulus vitiosus, in quem facile incurritur in hac materia. Iuxta eandem figuram num. 112. Si sit nota Lunæ altitudo vera D. supra Horizontem rationalem, (qui concipiendus est transire per Terræ centrum C.) seu verus locus Lunæ, & habeatur perfecta tabula refractionum pro stellis fixis; concipiendo hic Atmosphæram cum suis accidentibus, fiet nota parallaxis sic: Habeo hic & nunc talem angulum, sub quo video Lunæ altitudinem, qui iuxta regulam refractionum, deberetur tali veræ altitudini stellæ fixæ in S. Lunæ vera altitudo mihi aliundè nota superat dictam altitudinem stellæ fixæ per tot minuta; ergo hæc minuta debentur præcisæ parallaxi puræ.

Corollarium Secundum.

Si quis habeat perfectam Tabulam Refractionum pro stellis fixis; poterit illam adhibere pro quocumque alio sydere; efficiendo, vt applicetur altitudini visæ Lunæ v.g. id quod ibi applicatur altitudini visæ stellæ fixæ. Verbi gratia videt
quis

quis Lunam in altitudine grad. 6. quærat in Tabula 40. Refractionum stellarum fixarum in Astronomia Reformata Riccioli, & inueniet in margine altitudinem visam grad. 6. cum refractione in altera columna min. 10. Totidem minuta Refractionis erunt in isto casu pro Luna, & grad. 6. pro altitudine visa. Deinde adeat Tabulam 53. Parallaxium Lunæ eiusdem Riccioli; & quærat, donec inueniat in altitudinibus veris Lunæ numerum, à quo, si dematur sua Parallaxis, supersit numerus grad. 6. nam dictus numerus erit altitudo vera Lunæ, simul cum refractione in isto casu, & in dicta Tab. 53. inuenietur num. 7. grad. pro altitudine, à qua si demantur min. 10. refractionis, restat altitudo vera pura. Cum non inuenitur præcisus, accipiatur proximus.

Ratio huius operationis est, quia iuxta figuram num. 112. linea visualis à Luna B. ad Oculum Spectatoris A. venit, ac si originaretur à stella fixa posita in S. ac proinde patitur eandem refractionem, sicut facit eandem incidentiam; nihil enim refert, vndecumque originetur; dummodo æqualiter incidat (quod plerique non aduertentes, errarunt in assignatione differentie refractionis pro fixis comparatiuè ad Planetas); differunt igitur in isto casu solum in parallaxi Luna B. & stella fixa S. quare, si in tabula parallaxium Lunæ inuenias altitudinem veram Lunæ, à qua si demas parallaxim DS. det tibi altitudinem S. erit hæc altitudo visa in D. dempta autem refractione, erit vera, quod quærebatur; nam, si ex altitudine in D. demas DS. parallaxim, deuenitur ad S.

Aduerte, communiter Auctores in suis Tabulis assignare refractiones pro altitudine visa; pa-

rallaxes autem pro vera altitudine; quare in Tabulis refractionum, refractione includitur in altitudine visa.

QVÆSITVM XXII.

*Quæres imitationem aliquam Eclipsis
Lunaris.*

257

Respiciendū fieri posse, prout n. 83. in Eclipsi Lun. indicaui; si de die applicetur lens conuexa, vel Phiala sphaerica aqua repleta ad foramen moderate latitudinis in fenestra; vel etiam ad fenestram omnino apertam; partes autem mediæ lentis tegantur, relicta tantum exigua circumferentia libera, quæ tamen alicubi aliquantum coloretur per modum nebulae, vel nubis: sic enim obtinebis in globo Lunari artificiali, qualem docuimus nu. 109. apparentiam Eclipsis Lunaris; cum varietate colorum &c. expedit etiam, ut dicta lens possit vertiginari, ad hoc ut exprimantur colores supradicti nunc in vna, nunc in alia parte Lune; censeo enim dictos varios colores potissimum provenire ex varia Atmosphaeræ constitutione alibi plus, alibi minus densa ob nebulas &c. mutetur etiam distantia globi Lunaris à lente, sicut etiam Luna mutat distantiam à terra, & incidit diuersimodè in radios refractos iuxta varias Eclipses. Posset hinc subtiliter obijci, ex doctrina à nobis in Optica, & hinc etiam tradita; quod Næui, alijque defectus, si qui aliquando sunt in lente vitrea, æquè afficiunt vnam, ac alteram partem foci, seu imaginis factæ per dictam lentem; adeoque per modum nunc dictum non obti-

obtinebitur intentum, vt in vna parte Lunæ appareat color diuersus, ac in alia. Ad hanc objectionem respondeo, hoc quidem concedendum fore; si Luna exciperet radios refractos per Atmosphæram, reciperet inquam in loco ipso, in quo fit focus, vel imago Solis: At verò, quia Luna excipit radios Solis refractos extra locum imaginis; ideo adhuc stat, quod varientur colores; quod fundatur in alijs doctrinis à me traditis in Optica; neque enim ibi concurrunt radij ex omni parte lentis.

Exhibebis etiam apparentiam Lunæ à Sole noctu illuminate, si apponas dictum globum Lunarem ad lumen Solis intromissum per dictum foramen omninò liberum sine lente; curandum tamen est; ne Oculo appareant cætera obiecta, quæ sunt in cubiculo; imò, nec ipse Aër intermedius inter globum, & foramen, quod obtineri poterit per aliquod impedimentum opacum ad id accommodatum.

QVÆSITVM XXIV.

Quæres: unde fiat, vt parallaxis inducat tam notabilem varietatem in Eclipsim Solarem, & ferè nullam in Eclipsim Lunarem.

R Esp. rationem quidem dubitandi primo aspectu esse maximam; nam parallaxis variat aspectum pro Luna per vnum gradum circiter; quod si comparentur duo Spectatores ex diametro oppositi, variat per duos gradus circiter; vnde fit, vt in Eclipsi Solari possit vni Spectatori eclipsari totus Sol; alteri verò nihil, vt patet ex nu. 112. vbi posuimus figuram, pro parallaxi; & 184. vbi de Eclipsi Solari locuti sumus; pro Luna
au-

autem consule figuram nu. 114. vbi fit angulus parallaxicus in centro Lunæ; unde fit; vt de facie Lunæ vnus spectator videat duos gradus diuersos, quos alter oppositus ex diametro non videt: Quare igitur, dum Luna eclipsatur, non poterit contingere apparentia valde diuersa pro duobus spectatoribus ex diametro oppositis, sicut contingit pro Sole in Eclipsi solari? Vel enim duo gradus varietatis provenientes ex parallaxi valde mutant apparentiam in vtroque, vel in neutro.

Ad solutionem igitur dico, aduertendam esse hanc disparitatem, nempe, quod in Luna, prout apparet in dicta figura num. 114. variantur dicti duo gradus in ipso circulo maximo globi Lunaribus; qui sunt pars contemptibilis quoad apparentiam, cum sint parua pars totius Lunæ, quæ tota subtendit dimidium circiter gradum Cælestem; at verò in Eclipsi Solari considerantur duo gradus in Cælo solari, in quo Solis integra facies occupat tantummodò dimidium gradum; adeoque in spatio duorum graduum Cælestium possunt intercipi quatuor Soles; quid igitur mirum, si vnus spectator possit videre Eclipsim totalem Solis eo tempore, quo alteri spectatori posito in diuerso loco, patet totus Sol liber omnino ab interpositione Lunæ patientis tantam parallaxim respectu Cæli solaris? Non nego quidem, etiam in Eclipsi Lunari fieri magnam varietatem aspectus, etiam per duos gradus Cælestes; sed aduertendum est, quod per istos tota Luna cum suo defectu luminis deprimitur, quod non variat apparitionem Eclipsis; sed solum transportat Lunam cum sua Eclipsi de vno in alium locum; at id quod variat apparentiam ipsius Eclipsis, est solum diuersa facies Lunæ apparens vni, ac alteri spectatori; & de hac dixi, quod sunt adhuc duo gra-

gradus Lunæ; prout in figura num. 114. sed isti sunt contemptibiles respectu graduum Cælestiū, cum tota Luna occupet solum dimidium gradum Cælestem, adeoque duo gradus Lunæ, contemptibilem Cæli partem occupent.

QVÆSITVM XXV.

Queres: unde fiat, ut Luna effigies transmissa per tubum Opticum, appareat in carta sufficienter visibilis, at verò eius Eclipsis eodem modo recepta, non appareat sufficienter visibilis.

R Esp. rationem esse, quia cum tota Lunæ effigies aspicitur in dicta Carta, ipsa effigies circumdatur spatio omnino vmbroso; cum autem Luna eclipsatur; pars obscurata non differt adeo notabiliter ab illuminata, quia aliquatenus etiam ipsa pars obscurata, illuminatur à radijs refractis solaribus, prout explicauimus nu. 182. ratio autem, cur in carta imago minus viuida appareat, quam si ex directo aspiciatur Luna per Telescopium, est quia in hoc secundo casu omnes radij à Luna transmissi per Telescopium recipiuntur intra Ocularem (etiāsi non omnes transmittantur, sed multi retro flectantur); at verò in primo casu, cum carta non se habeat per modum speculi; sed ob suam asperitatem radij ad plures partes vagè, & sine ordine reflectantur, prout etiam est inordinata eius superficies, pauci deueniunt ad oculum positum in vno loco; adeoque fit visio multo minus intensa.

259

QVÆSITVM XXVI.

Quæres, quanam Telescopia sint optiora ad obseruanda Cælestia.

260

R Esp. Duplici præcipuè modo obseruari Cælestia per Telescopium; vel enim excipitur imago Solis, v.g. per Telescopium in carta; vel directè Oculus per Telescopium aspicit Obiectū: In primo casu; siue Oculare sit concauum, siue conuexum; potest recipi imago Obiecti cum eadem ferè latitudine Campi; at verò non sic in secundo casu; ratio disparitatis à me affertur Problem. 28. Cent. Opt. ex quo Problem. multa alia præterea addisci possunt; scilicet primò puto inter Telescopia cum Oculari-cauò, esse perfectiora, cæteris paribus breuiora; ratio est, quia in longioribus Oculus videt ipsum Vitrum Obiectiuum; vnde aliquatenus impeditur visio Obiecti; at in breuioribus, ob nimiam propinquitatem Vitri-obiectiui ad oculum, & valdè exiguam sphaeram Ocularis caui, difficilius videtur ipsum Vitrum obiectiuum; adeoque minus impedit visionem Obiecti: Hoc docet ipsa figura posita in dicto Problem. nam per Vitrum cauum minoris sphaeræ fit focus fictus, siue imago ficta Vitri Obiectiui nimis propè ad oculum; adeoque minus commodè videtur Vitrum Obiectiuum: Hæc cautela non est adhibenda in Oculari conuexo; nam, vt ostendi Problem. 27. Cent. Opticæ, imago Vitri Obiectiui fit in ipsa Oculi, seu pupillæ superficie; adeoque nullo modo potest videri Vitrum Obiectiuum; sicut enim Obiectum nimis approximatum Oculo, non potest videri, ita eius imago expressa in superficie Oculi, vtpotè vicaria Obie-

Obiecti, non permittit; ut fiat visio distincta obiecti. Hæc occasione dicam aliquid de Combinatione trium Ocularium in Telescopio; ut perficiatur magis regula huius combinationis; (facilitatis gratia loquar de tribus Ocularibus similibus, & æqualibus) quam indicaui in mea Optica, nempe ut Ocularia distent inter se per vtramque semidiametrum; perficietur igitur; si combinentur primò bina Ocularia in tanta distantia inter se; ut Oculus post illa de more positus videat distinctè Obiectum aliquod in tanta distantia positum; quanta circiter est longitudo Telescopij desiderati; tum notetur dictum spatium inter illa duo ocularia; Deinde, ablato primo, combinetur secundum Oculare cum tertio eadem pariter lege: Denique tria Ocularia disponantur inter se cum distantijs sic inuentis. Ratiò huius regulæ, quam aliquibus amicè communicavi, est, quia sic obtinemus; ut Imago Vitri Obiectiui fiat omninò in superficie Pupillæ oculi; adeoque nullo modo appareat ipsum Vitrum Obiectiuum, & præterea omnes ferè lineæ visuales, quæ introducuntur per Vitrum Obiectiuum penetrent pupillam oculi, quantum hic & nunc fieri potest.

