

THEORICAE  
MEDICEORVM  
PLANETARVM

EX CAUSIS PHYSICIS DEDUCTAE

à

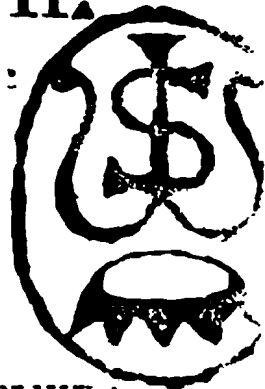
IO: ALPHONSO BORELLIO

In Messanensi pridem, nunc verò in Pisana Academia  
Mathematicarum scientiarum Professore.

*AD SERENISSIMVM*

FERDINANDVM II.

MAGNVN HETRVRIAE DVCEM.



FLORENTIAE, Ex Typographia S.M.D. MDCLXVI

*SVPERIORVM PERMISSV.*

SERENISSIMO

# FERDINANDO II.

## MAGNO HETR. DVCI

F.



Reclarè magnus ille vates, ac philosophus mihi expressisse videtur præcipuam, præstantioremque humanarum felicitatum hisce carminibus.

*Sed nil suauius est, benè quàm munita tenere*

*Edita doctrina sapientum templa serena.*

Sacrum nempe ac diuinum templum sapientum doctrina diuinitati, ac æternitati erigitur, dicaturque, in quo absque vlla procellarum, ac tempestatum perturbatione immotum suauissima serenitate, nec interrupta felicitate perseuerat. Non dissimile templum magnus ille Galileus preclara sua, & admirabili doctrina edidit, & regali, ac glorioso nomini Mediceo, non in hisce infimis, ac terrenis regionibus, sed in supremo ipso Cælo, ac Iouiali solio è fundamentis erexit, atque tuæ gloriosissimæ profapiæ dicauit, gloriamque, & nomen amplissimum in illa serena, ac beata regione perpetuo duraturum facnauit. Nec immeritò gloriaris sapien-

tissime Princeps, cum tantam felicitatem maiorum tuorum meritis adeptus fueris; At sicuti exiguam saltem aliquam gratiam mereantur, qui egregia edificia, ac templa iam fabrefacta quomodo libet exornant, expoliunt, atque picturis externisque aliquibus ornamentis complent; sic ego huic Mediceo templo ornatum aliquem; qualemcumque asserere conatus sum, non videor otio, qua tua benignitate fruor, abusus fuisse, nec malè de te meritus, quandoquidem, si mei conatus irriti non fuerunt, atque spes minime decepit, tabulam huic templo non contemnendam delineasse mihi videor, non quidem in ipso templi vestibulo (absit iactantia) sed in intimo recessu, ac huiusmodi templi sacrario: nosse enim, ac contemplari externam faciem huius mundani theatri, nempe divini artificis fabricam in propatulo positam omnibus datum est, & nemo ab admirabili hoc spectaculo arcetur, ac remouetur; at nosse causas, ac rationes, quibus diuina opificia efformata sunt, ac exercentur, hoc inquam, Naturæ sacrarium est; Quod si mihi fortuna arrisit, ut nimirum rationes, & causas phisicas motuum Mediceorum percepisse, & declarasse contigerit, non inani iactantia proferre poterò, me in templo sereno, in Iouiali sede à Galilæo edito tabulam, & ornatum aliqualem contulisse; si verò

spe

spe frustratus fuero, vt ad scopum designatum non  
peruenerim, scio magna quidem potius exoptari,  
quàm consequi ab humana imbecillitate posse.

Teque, Princeps optime, atque inclite, qualemcum-  
que meum conatum æqui bonique consulturum  
non dubito, qui optimè nosti, quàm profundè la-  
teat ipsa veritas, quam Dijs tantùm Plato concessit,  
nobis autem vmbra contrectare permisit; at qua-  
lescumque illæ sint, non despero, quò clementissi-  
mus, atque humanissimus Princeps in perpetuum  
gratitudinis, & obsequij monumentum recipere  
non dedignetur, cui perpetuam gloriam, ac felici-  
tatem exopto, & voueo. Florentiæ 20. Octobris.

1665.

Sereniss. tuæ Celsitudinis

*Obsequeniss., & obstrictiss. Seruus*  
*Io: Alphonsus Borellus.*

AD



**N**ON me latet amice Lector, editionem huius meae dissertationis de theoreticis Medicarum ex causis physicis deductis suscipiendi ansam tibi allaturam, me aut ob maximas difficultates deterritum, laboriosum opus de motu animalium quod diu meditor, & de quo spem fieri prope diem editurum intermisisse, aut omnino reliquisse; cum igitur videas promissa minimè praestitisse, operae praetium duxi paucis mei instituti rationem reddere. Scito igitur astate huius anni telescopium ingens, ac mirae perfectionis industrij, ac solertissimi Iosephi Capani Serenissimo Magno Duci Haururiz missum fuisse, hoc admirabili instrumento primo Saturnum, postea Iouem obseruare cepimus, tunc iussu sua Celsitudinis ex tabulis Galilaei aphemerides Medicorum calculis deduxi, ut quotidie vespertinis horis praedicto telescopio situs eorundem precogniti obseruarentur, interim quamplurima de motibus, positionibusque Medicorum differebantur, unde accidit, ut me non aduertentem, & reluctantem, in eiusmodi speculationibus implicuerim, ac paulatim, ut sit, una speculatione reliquam sibi connexam trahente, factum est, ut hoc opusculum è manibus exciderit, quod cum ostendissem Serenissimo, Sapientissimoque Principi Leopoldo, eiusque acerrimo iudicio sub-

missem, censuit ipse, pariterque alij amici, ut quam  
 primum ederetur, indeque post meum à Florentia disces-  
 sum amici excudendum curarunt. Erit igitur huiusmo-  
 di opusculum non interruptio mei prioris instituti, sed  
 veluti parentthesis quedam meorum studiorum, nam de-  
 nuò ad intermissum opus de motu animalium redij, ut  
 aliquando sinem attingat, non tamen hoc fiet ea celeri-  
 tate, qua vellem, sed ea, qua à gracili, & infirma cor-  
 poris habitudine sperari potest, interim hoc opusculo frue-  
 re, & boni consule, si quid dignum tua perspicacitate in  
 eo inueneris, sin minus, humana imbecillitatis memor esto.  
 Tu interim valè.



## P R O E M I U M .



*Primum omnium in suo nuncio sydereo doctissimus Galileus divulgavit, quatuor planetas circa Iovem in orbem agi, quos ipse Medicea sydera nuncupavit, qui non secus, ac Luna Terram Iovis corpus circumveunt, cuius respectu phasēs omnes, quas nobis Luna exhibet, representant, plenas scilicet, silentes, falcatas dico totas, gibbas, una cum suis omnibus mirandis eclipsium phaenomenis, quae Luna ipsi contingunt respectu nostri: Ordinem quoque, ac magnitudinem orbium ipsorum planetarum eorumque revolutiones, ac revolutionum periodos adinvenit; verum licet sagacissimum illud ingenium agnovisset in praedictis parvis planetis, varias illas atque multiplices anomalias esse debere, quae in alijs etiam errantibus syderibus observantur, brevi tamen sua vita tempore eas invenire non potuit. At postquam ille fato concessit, quamvis multi in hoc insudarint, nunquam tamen ne minimam quidem notitiam acquirere poterunt praeter illam quam nobis ipsemet tradidit Galileus. Cumque mihi tam sanè ardua, ac perdifficilis, quam longa ac laboriosa praedictarum eccentricitatum, ac periodorum videatur inquisitio, contemplatricem partem sumi aggressus, animadvertens, non paucos extitisse, qui cum multum circa eiusmodi materiam studij ac operae contulissent, nedum aliquid novi non indagarunt, verum quid ipsi etiam exquirere debuissent ignoraverunt.*

A

runt,

2.  
runt, quod à ianua profecto aberrare, est, uti egregiè Aristoteles assererat; si ego itaque prædicta medicorum planetarum admiranda phænomena non reperi, non inutile tamen, ac periu-  
cundum futurum existimaui, si iter alijs ostenderem rectè circa  
hæc phænomena meditandi, patefaciendo scilicet quos habituri  
sint motus, & habitudines satellites Iouis, dummodo circa ipsos  
sit eodem modo philosophandum, quæ natura in alijs Stellis erra-  
ticis operatur; tales autem motus relationes, ac habitudines phy-  
sicis necessitatibus arguendas duxi, à quibus tales effectus vero-  
similiter pendent; tandemque ostendi modos varios, ac artificia  
quibus varietates prædicta reperiantur.





*Mediceorum syderum motus similes esse debere motibus  
cæterorum planetarum . Cap . 1.*



**A**D Mediceorum syderum theorias ritè inquirendas , & explicandas necessariò profectò esset exacta quædam , ac omnimoda præcognitio eorum motuum , & multiplicis anomalix , quorum equidem vestigatio , cum nobis tam breui tempore ab eorum prima cognitione tradita à Galileo minimè permiffa sit , circa ipsos motus vltior contemplatio non dari videtur , omnis enim nostra cognitio scientifica , ac discursiua , à sensibus , atque experimentis oriri debet , sed licet id verum sit , ostendam nihilominus nobis dictorum mediceorum syderum dispositiones motionesque perquirere datum esse , paucis tantum illis obseruationibus præeuntibus , quæ nobis vsque adhuc innotuerunt , vice enim earum , quæ nobis desunt permultis satisque notis cæterorum planetarum obseruationibus vti possumus , cum quibus iouialia sydera in omnibus motuum generibus debent vniuersim conuenire ; idque ex hoc primo principio , ac axiomate deduci potest , naturam scilicet ad omnia sua munia obeunda simplicissima semper facillimaque media adhibere , tandemque eam varietate non delectari , diuersisque rationibus operandi , verùm constanti semper perseuerantia iisdem organis vti , ac instrumentis eademque methode , cum effectus inter se similes operatur . Huius rei innumera prope dixerim exempla suppetent , verum animalium plantarumque structuram actionesque perpendere satis erit , in quibus eadem naturales , vitales , ac animalicas operationes producit , eadem prorsus organa , ac motus adhibendo , proindeque nunquam videmus naturam animantibus eorumque partibus motum ex vno in alium locum tribuere absque illis funiculis tenuissimis , quos nos musculorum fibras vocamus ,

quæ quidem, dum contrahuntur, secum annexam trahunt partem, ac ita fit motus, nec vlla vnquam pars motu prædita est, cui desint prædictæ fibræ. Eodem pacto videmus nutritionem fieri mediantibus innumeris canaliculis tenuissimis, cuiusmodi sunt venæ, arteriæ, vasaque lactæa & lymphatica, plantarumque radices. Videmus vitæ conseruationem in animalibus ab eo motu pendere principio, quod cordi inest, neque vllum omnino animal reperietur, cordis, hepatis, aut lienis expertis, vel cerebri, aliisque principis visceris, & licet circa situm figuram, ac magnitudinem, prædictorum viscerum, quædam plerumque variatio contingat, nunquam tamen possibile est vllum animal reperire prædictis membris præcipuisque organis destitutum, quod sanè ostendit euidentissimè, naturam, neque nouisse, neque posse animantium functiones edere sine prædictis instrumentis, ac sine communissimis illis rationibus, quibus instrumenta ipsa operantur. Hinc deducitur, quod si nobis ex remotissimo quodam climate animal quod duceretur antea à nostris oculis, nunquam visum, possemus tamen ne dum verosimiliter, sed certò quoque prædicere, ipsum cor perpetuò palpitans habiturum, musculos motui inseruientes, hepar, cerebrum, aliasque partes.

Cum igitur, & Hugeniana Luna circa Saturnum, & medicea sydera circa Iouem ab occidente in orientem voluantur, sicut & Luna nostræ circa Terram, & planetæ primarij circa Solem ab Occidete pariter in Orientem voluuntur, & medicea sydera tanto breviori tempore suam reuolutionem absoluant, quò viciniora sunt Ioui, sicut planetæ primarij citius perficiunt suam, quo Soli proximiores, & indeterminatim omnes tam primarij, quam secundarij planetæ circa insignis mundi globos gerantur, Solem videlicet Saturnum Iouem, ac Terram, statuendum profectò videtur, talium errantium syderum motus, iuxta vniuersalem, cõmunemque omnibus regulã absolui, quando certam ratumque est, vt ostendimus, non varijs naturã organis, sed iisdem similes effectus functionesque perficere, ac operari. Id autem necessarium

tantum videtur quod ad generalia quaedam spectat symptomata, non vero quod ad peculiare mensuras huiusmodi motuum, atque rationum operandi; verum hæc illis conuenire sufficiat: Quod tunc maiori euidencia confirmabimus, cum ex suis physicis causis in dictis paruis planetis huiusmodi agendi normas, ac instrumenta necessariò reperiri, deducemus; interim nobis satis superque sit, ex ceterorum planetarum analogijs ipsos collegisse, inter quos, & medicea sydera esse debet nil discriminis.