Hac pariter occasione repeto hîc breuiter aliqua à me publicata in Academia Physicomathematica Romana. Telescopium, & Microscopium compositum ex Obiectiuo, & Oculari, non ita differunt inter se, ut Telescopium non possit fungi munere Microscopij; si enim Telescopij Vitri Obiectiuum applicetur ad obiectum, distans ab ipso per semidiametrum circiter (loquor de Obiectiuo vtriusque æqualiter conuexo), præstabit munus Microscopij; quamuis enim in isto casu angulus Incidentiæ in vertice Vitri Obiectiui,

fit minor, quam soleat esse in consuetis Microscopijs; tamen non minuitur Apparentia, eo quod compensetur amplitudo Apparentiæ per maiorem Tubi longitudinem, seu extensionem. Imò sæpe vtilius est Microscopium cum Obiectiuo sphaeræ non exiguæ, ad videnda Obiecta inæqualis superficiæ; minus enim nocet perfectæ visioni hæc inæqualitas pro maiori sphaera, quam pro minori. Errant plerique, vt in eadem Academia Physicomathematica monui, in æstimanda amplitudine apparentiæ per Microscopium compositum; dum nulla habita ratione altitudinis Microscopij metiuntur apparentiam per mensuram positam apud basem Microscopij; aspicientes eodem tempore Oculo libero dictam mensuram; altero autem Oculo intra Tubum aspicientes obiectum, mediantibus Vitris Microscopij; nisi enim statuatur eadem distantia mensuræ ab Oculo libero; v.g. vnus palmi cum dimidio, fit incerta comparatio duorum Microscopiorum; cum vniuersaliter regula, seu mensura debeat esse aliquid certum, & determinatum; Triangulum autem, cuius basis est dicta mensura, vertex autem est in ipso Oculo libero angulus visorius naturalis, per quem videtur dicta mensura; si varietur altitudo, fit omnino incertum.

Quod attinet ad Microscopia simplicia; hæc quo minoris sunt sphaeræ, eo magis augent apparentiam; quod videtur paradoxum; nam quo maioris sphaeræ sunt lentes Obiectivæ in Telescopio, eo magis augent; & hoc idem poteris experiri, recipiendo in carta imaginem Obiectorum externorum per lentem, transmissam intra cubiculum: Dico igitur, vniuersaliter, maiorem sphaeram, quantum est ex se, efficere maiorem appa-

apparentiam; & intantum, minorem sphaeram in Microscopio simplici facere maiorem; in quantum est causa, ut Oculus magis approximetur Obiecto, unde fit angulus visorius maior. Quod attinet ad augmentum Campi; vniuersaliter loquendo, tunc maximè augetur Campus, cum lens Ocularis, cæteris paribus, excipit lineas visuales à pluribus partibus Basis distinctæ, seu foci facti à Vitro Obiectiuo: Tunc autem excipit à pluribus partibus, quando lens Ocularis, & est amplior; & continet plures gradus suæ sphaeræ, & approximatur magis ad dictam Basim, seruatis tamen regulis Dioptricæ; ad hoc autem ut id fiat, iuuat coniungere plures lentes Oculares inaequalis sphaeræ; hoc est successiuè minoris, prout iam solet fieri in Microscopijs compositis laudabiliter. Et ratio à priori est, quia Campi nomine nihil aliud tandem intelligi debet formaliter; quam, ut angulus visorius factus in quasi centro Oculi hic & nunc, sit maximus, quantum fieri potest; sicuti maximus est, cū per Oculum liberum aspicimus Cælum verbi gratia, quicquid sit de augmento per artem prestatum singularum partium; nam hæc est alia formalitas distincta; potest enim contingere, ut per Microscopium habeatur magnus campus, sine magno augmento partium; sicuti in visione naturali fit maximus campus, cum minima partium apparentia; contra verò per Telescopia antiquiora, cum Oculari concauo, fit augmentum partium, & valde exiguus campus.

Q V A E S I T V M XXVII.

Quæres modum facilem, quo demonstratur, stellas fixas non subesse parallaxi: P. Ricciolus putat, hoc esse difficillimum.

261

R Ecole tamen quæ diximus num. 12. in quo docuimus modum pro cognoscenda distantia Lunæ à terra. Tum applicetur distantia inter duas fixas, id, quod de diametro Horizontali Lunæ diximus, neque enim diameter Lunæ parallela Horizonti, patitur refractionem quoad suam quantitatem; sed solum quoad elevationem, seu altitudinem apparentem; hinc quia distantie diametri Lunaris quantitas apprens mutatur, prout Luna est in hac, vel illa altitudine, concluditur Lunæ parallaxis: quia verò non variatur distantia Horizonti parallela in fixis, pro varia altitudine, idèo in fixis non est admittenda parallaxis: Tota difficultas est in hoc, quod distantia inter duas fixas non potest semper esse parallela Horizonti; sicut nec in Luna, una, & eadem diameter semper est parallela Horizonti, sed nunc una, nunc alia, ex infinitis diametris: Ad hanc superandam difficultatem, accipiat distantia duarum fixarum inter se, quæ in aliqua depressione, sit parallela Horizonti; sed aliquando ascendat fere ad nostrum Zenith; ubi nulla interuenit Parallaxis, neque refraction: Iam verò, si hæc distantia non fuerit apparenter diuersa; signum erit nullius parallaxeos: Eò quod, si interueniret parallaxis, deberet sub minori angulo apparere in loco depresso, ac in Zenith. Intelligenti, pauca. Aduerte, aliquando ab Auctoribus confundi parallaxim cum maiori distantia, neque enim quicquid

QVÆSITVM XXXI.

*Quæres, unde fiat, ut maiores accidant sæpius
Eclipses Lunares, quam Solares.*

R Esp. id potissimum provenire ex multo ma-
iori apparenti circulo Vmbræ terrestris;
quam sit ipsa facies Lunæ, vel Solis apprens;
quamobrem nil mirum; si, cæteris paribus, ma-
gis immergatur Luna in umbram terrestrem,
quam ipsa Luna interponatur inter Solem, &
Terram.

265

QVÆSITVM XXXII.

*Quæres, unde fiat, ut cum umbra terra sit pyrami-
dalis iuxta dicta nu. 178. & 182. tamen non ap-
pareat nobis de nocte reliqua pars Aetheris
libera à dicta pyramide umbrosa, ac
proinde illuminata à Sole.*

H Ac occasione referam hic ex mea Optica
aliquid de reflexionis, & refractionis nar-
tura. Primo quidem quoties radij sue species
visuales transeunt ex vno corpore (quicquid sit
an verè, an æquivalenter transeant) in aliud cor-
pus diuersæ densitatis, siue majoris, siue mino-
ris, toties reflectuntur saltem quoad partem in-
tensionis, observata regula æqualitatis angulo-
rum incidentiæ, & reflexionis: Secundo quoties
talìa corpora, seu media, sunt Diaphana, dicti
radij saltem quoad partem intensionis ulterius
tendunt observatis regulis refractionis, de qui-
bus ibi prolixè agimus; quod si dictum medium
sit

266

fit aliquo modo Opacum, erit minus, vel magis intensa lux; seu species propagata; imò etiam præscindendo ab opacitate, ex mera diuersa densitate corporis, fiet lux minus intensa; eo quod, quantum de illa reflectitur, tantundem intensificationis minuatur in refracta ulterius tendente. Tertio nobis instituerè difficilem, & fortasse inutilem hinc questionem (de qua tamen aliquid dixi in Optica) an species coloratæ sint mera lux, an aliquid ultra lucem; certum est colores non fieri visibiles sine luce; quo posito dico requiri corpus reflectens, vel refringens lucem, quod si sit perfectè læuigatum, potest ostendere imaginem Solis v.g. at si sit asperum, sicut superficies parietis albi v. g. tunc apparebit ipsa superficies parietis: Vel si sit Opacum, seu coloratum, tunc illuminatum à Sole emittet species sensibiles coloratas ad omnem partem. Hoc posito dico, quod, cum Æther non sit Opacus, nec aptus refringere, vel reflectere lumen Solis positum intra ipsum æthera (nam aliter dicendum esset in alijs casibus); nos non videmus Æthera, neque lumen Solis in Æthere, sed solum vapores Atmosphæræ illuminatos; unde fit crepusculum. Concludo igitur, non fieri sensibilem umbram pyramidalem terræ intra Æthera; quia non videmus lumen circa pyramidem, sed solum fieri nobis sensibilem dictam umbram, dum Luna alioquin à Sole illuminata, & apta reflectere ad nos lumen Solis, incipit obscurari.

QVÆSITVM XXXIII.

Quæres, quale Telescopium requireretur ad videndum è terra distinctè v.g. Equum, si hic poneretur in Luna.

R Eferam breuiter, quæ prolixius in hanc rem scripsi Probl. 49. Cent. Opticæ: Quicquid sit de praxi, quæ videtur mihi difficillima, quoad meram speculatiuam accipe sequentia. Supponamus, per visionem naturalem, hoc est sine Telescopio posse videri equum in distantia vnus miliaris; itaut discernatur ab alijs obiectis: Minima distantia Lunæ à terra sit 210000. millia Italica; iam ex mea Optica; quoties continetur vnū miliare pro visione naturali in 210000. toties debet contineri diameter sphæræ ocularis intra diametrum sphæræ Obiectiui: Fingamus diametrum Ocularis esse vnā decimā partem palmi (quod sanè cum tali Obiectiuo difficulter fieri potest): Ergo diameter sphæræ Vitri Obiectiui erit 210000 partes decimæ vnus palmi, hoc est 21000. palmi: Nec adhuc computauimus maiorem Aëris intercapedinem: Adde Tubi incommodam, & difficilem longitudinem; vel, si vtaris moderno Inuento sine tubo; adhuc tamen magna in hoc difficultas est superanda: Non fuerit tamen otiosa hæc speculatio; nam simili Methodo vtī possumus ad alia obiecta valdè remota.

Alia etiam Methodo vtī possumus; scilicet macula aliqua satis parua in Luna apparet distincta ab alijs maculis per Telescopium, v.g. quinquaginta palmorum cum tali oculari; ergo quale Telescopium requiritur ad videndum aliquid

Tt

aliud

aliud tanto minoris magnitudinis in eadem Luna &c.

Ex dictis argue, quod si in Luna essent aliquando Nubes, vel aliqua mutatio coloris ob desiccationem camporum &c. possent videri per Telescopia, qualia iam habemus longissima; adeoque videntur huiusmodi neganda in Luna, etiam ex hoc nouo argumento; quamquam quoad siccitatem, nobis innotescit; in aliquibus Indiæ Occidentalis regionibus non apparere vnquam huiusmodi desiccationes.

Q V A E S I T V M XXXIV.

Quæres, an possit interuenire fallacia in usu Telescopij.

268

R Esp. in terrestribus quidem omninò interuenire; In opusculo an. 1680. cuius titulus *Ragguagli*; aduerti, sæpè accidere, vt, dum aspicimus obliquè per Telescopium plures fenestras ordinatim dispositas, appareant maiores, quæ sunt remotiores: Rationem attuli ex Probl. 47. Centuriæ Opticæ, & Microcosmo Physicomathematico ann. 1658. scilicet, dum per Oculare aspicimus basim distinctam factam à Vitro obiectiuo, hæc se habet per modum Obiecti; experimur autem, quod, dum per lentem Ocularem legimus librum aliquem, in quadam maiori distantia, fit maior apparentia caracterum, quam in minori; cum igitur fenestræ remotiores aequalent concursum magis quam propiores; fit illarum basis distincta aliquanto remotior ab Oculari, quam reliquarum fenestrarum; adeoque remotiores apparent maiores: Potest tamen contingere casus, ad eò moderatæ distantiae distarum, fene-

fenestrarum ; vt angulus visorius fenestrarum propinquiorum aliunde compenſetur, ob proximitatem obiecti ; adeoque tunc contrarium ſequatur ; Hinc in geometria practica moneo, vt cautè procedamus in vſu Teſcopij ad menſurandas diſtantias &c. Accidit etiam aliquando, vt conuexa appareant concaua, eo quod vmbra conuexitatis inuerſè concipiatur per falſam imaginationem.

QVÆSITVM XXXV.

Queres, quid faciendum, cum non habemus locum ſatis aptum ad aſpicienda Phænomena Cæleſtia per Teſcopium ob impedimentum Tecti, v.g. quod ſæpè accidit.

R Esp. adhibendum eſſe Teſcopium Catoptriciodiotricum ; in quo ſcilicet applicetur ſpeculum planum ante Vitrum obiectiuum ; prout laudabiliter iam fit, ex quo geometrica demonſtratione oſtendi in Optica Probl. 36. perinde regulariter reflecti, ac tandem peruenire ad Oculum reſraſtè lineas ; ſi ſpeculum præponatur Vitro Obiectiuo ; ac ſi, vt Heuclius inſtituerat, ponatur ſpeculum in altera extremitate Teſcopij propè Oculum. Ex eadem demonſtratione fit, vt in Capſella ſpecies viſuales introducæ per lentem magnæ aperturæ ; hoc eſt conſtantiem ex pluribus gradibus ſphæræ ; reflectantur à ſpeculo plano aptè ad pingendum &c. In Gnomonica aſſero ſpecialeſ demonſtrationem, qua caueatur, ne deſcribatur horologium ſolare in tanta muri altitudine, quæ impediatur à tecto &c.

269

QV ÆSITVM XXXVI.

*Queres unde fiat ; ut Sol , & Luna propè Ho-
rizontem appareant maiores , quam
in Meridie ,*

270

R Esp. notandum in primis , quod ex vi refractionis factæ per vapores tantum adest , ut Sol , seu Luna appareant maiores , ut potius minores deberent apparere ; nam cum ex vi refractionis magis attollantur partes extremæ Solis , & Lunæ , quam supremæ ; quippè illæ sunt propinquiores Horizonti ; sequitur necessariò , ut diameter verticalis illorum appareat minor ex hoc capite ; recurrendum igitur est ad aliam rationem , quam attuli in mea Optica pag. 78. primæ par. Centuriæ ; nempè , tum quia ob lumen minus intensum humor Christallinus minus arctatur , ac proinde ob maiorem sphaericitatem , maiorem etiam efficit imaginem intra oculum ; tum quia Solem , & Lunam in maiori altitudine ex viuidiore lumine imaginamur propiorem ; posita autem hac apparenti propinquitate ; iudicamus esse tunc minorem ; cæteris enim paribus id quod censetur propinquius , censetur minoris molis , quam remotum ; sub æquali enim angulo visorio comprehenduntur proxima minoris molis , & remota maioris molis in sua proportionem . Confirmatur , quia si per Telescopium projiciatur in cartam imago dictorum luminarium , tum prope Horizontem positorum , tum in Meridiano , non maior apparet in primo casu , imò & minor , quam in secundo ; apparet inquam Sol in Horizonte figuræ Ellipticæ , ita ut maior diameter Horizontalis non sit maior , ac in meridie ;
ver-

verticalis autem multo minor; dixi de Horizontali, quod non sit maior, eo quod propter maiorem distantiam appareat minor; adeoque ad indagandam Parallaxim num. 123. huius Tract. proijcienda est in cartam imago Lunę, ad euitandam fallaciam supradictam prouenientem ab oculo directè aspiciente Lunam.

Q V A E S I T V M XXXVII.

Queres, quare Solem, & Lunam communiter iudicamus ferè bipedalem.

R Esp. rationem fundari in non valde dissimili doctrina præcedentis Quæsitæ; Nam in primis non sufficit dicere, quod ideo apparent bipedales; quia sub eodem angulo apparent ipsi remoti, ac moles bipedalis proxima; neque enim esset maior ratio, cur non appareant quadripedales &c. Dicendum igitur est ex Probl. 4. Centurię Opticę; regulas Dioptricas exigere, vt cum deuentum fuerit ad radios physicè parallelos, seruetur eadem physicè distantia imaginis, siue Basis distinctę à lente, & per consequens intra Oculum ab humore Christallino; ac proinde nō oportere, vt oculus in tali casu mutet figuram Christallini, seu aliam quamcumque dispositionem in suas partes inducat ab illa, quam habet ad cætera magis remota; vnde fit; vt cum deuentum fuerit ad talem statum, vt nuper diximus, vix sentiat diuersam distantiam Obiecti, si adhuc magis, & magis remoueat; nisi aliunde intellectus illam arguat, vt à minori luce, à minori apparentia &c. Cum igitur dicimus Lunam videri bipedalem; intelligimus se habere oculum, per angulum visorium equalem ad Lunam, sicut ad

ad quantitatem bipedalem positam in primo statu, in quo Oculus in eadem suarum partium dispositione illam contemplatur, ac Lunam ipsam: plura vide in dicto Probl. 4.

Habes adhuc plura Problemata pertinentia ad Astronomiam in dicta Optica, quæ non vacat hic referre.

QVÆSITVM XXXVIII.

*Quæres, quanto tempore Mola lapidea conficeret
spatium à Satarno ad Centrum Mundi,
seu Terræ.*

272

R Esp. aliquos assignare illi integrum annum; Ricciolium verò quatuor dies cum dimidio: Neutrum approbo: Quamvis enim ex doctrina Galilæi nullo modo sit admittenda prima Opinio; tamen non sufficit metiri spatium per quadrata temporum; sed præterea iuxta doctrinam eiusdem Galilæi à nobis explicatam in Tractatu de Impetu; advertere oportet; quod quo maior est velocitas; eo maior sit resistentia medij pro æquali tempore; adeoque sicut in temporis particulis succedentibus crescit velocitas ex uno capite; ita minuitur in aliqua proportionem ex resistentia supradicta, itavt tandem deueniatur ad motum æqualem. Hac occasione accipe sequentia ex Clauij sphaera. Punctum quodlibet firmamenti in Equatore positum conficit singulis horis milliaria 42398437½ quod est tantum spatium, quantum vix in annis 2904. peragraret quis; etiamsi quotidie sine vlla intermissione 40. milliaria conficeret; nam velocior est motus ille, quam motus sagittæ alicuius, aut Avis, quæ in eo temporis spatio, quo semel salutatio Angeli-

ca

ca recitatur, conficeret milliaria 176660. hoc est circumiret totam terram ab Ortum in Occasum sub æquatore sæpius, quàm septies.

Q V Æ S I T V M XXXIX.

*Quæres, utrum lumen Luna frigefaciat,
an calefaciat.*

Plures tentarunt hoc experimentum, nihil autem certi statuerunt; solummodò expediuerunt se, dicendo; quod lumine suo Luna attrahat vapores, quos cum non possit omnino dissoluere; inde fiat Aër humidus; qui proinde potius frigefaciat; quam calefaciat: sed libenter peterem ab illis; unde habeant; quod iste Aër humidus non sit etiam calidus; malè assumunt vniuersaliter, quod omnis humor aquens sit actu & formaliter frigidus, potius quam calidus; præcipuè si à lumine calefiat; nam aqua valde calefacta, potius calefacit, quam frigefaciat. Respondeo igitur ex principijs à me sæpè traditis; præcipuè in Epistola ad D. Redi, pag. 44. quod, cæteris paribus corpora densiora efficaciora sunt in calefaciendo, & frigefaciendo; adeoque si plures sint gradus caloris, quam frigoris in eodem v.g. cubiculo; siue ille calor fiat à Solè, siue ab igne (nam ab his sit tanquam à causa per se) tunc corpus densius magis calefacit, quam rarius, v.g. Aqua præ Aëre, & è contra si sint plures gradus frigoris &c. Quando igitur experiris in Thermometro plus frigoris in Aëre humido, quam in minus humido; dicendum est, Aërem illum verè esse frigidum, hoc est plures esse in illo gradus frigoris, quam caloris; quare, cum experti simus plures in Aëre humido illuminato à Luna plus frigo.

frigoris, quam intra Cubiculum, v. g. non ideo concludere debemus; lumen Lunæ non calefacere; sed solum possumus affirmare; lumen Lunæ non calefacere vsque ad quartum gradum; sed infra illum; adeoque cum præualeat in illo loco frigus præ calore; non mirum si Aër humidus etiam si illuminatus à Luna frigefaciat magis, quam Aër proximus minus humidus: Denique ita concludo: Cum lumini Solis etiam reflexo (quale est lumen Lunæ) debeamus tribuere calorem iuxta communem experientiam, & rationem; non ideo, quia experimur, Aërem illuminatum à Luna magis frigefacere, quam Aërem non illuminatum à Luna; non ideo inquam debemus dicere; quod Luna frigefaciat; sed quod humefaciendo Aërem, efficiat sensibiliores gradus frigoris prædominantis hinc, & nunc in Aëre, licet enim addat Luna aliquantulum caloris; tamen non compensat actionem maioris frigoris ex humiditate, ac proinde densitate accidentali illius Aëris præ alio Aëre. Non sine admiratione expertus sum, etiam in summa Æstate Romæ intra cubiculum plures gradus frigoris in Aëre; quam caloris: scilicet Thermometrum semper ostendit in aqua, & etiam in vino plus frigoris, quam in Aëre ambiente existente in eodem cubiculo clauso. Ostendi etiam frigus non esse puram priuationem caloris; tum in supradicta epistola; tum in Tractatu de Impetu, Quæsito 77.

Q V A E S I T V M XL.

Quæres, quomodo indaganda sit latitudo, & longitudo geographica.