*De theorijs planetarum vulgatarum, ac primum ipsius Luna.*

*Cap. 11.*

**I**am ratum perspectumque est, ex lucidis corporibus per ætherem diffusis quaedam splendida esse, Solem videlicet cæteraque inerrantia sydera, quaedam autem opaca, ac lumen ab ipsis mutuantia, quæ communiter planetæ appellantur; hi autem sunt in duplici differentia, alij enim primarij dicuntur, alij secundarij; primarij appellantur illi, qui Solem, secundarij, qui primarium planetam immediatè circumeunt, cuius virtute perductos circa ipsum Solem torqueri necesse sit: Huiusmodi sunt quatuor Mediceæ Stellæ, quæ circa Iouis globum immediatè feruntur, eiusdemque generis est Luna Saturni, quæ omnes vnà cum primarijs planetis quibus circumuoluuntur, circa Solem per Zodiacum agitantur. Præterea manifestum est, quæmlibet siuè primarium, siuè secundarium planetam aliquem insignem mundi globum quasi virtutis fontem circumdare, qui ita eos stringit, atque conglutinat, vt ab ipso nullo pacto abstrahi possint, sed ipsum quocumque contendentem perpetuo continuisq; orbibus cogantur consequi; videmus enim Saturnum, Iouem, Martem, Venerem, atq; Mercurium Solem ipsum, medicea sydera Iouem, Hugenianumq; sydus Saturnum circumire, non secus, ac circa telluris globum Luna ipsa reuoluitur.

**Omnibus præterea planetis commune per Zodiacum iter**

conuenit ab Occafu ad Ortum, in quo, fi non circulariter; faltem motu illi proximo gradiuntur; dicti tamen orbes non Solem, vel aliquem globum pro centro habent, fed punctum paruum ab ipsis diftantem; ideoque eorum circuitus appellatur *eccentrici*. Rurfus omnes planetæ tres habent periodos, quorum primâ dicitur reftitutionis in eodem fitu vniuerfi, feu mundani fpatij, quæ quædem refpectu fixorum fyderum confiderari folet; & hæ omnes perficiuntur circa Zonam quamdam à nobis Zodiacum, fiuè fignorum circum nuncupatam, alia verò anomalix, quæ à fuprema abfide, hoc eft a puncto orbis planetæ à Sole, vel à Terra remotiffimo initium fumat, donec ad eundem locum regrediatur. Hæc autem anomalix periodus in omnibus vniuerfim tardior eft, quam motus periodicus reftitutionis fub ipsis fyderibus inerrantibus, ex quo deducitur, dictam abfidis lineam fub ipsis fixis non stabilem permanere, fed cõtinuo lenitiffimoq; motu ab Occidente ad Orientem deferri: alia etiã latitudinis periodus inuenitur, qua mediante planetæ nunc ad Boream, nunc ad Meridiem ab Ecliptica, hoc eft ab ipfius Solis itinere declinant: hanc periodum breuiori tempore abfolui, quam reftitutionem fub eadem fixa ftella perfpicuum eft, vnde indicatur planetæ nodos fixos non effe, fed citra cæterorum fyderum motus ordinem continuo retrocedere; orbis autem planetarij Eclipticæ que inclinatio fixa fupponitur, & immutabilis.

Et licet meum non fit institutum, fpeciatim de Lunæ motibus pertractare, cum id iam abundè præftiterint maiores noftri, tamen tum ob eorum fimilitudinem cum ioualium fyderum reuolutionibus, tum quia, nifi eorum notitia præcederet, nunquam exactè illi percipi poffent, idcirco neceffarium exiftimaui breuiter in memoriam reuocare multitudine, ac varietatem motuum ipfius Lunæ: Intelligatur igitur T effe globum ipfius Terræ, quæ iam fupponitur nondum in plano Eclipticæ conftituta, in quo etiam Sol collocatur, verùm etiam in centro ipfius Zodiaci, circuloque fignorum, defcribatur autem circa Terram circulus *ABPD* *eccentricus* ipfi Telluri, cuius centrũ C huius verò *eccentrici*

ci planum ad Eclipticam ita inclinetur, vt fecet ipsam in linea recta B T D, pars autem B A D tendat ad Boream, & super planum subiectum eleuetur, contra autem pars B P D, ad Austrum vergat, & sub eodem plano subiecto deprimi intelligatur, recta igitur linea A P, quæ transit per duo centra Terræ scilicet, & orbitæ Lunæ C, linea absurdum appellatur, punctum A Eccentrici Apogeu, P vero perigeum, puncta B, & D, communes ipsius Eccentrici, & Eclipticæ inter sectiones vocantur. Nodi, D ascendens ad Polum Arcticum B ad Antarcticum descendens, tandemque puncta A, & P Limites nuncupantur, situs scilicet, vbi latitudo maxima est, quæ in Luna quinque gradus non excedit.

Vt autem de moribus differamus, sciendum est bipartitò posse distribui, alij enim sunt Lunæ proprii in suo eccentrico, alij autem à solari motu pendentes; quod spectat ad motus proprios, primo loco necesse est, vt motum illum consideremus, qui absoluitur respectu situs ipsius vniuersi, hic autem est Lunæ transitus à puncto A sub determinata aliqua fixa stella, v. g. sub Cancrî principio secundum ordinem signorum ab Occasu ad Ortum, donec integrum absoluat circulum A B P D A, redeatque ad idem punctum à quo discessit, hoc est ad initium ipsius Cancrî; hic autem Lunæ motus dicitur motus restitutionis, ac intra dies 27. h. 7. 43. 5. absoluitur; sed quoniam Apogeu A non immobiliter perseverat sub eodem puncto signiferi, sed successiue lento motu progreditur, ita vt vno die nihil amplius quam m. 6. absoluat. hinc est quod post integrâ Lunæ restitutionem sub eodem puncto signiferi, ipsa Luna non adhuc regreditur ad Apogeu Eccentrici à quo discessit, cum inter Apogeu ipsum ex A, in I sit progressum tres gradus, ideoque illud nisi post quinque integras formè alias horas nequit attingere. Hæc autem Lunæ circumuolutio appellatur cursus anomalie, siue inæqualitatis, ac intra dies 27. h. 13. 18. 35. absoluitur, ac tali nomine nuncupatur, quia eius motus in Apogeo A, tardissimus apparet, contra verò velocissimus in Perigeo P, ac in intermedijs locis P, & B

mediocritatis. Anomaliæ ergo circuitus quadrifariam diuidi potest; ab A etenim ad B tardus erit, sed crescens vsq; ad mediocritatem versus B, motus a B ad P pariter à mediocritate increfcens, contra verò à P in D velox imminutus, tandemque a D, ad A mediocritatis imminutus.

Adest etiam tertius circuitus latitudinis, qui à Nodo ascendente D initium sumit progrediente Luna per A B P quousque ad eundem Nodum reuertatur, à quo discescit, hic autem latitudinis motus velocior est motu periodico respectu Zodiaci longeque concitator circuitu. Anomaliæ, ex quo iam patet Nodū D minimè fixum, & immobilem per manere, verum retrogrado ceteri cursu cōtra ordinem signorum ab Orru scilicet ad Occasum; tardior autē est talis motio, quā motus Apogei scilicet m. 3 singulis diebus, quod sane ex hoc satis superque constat, quia Lunā in quouis signiferi puncto, nunc latitudinem habere Septentr. onalem animaduertimus, nunc autem Meridionalem, ac tandem quandoque nullam, sed sub eadem Ecliptica reperiri; absoluitur ergo circuitus latitudinis à Nodo D ad eūdem D spatio dierum 27. h. 5. 36. isti autem sunt motus Lunæ proprii, & sui orbis eccentrici.

Iam superest vt motus, & apparentias à Sole in eadem Luna productas consideremus, prout ipse in diuersis Eclipticæ locis reperitur.

Rursus ergo concipiatur Luna in A, dum Sol versatur in puncto S, cum Terra T inter ambos planetas media est, tunc scilicet, quando oppositio, seu plenilunium celebratur, integramq; suam periodum Luna absoluat labens per totum circuitum A B D A, hoc enim tempore quia Sol in puncto eodem stabilis non apparet, sed in L totum ferè Zodiaci signum absoluisse conspicitur, nondum Luna locum Soli oppositum E erit conseqvata, sed deficiet toto arcu A E, qua propter, vt ad secundam oppositionem, seu plenilunium perueniat, necesse est, vt percurrat arcum A E; proindeque ab vno, ad alterum plenilunium intercipiuntur dies 29. h. 12. 44. 3. hic autem curtus menstruus, vel synodicus appellatur.

Ex

Ex diuersa Solis constitutione duæ aliæ anomaliz, seu inæqualitates, in Lunæ itinere oriuntur, quæ quidem ita contingunt: mense illo, quo Synodi, hoc est nouilunia, & plenilunia proximè fiunt in Absidum lineæ A P, tunc Lunæ cursui præter supradictam inæqualitatem alia additur, ob quam Luna ipsa tardiori cursu per A B, quam conueniat anomaliz, contra verò per B P velociori progreditur, ideoq; circa finem semicirculi, atque in sequenti nouilunio dictæ inæqualitates ita compensantur, vt semiperiodus eodem tempore absoluat, ac priùs, proindeque prostaphæresis angulus, scilicet C B T hoc mense augetur grad. 2. m. 30. euaditq; grad. 7. m. 30. Idipsum accidit inter nouilunium, & plenilunium, sed tamen inuerso ordine.

Deinde intelligatur Sol in E. itaut linea Absidum Eccentrici A P, cum Synodum linea B T Q, rectos angulos constituat, videlicet dato, quod nouilunia, & plenilunia celebrentur in B, & D, Lunares vero quadraturæ in Apogeo, & Eccentrici Perigeo A, & P. tunc toto illo mense propria Lunæ anomalia nullam prorsus alterationem patietur, & nihil augebitur prostaphæresis propria, scilicet angulus C B T, qui quinque gradus non excedit.

Concipiatur denique solarem lineam L T, nimirum nouilunij, ac plenilunij incidere inter lineam Absidis Eccentrici A P, & distanrias medias, sit videlicet Luna silens in O, plena autem in E, tunc à plenilunio E ad O obseruatur secunda menstrua anomalia, minor quidem maximâ illa, de qua egimus in principio, quæ eadem tamen regula distribuitur hoc est ab Apogeo menstruo E (quod tamen semper Apogeo Eccentrici propinquissimum est) noua synodica retardatione Luna afficitur vsq; ad quadraturam, & ex hac vsque ad Perigeum menstrum O noua celeritate lunaris motus augetur. Hic autem notandum est, quod, licet aliqua pars eccentrici, cui naturaliter conuenit retardatio, incidat in aliqua menstruæ anomaliz parte, cui motionis celeritas competit, nihilominus motus ille, qui retardari debebat, tantæ velocitatis recipit incrementum, quantum

B noua

noua requirit anomaliam, & sic in ceteris omnibus locis; Quoniam igitur huiusmodi synodica anomalia non stabilis perseverat, sed diuersis anni temporibus alteratur, iraut nunc maxima, modò nulla, quandoque verò mediocris fit, ideò synodica temporaria fuit appellata; & hæc faris dicta sint quoad synodicam temporariam anomaliam motus longitudinis ipsius Lunæ.

Adest etiam altera synodica latitudinis inæqualitas, quæ quidem ita contingit: mense illo, quo linea Synodum, nouilunij scilicet, ac plenilunij cadit in limites A, & P nimirum in loca illa, in quibus lunaris Orbis ab Eclipticæ plano maximè distat, tunc toto illo mense nullo pacto latitudines variantur, sed manent in eo statu, qui conuenit proprio cursui lunaris Orbis, cuius maxima latitudo quinque gradus non excedit; quando verò solaris linea, hoc est plenilunia, & nouilunia incidunt in Nodos B, & D, tunc quidem in toto illo mense latitudines maius solito recipiunt incrementum, Eccentrici videlicet inclinatio super Eclipticæ planum, ita magis dilatatur, atque extollitur, vt cum priùs quinque tantum graduum spatium occuparet, nunc quinque gradus, & m. 18. comprehendat; quando autem prædicta linea in dictorum spatiorum medio incidit, inter Nodos scilicet, Limitesque, tunc vtrorumque particeps est, & ita lunares latitudines variantur; id autem nou fit in Copulis, hoc est in plenilunijs, & nouilunijs, verùm per reliquum ambitum, obseruaturque præcipuè in Quadraturis, ac Octangulis; ex quo colligitur, quod ob huiusmodi synodicam temporaneam anomaliam, nedum lunaris orbitæ planum librari debet, dum nunc magis, nunc minus se se admouet, amouetque, verùm etiam necesse est, vt eius Nodi B, & D, quodammodo vacillent, ac motu ferantur irregulari.

Nunc ad vltimam lunarem anomaliam gradum faciamus cuius Tycho fuit auctor, quæ quidem à nonnullis synodica perpetua nuncupatur, hæc autem tali ordine procedit: quolibet tempore in lunaris Orbis semicirculo posito



ad partes plenilunii inter vnam, & alteram quadraturam Luna tertiam quamdam motus irregularitatem adipiscitur, quæ in prima quadratura ab omnimoda priuatione incipiens, vsque ad plenilunium successiuè acceleratur, & ex hoc deinceps se se retardans, tandem extinguitur in secunda quadratura; hæc autem anomalia præcipuè obseruatur in octangulis, nimirum 49. gradibus à plenilunijs, & nouilunijs, atque huiusmodi peruenit prostaphæresis vsque ad n. 40. sc. 30.; in his verò locis alteratur pariter lunaris latitudo. Quapropter, vt huiusmodi varietati Tycho satisfaceret, librationem quamdam plani lunaris Orbis introduxit, eiusque polos moueri statuit per cuiusdam parui circuli peripheriam, qua polorum circumlatione lunares Nodi vltiò citroque dilatantur.