R Esp. de latitudine quidem dictū esse satis, vbi de altitudine Poli egimus; nam hæc duo in re, vel æquiuvalenter non differunt; licet quoad denominationem differant; Altitudo enim formaliter habetur per hoc; quod in vſu quadrantis linea visualis extenſa ad Polum, eleuetur ad talem, vel talem gradum in quadrante &c. Latitudo autem licet ſit omnino connexa cum altitudine, & valeat totidem gradus; tamen formaliter habetur per totidem gradus in Meridiano terreſtri ab Equatore terreſtri verſus Polum terreſtrem.

Reſtat, vt indicemus modum indagandi longitudinem cuiuſque loci terreſtris; de quo tamen ſuſius agimus in Geographia, tanquam in proprio loco. Initium longitudinis Geographiæ non habet punctum determinatum ex natura rei in Equatore terreſtri, ſicut habet ab Aſtronomis in Cæleſtibus (qui initium ponunt in principio Arietis, vbi Equator ſecatur ab Ecliptica); quare variant in hoc Auctores: Cæterum ſi ponamus, v.g. cum Batauiſ initium longitudinis in Monte Inſulæ Tenerifæ, numerabimus inde gradus tendendo verſus Orientem; prout etiam ſit in Cæleſtibus, (ſcilicet iuxta ſeriem ſignorum Cæleſtium): Quare ſi quis in diſto Monte videat initium, vel medium Eclipſis Lunar ſis in hora Aſtronomica 12. ſcilicet in media nocte (vel aliud quidpiam, quod in eodem inſtanti appareat pluribus regionibus) dum alius apud ſuam Vrbem,

V u

ſiue

siue locum Orientaliorem numerat horam primam post mediam noctem; hinc arguitur, hunc secundum locum esse in grad. 15. longitudinis; diuiso enim circulo maximo in 24. horas, contingunt singulis horis grad. 15.; quod dixi de his duobus locis, applicetur alijs; v. g. in vno loco sit hora 10. post Meridiem; dum in alio est hora yndecima &c. Potest etiam per Horologium rotatum perfectissimum idipsum indagari; nam si contingat, vt discedas à tua Vrbe; cum in Horologio Solari indicatur hora Astronomica 10. v. g. & pariter in horologio rotato indicatur hora 10. cum verò deuenieris ad aliam Urbem; inuenias in horologio Solari illius Urbis horam, v. g. quintam post Meridiem, at in horologio rotato interim indicetur hora quarta; signum erit, hanc aliam Urbem differre per vnam horam à prima; scilicet per 15. gradus longitudinis; intellige hæc, etiamsi lapsi fuerint aliquot integri dies; dummodo horologium rotatum nihil errauerit.

Refertur iam hic breuiter id quod hac de re publicaui in Opusculo, ann. 1680. cuius titulus *Discorso sopra la Cometa*: Supralaudatus Cassinus scripsit ad me; vt obseruarem Romæ Eclipsim primi satellitis Iouis, qui est Ioui proximus, dum immergeretur in ipsam Vmbra[m] factam à corpore Iouis: Præstiti id fideliter præcipuè per Illustrissimum Præsulem D. Iosephum Ponthiam, & D. M. Antonium Cellium, & D. Cornelium Meyer Socios nostræ Academiæ Physicomathematicæ Romanæ, Telescopio, (cuius Vitrum obiectiuum erat 25. palmorum; oculare autem vnicum conuexum vtrunque equaliter erat ex sphaera, cuius semidiameter erat vnciarum trium cum dimidia ex palmo pariter Romano) ab eodem Cellio perfectissimè elaborato; cui etiam plura, & inge-

ingeniosa Inuenta debet Respublica litteraria: sed monui potissimum; vt notaretur tam Romæ, quam Parisijs fideliter initium obscurationis, & deinde tempus præcisum totalis Obscurationis; cum primò ipsa fuerit completa; inde enim fieret; vt in ipsum præcisum temporis momentum (quantum humana vis poterit) vterque incideremus; cuius rei ratio est; quia, cum potuerit contingere; vt notabiliter diuersa essent Telescopia, vel Potentiæ Visuæ, vel Aër intermedius (nam experimentis patuit quoad hoc differentia notabilis inter Aërem Parisinum, & Romanum) consequenter etiam alteruter, priori aliquanto tempore videret id, quod alter aliquanto post: Iam verò si obseruaretur initium, & finis obscurationis, & inter hæc duo puncta sumeretur medium temporis; in idem omnino momentum temporis incideret medium; nam qui perfectius videret; aliquanto prius, quam alter vidisset initium, & aliquanto tardius finem; è contrario alter tardius initium, & citius finem; Medium tamen inde deductum foret idem pro vtroque.

Fuit igitur facta prima Obseruatio primi Satellitis Iouis die 23. Octobris 1680. & principium Immerfionis in Vmbram Iouis fuit hora post meridiem 10. min. 7. sec. 11. & obscurationis totalis hora 10. min. 7. sec. 53. & principium emersionis ex Disco Iouis hor. 13. min. 22. sec. 22. Quare tota duratio ab initio Immerfionis ad totalem Obscurationem fuit Romæ 42. secund. quod quærebamus: Deinde etiã eodem anno 1680. Mensis Nouemb. 15. eodem Telescopio fuit facta alia Obseruatio eiusdem Satellitis primi Ioui proximi; cuius Eclipsis ab initio ad totalem obscurationem durauit per 40. sec. sed Cælum non fuit perfectè serenum, cum in antecedenti fuerit omni-

nò serenum; notauimus etiam minorem distantiam Satellitis à Ioue tempore Eclipsis; & ratio est, quia Umbra Iouis obliquior erat nostro conspectui; recedebat inquam post Iouem hac die.

Aduerte, prædictas Eclipses ab umbra Iouis factas, præcellere Eclipsibus, vel ab ipso corpore Iouis, vel ab alijs satellitibus, aut alijs stellis; nam difficilius est cognoscere huiusmodi obscurationes præcisas ob vicinitatem alterius luminosi; quod non accidit; dum obscurantur per umbram Iouis in aliqua distantia ab ipso Ioue.

Haftenus locuti sumus de longitudine fixa: Difficilior est cognitio longitudinis mobilis: nempe vt in itinere maritimo sciamus hic & nunc longitudinem loci, quo peruenimus; pro qua requiritur horologium perfectissimum, quale docuimus in Tractatu de Impetu nu. 316. & multo ante in Opus. cuius titulus *Raguagli &c.* quod Opusculum directum fuerat ad Amicum manentem Parisijs, qui subintelligitur supralaudatus D. Cassinus Primarius Christianissimi Regis Astronomus.

E contra, dum agerem de Eclipsi Lunari, dixi, obseruandum ipsum Medium obscurationis directè in Eclipsibus non totalibus; eo quod iuxta Methodum obseruandi à me traditam, facilius & certius obseruetur Medium, quam initium, aut finis in Eclipsi Lunari; ob incertitudinem veræ Umbrae &c.

Quæres, quid sint Zone, & Climata.

R Esp. nomine zonarum in sphaera intelligi quinque spatia, seu fascias (zoni enim græcè fasciam significat) quæ totum Cœlum, ac Terram circumcingunt, & omnes intra quatuor circulos Æquatori parallelos continentur. Ea, quæ Torrida appellatur, inter vtrumque Tropicum contenta tenetur, duæ verò temperatæ hinc inde à Torrida intra Circulos Tropicos, & Polares, quarum vna, scilicet nostra dicitur Borealis, altera Australis: Reliquæ duæ dicuntur frigidaæ.

275

Iam veniamus ad Climata: Geographi vt Terram in partes, quantum fieri potuit, distribuerent; præter prædictos circulos, & zonas; alios circulos, & zonulas etiam, seu Climata excogitarunt: Clima igitur est zonula Æquatori parallela duobus circulis Æquatori parallelis terminata, cuius latitudo tanta sit, vt à termino ipsius Australi ad Borealem dies maxima excreuerit per semihoram; sed præter dictos duos Parallelos determinantes singula Climata, melius erit alium medium inter dictos duos concipere pro singulis Climatibus, per quem semihora diuidatur in duos quadrantes.

Aduerte, Diuisioni æquali temporis diurni non correspondere æqualem diuisionem spatij localis; nam quo magis acceditur ad Polum, eo frequentiores sunt circuli; adeoque minus variant Poli altitudines.

Variant Auctores in numero Climatum; sufficit tamen ponere Climata 23. cum communiori vsu, quæ potes accipere v.g. ex Brietio.

Aduer-

Aduerte etiam, non inueniri sub toto eodem Climate eandem temperiem; itavt ex sola diuersitate Climatum oriatur diuersa temperies; ad temperiem enim concurrunt plures aliæ causæ in ipsa Terra diuersæ, puta Montes, Valles, Lacus &c.

Si quis velit scrupulosius agere, consulat Ricciolij Geographiam Reform. vbi inter alia aduertit in Australibus aliquam diuersitatem ob Solis inæqualem moram, ac in Borealibus.

Q V Æ S I T V M XLII.

*Quærit modum transferendi in globum
stellas fixas.*

276

Supponendo globum perfectè sphericū cum sua Ecliptica, mobilem supra Polos ipsius Eclipticæ; supponendo etiam circulum maximum transeuntem per Polos Eclipticæ; si inueniatur apud Auctorem insignem, qui exhibeat longitudes, & latitudes fixarum correctas, longitudo alicuius stellæ fixæ, v.g. Pallilicij, seu Aldabaran 4.grad., & latitudo ab Ecliptica 5.grad. (diximus enim, in stellis latitudinem desumi ab Ecliptica; non ab Æquatore); verte globum ita, vt sub dicto circulo transeunte per Polos Eclipticæ sit dictus grad. 4. Eclipticæ, incipiendo ab γ . iuxta seriem signorum, vt suo loco diximus, vbi Æquator interfecat Eclipticam; tum vide, cui puncto dicti globi correspondeat grad. 5. in dicto circulo, numerando à puncto, in quo perpendiculariter interfecat Eclipticam, versus Polum Eclipticæ, siue Australem, siue Borealem, prout debetur illi stellæ, & in illo puncto erit centrum stellæ designandæ, quæ sit tantæ magnitudinis; quan-

quanta ei debetur ; quod facîle obtinebis, si prius statueris singulas magnitudines, inter se comparatas &c.

Perfecto sic globo, collocetur deinde ad vsum super Polos Æquatoris :: Dicta est hæc sphaera Aratea, eo quod Aratus Poëta græcus, qui Alexandri Magni Æuo floruit, omnes constellationes, earumque fabulas eleganter egerit.

Circulos in globo describes circino, cuius crura sint introsum recurua.

Q V Æ S I T V M XLIII.

Queres modum describendi globum geographicum.

Non absimili modo, ac de stellis diximus, describes globum terraqueum: Habito igitur globo perfecte rotundo, & collocato iuxta Polos Mundi, seu Æquatoris cum suo circulo Meridiano ; statutoque initio longitudinis, v. g. ad Montem Insule Tenerifex, operaberis proportion aliter, ac de stellis diximus ; sed nunc vterò Æquatore, loco Eclipticæ, & Polis Mundi, & Meridiano &c.

277

Q V Æ S I T V M XLIV.

Queres, cur sub linea Aequinoctiali nauigantibus in Mari posita inter Aethiopicum, & Atlanticum omnia marcescant &c.