Quod autem dictum est de semicirculo versus plenilunium, de opposito quoque debet intelligi, ita vt à secunda quadratura ad nouilunium continuè Lunæ motus celeritas increseat; contra verò à nouilunio, vsque ad primam quadraturam paulatim decreseat, quousque penitus extinguitur, pariterque producit irregularitas in motu lunaris latitudinis, ac illius Nodorum eo prorsus modo, quo fit in superiori semicirculo, vt iam superius insinuauimus.

Isti autem sunt motus omnes, quibus, Lunam ipsam moueri, hùc vsque astronomi obseruarunt. Qui motus, licet primo quidem aspectu incredibiles videantur, non tamen in dubium debent vilo pacto reuocari, nisi sensus ipsos, atque experientias negare velimus, quæ nobis proculdubio ostendunt, arque suadent, ita naturam operari, quamuis talium effectuum causæ, vsque adhuc non innotescant.

*De Theorijs Medicorum planetarum.*

*Cap. III.*

**Q**Voniam, quemadmodum dictum est, Medicea sydera immediatè circa louis globum reuoluuntur, diuersis quidem ab eo distantijs, sed semper secundum signorum

gum ordinem, ab Occidente, scilicet ad Orientem in proprijs orbibus, aut Epicyclis, simulque cum Iouis globo Epicycli ipsi circa Solem per Zodiacum aguntur duodecim circiter annorum spatio, hinc tres eorumdem Mediceorum planetarum theoriæ oriuntur, quarum prima illa est, quæ contingit circa globum ipsius Iouis, & quam, si quis in eodem Iouiali globo versaretur, obseruaret, videretque inæqualitates omnes prædictorum planetarum, tam circa latitudines, quam longitudines, prætereaque phæses illis simillimas, quas nobis in Terra degentibus Luna exhibet, plenas scilicet, silentes, &c.

Secunda verò theoria illa est, quæ varias declarat apparentias, quas Medicea sydera exhiberent respectu Solis, hoc est, si aspicientium oculi degerent in ipso Sole.

Verum, quia nos Iouiales satellites conspiciamus, eorumque motus non ex Ioue quidem, neque ex ipso solari globo, sed tantum ex Terræ huius nostræ superficie, à qua simul cum suo systemate Iuppiter, modò magis, modò minùs remouetur, cum interdum in mediocri ab ea distantia sit constitutus, ac modò ex vna, modò ex altera parte ipsam intueatur, hinc est, quod præter ante dictas anomalias debent Iouiales planetæ circa earum motus has quoque vicissitudines, ac irregularitates habere, de quibus omnibus theorijs tripartitò distributis inferiùs agendum est.

*De Iouialium Syderum Theorijs, quæ ex Ipso Iouis corpore  
obseruari possent. Cap. I V.*

**E**X theorijs Mediceorum planetarum, quas admirabilis Galileus calamo commendauit, constat, Primi Iouis satellitis semidiametrum esse quinque semidiametros corporis ipsius Iouis, & duas circiter tertias partes, Secundum verò octo radios Iouiales, & duas proximè tertias partes occupare, Tertium quatuordecim, & Quartum tandem 24. & duas tertias Nunc igitur ad maiorem perspicuitatem

*Fig. 2.* intelligatur circulus *A B P D*, cuius centrum *C*, ac in eius peri-

peripheria vnum ex Mediceis syderibus sub Zodiaco circumagatur: deinde verò sit Iouis globus in plano prædicti orbis distans tamen à centro C; Quoniam igitur supponimus oculum in ipso Ioue, qui in æthere transpicio, & inuisibili constitutus immensè distat à syderibus inerrantibus sit, vt se verè non quiescere, sed circa Solem torqueri minime aduertat, idcirco existimat, Iouem ipsum in quo versatur, esse centrum vniuersi; cum ergo planetam quemlibet Mediceum sub Zodiaco à D in A B P ab Occasu, videlicet ad Ortum perspiciat circumagi, primo loco tempus agnoscit restitutionis illius planetæ, quo scilicet tempore vnaquæque Medicea stella ad fixum idem sydus regreditur, à quo discessit; hoc autem absoluitur ferè à Primo iouiali satellite spatio dierum naturalium 1. h. 18. m. 27.; à Secundo verò dierum 3. h. 13. m. 13., à Tertio dierum 7. h. 3. m. 43., ac denique à Quarto, & vltimo dierum 16. h. 14. m. 27.

In hoc autem periodico cursu animaduertendum est, quod licet corpus Iouis in proprio orbe circa Solem feratur, tamen, vt supra diximus, ob maximum inerrantium syderum interuallum semper prædictum corpus Iouis in vniuersi centro collocatum censetur, proindeque vt Mediceus planeta positus in A post integram reuolutionem redeat infra eandem fixam stellam, satis est, diametrum orbis dicti Planetæ A P per totum cursum Iouis semper sibi ipsi equidistare, vt inferius declarabimus.

Pro anomalæ cuius intelligentia vocabimus maximam distantiam  $\mathcal{Z}$  A summam Absidem, vel Apolouiam, punctum A Apolouium  $\mathcal{Z}$  P infimam Absidem, punctum P Perilouium, mediaque tandem B, & D inter summam, & infimam Absidem medias longitudes. Quoniam verò Absidis linea A P non semper stabilis, hoc est sibi ipsa allela conseruatur, sed lentissimo cursu ab Occasu ad Ortum, ex A ad B progreditur, hinc est, quod ab Eccentrici centro C longo temporis interuallo, circa corpus Iouis circellus quidam describitur, iouialis autem planetæ cursus à suo Apolouio A computatus, donec ad eundem Apolo-

nium regrediatur, dicitur cursus anomaliæ, seu inæqualitatis ad distinctionem periodici cursus quoad stellas fixas, vel mundani situs, vocatur quoque cursus inæqualitatis, quia motus Medicei ab Apollonio A vsque ad B mediam longitudinem est tardus increfcens, si non respectu centri C circa quod vniiformi, æquabili que motu reuoluitur, saltem respectu oculi in Ioue positi: à B ad Perilouium P est mediocris crefcens, inde vsque ad D velox diminutus, & tandem à D ad A est mediocris diminutus. Quoniam igitur, vt ante insinuauimus Apollonium A reuera fixum non manet, hoc est linea Absidis A P non semper sibi ipsi æquidistat, nec semper eadem fixas intuetur, cum paululum in anteriora progrediatur secundum signorum ordinem, sequitur, quod, postquam sydus integrum periodicum cursum absoluit, ac se se sub eadem fixa stella restituit, non adhuc totius anomaliz circuitus peractus est, verum requiritur paruum illud temporis spatium, quo scilicet sydus ipsum Apollonium assequitur, quod iam in anteriora progressum est; hæc autem potissima ratio est, ob quam circuitus anomaliz tardior euadit periodica circulatione.

Adest etiam tertia latitudinis periodus, quæ quidē eorumdē Mediceorū syderum propria est, vt autē hæc intelligatur, oportet, vt prius stabiliatur Eccentrici inclinatio, eius Nodi progressus, ac quibus hæc nominibus sint appellanda.

Primum igitur cum planum orbis Iouis immobiliter ad Eclipticam inclinetur, ad illud scilicet planum, qui per centra Solis, nostri que Telluris globi pertransit, cumque illius inclinatio mensuretur ab angulo gr. 1 m 9. qui boreali Limite respicit signum ♄ gr. 7. respectu tamen Mediceorum planetarum ipsemet orbis Iouis fungetur officio Eclipticæ, ad quem orbem Iouis comparati eorum præcipui orbes A B P D magis, minus ve inclinantur. Supponamus igitur, orbem vnius Mediceæ Stellæ A B P D Eclipticæ, hoc est Iouis orbis planum tecare in recta B D quæ transeat per centrum globi Iouialis, pars autem superior B A D, ita vergat ad Boream, vt super planum subiectum G B H eleuetur; con-

trà

trà verò pars B·P·D ad Austrum tendat hoc est sub eodem subiecto plano deprimatur; tunc igitur Nodus n, seu intersectionem D appellabimus ascendentem, qui sanè Nodus Lunæ  $\Omega$  respondebit, punctum A erit borealis Limes, B Nodus descendens similis Lunæ  $\Upsilon$  ac tandem P, erit australis Limes.

Concipiatur deinde Nodus D lentissimo, retrogrado que motu cieri contra ordinem signorum respectu syderum errantium, ex quo sequitur, quod, progrediente sydere Mediceo à Nodo D per A B P quousque rursus reuertatur in D, eius cursus breuiori absoluetur tempore, quam cursus periodicus, longè que breuiori quam cursus anomalix; ideoque periodus hæc non solum Lunæ, verum etiam ceteris omnibus planetis assimilabitur; hæc autem tres periodi ad Medicea sydera propriè spectant, hoc est ab eorum motibus in proprio Eccentrico pendent simul cum varietatibus ab Apogeo, permutato que Nodo productis.

Ad sunt quoque duæ aliæ inæqualitates, quæ ex diuerso Eccentrici situ respectu Solis oriuntur, quas, vt clarè explicemus, necesse est, vt animo concipiamus, Iouem cum toto eius systemate à prima situatione in I ad secundam constitutionem in L gradum tacere, & ob maiorem facilitatem, minimum illum Apolouij motum circa Iouem dissimulare possumus, vt nimirum Absidum linea A P semper sibi ipsi æquidistet; in prima ergo constitutione solaris linea I S transibit per puncta P, & A, proindeque ab oculo in Ioue posito conspicietur Plenimediceum stellæ propè A, ipsa scilicet videbitur prorsus illuminata, sed iuxta punctum P, fiet Nouimediceum, nimirum oculus in Ioue partem planetulæ illuminatam solique obuersam non videbit, sed contra positam, & obsecram, cum verò stella à conjunctione cum Sole in P versus D pronouetur, apparebit falcata, donec in D dicotoma, hoc est dimidium sui antea illustratio tendat, à D verò vsque ad A pars luminosa obscuram excedet, ideoque gibba conspicietur: Hoc idem etiam, inuerso tamen ordine, contingit per alterum semicirculum

*Fig. 3.*

culum A P D; Quoties demùm Mediceis in P interiectis prospectus Solis impeditur obseruatores ex Ioue sæpè Solem eclipsatum viderent; contrà verò quotiès in A prædicta iouialia sydera immerguntur in cono vmbre Iouis, toties solari lumine priuarentur. Circa autem secundam constitutionem in L: cum absidum linea A P propemodum sit parallela solari lineæ I S, hinc est quod solaris linea S H L non amplius transibit per A P, sed cum ipsa angulum S L P constitueret, ideòque secabit epicyclum planetulæ in punctis G H; qua propter iouialium syderum Plenimedicea non ampliùs in A celebrabuntur, vt in prima constitutione, sed in G, Nouimedicea verò, non vt priùs in P, sed in H. Synodica ergo periodus ab vno scilicet Plenimediceo ad alterum non periodico motui, siue anomaliaco æqualis erit, sed longiori tempore absoluetur, quoniam, postquam Medicea stella suum periodicum cursum absoluit, hoc est sub eadem fixa reuersa est, vt secundum Plenimediceum assequatur, tantum moræ interponendum est, quantum temporis requiritur ad absoluendum arcum A G, quantum scilicet synodicum punctum, siue Aphelium G virtute motus Iouis progressum esse respicitur; huiusmodi autem synodica periodus non discrepat à tempore menstruo nostræ Lunæ, quod in paruis iouialibus planetis multò parùm anticipat; Iouis enim Aphelium per integrum annum tantummodò signum vnum Zodiaci progreditur.

Hic verò notandum est, periodicas iouialium satellitum tabulas, nobis à Galileo traditas, synodicas esse, congruentes mensuris motibus nostræ Lunæ, non autem periodicas prædictorum Iouialium syderum; quoniam verò synodicae periodi excessus supra perionicum æqualis est motui Iouis in Zodiaco. igitur nos ex illis hos cognoscere possumus, statuentes, motum synodicum Primi Medicei compleri diebus naturalibus 1. h. 18. m. 28. sec. 30. Secundi D. 3. h. 12. m. 17. Tertij D. 7. h. 3. m. 59. Quarti D. 16. h. 16. ita vt motus periodicus Primi sit D. 1 h. 18. m. 27. Secundi D. 3. h. 13. m. 13. Tertij D. 7. h. 3. m. 42. Quarti tandem, & vltimi D. 16. h. 14. m. 27.

*De synodicis inaequalitatibus longitudinis Mediceorum.*  
*Cap. V.*

**M**otum nunc synodicum duæ aliæ consequuntur inæ-  
 qualitates tam quoad longitudinem, quam quoad  
 latitudinem, quæ pariter synodicæ nuncupantur; alia tem-  
 poraria est, alia perpetua. Disseremus igitur primo loco de  
 temporaria longitudinis synodica inæqualitate, quæ hac ra-  
 tione procedit: eo tempore, quo Synodi, hoc est Pleni Me-  
 dicea, ac Noui Medicea fiunt in linea Absidum  $A P$ , vt in  
 constitutionibus  $I$ , &  $R$ , tunc præter propriam inæqualita-  
 tem superius expositam Mediceorum syderum curui re-  
 cens additur inæqualitas; ita vt per arcum  $A B$  ab Apo-  
 lio Eccentrici Aphelioque computato, qui in  $I$  communis  
 est, in  $R$  verò contraponitur, prædicta stella longè tardius  
 circumuoluatur, quam requirat eiusdem syderis curui  
 propriæ anomalæ, per arcum verò in  $B$  P adeo progreditur  
 concitator, vt propè semicirculi finem in Noui Mediceo  
 constitutionis  $I$  in Pleni Mediceo verò in  $R$  inæqualitates  
 prædictæ omnimodè compensentur, ita vt auctæ velocita-  
 tes, & tarditates abtoluantur eodem tempore, quo inalte-  
 rata synodica periodus completur; & demum prostaphere-  
 sis angulo, videlicet  $C B I$ , vel  $C B R$  illud superaddetur,  
 quod noua importat synodica inæqualitas. Idem autem  
 contingit, dum stella transit à puncto  $P$  per  $D$  in  $A$ , sed or-  
 dine tamen priori contrario.

Intelligatur iam Iuppiter simul cum suo systemate in  $N$ ,  
 ita vt solaris linea  $S N$  transeat per mediæ longitudinis pun-  
 cta  $B$ , &  $D$ , in quibus fiunt Pleni medicea, & Noui medi-  
 cea, contingant autem quadraturæ in Apolouio  $A$ , & in  
 Perilouio  $P$  eiusdem Eccentrici; iam in tali synodico pro-  
 gressu nulla aderit alteratio propriæ anomalæ eiusmodi Ec-  
 centrici, neque vel minimum augebitur prostaphæresis aut  
 imminuetur, sed manebit absque vlla alteratione eo prorsus  
 modo, ac si prædicta synodica periodus non adesset.

C

Tran-

Transcat denique solaris linea M S L inter lineam Absidum, & medias Eccentrici longitudines, vt in constitutionibus L, & Meuenire solet, tunc Plenimediceum contingit in G, Nouimediceum in H en constitutione L, contrariū M, semper autem Aphelium anomalix synodicae erit in puncto G, quod Apollonio A, propinquius est, ex indeque secunda resultat synodica anomalia minor praedicta maximā in constitutione I exposita, & debitis tamen regulis distribuenda vt scilicet ab Aphelio G synodica incipiat retardatio, vsque ad mediani longitudinem, deinde verò fiat incrementum velocitatis vsque ad Perihelium A, quod in hoc situ L erit Nouimediceum, in M verò Plenimediceum. Hic autem animaduertendum est, quod in positione primatiutis B P in situ L velox motus competeret ob Eccentricum, at tamen retardatur propter synodicam inaequalitatem, prostaphæresis verò Eccentrici A P in H addenda esset medio stellæ motui, at respectū synodici cursus subtrahi debet à medio cursu, eodemque prorsus modo in alijs casibus. Quoniam igitur in vnoquolibet Medicorum Eccentrici dispositio respectū Solis successiue immutatur, primò ob motum lineæ Absidis A P, quæ verè non semper sibi æquidistat, licet hoc tardissimo fiat motu, deinde verò ob cursum præcipuè Iouis, cum modò vna, modò alia pars Eccentrici dirigatur ad Solem S ita vt duodecim annorum spatio, quo Iuppiter circa Solem agitur, necesse sit, vt omnes istæ configurationes absoluantur, proindeque aliquis annus aderit, quo cum Aphelium propè dixerim perpetuò cohercat cum Apollonio aliculus Mediceici syderis, semper prostaphæresis maior solito apparebit, eoque anno, quo Aphelium incidit in medias Eccentrici longitudines, prostaphæreses erunt simplices, & inalteratæ. Quoniam igitur talis noua synodica anomalia fit statutis quibusdam temporibus, non verò semper, idcirco temporaria poterit nuncupari.

Adest etiam tertia varietatis anomalia, quæ quidem semper perleuerat, idcircoque perpetua poterit nuncupari; hæc autem



antem huiusmodi est: in quolibet synodico cursu in Medicei planetę orbis semicirculo posito versùs Aphelium synodicum siue Plenimediceum ab vna ad alteram quadraturam Medicei syderis cursus tertia quadam motus varietate alteratur, quę ab vna ad aliam quadraturam perdurat, stellę que cursum in Plenimediceo reddit velociorem, id autem magis perspicuum est in Octangulis, scilicet gradib. 45. ante, & post Plenimedicea, & Nouimedicea.

*De Mediceorum synodica latitudinis inæqualitate*  
*Cap. V l.*

**S**ynodica tandem latitudinis anomalia reperitur, qua mediante periodicus prædictę latitudinis cursus nonnullam patitur alterationem; in illis enim synodicis reuolutionibus, in quibus solaris linea, hoc est Plenimedicea, & Nouimedicea incidunt in limites A, & P in illa scilicet loca, vbi Medicei orbis ab iouialis Eclipticę plano S E B F D maximè declinant, tunc enim tota illa periodo nullo pacto variantur latitudines, sed remanent in illo statu, quem requirit proprius cursus eiusdem Medicei; quando autem solaris linea, Plenimedicea scilicet, ac Nouimedicea cadunt in Nodis B, & D tunc tota illa reuolutione solitò magis latitudines augentur nimirum inclinatio Eccentrici A B P D, super iouialem Eclipticam S B E D F magis dilatatur; cum tandem Plenimediceorum, Nouimediceorumque linea cadit inter Nodos, Limitetque, tunc ab vsque participatur, id eoque dictorum planetarum consuetę latitudines alteratione quadam afficiuntur, quod nunquam Nouimediceis, Plenimediceisque accidit, sed Quadraturis, & Octangulis, proindeque virtute huiusmodi synodicę perpetuę, temporaneęque anomalie planum orbis dictę stellę A B P D videtur nunc magis, nunc minus librari, se se admouendo, remouendoque ab iouialis Eclipticę plano, eiusque nodi B, & D turbare, suumque motum retrogradum consuetum irregularum efficere videntur.

Hi sunt motus omnes, quibus iouialia sydera prædita sunt, quique ab oculo in Ioueposito obseruari deberent, si illic mortales degere fingentur.

*De Theorijs Mediceorum planetarum respectu solis.*

*Cap. VII.*

**Q**Uamquam iouialium satellitum motus tales sint, quales hucusque descripsi-mus, nihilominus impossibile est, ut ex Sole obseruari eadem forma appareant, qua ab obseruatoribus ex Ioue conspici debere, diximus; quoniam prædicti motus duas habent inæqualitates, quarum vna est physica, atque realis, ob quam Mediceus nunc tardo, modo veloci, quandoque mediocri motu per suum orbem fertur, altera verò optica, & apparens prout arcus à stella transacti conspiciuntur directè, siue obliquè, variisque modis distant ab oculo; cum itaque longè diuersum sit collocare oculum in ipso Ioue, qui intra Medicei planetæ circulum reperitur, ac in ipso Sole, qui extra, longèque ab ipso positus est, ideò oportet, opticam prosthaphæresim tam in longitudine, quam in latitudine variari.

Et primùm supponamus realem Medicei planetæ motum in eius orbe  $ABPD$  vniformem, & æquabilem, hoc est ipsum æqualibus temporibus æquales sui Orbis arcus pertransire; iam dico, quod tunc ex Sole in periodico Mediceorum motu nulla optica inequalitas cognosceretur, licet Medicei Orbis sit eccentricus, scilicet reuoluatur circa centrum remotum à corpore Iouis; quia ob maximum inter Iouem, & Solem interuallum dictorumque Planetarum Orbium paruitatem, quorum maximus non amplius, quam 10. subtendit, euenit, ut lineæ  $SV$ , &  $SX$ , quæ à Sole dictos Orbes tangentes ducuntur, mediasque longitudes definiunt, inter se quoad sensum sint parallelæ; ideòque arcus  $AV$  æqualis erit  $VP$ , quocircà tanto tempore stella arcum supremum  $AV$ , quanto infimum per transibit, proindeque nullo pacto aderit prosthaphæresis, quod equidem obserua-

toribus in Ioue suppositis non contingit, quibus arcus A B maior quadrante, longiorique tempore translatus, quam conueniat quartæ parti periodi, se se ostendit sub recto angulo A I B, hoc est quadrantis speciem representat, ac proinde, æquo tardior conspicitur. Itaque quocumque loco inueniatur Eccentrici centrum C curfus à Plenimediceo ad Nouimediceum obseruatori in Sole constituto inæqualitatis omninò expers videretur, quoniam oculus non distinguit verum situm Iouis, sed solummodò, aspicit illum in linea solari collocatum, & in constitutione I, & R ipsum inter A, & P positum esse iudicat, in L verò inter G, & H. Si autem perpendatur motus rotius semicirculi descendens, & cum aliò ascendente semicirculo comparetur, alter altero maior potest apparere, vt in constitutione N, in qua solaris linea S N transit per medias longitudes B, & D, centrumque C cadit versus Apollonium A, ex quo duplex apparentia eueniet, primò scilicet longitudo, seu digressio N A apparebit maior distantia N P: secundò stella longiori tempore maiorem arcum D A B, quam minorem B P D pertranſibit. Id ipsum in constitutione L, & M, sed minori differentia contingere debet, modò in constitutione I, & R cum collaterales digressiones I B, & I D vel R B, & R D temporaque, quibus stella dictos semicirculos progreditur, æqualia appareant, proculdubio pronunciaré licebit, centrum C huiusmodi eccentrici incidere in lineam solarem, sed tamen ignorabitur, an supra, vel sub Ioue reperiatur: in constitutione N, cum videatur digressio N A maior altera N P, primique semicirculi tempus longius, quam secundi, afferendum profecto est, centrum C cadere ad partes maioris digressionis N A, in constitutione verò L, & M, vbi eiusmodi differentie, licet minores, tamen inæquales sunt, nobis minime datum erit distinguere an centrum C talis Eccentrici Iouis Soli propinquius sit, an remotius, nimirum an ipsum intra, vel extra orbem Iouis, seu Ioualem Eclipticam reperiatur.

Si verò supponamus, quod præter æquabilem motum,  
quò

quò dicti Medicei per proprios orbés circumferuntur, quædam physica realisque motus inæqualitas addenda sit, tunc aliqua prosthaphæresis ex Sole poterit obseruari, idèoque cum in constitutione I stellæ motus tardior sit per A B, quam per B P, tempus per superiorem quadrantem, prolixius insumit, quam per inferiorem, sed quia terminus contactus incertus est, atque in tali situ, apparet stationarius planeta, nec in constitutione I nec R prædictam inæqualitatem distinguere poterimus, præterquam in arcibus A Q, & P. O solari, lineæ contiguis.

Circa verò constitutionem N cum tali loco nulla adsit synodica inæqualitas, vt supra diximus, solummodò physica illa inæqualitas remanebit, quæ pertinet ad ipsam stellam, vt pariter patebit excessus digressionis N A, super N P, cum tempotis excessu per primam digressionem supra tempus secundæ.

Postea in L, in qua Plenimediceum incidit inter Apollonium A, medianique longitudinem B cursus per arcum G B H velocior remaneret, quam cursus per H A S hæc autem sunt nouæ apparentiæ, quæ ex Sole in Mediceorum longitudinibus obseruari deberent.

Remanet modò alia quædam optica varietas, quæ quidè talis est: Medicea sydera, licet directo, continuoque motu ab Occasu, ad Ortum, circa Iouis corpus reuoluantur, attamen respectu Solis in medio Iouialis Orbis collocati, quandoque directè progredi, quandoque verò quiescere, ac deinde cursum reuertentium conuertere videntur; vtrisque autem contrarijs itineribus, nunc veloci modo lento, aliquando verò, mediocri motu progrediuntur; id autem fit, quia dum Stella ab Occidente ad Orientem respectu sui centri C in orbe A B P D ab A graditur per B P D, respectu tamen Solis S positi extra dictum circulum dicti motus inter se contrariantur; ille enim, qui fit à D per A in D fit à dextra ad sinistram, contra verò in inferiori Semicirculo à B per P vique ad D fit inuerso ordine à sinistra scilicet ad dextram, ac idcirco primus erit directus, hoc est, secundùm signorum ordinem,

dinem, secundus autem retrogradus, dictoque ordini contrarius: rursus in summitate A eius cursus velocissimus erit, sed directus, sicuti in P velox, sed retrogradus, quoniam huiusmodi motuum mensura, non à peractis arcubus definitur, sed ab eorum rectis finibus, qui in quadrantis principio A parùm discrepant ab eorum peripherijs; deinde prope contactus B, & D stella apparebit stationaria, hoc est respectu Iouis, nec ultra, nec retrorsum proficietur, quia tangens à Sole in B ducta quoad sensum adaptatur parvæ dicti Epicycli peripheriæ, ac proinde stella predictam tangentem ferri videbitur, ideoque neque Ioui appropinquare, neque ab eodem remoteri; cum autem ab iisdem terminis aliquantisper discesserit, eius motus desuper directus apparebit, lubrer autem retrogradus, sed tamen tardissimus, quoniam sinuum differentiarum in fine quadrantis minimæ sunt.