DOcui in Tractatu de Impetu, id prouenire ex æquilibrio virium inter ventos prouenientes ex Polo Arctico, & Polo Antarctico ; unde fit vt Aër minimè ventilatus putrescat &c.

278

Acci-

Accidit deinde mihi, vt colloquendo cum Viro
 fide dignissimo, qui hūc erat reuersus ab Indis,
 ad quos olim nauigauerat, incideret sermo de
 hac materia; cum verò peterem, an idem con-
 tingeret sub linea Æquinoctiali in Mari Indico;
 (pro quo certè non militasset mea ratio; nam ibi
 ad partem Poli Arctici regiones terrestres magis
 accedunt ad lineam Æquinoctialem; adeoque
 venti prævalent ex illa parte) ille sincerè respon-
 dit, hoc ibi non accidere: Vnde confirmatur ma-
 gis ratio, quam ego attuleram in dicto Traſtatu:
 Quod attinet ad Aëris corruptionem, hoc eo ma-
 gis suadetur; quo scimus, etiam aquam quie-
 tam facile corrumpi, præcipuè accedentibus cir-
 cumstantijs magni caloris &c. prout sub linea
 Æquinoctiali: Imò in cæteris etiam rebus natu-
 ra prouidit quandam circulationem, v.g. sangui-
 nis in animali; & proportionaliter in plantis &c.
 contra corruptionem. In Accademia Phisico-
 matica primus aduertit, & ostendi Circulationem
 sanguinis intra Pulicem per motum ferè rectum
 ab vno ad aliud extremum longitudinis recipro-
 cè, per virtutem quandam Elasticam successiue
 comprimentem Vas oblongum, in quo sanguis
 continetur.

QVÆSITVM XLV.

*Quæres, Altitudinem Poli pro aliquibus Urbibus
ex Ricciotij Geographia Reform.*

279

A qua pendente.	Basilea.g.47.m.52.
Aquila.g.42.m.33	Besanson, Vesuntio.gr.
Aiazzo in Corsica, Adia-	47.m.34.
cium.g.41.m.36.	Bologna.g.44.m.30.
Aire di Guascogna, Adu-	Brescia.g.45.m.32.
ra.g.43.m.48.	Camerino.g.43.m.19.
Aix di Prouenza, Aquæ-	Coimbra.g.40.m.11.
Sextiæ.g.43.m.33.	Como.g.45.m.43.
Alcalà d'Hennares in	Constantinopoli.g.42.
Castiglia, Complu-	m.56.
tum.g.40.m.28.	Cortona.g.43.m.0.
Amiens, Ambianum.	Cremona.g.45.m.1.
g.49.m.46.	Fermo.g.43.m.28.
Amsterdam, Amstelo-	Ferrara.g.44.m.49.
damm.g.32.m.21.	Fiorenza.g.43.m.41.
Ancona.g.43.m.54.	Genoua.g.44.m.27.
Anversa.g.51.m.12.	Imola.g.44.m.26.
Aquila.g.42.m.42.	Liorno.g.43.m.18.
Aquileia.g.45.m.58.	Londra.g.52.m.32.
Argentina, Argentora-	Loreto.g.43.m.41.
tum.g.48.m.31.	Lucca.g.43.m.40.
Arezzo, Arretium.g.42.	Macerata.g.43.m.33.
m.55.	Madrid.g.40.m.26.
Ascoli nella Marca.g.43	Malta.g.35.m.40.
m.8.	Mantoua.g.45.m.11.
Assisi.g.42.m.54.	Marsilia.g.43.m.20.
Augusta in Germania.	Messina.g.38.m.21.
g.48.m.24.	Milano.g.45.m.14.
Auignone.gr.43.m.52.	Modena.g.44.m.38.
Bamberga.g.49.m.56.	Montepulciano. Mons

X x

Po.

- Politianus. g. 43. m. o. Siena. g. 43. m. 11.
 Napoli. g. 41. m. 5. Sinigaglia. g. 43. m. 55.
 Orueto. g. 42. m. 36. Solmona. g. 42. m. 27.
 Padoua. g. 45. m. 31. Spoleti. g. 42. m. 43.
 Palermo. g. 38. m. 10. Taranto. g. 40. m. 40.
 Parigi. g. 48. m. 50. Terni. g. 42. m. 32.
 Parma. g. 44. m. 44. Terracina. g. 41. m. 31.
 Pauia. g. 44. m. 58. Tiuoli. g. 42. m. 8.
 Perugia. g. 42. m. 56. Todi. g. 42. m. 41.
 Pefaro. g. 44. m. 7. Toledo. g. 39. m. 52.
 Piacenza. g. 44. m. 52. Tolentino. g. 43. m. 26.
 Pisa. g. 43. m. 9. Tolone. g. 43. m. 12.
 Pistoia. g. 43. m. 42. Tolosa. g. 43. m. 29.
 Ragusa. g. 42. m. 33. Turino. g. 44. m. 49.
 Rauenna. g. 44. m. 26. Varsavia. g. 52. m. 14.
 Recanati. g. 43. 38. Velletri. g. 41. m. 51.
 Rieti. g. 42. m. 29. Venetia. g. 45. m. 33.
 Rimini. g. 44. m. 14. Vercelli. g. 45. m. 3.
 Roma. g. 41. m. 54. Verona. g. 45. m. 33.
 Salerno. g. 40. m. 51. Vienna. g. 48. 22.
 Sarzana. g. 44. m. 8. Viterbo. g. 42. m. 21.
 Sassari in Sardegna. g. 40.
 m. 23.
 Saunona. g. 44. m. 18.

QVÆSITVM XLVI.

*Quæres, Tabulam Declinationum omnium Eclipticæ
graduum, & consequenter Solis &c.*

280

	♈		♉		♊		
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	52	20	24	29
2	0	48	12	12	20	37	28
3	1	12	12	33	20	48	27
4	1	36	12	54	21	0	26
5	2	0	13	14	21	11	25
6	2	23	13	34	21	22	24
7	2	47	13	53	21	32	23
8	3	11	14	13	21	42	22
9	3	35	14	33	21	51	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	29	22	17	18
13	5	8	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	56	16	23	22	39	15
16	6	18	16	40	22	46	14
17	6	42	16	58	22	52	13
18	7	5	17	15	22	57	12
19	7	28	17	31	23	2	11
20	7	50	17	48	23	7	10
21	8	13	18	4	23	11	9
22	8	36	18	19	23	15	8
23	8	58	18	35	23	19	7
24	9	20	18	50	23	22	6
25	9	42	19	4	23	24	5
26	10	4	19	18	23	27	4
27	10	26	19	32	23	29	3
28	10	48	19	46	23	30	2
29	11	9	20	59	23	30	1
30	11	30	20	12	23	30	0
	♈	♉	♊	♋	♌	♍	

Gratus superiorum sex signorum ♈ &c.

Gratus inferiorum sex signorum ♋ &c.

QVÆSITVM XLVII

*Queres Tabul. temporis semidiurni pro diuersis grad.
Ecliptice, in quibus Sol versatur in diebus anni.*

281

In signis Borealibus.

Poli		35	36	37	38	39	40	41	Altitudo		
G.	D.	M.	H.	H.	H.	H.	H.	H.	M.	D.	G.
0	21		6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0		24	30
3	24	Marius	6. 3	6. 3	6. 4	6. 4	6. 4	6. 4		21	27
6	27		6. 6	6. 7	6. 7	6. 8	6. 8	6. 8		18	24
9	30		6. 9	6. 10	6. 11	6. 11	6. 11	6. 12	6. 12		15
12	3	Aries	6. 13	6. 14	6. 14	6. 15	6. 15	6. 16	6. 17	11	18
15	5		6. 16	6. 17	6. 18	6. 19	6. 19	6. 20	6. 21	8	15
18	9		6. 19	6. 21	6. 22	6. 22	6. 23	6. 24	6. 25	5	12
21	12	Apellis	6. 22	6. 24	6. 25	6. 26	6. 27	6. 28	6. 29	2	9
24	15		6. 26	6. 27	6. 28	6. 30	6. 31	6. 32	6. 33	30	6
27	18		6. 29	6. 31	6. 32	6. 33	6. 34	6. 36	6. 37	27	3
30	21		6. 32	6. 34	6. 35	6. 37	6. 38	6. 39	6. 41	24	0
3	24	Taurus	6. 35	6. 37	6. 39	6. 40	6. 41	6. 43	6. 45	21	27
6	27		6. 39	6. 40	6. 42	6. 43	6. 45	6. 47	6. 48	18	24
9	30		6. 42	6. 43	6. 45	6. 47	6. 48	6. 51	6. 52	15	21
12	3	Maurus	6. 45	6. 46	6. 48	6. 50	6. 52	6. 54	6. 56	11	18
15	6		6. 48	6. 49	6. 51	6. 53	6. 55	6. 58	6. 59	8	15
18	9		6. 50	6. 52	6. 54	6. 56	6. 58	7. 0	7. 3	5	12
21	12	Augustus	6. 53	6. 55	6. 57	6. 59	7. 1	7. 3	7. 6	2	9
24	15		6. 56	6. 57	7. 0	7. 2	7. 4	7. 6	7. 9	30	6
27	18		6. 58	7. 0	7. 2	7. 4	7. 7	7. 9	7. 12	27	3
30	21		7. 0	7. 2	7. 4	7. 7	7. 9	7. 12	7. 15	24	0
3	24	Iunius	7. 27	47. 7	7. 5	7. 12	7. 14	7. 17	7. 19	20	27
6	28		7. 47	67. 9	7. 11	7. 14	7. 17	7. 19	7. 22	17	24
9	31		7. 67	87. 10	7. 13	7. 16	7. 19	7. 22	7. 25	14	21
12	3	Gemini	7. 77	97. 12	7. 15	7. 17	7. 20	7. 23	7. 25	11	18
15	6		7. 87	117. 13	7. 16	7. 19	7. 22	7. 25	7. 28	8	15
18	9		7. 97	127. 14	7. 17	7. 20	7. 24	7. 26	7. 29	5	12
21	12	Iulius	7. 107	137. 15	7. 18	7. 21	7. 25	7. 27	7. 30	2	9
24	16		7. 107	137. 16	7. 19	7. 22	7. 25	7. 28	7. 31	28	6
27	19		7. 117	147. 16	7. 19	7. 22	7. 26	7. 29	7. 32	25	3
30	22		7. 117	147. 17	7. 19	7. 22	7. 26	7. 30	7. 33	22	0

Habet

Habes in supra posita Tabula arcus semidiurnos pro altitudine Poli 35. vsque ad 41. inclusiue pro signis Borealibus: Iam sine noua Tabula habebis arcus semidiurnos pro signis Australibus eiusdem altitudinis Poli sic: Duplica singulis diebus horas, & min. supraposita; & habebis arcus diurnos; iam quod superest ad faciendas 24. horas, erit arcus diurnus pro signis Australibus, cuius dimidium erit arcus semidiurnus: Habes autem ordinem dierum Australium in sequenti Tabula, vbi sequuntur reliquæ Poli Altitudines, pro quibus ponimus tantum signa Australia; nam ibi in fine pariter docebimus modum inueniendi pro illis arcus debitos signis Borealibus; sicut hic docuimus modum inueniendi arcus pro Australibus.

In signis Australibus.