Vt autem ad latitudinis apparentias gradum faciamus, ipsæ multæ, varixque erunt præter illas, quæ ex Iouis corpore videbantur, quoniam illæ eadem inclinationes, quas Medicei Orbis super planum Eclipticæ iouialis exhibet, eiusque Nodorum motus, cum veri, ac reáles sint, tales, quòque erunt respectu Solis, qui in iouialis Eclipticæ plano collocatur, solaque aderit hæc optica differentia, quod scilicet maximè limitum digressiones A E ex Sole longè minores, quam ex Ioue videbuntur; quoniam idem interuallum A E, si ex Ioue propinquissimo conspiciatur, longè maius; secundùm opticas regulas apparebit, quam ex Sole S remotissimo, ut si A E arcus (exempli gratia) maximæ latitudinis borealis vnius Medicei syderis respectu Iouis esset gr. 6. idem ex Sole remotissimo apparebit sub longè acutiore angulo, qui forsitan esse posset minor. 1; quoties verò Mediceus planeta deget in Nodis B D nullam, neque ex Ioue neque ex Sole apparentem latitudinem exhibebit.

Quantum verò spectat ad latitudinis periodum, Nodorumque motionem, satis discriminis intercedet inter observationes factas ex Sole, & eas, quæ fiunt ex ipso Ioue; etenim, ut dictum est, Nodi B, & D retrogrado, lentissimoque cur-

fu feruntur sub stellis fixis, hic autem vnicus ex Ioue obser-  
 uabitur, ex Sole verò alius adest omninò opticus, & appa-  
 rens, ob quem prædicti Nodi retrogrado, lentissimoque cur-  
 su progrediuntur; quod equidem, vt perfectè intelligamus,  
 concipiamus iouiale systema transire à constitutione I ad  
 L, & quoniam in constitutione I solaris linea S I transit per  
 puncta P, & A planetæ latitudo ex Sole apparebit meridio-  
 nalis, dum stella fertur in inferiori arcu B P D; dum  
 verò superiorem semicirculum percurrit vertus Ple-  
 nimediceum, eius latitudo septentrionalis apparebit; in  
 constitutione vero R in qua Nouimediceum incidit in  
 septentrionalem limitem A latitudo per totum inferiorem  
 arcum D A B borealem se se exhibebit, cum contra  
 in constitutione I australis conspiceretur, denique in  
 constitutione N cum incidat solaris linea, ac ipsum  
 Nouimediceum in Nodo D, necesse est, vt in altero  
 quadrante A D inferioris semicirculi latitudo A D se-  
 ptentrionalis appareat, in reliquo verò meridionalis vi-  
 deatur. Hæc eadem varietas erit pariter obseruabilis in  
 constitutionibus L, & M, in quibus Nodi incidunt in loca  
 intermedia. Quoniam igitur ex motu Iouis, & sui syste-  
 matis euenit, vt solaris linea varijs in locis Eccentricum  
 Medicei ita disperseat, vt secundum signorum ordinem tan-  
 tum ad vnguem moueatur, quantum Iouis corpus progred-  
 ditur, hinc est, quod solaris linea continè Nodis admo-  
 uetur, proindeque iidem Nodi apparebunt retrograde so-  
 lari lineæ fieri propinquiores, ideòque præter motum re-  
 trogradum, qui proprie, & naturaliter competit Medicei  
 Nodo respectu syderum inerrantium, adest hæc optica re-  
 tardatio omninò optica, & apparens, quæ ex Sole conpi-  
 ci debet.

*De inæqualitatibus Iouialium satellitum, quæ ex Terra possunt  
obseruari. Cap. VIII.*

**C**Um iam de Mediceorum syderum apparentijs, quæ ex Sole conspici possent, satis superque dictum sit, nunc est pertractandum de apparentijs, quas à Terra, nostroque domicilio exhibent. Primum igitur recolendum est, Iouem non secus, ac cæteros planetas circa Solem ferri, à quo nunquam toto suo circuitu seiungitur, nostra autem Terra intra Iouis orbitam posita est, sed tamen non semper ab ipso æqualiter distat; quoties enim Iuppiter Soli opponitur, cum scilicet Terra intermedia est, toties Iuppiter ipse nobis est propinquissimus; contra verò quando Iuppiter cum Sole coniungitur, videlicet quoties Sol inter Terram, & Iouem ipsum situs est, toties ita à nobis est remotus, ut maior distantia Terræ à Ioue prope modum sesqui altera sit minoris distantia. Adiunt præterea mediocres distantia, quæ sunt ad dexteram, & ad sinistram, & huiusmodi quodque varietas, appellatur orbis anomalia, quæ quidem secundum Tychonem oritur à quadam luxatione totius planetarij systematis, quod à Sole sicuti à quodam rotæ centro transferitur; per Pythagoricos verò talis anomalia est quædam simplex apparentia, quæ non à planetarij systematis motu, sed ab ipsa nostrorum oculorum motione euenit.

Cum Terra igitur semper intra Iouis orbem degat, parumque distet à Sole, accidit, quod omnes apparentias, & periodos inæqualitatis, quæ ex Sole conspicerentur, tam scilicet ille, quæ ad longitudinis, quamque ad latitudinis motum pertinent, nobis Terræ incolis exhibebunt, paucis tamen varietatibus implicatas, quæ conueniunt longiori, seu breuiori à Sole interuallo, aut laterali Terræ constitutioni. Ac ut à primis constitutionibus ordiamur, cum Iuppiter coniunctus, vel oppositus Soli fuerit, tunc Terra in eadem Iouari linea posita erit, ideoque Aphelij punctum A, etiamnum Apogæum remanebit, hoc est à Terra

remotissimum, punctumque P Perihelij est Perigeum respectu nostri; in tali autem constitutione omnes apparentiæ motus velocis, tardi, stationarij, aut retrogradi ab Eccentrici anomalij alterati eodem videbuntur, tam ex nostra Terra, quam ex Sole. Idem dicendum est de dictorum planetarum inclinationibus, seu latitudinibus, quibus parua quedam alteratio contingit; si enim supponamus, latitudinem periheliam P F esse maximam australem, Iouem autem nullam habere latitudinem; hoc est in plano Ecclipticæ coilocarum, in quo semper Sol, ac Terra reperiuntur, tunc tam Soli, quam ipsi Terræ latitudo P F meridionalis maxima apparebit, hoc tamen discrimine, quod scilicet ex Terra inter Solem, & Iouem intercepta idem arcus P F se ostendet sub tantò maiori angulo, quantò ad vnguem increfcit apprens diameter ipsius Iouis Perigei, ac diameter B D orbis Medicei; quod equidem incrementum, cum globo Iouis, Medicei Eccentrico, eiusque latitudini generaliter conueniat, nullam gignet alterationem in apparenti latitudine, quæ Iouis diametro mensuratur; verùm hæc ipsa latitudo eodem prorsùs modo apparebit, ac si eum è Sole intueremur. Si verò deinde concipiamus, Iouem satis obseruabilem latitudinem habere v. g. meridionalem, hoc est Terram T sublimem esse, & eleuatam super planum per I S ductum, in quo Iouis orbis describitur, tunc quidem, si Mediceus planeta nullam habuerit latitudinem in puncto P, hoc est si fuerit illius Nodus P in plano iouialis orbis constitutus, tunc Iuppiter, si ex Terra in puncto T collocata respiciatur, meridionalem latitudinem nobis ostendet; ex Terra enim supra planum orbis S I eleuata Radius visiuus T P inferior apparebit directo, & centrali radio T I proindeque Mediceus in P habebit latitudinem apparentem meridionalem, etiam si reuera sit in suo Nodo, & nullam prorsus latitudinem habeat, si ex Ioue, vel ex Sole conspiceretur. Idem etiam apparebit in secunda constitutione, tunc scilicet, cum Medicæ stellæ latitudo septentrionalis F I P, minor est excessu anguli X T I super angulum I S T,

minor

Fig. 5.



minor scilicet excessu latitudinis apparentis meridionalis ipsius Iouis super veram latitudinem eiusdem; tunc enim stella in F se se exhibet in radio T F, qui interior est centrali radio T 3 I. In tertia verò constitutione, licet stella veram habeat latitudinem septentrionalem respectu Iouis, & Solis, ex Terra tamen videbitur per radium centalem T 3 I; idèoque nullam ostendet latitudinem apparentem, sed præcisè pertransire videbitur per centrum corporis Iouis. In quarta autem constitutione, cum Medicei latitudo erit, & ipsa meridionalis, ex Terra pariter meridionalis apparebit, magno tamen cum incremento sub angulo maiori I T 4. Ac contra in quinta constitutione, si eadem latitudo maior esset, quàm excessus latitudinis apparentis ipsius Iouis supra veram, posset etiam videri septentrionalis, sed minor tamen, quam reuera est. Eodemque modo intelligi possunt varietates oppositæ, quæ contingunt in Apogei parte A, pariterque phænomena omnia, quæ tunc accident, cum Iouis latitudo septentrionalis erit, hoc est, cum Terra T deprimi concipietur sub Ecclipticæ iouialis planum subiectum.

Eadem adunguem phænomena se se ostendent Terræ in V remotissimè scilicet à Ioue, hoc tamen discrimine, quòd videlicet anguli, qui apparentes Mediceorum syderum latitudines ostendunt, semper minores erunt, ob opticam rationem, qua docemur, idem obiectum, quo magis ab oculo remouetur, eo sub minori angulo videri.

Vt autem ad laterales constitutiones gradum faciamus concipientes scilicet Terram in puncto K, aut M, secundæ, aut quartæ constitutionis, sciendum est, lineam Apheliorum, & Apogeorum, tunc non coincidere, sed vnâ ab altera satis remoueri; si enim Terra sit in K, Apogeuum erit N procul ab Aphelio A; pariterque Perigeum O tantum ad vnguem distabit a Perihelio P, quantum Orbis prosthæreus annua requirit, circiter gr. 11. ita vt in progressu à constitutione Telluris T in quarta Figura ad septimam ad K, ab oppositione nimirum Solis, & Iouis ad eorum primâ quadraturam Apogeuum retrorsum erit progressum ab A in N

Fig. 6.

Fig. 7.  
O 8.

gr. 11., à situ verò K ad V, scilicet ab eadem quadratura ad coniunctionem Solis, & Iouis reuertetur idem Apogeu-  
 um ab N ad A, motu directo, iterumque ab hac constitu-  
 tione ad secundam quadraturam, ab V in M Apogeu-  
 m anteibit per totidem gr. 11. ab A ad Q, tandemque ab M in T  
 à quadratura secunda ad oppositionem Iouis, & Solis re-  
 trorsum reuertetur à Q in A. Tunc igitur ob huiusmodi  
 prosthaphæresim motus Mediceorum planetarum apparet  
 satis irregularis, quoniam motus per eorum orbis velo-  
 ciores, quàm reuera sint, se ostendunt per sex menses cum  
 dimidio, quo tempore Apogeu-um Q retrocedit, vsque ad  
 N; contra autem per sex alios menses cum dimidio prædi-  
 cti motus tardiores, quàm veri apparent, dum Apogeu-um  
 N progreditur versùs Ortum. Quapropter licet ex Sole  
 Mediceorum syderum motus essent regulares, vt dictum  
 est, nunc ob istam annuam prosthaphæresim satis irregulares  
 apparebunt; hæc etenim tam longitudinis, quàm latitudi-  
 nis motui suas affert inæqualitates; quoniam non solum ade-  
 rit motus apprensus Nodorum compositus ex reali retrogra-  
 datione Nodorum Iouialium planetarum, & retrograda-  
 tione optica, quam requirit motus Iouis cum suo systemate,  
 vt superius est declaratum, verùm etiam alia aderit inæqua-  
 litas, quæ aliquando augebit motum retrogradum eorum-  
 dem Nodorum, aliquando verò imminuet, itaut directe  
 progredi appareant secundùm signorum ordinem; Qua-  
 propter, si ex Telluris contutione respectu Solis in K, quæ  
 in secunda quadratura Iouis, & Solis contingit, ad consti-  
 tutionem M p imæ quadraturæ transeamus, tunc adest mo-  
 tus retrogradus lentissimus nodi D, simul cum alio motus  
 optico pariter lento, & retrogrado eiusdem Nodi, qui mo-  
 tus pendent à Ioue, eiusque systematis circulatione, quæ  
 ambo videntur transferre e Nodum à D in Z. Quoniam au-  
 tem talitempore Perigeum discessit ab O, & peruenit in R,  
 ergo Nodus Z videbitur satis Perigeo appropinquasse, pro-  
 indeque illius motus retrogradus, hoc est contra signorum  
 ordinem sursum in modum auctus apparebit; contra autem

à constitutione in M ad K perigeum R retrogradè transfer-  
tur usque ad O, ac idcirco remouebitur ulterius à Nodo Z  
gr. 22. duplo scilicet anguli protaphereffis P I R, cumque  
concipiamus, persuasisque simus, Perigeum O in eodem  
semper loco manere, ab eoque Nodus Z recedere videatur  
hinc est, quod tunc temporis existimabimus Nodum præ-  
dictum reuera percurrere directo motu contra propriam  
naturam, ab Occasu, ad Ortum.