Poli		42	43	44	45	46	47	48	Altitudo				
G	S.	D.	M.	H.	H.	H.	H.	H.	H.	M.	D.	S.	G.
0		24	6.	06.	06.	06.	06.	06.	06.	0	21	30	
3		27	Septemb.	5.56	5.56	5.55	5.55	5.55	5.55	18	27		
6		30		5.51	5.51	5.51	5.50	5.50	5.50	15	24		
9	♏	3		5.47	5.47	5.46	5.46	5.45	5.45	12	21		
12	♏	6		5.43	5.42	5.42	5.41	5.40	5.40	9	18		
15	♏	9		5.39	5.38	5.37	5.36	5.35	5.34	6	15		
18	♏	12		5.34	5.33	5.33	5.31	5.30	5.29	3	12		
21	♏	15		5.30	5.29	5.28	5.27	5.26	5.24	28	9		
24	♏	18		5.26	5.25	5.24	5.22	5.21	5.19	25	6		
27	♏	21		5.22	5.20	5.19	5.17	5.16	5.14	22	3		
30	♏	24		5.18	5.16	5.15	5.13	5.11	5.10	19	0		
3		27		5.14	5.12	5.10	5.9	5.7	5.5	16	27		
6		30		5.10	5.8	5.6	5.4	5.3	5.0	13	24		
9	♏	2		5.6	5.4	5.2	5.0	4.58	4.55	10	21		
12	♏	5		5.2	5.0	4.58	4.56	4.53	4.51	7	18		
15	♏	8		4.59	4.56	4.54	4.52	4.49	4.47	4	15		
18	♏	11		4.55	4.53	4.50	4.48	4.45	4.42	1	12		
21	♏	14		4.52	4.49	4.47	4.44	4.41	4.38	29	9		
24	♏	17		4.49	4.46	4.43	4.40	4.37	4.34	26	6		
27	♏	20		4.45	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31	23	3		
30	♏	23		4.43	4.40	4.37	4.34	4.30	4.27	21	0		
3		26		4.40	4.37	4.34	4.31	4.27	4.24	18	27		
6		29		4.37	4.34	4.31	4.28	4.24	4.21	15	24		
9	♏	2		4.35	4.32	4.29	4.25	4.22	4.18	12	21		
12	♏	5		4.33	4.30	4.27	4.23	4.20	4.16	9	18		
15	♏	8		4.32	4.28	4.25	4.21	4.18	4.14	6	15		
18	♏	11		4.30	4.27	4.23	4.20	4.16	4.12	3	12		
21	♏	14		4.29	4.26	4.22	4.19	4.15	4.11	31	9		
24	♏	17		4.28	4.25	4.21	4.18	4.14	4.10	28	6		
27	♏	19		4.28	4.25	4.21	4.17	4.13	4.9	25	3		
30	♏	22		4.28	4.24	4.21	4.17	4.13	4.9	22	0		

Pro

Pro

Pro signis Borealibus duplica singulis diebus horas, & min. hic assignata, & hic erit arcus diurnus; quod autem superest ad 24. erit arcus diurnus Borealium, cuius dimidium erit arcus semi-diurnus: Accipe autem ordinem dierum Borealium ex antecedenti Tabula:

Habes in Colombonio modum distribuendi gradus Eclipticæ in dies anni sic: In sequentibus duobus versibus.

Lumina, Mors ledit, laudabilis, Inclita, Iustum.

Gens, Generat, Genitus, Generosos hausit honores.

Singula verba significant singulos menses: Vt igitur habeatur, v. g. ingressus Solis in α mense Septembri; cum hic sit nonus Mensis, conuenit illi *Gemitus*; cuius prima Litt. G. est septima in Alphabeto; Quare ablato 7. à 30. remanent 23. pro ingressu Solis in Libram; & sic de alijs.

Pro singulis verò diebus, sic faciendum: Pro die 13. Iunij habes, *Iustum*, nempe sextum verbum pro mense sexto, cuius prima Littera I. est nona in Alphabeto; iam si addas 9. ad 13. fient 22. vnde Sol eo die erit in 22. π .

Quod si ex dicta additione fiat plusquam 30. abijce, 30. & reliquus erit numerus Quæsitus.

Q V. A E S I T. V M. XLVIII.

*Quæret Methodum vniuersalem seruandam in Astro-
nomicis, ne incidatur in circulum vitiosum.*

Resp. Primo supponendam rudem cognitio-
nem præcipuorum, quæ desiderantur in
Astronomia; quæ cognitio facile potest haberi
sine circulo vitioso. Secundò vt exactè deinde
procedatur: Possumus incipere ab inuentione
lineæ

lineæ Meridianæ, quæ potest haberi per obseruationem alicuius fixæ in summa altitudine, vel minima, per quadrantem, vel per duo fila, vel quasi fila, provt nu. 233. propè finem docui; vel obseruando per quadrantem eandem fixam in duplici æquali altitudine, & ducendo lineam intermediam, at alius modus per duas æquales vmbas habet aliquam difficultatem ob declinationem Solis variatam intra illud tempus: Acus autem Magnetica supponit notam alicubi Meridianam, provt nu. 334.

Tertiò, querendum est, an fixæ patiantur parallaxim; demonstratur autem, non pati parallaxim per obseruationem duarum fixarum prope Horizontem in eodem Almucantarato, & deinde circa Zenith &c. provt in Quæsit. 27. nu. 261.

Quartò, fiat perfectus globus cum designatione fixarum exacta, independentè à refractionis Tabula; provt nu. 236.

Quintò, fiat Tabula exacta Refractionum pro fixis; & hinc vniuersaliter pro Luna, & Sole &c. provt nu. 256. v.g. pro Luna inueniatur eius parallaxis, & distantia à Terra, obseruando bis eius diametrum Horizontalem; provt nu. 123. & 270: additaque parallaxi ad angulum apparentis eleuationis, dematur deinde refraçtio. Aduerte, provt dixi num. 236. quod quamuis non pauci Auctores censeant, refractionem non fieri sensibilem, ultra 30. gradus circiter eleuationis; tamen res non est adeo certa, quin militet contra, Auctoritas magni Ponderis, & præterea oportuit prouidere Altitudini Poli infra distos grad. 30.

APPENDIX PRIMA.

Pro Tractatu de Impetu.

IN Libro de Impetu pag. 277. ad vltimam lineam Impreffor omittit fequentem lineam *aquilibrium; cum tamen manifefte pateat non dari equilibrium, vbi.* 283

In fequenti verò pag. 278. lin. 4. *defcenfum aquæ* corrige, *defcenfum & exitum aëris.*

Pag. 167. lin. 11. *aquam; nam.* Corrige. *aquam quadruplam, nam.*

Aduerto, nullo modo fatisfeciffe difficultati in dicta pag. 277. propofitæ Auctorem, qui præcise feripfit, Aëris externi grauitatem præualere grauitati Aëris, & aquæ contenti intra Cyathum; nifi enim aliquid aliud animaduertatur, provt nos animaduertimus; non fatisfit difficultati; nam Aëris externi vires Ellafticæ, æquibrantur omnino Aëri contento ab initio, & ante inuerfionem Cyathi; vt optimè norunt periti omnes, qui Turricellij fententiam bene penetrarunt; quare addita infuper aqua, deberet præualere Aëri externo, adeoque Carta deberet feparari à Cyatho: Adde, quod in dicto Experimento Carta ita premitur ab Aëre externo; vt ad partes interiores turgeat, fiatque conuexa fupernè intra Cyathum: Aduertendum igitur eft, quod dum inuertitur Cyathus, ac proinde aqua à fundo defcendit verfus orificium, expellitur aliquantum Aëris extra Cyathum; itavt deficiente debita quantitate Aëris interni, præualeat externus; provt ibi dixi: Nec mireris, Aërem per infenfibilem rimulam inter Cartam, & Cyathum egredi, per quam non egrederetur aqua; nam ob fuam tenuitatem Aër multo facilius penetrat, & egreditur

ditur per rimulas, per quas aqua de natura sua crassior non potest egredi; qua de re habeo plura experimenta; & satis dixi in eodem Tractatu de Impetu.

APPENDIX SECVNDA.

De Pendulo.

284

P Etijt à me quidam, vt exemplis explicarem magis doctrinam de conficiendis Horologijs cum Pendulo, de qua egimus in Tractatu de Impetu; præcipuè num. 178. Quare addo sequentia.

Desiderat quis Penduli longitudinem linearum 120. pedis geometrici, cuius singulæ vnciæ valent duodecim lineas; cum duabus Rotis similibus, & Serpentina diuisa in 25. dentes; supponuntur autem singulæ Rotulæ, vulgò *Rocchessi*, diuisi in 6. dentes; & vt prima Rota intra spatium vnius horæ conficiat integrum gyrum.

Iam sic respondeo: Inueniatur numerus, cuius quadratum, ductum in dentes Serpentinæ faciat 3600; scilicet diuidatur 3600. per 25. & ex inuenito quotiente eruatur radix quadrata; per quam deinde multiplicentur dentes singularum Rotularum, & numerus productus erit numerus dentium pro singulis Rotis, qui quærebatur: Exempli gratia

	6.	6.	In diuisione numeri 3600.
72.	72.	25.	per 25. habemus quotien-
	12.	12.	tem 144. cuius radix qua-
			drata est 12. Quæ ducta in

6. facit 72. pro Rota antecedenti. Quoties autem proponitur Horologium iam factum, & volumus scire numerum vibrationum compositarum;

rum; primò debemus diuidere numerum dentium cuiusque Rotæ per numerum dentium Rotulæ sequentis, & deinde multiplicare primum quotientem in secundum, & hinc productum in sequentem quotientem, si subsequatur &c. & tandem vltimum productum debemus ducere in dentes Serpentinæ.

Præsupponitur ex dicto Tractatu de Impetu, Pendulum 126. linearum facere Vibrationem compositam tempore vnius scrupuli secundi, adeoque in vna hora numerantur 3600. Vibrationes compositæ; Quod si fuerit diuersa longitudo Penduli, habes in dicto Tractatu numerum Vibrationum illi debitum.

Quod si agatur de tribus Rotis, vltra Serpentinam, vtere Radice cubica sic.

				Radix 15. facit Cubum
	6.	6.	6.	1875, hic ductus in 35.
90.	90.	90.	35.	facit vibrationes com-
15.	15.	15.		positas 65625.; sed Pen-
				dulum feci breuius in

hoc casu; quamuis possit fieri Pendulum ad libitum &c.

Si velis, vt prima Rota conficiat duas horas vnica circumuolutione; duplica quadratum, siue Cubum; & inde erue radicem; vel duplicetur numerus Vibrationum, retento eodem Pendulo; deinde fiat diuisio consueta; & ex quotiente educatur Radix, & reliqua, vt supra, sic.

				Duplum quadrati est
	6.	6.	6.	288, eius radix est 17. &c.
102.	102.	25.		nam 288. in 25. facit Vi-
17.	17.			brationes 7200. nempe
				duplum di 3600.

Si autem velis Rotas dissimiles, diuidatur numerus, per quem debet multiplicari numerus

dentium Serpentinæ; diuidatur inquam ad libitum. g. per 13. deinde quotiens inuentus iterum diuidatur ad libitum, & sic de alijs quotientibus, quoties placet; & numerus Diuisor multiplicando dentes Rotulæ vulgò *Rocchetto*, qui dentes etiam sint ad libitum; dabit dentes cuiusuis Rotæ; Exempli gratia in primo casu proposito, diuidatur numerus 144.