Ex prædicta motus Nodorum irregularitate oriuntur va-  
ria latitudinis phænomena, quæ quidem satis miranda sunt;  
possunt etenim meridionales latitudines septentrionales  
apparere, & è contrâ: magis, vel minus auctæ, & diminutæ,  
prout Nodi prædicti immutabunt situm respectu Terræ.  
Quæ omnes anomalie simul consideratæ satis arduam red-  
dunt vestigationem peridorum, tam longitudinis, quam  
latitudinis, proindeque necesse est, vt satis circumspectè  
procedamus, atque eos modos, & artificia potissimum seligamus,  
quæ predictas periodos nobis possunt demonstrare, de  
quibus agemus suo loco. Concludo tandem, quod ex Ter-  
ra non solum videri debent veri ac reales Mediceorum sy-  
derum motus, eorumque veræ tam longitudinis, quam la-  
titudinis anomalie, sed illæ quoque, quæ apparent ex Sole,  
ac Terra, quamuis eorum pars maior optica sit, & apparens  
tantum; proindeque, cum iam satis declarauerimus varios  
motus reales, & apparentes, quos verosimiliter habere de-  
bent Medicea sydera, iam superest, vt ostendam, prædictos  
motus reales tales esse, vt certa naturæ necessitate ex suis phy-  
sics causis oriantur.

*De Compositione eccentricorum, & Ellipticorum Orbium, Medi-  
ceorum syderum motibus inferuentium. Cap. IX.*

**P**ostquam generaliter declarauimus varias, ac multipli-  
ces inæqualitates motuum Mediceorum planetarum,  
necesse est, vt exactè explicemus, qua figura, & quomodo  
inposita, & collocata prædicti Planetæ circumuoluantur:

Ac,

Ac, vt aliùs ex ordiar, primo loco suppono, Cælos ipsos, vel omnino inanes, vel saltem ætherea substantia fluidissima repletos, quæ longè rarior sit, quam aer hic noster Telluris globum circum ambiens; hoc autem ob sensatissima recentiorum experimenta quæ iam absque vlla repugnantia, hesitationeque omnes recipiunt, & amplectuntur.

Certum etiam est, erraticas omnes stellas sitas esse in diuersis locis prædictæ ethereæ fluidæ regionis, ibique æquilibratas natate, vt ita dixerim, circa aliquod insigne mundanum corpus, circa Solem videlicet, Terram, Iouem, vel Saturnum.

Manifestum quoque est, prædictos planetas eadem insignia corpora circumdare, perpetuisque circulis circa ipsa torqueri nec, vnquam ab incepto semel, itinere deuiare, neque nimis sese admouentes, amouentesque prædictum deterere circuitum, aut à prædicta semita aberrare.

Compertum est pariter ex vetustioribus, recentioribusque obseruationibus horum reuolutionum præcise centrum non esse corpus, illud circa quod reuoluuntur, sed ex vna parte magis, quam ex opposita eleuari ipsos planetas, eccentricum quemdam circuitum formantes, qui repertus tandem est non circularis, sed similis ellipsi.

Ostendunt denique obseruationes, lineam absidum prædicti Eccentrici fixam non esse, seu potius non semper sibi ipsi æquidistare, ideoque non semper eadem fixa sydera inueniri, sed motu satis leuato trasferri secundum signorum ordinem.

Omnium primus existit Io: Kleperus, qui fortunato ausu contra antiquorum philolophorum, astronomorumque sententiam orbis perfecte circulares a Cælo exulare iussit, in quorum vicem motus per ellipsim introduxit, id autem in Martis orbe verificari euidentissime demonstrauit ex Tycho- nis obseruationibus; deinde verò hoc idem necessariò contingere in Mercurio animaduertit, in Sole vero non adeo euidenter eiudem Ecclipticam figuram probari posse, licet ipsam planetis omnibus attribuat perualus à rationibus qui-

quibusdam physicis admodum ingeniosis, licet infirmis. Opinio hæc ad eo eruditis omnibus placuit, vt summa auiditate admitta fuerit, præcipueque Bullialdus doctissimus, ac famigeratissimus Astronomus summopere eam perfecit, quamuis ipse ex alijs principijs deduxerit, ex alijsque elementis composuerit prædictam ellipticam figuram, proindeque non alienum fortasse erit, breuiter ea, quæ a Bullialdo afferuntur, enumerare, vt deinde, quomodo talis elliptica doctrina verificetur, ostendi possit.

Cōcipiatur ergo conus scalenus, cuius vertex A, basis vero circulus super diametrum B C, axis autem A I, triangulum per axim perpendiculare circulo basis ABC, ita vt angulus A I C sit acutus: reliquus vero obtusus: ducatur postea recta E K hac lege subtendens angulum verticis, vt in partes æquales diuidatur in puncto X à linea recta V T, quæ sit æqualis rectæ E K, parallela vero basi B C, secetque axim in puncto Z; hinc sequitur triangulum M X Z esse isoscelem, latera scilicet M X, & Z X erunt æqualia, proptereaque triangulum A E K non erit subcontrarium triangulo A C B: per rectam deinde E K superficies plana extendatur erecta plano trianguli A B C, quæ in coni sectione ellipsim gignet E R K, cuius axis transuersus erit E K, et conjugatus O N, centrum X, vnus ex fociis, seu polis M cadens in axim coni, sumpta itaque X H æquali X M, alter ellipsis focus erit H, quo supposito assumit ipsemet Bullialdus Solem esse in puncto H, planetam vero æquabili citri motu circa axim coni A M I per circulos perpetuo æquidistantes circulo basis coni B C, qui circuli æquantes possunt huncupari, punctum vero M, siue potius totus axis appellabitur centrum motus æqualis; quoniam autem proprium est motus æquabilis circuli, vt ipse temporibus æqualibus angulos ad centrum æquales pertranseat, isti vero anguli ad centrum similibus circumferentijs insistent, sed tamen proportionalibus eorum radiis, ergo cum deget planeta in puncto E designans circulum, cuius semidiameter S E eius motus erit tardissimus, cum minimus sit huiusmodi circulus eorum omnium

Fig. 9.

qui

qui à stella propria periodo describuntur, cum verò stella perueniet ad punctum Y describetque in cono circumferentiam circuli F G, quæ transit per focum M, motus eius erit velox, quoniam talis circulus maior est, percurrens autem aliorum circulorum peripherias, quousque ad maximam pertingat ad K, ibi eius motus velocissimus erit, quoniam maximè circuli P K peripheriam describit, quo loco planeta polo H propinquissimus est, quare ab Aphelio E ad Perihelium K, stella percurret innumeras circulorum peripherias successiue incrementales, proindeque idem motus æquabilis, qui temporibus æqualibus transit circa axim A l æquales angulos, affert ellipticæ circumferentiæ E R k velocitatis augmenta semper supra minimum incrementa, quæ eandem rationem habebunt inter se, ac prædictorum circulorum radij supra minimum. Quamuis autem Bullialdus in deducenda, ex hac hypothesi, physica, & optica æquatione à medio motu aliquid omisisset, vt Sethus Vuardus adnotauit, negari tamen non potest, illud eius primum inuentum mirabile non esse, ingeniosam, ac laude dignum. Verum enim verò duas opponunt ipsi difficultates Astrophilosophi, quarum prima est, tales cuiusuis planetæ conos esse fictios, ideoque percipi non posse, quo pacto stella circa superficiem quamdam conicam reuoluatur, quæ nullibi existit in vniuerso: secunda verò, videri prorsus a veritate alienum, motus omnes fieri circa vnum punctum vnamque lineam motus æqualis, quæ sita sit in foco M, hoc enim punctum est indiuisibile, & imaginatione fictum in ipso æthere, nullamque prorsus virtutem ac facultatem habens, ideoque nulla penitus adest ratio, qua planeta torqueri debeat circa prædictum punctum, lineamque chimericam constanti adeo lege, contra verò circa maximum globum ipsius solis in puncto H collocatum irregulariter moueri debeat, quasi præcipuus finis stellæ sit, non Solem ipsum circumferre, sed punctum illud imaginarium atque præteriticum, nullamque possidens perfectionem, facultatemque; & hæc equidem difficultas reuera adeo critica esse videtur, vt egrè tolli queat.

Quoad

Quoad primam crederem ego nedum remoueri, & fieri  
 satis posse, sed aliquod etiam naturę arcanum forſitan con-  
 tineriſ; ac primum quidem concipiamus, planetam ipſum  
 duobus cieri motibus, circulari vno alio vero per lineam  
 rectam, ostendemus ex hiſce duobus motibus tanquam  
 elementis, poſſe motum ellipticum reſultare; intelliga-  
 mus igitur Solem in H planetam verò primum in E Aphel-  
 io, habet autem duos motus, orbicularem alterum circa  
 Solem, alterum verò rectum oblique factum ab E vertus  
 P, ſint autem tali pacto prædicti motus commensurabiles  
 inter ſe, vt cum planeta ex E deſcripſerit ſemicirculum, de-  
 buerit pariter motu recto ex E peruenire ad P; in ſequenti  
 verò ſemicirculo redeat iterum planeta ex P in E: ſuppo-  
 nere etiam debemus, planum circularis motus E D ſemper  
 æquabiliter inclinari lineę motus recti E P, ex quo ſequi-  
 tur ſtellam latam per rectam lineam, pertranſire innume-  
 rorum circularum peripherias ſemper ſibi ipſis æquidistan-  
 tium, ac ſi interim circularis motus eſſet æquabilis, ſi ſcilicet  
 temporibus æqualibus ad centra æquales angulos pertran-  
 ſiret, ellipticam deſcriberet peripheriam E R K, vt ſuperius  
 iam dictum eſt, hic autem videmus, quomodo licet realis  
 conus in vniuerſo non ſupponatur, fieri tamen poſteſt eius-  
 modi motus ellipticus eo prorsus modo, quo fieret, ſi talem  
 ſolidum conum admitteremus.

Prædictas autem duarum motionum hypotheſes eſſe poſ-  
 ſibiles, primò poſteſt oſtendi planetarum omnium exemplo,  
 qui ſpiras propemodum deſcribunt, nunquam verò exactas  
 circuli peripherias; tales autem ſpirę tan-ò pariter inclinan-  
 tur ad planum orbis ipſius planetę, quantum poſtulat incli-  
 natio, ex qua latitudo ipſa dependet.

Quoniam planum ſolaris vertiginis euidentiffimè incli-  
 natur plano Eclipticę, ſi igitur verum eſſet id, quod ſentit  
 Kleperus, à radijs nempe ſolaribus, dum reuoluuntur, præſen-  
 ſari quodammodo, & circa Solem rapi errantia ſydera, ne-  
 ceſſarium proteſtò eſſet, planetam per circulum L Q alioſ-  
 que ipſi parallelos circumferri; ſi enim concipiamus Solem

E

in

in puncto H circulos parallelos ad L Q propria sua vertigine describentem, ita ut eiusdem vertiginis axis erigatur vertiginis plano L Q, solares radij per planum eiuſdem circuli L Q, aliorumque huic æquidistantium ferentur, & rapti ab ijs radijs planetæ per idem planum incedent, & quoniam interim stella quoque proprium exercet motum, ex E in P, & ex P in E, cogetur percurrere modo circulum P K, modo L Q, & ita de cæteris; quoniam autem in nullo eorum moratur aliquo statuto tempore. ( motus enim per E P continuus ſupponitur ) Ergo debent circumferri per iunctorum circularum peripherias inæquales inter ſe, à quibus diſformis velocitas meſuratur, quam circa Solem habet planeta; ac propterea videmus, nedum ex hoc capite eiufmodi motum non eſſe impoſſibilem, ſed eſſe potius rationabilem, ac veriſimilem, niſi aliæ ipſi occurrerent repugantiæ.

Hic autem norandum eſt, quod, licet ſolaris corporis reuolutio contingat temper eodem ſitu, circuli tamen æquidistantes, quos illius radij deſcribunt, dum ipſe circa proprium axim torquetur, perpetuò inciduat in eodem plano reſpectu mundani ſitus, ac ſpatij, ideoque, ut viæ ellipticæ à diuerſis planetis deſcriptæ ſaluari poſſint, nihil aliud neceſſe erit, niſi Aphelios in diuerſis a Sole diſtantis collocare diuerſiſque ſitibus ſtellati Cæli, atque Zodiaci, ita ut Aphelij linea ex Sole ad planetam ducta magis minutue inclinetur plano vertiginis eiufdem Solis, deinde vnicuique ipſorum motum tribuere per lineam rectam tantum ſuper plano ſolaris vertiginis inclinatâ, quantum præciſe ſufficit ad ellipticam formandam; quæ vnicuique planetarum debet competere ſimul cum ſuis, periodis, aliſque omnibus circumſtantijs, quæ in eorum motibus obſeruantur.

Superest nunc reliqua difficultas, an, ſcilicet fieri poſſit, ut planeta moueatur circa focum ellipticæ, huic punctum æqualitatis, dum Sol in reliquo foco, ſeu polo collocatur; & tanè durum videtur, & incomprehentiſſe, planetam huic propria, & natua virtute, huic externa aliqua facultate



circumducatur, posse circa punctum illum æqualitatis nullam virtutem, aut entitatem habentem moueri, ab eoque allici, hoc autem præcipuè euincitur ex velocitate inæquali motus ipsius planetæ, quæ in huiusmodi hypothesi augeri deberet præcise ea proportione, qua distantia ab axe coniper focum eductæ, seu eadem ratione qua semidiametri æquantium circularum crescunt, hoc autem nullo pacto fieri posset, nam aut planetæ motus per circumferentias circularum æquantium efficitur à propria virtute in ipso met planeta existente, aut ab aliqua externa facultate impellente; in primo casu planetæ velocitas temper vniformis, sibi ipsi æqualis esse deberet; in secundo verò casu velocitas planetæ imminui deberet, quo magis semidiametri, & peripheriæ circularum æquantium augentur, vt inferius ostendetur. Hisce de causis cogimur relinquere prædictam hypothesim, & si fieri potest, aut aliam veritabiliorem inuenire, aut porius ostendere, eandem viam ellipticam retineri posse in ipsis planetis, sed firmioribus fundamentis innixam physicisque rationibus magis conformem, quod quidem, vt exequamur, quædam lemmata præmittenda sunt.

*Lemmata ad inuestigandum ellipticum planetarum iter.*

*Cap. X.*

**L E M M A P R I M U M.**

**S**I ab vno ex polis ellipsis recta eleuetur perpendicularis ad axim vtque ad sectionem, ab incidentia autem ducatur linea recta contingens elliptim quouisque lecet duas ad axim maiorem perpendiculares ab eius terminis ductas, erunt, tales perpendiculares æquales portionibus conterminibus ipsius axis, vtque ad prædictum polum.

In ellipsi  $A M P$ , cuius axis maior  $A P$  alter verò polo *Fig. 10.*  
rum  $S$ , (hic ab Apollonio dicitur punctum connotationis)  
ducantur à punctis  $P S$ , &  $A$  rectæ ad axim  $A P$  perpendicu-

lares, quales sunt  $A E$ ,  $S B$ ,  $P D$ , & à puncto  $B$ , in quod incidit perpendicularis à polo  $S$ , ducatur recta linea  $B D E$  tangens ellipsim, eademque producat, quousque occurrat perpendicularibus in  $D$ , &  $E$ : dico iam,  $P D$  æqualem esse  $P S$ , aliamque portionem axis  $A S$  æqualem suæ conterminali perpendiculari  $A E$ . Producat tangens  $B D$  quousque axi occurrat in puncto  $F$ , & à centro  $C$  ducatur recta  $C M$  perpendicularis ad eundem axim, quæ secet sectionem in puncto  $M$ , tangentem verò in  $G$ ; quoniam ab eodem ellipsis puncto  $B$  ducitur  $B S$  ordinatim lib. 1. ad axim applicata, ac tangens  $B F$ , quæ eidem axi occurrit in  $F$ , ergo  $A F$  ad  $F P$  eandem rationem habet, quam  $A S$ , ad  $S P$ ; verum ut  $A F$  ad  $F P$ , ita  $A E$  ad  $P D C$ , ab hisce etenim parallelis inter se duo similia efformantur triangula  $A E F$ , &  $P D F$ , ergo  $A E$  ad  $P D$  erit, ut  $A S$  ad  $S P$ . Deinde quoniam rectangulum ex  $A E$  in  $P D$  æquale est quartæ parti Figuræ, quæ describitur ad maiorem axim, pariterque rectangulum  $A S P$  æquale est quartæ parti eiusdem Figuræ; ergo, rectangulum ex  $A E$  in  $P D$  æquale erit rectangulo  $A S P$ ; sunt autem hæc rectangula similia inter se, cum eorundem latera sint directè proportionalia, ut dictum est, quapropter latera homologa  $A E$ , &  $A S$  erunt æqualia, pariterque latera  $P D$ , &  $P S$  æqualia sunt inter se, quod, &c.

### LEMMA SECUNDUM.

**I**dem manentibus quælibet alia recta ad axim perpendicularis vsque ad tangentem educta æqualis erit rectæ lineæ ex polo ductæ ad concursum sectionis, eiusdemque perpendicularis; vocetur illa radius polaris.

**Fig 10.** In eodem diagrammate præcedentis lemmatis ducatur quælibet recta  $C G$  perpendicularis ad axim, quæ sectionem dissecet in  $M$ , tangentem autem in  $G$ , iungaturque polaris radius,

radius  $S M$ : dico,  $S M$  æqualem esse  $C G$ , atque hoc verificari in quibuslibet ellipsis locis.

Producatur ordinatim applicata  $M C$  vsq̄ue ad sectionem in  $X$ : quoniam ex precedenti lemmate recta  $A E$  æqualis est rectæ  $A S$ , pariterque earum quadrata æqualia sunt; ergo quadratum ipsius  $A E$ , ad quadratum rectæ  $B E$  eandem habebit proportionem, quam quadratum rectæ  $A S$  ad quadratum ipsius  $B E$ ; quoniam autem  $A S$  ad  $B E$ , est vt  $C S$  ad  $G B$  (sunt enim rectæ lineæ  $S B$ ,  $G C$ , &  $A E$  inter se æquidistantes) erit quadratum  $C S$ , ad quadratum  $G B$ , vt quadratum rectæ  $A S$ , ad quadratum rectæ  $B E$ , siuè vt quadratum rectæ  $A E$  ad quadratum rectæ  $B E$ ; verum vt quadratum ex  $E A$ , ad quadratum ex  $E B$ , ita est rectangulum  $X G M$  ad quadratum rectæ  $G B$ ; ergo tam quadratum ex  $C S$ , quam rectangulum  $X G M$  eandem habebit proportionem ad quadratum rectæ  $G B$ ; ideoque rectangulum  $X G M$  æquale erit quadrato ex  $C S$ ; addito autem comuniter quadrato ex  $C M$ , erit summa duorum quadratorum rectæ scilicet  $S C$ , &  $G M$ , hoc est quadratum solummodo rectæ  $S M$ , æquale rectangulo  $X G M$  simul cum quadrato ipsius  $G M$ , soli scilicet quadrato ex  $C G$ , promdeque recta  $S M$  æqualis erit  $C G$ , quod, &c. *Apol. lib. 3. prop. 16.*

### LEMMA TERTIVM.

**I**N Ellipsi polarium radiorum incrementa supra minimum radium eandem habent rationem, quam sinus verti, seu portiones axis maioris secti à perpendicularibus cadentibus à radiorum concursu cum ipsa sectione.

In eodem schemate ducantur quilibet duo radij polares  $S M$ , &  $S T$ , & à punctis  $M$ , &  $T$  cadant perpendiculares ad axim  $G M C$ ; &  $N T H$ , quæ sinus vertos  $P C$ , &  $P H$  abscindant: dico, quod excessus radij polaris  $S M$  supra minimum radium  $S P$  ad excessum radij  $S T$  supra eundem minimum  $S P$ , eandem habebit proportionem, quam  $P C$  ad  $P H$ . Ducatur recta  $D I$  parallela axi  $P A$ , quæ secet rectas *Fig. 10.*

rectas  $GC$ , &  $NH$  in punctis  $K$ , &  $L$ ; quoniam in triangulis  $NDL$ , &  $GDK$  similibus inter se ( eo quia  $NL$ , &  $GH$  parallelæ sunt, cum ambæ perpendiculares existant ad axim  $PA$  )  $GK$  ad  $LN$  est vt  $KD$ , ad  $DL$  idest vt  $CP$ , ad  $PH$ ; per lemma autem præcedens radius  $SM$  æqualis est ipsi  $GC$ , radius verò  $ST$  æqualis est ipsi  $NH$ ; pariterque per primum lemma  $SP$  æqualis est ipsi  $PD$ , imò etiam ipsis  $CK$ , &  $HL$ ; si autem tãtur igitur  $x$  æqualibus æquales partes, idest  $SP$  ab  $SM$ , &  $PD$ , aut  $CK$  à  $G$   $C$  remanebit excessus radij  $SM$  supra  $SP$  æqualis rectæ  $KG$  eodemque modo excessus radij  $ST$  supra minimum  $SP$ , remanebit æqualis rectæ  $NL$ , proindeque excessus radij  $SM$  supra radium  $SP$ , ad excessum radij  $ST$  supra eundem  $SP$  eandem habebit proportionem, quam  $KG$ , ad  $LN$ , eandem scilicet, quam  $KD$  ad  $DL$ , seu  $CP$ , ad  $PH$  quod, &c.

#### LEMMA QVARTVM.

SI à duobus polis eiusdem ellipsis duo radij ducantur ad idem illius punctum excessus maioris radij, supra radium mediocrem inter maximum, & minimum æqualis erit defectui minoris radij ab eodem mediocri.

Fig. II. In vndecima figura sunt duo ellipsis poli  $F$ , &  $S$ , à quibus coniunguntur ad idem punctum sectionis  $T$  duo radij polares  $ST$  maior, &  $TF$  minor, à termino autem  $M$  minoris semiaxis  $CM$  ducantur duo alij radij  $SM$ , &  $FM$ , tunc quidem radij  $SM$ , &  $FM$  proculdubio erunt æquales ( sunt enim  $SC$ , &  $FC$  polorum distantia à centro æquales inter se, angulique sunt recti ex vtraque parte comunis lateris  $MC$  ) dico iam primò radiũ  $SM$  mediocrem esse inter maximum  $SA$ , & minimum  $SD$ ; quoniam duo radij  $SM$ , &  $MF$  sunt æquales axi maiori  $PA$ , erit excessus distantie maioris  $SA$  supra  $SM$ , sive  $CA$  æqualis defectui ipsius  $SP$  distantie minimæ ab eadem  $SM$ . Nunc verò ostendendum est, excessum rectæ  $ST$  supra rectam  $SM$  æqualem esse defectui ipsius  $FT$  ab eadem  $SM$ . Quoniam duo radij  $ST$ , &  $TF$  simul sumpti sunt æquales axi maiori  $PA$ ,

*Apol.  
lib 3.  
prop.  
52.*

$PA$ , duplo scilicet rectę  $SM$ ; excessus ergo rectę  $ST$  supra  $SM$  æqualis erit defectui ipsius  $FT$  ab eadem recta  $SM$ .

*C O R O L L A R I U M.*

**S**I deinde consideremus non radios, sed eorum excessus supra minimum, pariter verum erit id quod iam in propositione demonstrauius, hoc est, si à tribus radijs  $ST$ ,  $SM$ , &  $FT$  comuniter auferatur distantia minima  $SP$ , ita vt excessus radij  $ST$  supra  $SP$  æqualis sit ipsi  $LN$ , & excessus radij  $SM$  supra  $SP$  sit æqualis rectę  $KG$ , tandemque  $FT$  minus  $PS$  sit æqualis  $OQ$ , tunc quidem excessus ipsius  $LN$  supra  $GK$  æqualis erit defectui  $OQ$ , à  $GK$ .

*L E M M A Q V I N T U M.*

**S**I circa polos eiusdem ellipsis fiant duo circulares motusambo ab eodem gradu tarditatis incipientes, ac in eorum altero velocitates eadem ratione incrementant, qua radij polares augmentur, in altero verò celeritates contrario ordine augmentum sumant, hoc est quò magis polares radij decrescunt, eò magis velocitates crescant, incrementa velocitatum erunt æqualia iisdem gradibus, eadem periodo, æqualibusque temporibus aucta.

In eadem ellipsi  $ABP$  supponamus quod motus circa *Fig. 12.* polum  $F$  augeri incipiat ab axis maioris termino  $A$  eadem ratione qua elongatur polares radij  $FA$ ,  $FG$ ,  $FM$ ,  $FB$ ,  $FP$ , motus quoque alius circa polum  $S$ , scilicet incipiens ab eodem supremo termino  $A$ , eodemque tarditatis gradu quo cepit alius, eadem proportione incrementet, qua decurantur radij polares  $SA$ ,  $SG$ ,  $SM$ ,  $SB$ , &  $SP$ , dico iam quod augmenta velocitatum æqualia erunt, excedentia se se gradibus æqualibus, ac eadem prorsus periodo. Quoniam in ellipsi radij  $EM$ , &  $SM$ , æquales sunt, cum ducantur à termino axis minoris eiusdem ellipsis, & mediores quoque sint inter maximum radium  $SA$ , & minimum

mum  $SP$ ,  $FA$  tantum elongari debet, ut ad prædictam mediocritatem perveniat, quantum decurtari  $SA$ ; verum in prædictis progressibus æqualis auctiois, & imminutionis æquales gradus velocitatis acquiruntur supra minimum, à quo ambæ coeperunt, ergo celeritates radorum  $SM$ ,  $FM$  æquales erunt inter se, ac mediocres inter maximam minimamque velocitatem, quoniam autem principio motus in  $A$  celeritas radij  $FA$  eò minor est mediocri celeritate ipsius  $FM$  quò adunguem velocitas radij  $AS$  minor est velocitate  $SM$ , si in priusque motibus supponantur duo transitus peracti à prædictis duobus radijs temporibus æqualibus, ita ut  $FT$ , &  $ST$  à termino  $A$  pertingant ad  $T$ , ibi celeritas radij  $FT$  tantò minor erit mediocri celeritate  $FM$ , quantò velocitas radij  $ST$  minor est eadem mediocri velocitate  $SM$ ; quoniam excelsus huius, & illius defectus à radio mediocri, à quibus mensurantur augmenta graduum novæ celeritatis, sunt æquales inter se; ergo gradus velocitatis in utrisque motionibus acquisiti in puncto  $T$  inter se pariter æquales erunt; principia enim in termino  $A$  eandem habebant tarditatem in ambobus motibus; ac idcirco temporibus æqualibus æquales celeritatis gradus acquirentur, cum verò idem dicendum sit de cunctis alijs ellipticis punctis, verum profectò erit, amborum motuum celeritates æquales esse, ad auctasque eisdem gradibus, atque periodis, quod opus erat, &c.

L E M M A S E S T I V M.