6. 6. per 5. fiet quotiens 29. deinde
174. 30. 25. de 29. diuidatur per 5., fiet 6.
29. 5. Quod si velis sistere in 29. fiet;
prout hic vides, & adhuc
obtinethis vibrationes 3600. omisi fractiones de industria.

Quod si proponatur faciendum Horologium cum Rotis iam determinatis; & queratur Pendulum; tunc res est facilior, & satis clara in dicto Tractatu.

APPENDIX TERTIA.

De Barometro.

285

E Gide Barometro in Tractatu de Impetu; addo sequentia: Non possumus tribuere nouæ Aëris pressioni, nouam altitudinem Mercurij in fistula sine sequentibus: Ostendi, Aëris, & similium virtutem Elasticam sequi quodammodo naturam sinuum; scilicet initior, & in casibus consuetis Aër ab æquali pressione, æqualiter ad sensum densatur, & è contra &c. hinc possumus de corpore tenso supra Mercurium (in mea sententia) opinari; quod per æqualem Aëris externi mutationem æqualiter densetur, vel rarefiat; sola difficultas est; vt habeamus modum discernendi causas huius effectus; nam si Aër externus

mus fiat simul frigidus, & humidus; ex hac duplici causa Mercurius eleuabitur, eo quod nempe Aër humidus magis grauitando impellat Mercurium sursum; & etiam eo quod in frigidando Corpus contentum in spatio, quod apparet vacuum supra Mercurium; illud addenset; ac proinde Mercurius repleat locum, suppleatque pro spatio relicto; Quare non poterit hinc argui aliquid certi; sed dubitabitur, vtrum ex frigore id fiat, an ex humiditate aliunde ignotis: Do igitur consilium; vt intra vnum aliquod Vas, ponatur Thermometrum Florentinum, & Barometrum, & introducto calore per artē, obseruetur per quantum spatium descendat Mercurius in Barometro; & e contra in Thermometro spiritus vini ascendat; cogatque Aërem densari; diuisoque dicto spatio licet inaequali, in gradus tamen numero æquales, tam in Barometro, quam in Thermometro; cum deinde accidet naturaliter, vt ascendat, vel descendat Mercurius in Barometro; consule proximum Thermometrum; iam si v.g. in Barometro descendat Mercurius per vnum gradum; & in Thermometro ascendat liquor per vnum gradum; signum erit ex mero calore id fuisse factum; quod si per duos gradus ascendat liquor, & per vnicum descendat Mercurius; signum erit; Aërem grauiorem esse factum per vnum gradum; adeoque impediuisse descensum Mercurij per vnum gradum; per duos enim descendisset, sicut per duos ascendit liquor; nisi Aëris maior grauitas impediuiisset per vnum gradum. Intelligenti pauca.

Iurauit hic referre, me de mandato Serenissimi M. D. Ferdinandi anno circiter 1655. scripisse epistolam Encyclicam ad singulas præcipuas domos Societatis Iesu in Vniuerso Orbe dispersas;
per

per quam commendabatur, vt in Thermometris omnino æqualibus, quorum bina ad singulas præcipuas Vrbes mittebantur (scilicet vnum ad Boream, alterum ad Meridiem exponenda) obseruarent statis temporibus gradus caloris, & frigoris: quod Experimentum fuisset sanè curiosum, & perutile Reipublicæ litterariæ; sed cum post aliquot annos optarem rescire, quid tandem conclusum fuerit; mihi fuit responsum ab Vrbe Florentia; nescio quo infortunio, fuisse depedita Responsa de hac materia. Optandum sanè esset, vt hoc experimentum aliquando perficeretur: Sicut etiam opere pretium esset notare in singulis Regionibus, statis temporibus declinationem Acus Magneticæ; quam ego exactis experimentis notavi Romæ ann. 1680. mense Maio declinare à Borea ad Occidentem per gradus 3. & aliquanto amplius; cum antea per aliquod notabile tempus per tres tantum declinaret. Deinde in Octobri eiusdem anni ex improvviso declinavit per quinque (de quo vide hic nu. 234.) ad Occidentem; tum non post multum temporis per sex: In Nouembri autem anni 1685. peruenit ad gradus septem, quam seruauit vsque ad annum 1688. & adhuc seruat cum aliquantulo etiam augmento.

APPENDIX QVARTA.

De Momento Grauium &c.

286

QVaritur, an Momenta Grauium æqualium super plana inæqualiter inclinata, eandem tamen eleuationem habentia, sint in reciproca ratione cum longitudinibus Planorum; prout

provt.afferit Turricellius pag. 100. in Operibus Geometricis, iuxta Galilæi sententiam.

Ad perfectam intelligentiam Quæstionis, notandum est, agi hic tantummodò de effectu proveniente ex mera gravitate, & Plani inclinatione, præscindendo à figuris; & Momentis inde provenientes; & an Centrum figure sit in ipso Plano inclinato immediate, vel non; quare vel agatur de Globo, vel de Cubo &c. perinde est; dummodò præscindatur à legibus contactus &c. Oportet igitur facere quamdam abstractionem; nec accipere rem, provt verè se habet à parte rei; sed tantummodo sub formalitate puræ gravitatis in circumstantia talis inclinationis, seu motus obliqui (: Et aduerte, quod non aliquæ tantum partes Gravis; sed omnes, & eodem modo concurrunt ad faciendum dictum Momentum): Ita sæpè fit in eiusmodi materijs; vt, cum consideratur Vectis præcisus à sua Gravitate, & Bilances præcisæ à Contactu &c.

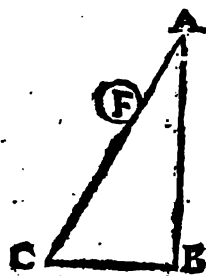
Ponantur igitur duo globi æquales, & ex eadem materia in Planis, siue lineis inæqualiter inclinatis (vel etiam vna ex illis lineis sit perpendicularis) descendantibus ab eodem puncto, & desinentibus in eandem lineam Horizontalem: Dico, quod, sicuti se habet vna linea inclinata ad aliam inclinatam, seu perpendicularem; ita reciprocè Momentum descendendi per vnam, ad momentum descendendi per aliam.

Demonstratur; nam Potentiæ resistentes ad æqualitatem, Momentis dicti Gravis globi, applicatæ iuxta directionem Diametri in Globo parallelæ ad Planum per quod descendit, debent esse in reciproca linearum AC. AB. ergo momenta descendendi sunt in reciproca &c.

Con-

Consequentia est manifesta ; nam , quantum est Momentum Grauis ad descendendum hic , & nunc per illud Planum ; tantus omnino debet esse impetus productus à Potentia applicata ; ad hoc , vt præcisè impediat descensum .

Restat demonstrandum antecedens sic. In omni machina , quo longior est linea motus potentiae ; eo maior est facilitas , seu momentum , cæteris paribus , v.g. in Veste &c. Et ratio à priori in grauibz est , quia tota difficultas mouendi fursum , siue per Planum inclinatum , siue per lineam perpendicularem Horizonti ; mensuratur à Perpendiculari ; secundum autem directionem Horizontalem , quæ admiscetur , cum planum est inclinatum , nulla est difficultas ; quare in tota linea obliqua AC. tanta collectio virium , computando à primo ad vltimum , requiritur simpliciter pro ascensu , Grauis fursum vsque in A , vel pro resistentia contra momentum deorsum ; quanta requiritur pro ascensu per perpendicularem BA. & sic de alijs ; at si tota eadem collectio distribuatur in partes lineæ , singulæ partes virium se habebunt reciprocè ad lineas . Ergo &c. Quod vt magis explicetur , pro Tyronibus in hac materia , affero hanc notam similitudinem : Velit quis distribuere decem iulios in quinque pauperes , contingent duo iulij pro singulis pauperibus ; quod si velit distribuere eosdem decem iulios in decem pauperes ; contingent singuli iulij pro singulis ; quare sicut se habent decem Pauperes ad quinque Pauperes : ita duo iulij ad vnum iulium ; quæ est proportio reciproca ; cum igitur tanta collectio Virium ; v. g. decem



decem gradus, debeat Ascensui Grauis per obliquam, seu inclinatam AC; quanta (nempè decem) pro perpendiculari AB; sint autem plures partes æquales, v.g. digitales in AC; quam in AB, singulis digitis debentur in linea AC. partes viriū eò minores respectu partium pro breuiori; quot reciproce sunt partes digitales in minori linea respectu maioris, quæ vocatur proportio reciproca.

Vel etiam dicas; quod potentia sæpius applicata multiplicetur, v. g. Potentia vt quinque applicata in linea 10; facit idem, ac potentia 10. applicata in linea 5.; quæ omnia habes fusius explicata in meo Tract. de Impetu: Hinc, sicuti non est absurdum; quod potentiæ ad impellendum sursum Graue (sive ad resistendum) per duo plana facientia angulum rectum, in sensu diuiso, faciant vnum maius totale momento Grauis; neque erit absurdum; quod Momenta Grauis in sensu diuiso, ad descendendum per eadem Plana supradicta, faciant vnum maius Momento totali.

Neque obstat, quod considerandum sit Graue ante ipsum motum, nam hæc obiectio eodem modo valeret in Veste, & in Balance; in quibus tamen bene explicatur ipsorum natura, per id quod sequeretur in ipso motu, nempe per longiorem lineam faciendam in Veste longiori; nam ab effectu cognoscimus causam; præcipue si hæc sit necessaria; motus autem sursum relatè ad meram resistantiam, bene explicatur per hoc, quod ultra resistantiam æqualem momento Grauis descendenti; sufficiat, vt addatur impetus minor quocumque assignabili, ad mouendum sursum.

Ex demonstratis redditur ratio vniuersalis pro quacunque linea etiam spirali &c. & inde ostendi, non posse dari motum perpetuum; sed plura vide in Tract. supradicto de Impetu.

De Horologio Hydraulico.

287

HAbes in fine Microcosmi Physicomathematici Horologium Hydraulicum, cum adiuncto folio D. Matthæi Campani; quod ipse amore veritatis impulsus vltro, & sponte, & proprijs impensis impressit Romæ die 27. April. ann. 1658. & iam ab eo tempore in plurimorum manus deuenit. Quod verò attinet ad diuersas species huius Horologii: Docuit frequens experientia; illud potissimum, quod diuiditur per quatuor laminas omnes similes, in quibus singulis est paruum, & æquale foramen; exactissima periodo horas conficere; sed aduertendum omnino est; vt præter dictum paruum foramen apud fasciam, detur apud Tubum medium, aliquis alius aditus Aëri; vt possit de vno in aliud Cubiculum per illum liberè pertransire; alioquin, dum lamina à statu Horizontali descendit, premitque aquam, Aër interim ita intercluderetur; vt nullo modo posset, prout deberet, in aliud Cubiculū pertransire.

Descripfi in eodem Microcosmo speculū Vistorium ex Caualerij opinione; quod deinde impugnavi in mea Optica: sicut pariter attuli combinationem lentis ocularis cum Vitro Obiectiuo ex Reita; quam deinde ibidem per calamum emendavi, ex regulis meæ Opticæ.

Finis.

INDEX

INDEX ALPHABETICVS

RERVM NOTABILIVM.

Num. significat Paragraphum.

A

A Cronyſtibus. 135.
Aequans circulus. 129.
Aequatio. 138. 175.
Aequinoctialis linea. 278.
Aequator, vel Aequinoctialis circulus. 8. 16.
Aequinoctium. 200. 237.
Aethas. 61.
Almucantaratus. 51.
Altitudo Aſtri. 24.
Altitudo Poli. 28. 117.
Amphiſcſy. 59.
Anni an omnes aequales. 173.
Annus Aegyptius. 129. eius menſes. 30. dierum, & addunt. 5. dies intercalares.
Annus Gregorianus. 200.
Annus Lunaris. 201. communis continet. 12. Lunationes, quae cum faciunt dies. 353. dicitur *cauus*; cum verò faciunt. 354. dicitur *Plenus*; *Embolismiſticus* verò, seu *Intercalaris*, continet 13. Lunat. quae cum faciunt dies 383. dicitur *cauus*; cum autem 384. dicitur *Plenus*.
Annus Epicyclus. 135.
Anomalía. 174. Coaequata. 138.
Antarcticus Polus. 47.
Antipodes. 56.
Antiscy. 58.
Antoeci. 56.

Apogeu. 138. *Planetarum.* 190.
Solis. 80.
Apsis. 138.
Arcticus Polus, idem ac Borealis. 47.
Argumentum, vel Anomalía. 127.
Arcus diurnus. 32. 37. *semidiurnus.* 281. *fulſionis.* 61.
Aſcenſio, & Deſcenſio recta, hoc eſt in ſphaera recta: obliqua, hoc eſt in ſphaera obliqua: Aſcenſio recta Puncti Ecliptica. 52. 54. 232.
Aſteriſmus, ſine Conſtellatione. 154.
Aſtologia naturalis. 193.
Atmoſphaera. 181.
Aureus numerus. 201.
Aux Augis quid. 138.
Auzont. 149.
Axis Mundi. 6.
Azimut. 50.

B

B *Alianus.* 167.
Barometrum. 285.
Biſſextus. 200. 204. dicitur dies ipſe ſuperadditus; unde annus *Biſſextilis*.
Blanchinus. 163.

C

C *Alendarij Reformatio.* 199.
Caput, & cauda Draconis. 190.
Caracteres Planetarum &c. 190.

Z z 2

Cassi-

Cassinus. 142. 146. 150. 163. 274.
Caulerij speculum Vistorum. 248.
Cauns, vide *Annus*.
Cellius. 274.
Ceti noua stella. 158.
Ciampinus in prafas.
Cineilus annuus. 135.
Circuli Celestes. 2. 49. 64.
Circulus maximus. 3.
Clauius. 199.
Climata. 275.
Colores Luna. 246. in *Eclipsi*. 183.
Cometa. 161. *obferuatio*. 218. 243.
Coniunctio luminarium. 176.
Copernicus. 132. 134. 171.
Crepusculum. 51. 89.
Culminans dicitur punctum Ecliptica, dum est in *Meridiano*.
Cygni noua stella. 158.

D

D *Eclination Solis*. 19. *graduum*
Ecliptica. 280.
Declinatio Magnetica. 234.
Defcenfio, vide *Aftenfio*.
Dies naturalis, *artificialis*. 61.
Directus Planeta. 131.
Domus Celestes. 191.
Dionysius Abbas Romanus Mathematicus. 200.

E

E *Eclipsis Lunar*. 178. 179.
 187. *obferuatio*. 218. 238.
 231. 263. 265. *Eius imitatio*.
 183.
Eclipsis Solaris. 178. 184. 187.
obferuatio. 210. 231. 258. 265.
Ecliptica. 10. 69. *Ecliptica obli-*
quitas, hoc est *Angulus factus*
cum Aquatore.
Embolismus est annus, in quo, 13.

Ignationes; dicitur etiam *Em-*
bolismus Mensis 30. *dierum*;
 dicitur etiam *annus Embolif-*
micus, seu *Intercalaris*; & pa-
 riter *Mensis*.

Emerfio Luna in Eclipsi, cum in-
 cipit emergere ex umbra.

Epacta. 202.

Ephemerides. 176. 177. 230.

Epicyclus. 81.

Epocha quid. 175.

Excentricus. 78.

F

F *Figura Celestis*. 191.

Firmamentum. 73.

Fixarum obferuatio. 239. vide
Stella.

G

G *Geographicus globus*. 277.

Globus Celestis. 236.

Gnomon S. Petronij. 237.

Gradus circuli. 9. 63.

Gregorius XIII. 200.

Grienbergerus. 210.

H

H *Heterofcæ*. 59.

Horizon. 21.

Horologium cum Pendulo. 117.
 284.

Horologium Hydraulicum. 287.

Horofcopus est punctum Eclipti-
ca, quod nascitur in nostro *Ho-*
rizonte eo momento, de quo
agitur.

Hyems. 61.

I

I *Incidentia in Eclipsi Lunari*
 dicitur, dum *Luna immergi-*
tur in Vmbra, usque ad tota-
 lem *obscurationem*; deinde di-
 citur

INDEX ALPHABETICVS.

365

*citur Mora , donec incipiat
emergere: Incidentia scrupula,
hoc est scrupula Zodiaci facta
tempore Incidentia.230.*

Iris. 255.

Julius Caesar. 200.

*Iuppiter. 145. eius satellitum.
Eclipsis.274.*

Isaaci speculum.248.

K

K *Ireberius.234.235.*

L

L *Atitudo stella.42.93.*

*Latitudo geographica.42.93
Latitudo trium superiorum Pla-
net.136.*

Lens vistoria. 248.

Libratio Luna.194.

Lilius.199.

Locus verus. 104.

*Longitudo Celestis.42. terrestris.
42.quomodo indagetur.274.*

*Luna. 90. eius distantia à Terra .
122. sed vide etiam num.270.*

magnitudo. 126. montes. 99.

non habitat.99.Luna Dichotoma.99.125.

Luna saltus.205

status.205.259. colores. 246.

Lunaris Eclipsis imitatio.257.

an frige faciat.273.

M

M *Acule Lunares . 96. 96a-
res. 85.247.*

Magnetica Acus.234.

Malaga. 234.

Mars. 152.

Martyrologium.206.

Matthaus Campanus. 287.

Mensis Lunaris. 201.203. Embo-

lismicus , vide Embolismicus .

Mercurius. 139.

Meridianus circulus. 31.

Meridiana linea.116.233.

*Methodus vniuersalis seruandus
in Astronomicis.282.*

Microscopium. 260.

*Momenta Grauium super plana
inclinata.286.*

*Mora Luna immersa totaliter in-
tra umbram , vide Inciden-
tia .*

*Motus proprius. 11. 70. raptus.
12.*

N

N *Adir.23.*

Nodi Lunares.190.

Nonagesimus quid.232.

Novilunium.176.231.

O

O *Observatio Celestium.209.*

*Orbita Planete , & Orbis
aliquando idem.230.*

Ortus, & Occasus syderum.60.

P

P *Alillitium, siue Aldebaran
stella prima magnitudinis in
Australino Oculo Tauri.*

*Parallaxis.112.114.116. Paral-
laxis Tabula non includunt in
altitudine parallaxis .*

Paralleli circuli.15.

Pascha. 200.

Pendulum.284.

Penumbra quid. 183.

Perigaum , vide Apogaeum .

Periaci.57.

Periscij.59.

Phaetontis incendium.248.

Pla-

Planeta. 153. quomodo dignoscantur. 241. minores. 228. superiores. 133. eorum latitudo. 136. magnitudo, & distantia. 137.

Plenilunium. 183. 231.

Poli Mundi, & Primi Mobilis, & Ecliptica. 69.

Poli altitudo. 28. 117. sed vide precipue num. 236. 279.

Polares circuli. 46.

Processio Aequinoctiorum significat Anomaliā, per quam non semper fiat Aequinoctium initio Arietis, vel Libra, à multis negatur.

Prosthapheresis, vel Aequatio. 138

Ptolemaeus. 229.

Punctum culminans, vide Culminans.

Pyxis Magnetica. 235.

R

Reflexio in Veneris, & Mercurij latitudine, quid. 230.

Refractio. 112. 114. 116. *Refractionum Tabula.* 236. includunt in altitudine ipsam Refractionem. An diuersa in Aëre &c. 250. *Refractio. Tab. eadem inferuit pro fixis, & pro Luna &c. respectu eiusdem altitudinis apparentis.* 256.

Retrogradatio. 139.

Ricciolius. 229.

S

Saturnus 140. quanto tempore Mola lapidea descenderet à Saturno. 272.

Series signorum ab Ariete versus Taurum &c. Ordo autem inuersus dicitur; contra seriem.

Signa Zodiaci. 41.

Sizigia significant, tam coniunctionem, quam oppositionem luminarium.

Solis motus. 78. distantia à Terra. 125. Magnitudo. 126. Imago per foramen. 88. in qua distantia combureret. 248. An simul tempore videri possint Sol, & Luna diametraliter oppositi. 252. quantum temporis insumat, dum occidit. 253. Cur noceat capiti. 254. Cur appareat maior in Horizonte. 270. Cur appareat bipedalis. 271.

Solstitij observatio. 237.

Speculum vstorium. 248.

Sphæra recta, obliqua. 35. 36. 61.

Stationarius Planeta. 131.

Stella fixa. 154. eorum lumen. 155. magnitudo. 160. observatio. 224. & 255. cur patiantur refractionem, etiamsi non parallaxim. 256. Demonstratur, non pati parallaxim. 261. Cur scintillent. 264. Quomodo signentur in globo. 216.

Stella noua. 156.

Systema vniuersale. 167. *Aegyptium.* 167. *Pythagora.* 167. *Tychonicum.* 171.

T

Tabula motuum Planetarum quomodo fiat. 174.

Telescopium. 260. pro Luna. 267 eius fallacia. 268. cum speculo. 269.

Terra an immobilis. 134. 171.

Terræ mensura. 124. *Terræ spatium visibile.* 249.

Tro-

INDEX ALPHABETICVS.

367

Tropici. 17.

Tycho. 171.

Vrbes illuminatae &c. cur appareant propiores. 262.

V

V *Enus.* 139. 153.
Verticales circuli. 50.
Vmbra Terræ. 266. 181.

Z

Z *Enith.* 23.
Zodiacus. 73.
Zona. 48.

Errata Corrige.

In Dedicatoria. Mensibus. *corrige.* Mentibus
Versus finem eiusdem. inuerfa. *corr.* Auerfa
Pag. 20. lin. 25. cum Plano. *corrige.* in Plano
Pag. 27. : 4. 5. 8. *corr.* 4. 5'. 8".
Pag. 78. lin. 16. nouum Centrum. *corr.* nouum Polum
Pag. 94. lin. 21. eadem vera. *corr.* eadem visa
Pag. 96. AB. *corr.* CB.
Pag. 120. in figura ponatur S. in centro Epicycli.
Pag. 141. sect. *corr.* sec.
Pag. 169. lin. 8. illustrata. 10. *corr.* 9. ferè cum 10.
Pag. 218. in antepen. linea. quem 44. , *corr.* quem faciunt 44.
Pag. 319. lin. 23. Ocularem. *corr.* Oculum
Pag. 345. Arretium g. 41. m. 25, *corr.* g. 42. m. 50.