**S**I duo mobilia in orbem lata circa dñò centra moveri ceperint eodem tarditatis gradu, ac temporibus æqualibus gradus celeritatis acquirant æquales; alterum eadem proportionem, qua radij producuntur, alterum verò eadem ratione, ac mensura, qua radij decurtantur, sintque maximi radij æquales inter se, pariterque minimi inter se æquales, itinera à eis descripta erunt omnino similia, & æqualia, ita ut si primum ellipsum descripserit circà proprium polum;

secundam quoque ellipsim illi similem, & æqualem delineabit.

Sint duo mobilia A, & B, quorum alterum A feratur circa *Fig. 13.* centrum F, alterum verò B circa centrum H, amboque incipiant eodem tarditatis gradu in terminis A, & B æqualibusque temporibus acquirant æquales gradus maioris celeritatis, ita tamen ut mobile A velocitatis incrementum suscipiat eadem proportione, qua elongantur illius radij F A, F T, F M, & F P, mobile verò B, proprias amplificet velocitates inuerso ordine, eadem scilicet proportione, qua decurrantur radij H B, H L, H D, & H E; supponamus autem mobile A suo motu ellipsim describere A M P circa proprium polum F, sitque A P axis maior huius ellipsis, pariterque supponamus radios maximos, qui sint exempli gratia F P, & H B æquales esse inter se, sicuti minimos quoque radios F A & H E inter se itidem æquales; aio mobilem B pariter designaturum ellipsim B D E similem, & æqualem ipsi primæ, quoniam ambo mobilia motus initium sumunt ab A, & B, eodem tarditatis gradu, æqualibusque temporibus ambo æquales maioris celeritatis gradus adipiscuntur; ergo maximi velocitatis gradus temporibus æqualibus acquisiti, sicuti etiam mediocres gradus inter maximos & minimos erunt æquales inter se, & quoniam eorum alterum velocitatem auget, secundum proportionem incrementi radij F A, aliud verò imminutionis radij H B; ergo cum ambo ad medioerem celeritatem peruenerint inter maximam, & minimam, tam incrementum minoris radij F A, quam decrementum maioris H B mediocritatem inter maximum, & minimum radium adepti erunt; cum autem tam radij maximi F P, & H B, quam minimi F A, & H E æquales sint, radij etiam mediocres, qui sint exempli gratia F M, & H D inter se erunt æquales; quoniam autem A M P supponitur ellipsi, cuius maior axis A P, polus verò F, si alius polus S reperiatur, iunganturque radij S T, S M (ex lemmate præcedenti) crescentes celeritatis gradus acquireri periodo augmenti radiorum, qui circa polum F reuoluuntur

tur, æquales erunt celeritatis gradibus incrementibus acquisitis periodo decrementi radiorum, qui torquentur circa polum S; sed ex hypothesi celeritatis incrementibus gradibus acquisiti periodo decrementi radiorum circa polum H, æquales sunt celeritatis gradibus acquisitis incrementibus periodo latorum radiorum circa polum F; ergo incrementibus gradibus celeritatis acquisiti periodo decrementi radiorum, qui aguntur circa polum H, æquales erunt gradibus velocitatis acquisitis periodo decrementi radiorum, qui torquentur circa polum S; quoniam verò ambo ceperunt ab eodem tarditatis gradu in B, & A, ac temporibus æqualibus æquales celeritatis gradus adipiscuntur, adcirco angulos æquales percurrunt B H L; & A S T, tuncque maximi radij H B, & S A æquales inter se, quemadmodum radij quoque H L, & S T sunt pariter æquales, temporibus enim æqualibus æqualiter decreuerunt; ergo prædictarum figurarum altera debite alteri superposita punctum B congruet puncto A, punctum verò L ipsi I; ac ita de cæteris; proindeque figuræ D B E, & A M P sibi mutuo congruent; atque adcirco D B E, erit ellipsis similis, & æqualis ellipsi A M P. Quod erat, &c.

L E M M A S E P T I M V M.

**S**I circa alterum polorum alicuius ellipsis mobile reuoluatur, eodemque tempore eius axis maior torqueatur circa eundem polum in eodem ellipsis plano, & versus easdem partes, ad quas fertur prædictum mobile, linea à mobili descripta in Vniuersi spatio ellipsis non erit, sed curua quædam inflexa ad instar nodi.

Fig. 14. Sit ellipsis A B P, cuius axis maior A B, polum S, percurrat autem mobile ellipticam lineam A B P ita tamen, ut dum mobile fertur per ellipsim, axis quoque A P simul cum integra ellipsi torqueatur circa eundem polum S, ac in eodem plano, in quo ellipsis prædicta sita est, ita ut eodem tempore, quo mobile integram, reuolutionem absoluit, &



reuertitur in A, axis P A perueniet ad situm X Z, dico iam, lineam descriptam à predicto mobili in spatio mundano ellipsim non esse, sed lineam quamdam inflexam, atque contortam qualis est A D E X; quoniam eodem tempore, quo mobile descendens ab A percurrit arcum A B, si axis A P simul cum iua ellipsi quiesceret, profectò mobile præcisè peruenisset ad punctum B remotum à polo per spatium in B S; sed quia eodem tempore prædictus axis A S tendit ad eandem partes, inciditque supra lineam S C, tunc necesse est, vt etiam punctum B eiusdem ellipsi antèrius sit progressum versùs D angulo quidem B S D æquali angulo A S C, ac idcirco mobile apparebit in D, cum descriperit curuum iter A D incidens extra ellipsim A B P. Pariter postquam per E, transferitque distantiam minimam per totum ellipsi arcum P G, cum axim longo antèrit interuallo, vtique ad situm S F spatio anguli A S F, mobile pariter distans apparebit à puncto G per angulum G S H æqualem angulo A S F, ideoque mobile non apparebit in G, sed in H, & quousque latitudo G H; minor est amplitudine ellipsi C B, punctum H cadet intra ellipsim P G A, cum prius extra appareret in D. Denique postquam axis S F percurserit totum angulum F S X, eodemque tempore stella pertransierit propriæ ellipsi residuum arcum G A redieritque iterum ad maximam distantiam à polo, mobile non erit in A, sed in X, ideoque extra ellipsim A B P; quapropter necesse est, vt prius ellipsim tectet, ac primum iter A D in puncto I; ergo patet, &c.

L E M M A O C T A V V M.

**S**I mobile iter describat ellipticum circa punctum aliquod tanquam potum, eiusque celeritas augeatur eadem ratione, qua decurtantur radij polares, deinde verò imminuatur eadem proportione, qua ijdem radij producuntur, absoluatque periodus integer reuolutionis minori tempore, quam sit illud, quo peragitur incrementum, & de-

crementum prædictorum radiorem; mobile in spatio mundano describet lineam quamdam curuam in se ipsam contortam ad instar nodi, sed tamen apparebit translatum per ellipsim, non quidem fixam, sed mobilem, circa eundem polum, ac versus easdem partes.

Circa punctum S tamquam polum reuoluatur mobile A elliptico motu, incipiens à summa tarditate, ex qua continuè acceleratur illius motus eadem ratione, qua radii polares decurrantur, integerque circuitus huiusmodi mobilis circa centrum S, & respectu mundani situs absoluetur tempore R, periodus verò totius decrementi incipiens ab A S maxima distantia à polo per minimam transiens, deindeque rursus increfcens, quouſque redeat ad maximam distantiam à qua discessit, absoluetur tempore maiori V, iam dico, iter descriptum in Vniuersi spatio à mobile A curuum futurum esse, atque contortum, quale est A I B E H X, sed tamen per mobilem ellipsim appariturum, cuius axis à situ A S, percurrat ad situm S X. Quoniam tempus reuolutionis respectu spatij mundani minus est tempore periodico incrementi, & decrementi radiorum, ergo eorum medietas, aliæque partes proportionales erunt pariter inæquales, proindeque cum mobile medietatem reuolutionis pertrâſerit ab A vsque ad P, radiorum polarium incrementum adhuc perdurabit aliquo temporis interuallo vsque ad E, ibique erit minima polaris distantia S E, hæc autem producta in directum fecer ellipsim A B P in L, & K; ergo linea a mobile descripta progredietur procul à puncto P, ac extra semiellipsim A B P, punctum verò E cadet intra ellipsim A P K, eo quod S K maior est, quam S P, & quam S E; postea, quia tempus quòd requiritur ad percurrentum circulariter spatium ab infimo situ E vsque ad oppositum F constitum in eadem recta linea E S F minus est tempore, quo absoluitur periodus omnium incrementorum radiorum, à minimo scilicet S E, vsque ad maximum S X, ergo vt mobile perueniat ad terminum X, alio quoque tempore opulerit, ideoque prædictum punctum X, quatenus  
magis

magis remotum ab S, quam sit L S valde recedet à prima ellipsi, atque à linea, quam ab initio descripsit mobile; quapropter necesse erit, vt priùs se fecent in aliquo puncto veluti in I.

Deinde quoniam eadem linea curva A I B E H K describitur cum mobile torquetur reuera circa ellipsim A P translata circa polum S, cuius mobile semper situm esse debeat in vnico loco, hinc est quod cum nos persuasi simus, quod vbiicumque mobile maximè remouetur à polis ibi reperiat terminus maioris axis illius ellipsis, quam concipimus à mobile designari, neque obseruemus contortam lineam à mobile proprio itinere In mundano spatio descriptam, meminimus tantum illius primi conceptus, ac idcirco censemus, totam ellipsim e loco ad locum transferri, à situ scilicet A P ad situm E X circa eius polum S; quod, &c.

*Pronunciata seu principia philosophica apprimè necessaria ad intelligendas causas eccentricitatum orbium Mediceorum syderum, figuræque elliptica ab eis descripta, reëtiq; motus in lineam absidium eorumdem. Cap XI.*

**C**Um iam satis declarauerimus fundamenta structuræ motus elliptici, ac proprietatum eiusmodi motionibus competentium iam super est, vt ad applicationem descendamus, ostendentes, ex his quæ in abstracto pronunciauimus, quomodo fieri possint motus elliptici in ipsis planetis, præsertimque in Mediceis; deducemus autem hæc omnia ex suis physicis causis, ac denique demonstrabimus non solum esse possibile, sed verosimile, & proprie dixerim necessarium, Naturam ipsam tali pacto operari.

Primum autem quæritur, qua necessitate planetæ nunquam deserant circulos ab ipsis semel descriptos, aut sese remouentes à globo quem circumeunt percurrentes mundanum spatium per diuersa loca, aut se adiuuantes, quouique

usque centrali globo vniantur, quem circumuenit, hoc  
 autem docemur Naturæ lumine tribus modis posse saluari,  
 primò si planetæ aliquo vinculo corporeo alligentur præ-  
 dicto centrali corpori, qualis esset v. g. funis scù rota solida,  
 quæ soli ipsi alligata nunquam permetteret planetam ab eo  
 magis remoueri, quam concedat longitudo prædictæ funis,  
 scù rotæ solidæ radij : secundò si cum aliquibus suppona-  
 mus ætheream auram habere circa Solem quoddam quasi  
 confinium determinatæ consistentiæ, ac raritatis, veluti  
 oceani aqua, in cuius ætheris externa superficie planetæ  
 corpus innaret veluti nauis in aqua nostræ; & licet arduum  
 videatur, corpus solidum atque densum, vt est planeta, pos-  
 se à suprema rarissimæque æthereæ regione sustentari, mul-  
 tis tamen modis reddi posset verūmilis eiusmodi effectus;  
 primò supponendo, quod virtus quasi magnetica, quæ eius-  
 modi planeta nititur se ipsum solari corpore adiuuere, ,  
 dum ipse in prædicta innatat superficie augeatur non secun-  
 dum grauitatis leges, hoc est; quo magis augmentatur pars  
 densa, ac materialis, eo magis talis conatus sese mouendi  
 versus Solem pariter augeatur cuius rei, vel ex eo deducere  
 possumus argumentum, quod accipientes pilam ferream  
 intus cauam, ac aere plenam conspiciemus ipsam maximo  
 impetu atque energia ad magnetem appropinquare, quod  
 quidem non continget pilæ marmoreæ aut aureæ, licet gra-  
 uissimæ : secundo impossibile non est virtutem magneti-  
 cam per quam planeta conatur soli sese adiuuere debilio-  
 rem esse, ac minoris energie, quam virtus eiusdem supremi  
 ætheris, ita vt non ex maiori copia materię ipsius planetæ,  
 sed ex maiori, & minori facultate magnetica eiusmodi ef-  
 fectum prouenire censeatur, ac idcirco impossibile non es-  
 set corpus planetæ in suprema regione ætheris innatate  
 veluti in quodam oceano, qui cum possit difformem habe-  
 re densitatē, poterunt in diuersis profunditatibus distantijs-  
 que ab ipso sole alij, atque alij planetæ innatate, eodemque  
 modo in diuersis à loue distantijs quatuor Medicei planetæ,  
 quod quidem multis exemplis posset confirmari, ac præc-  
 pue

puè experimento vasis partim oleo saxi repleti, partim vero spiritu tartari vini, aliisque similibus, in quo immittuntur globuli vitrei aere plenis, ita aptati, ut in qualibet superficie prædictorum liquorum aliquis globulus supernatet, reliqui vero nequaquam.

Supponendum quoque esset vltimum confinium vniuscuiusque ex prædictis oceanis æthereis figuram habere non qui semel exactè sphericam, sed gibbam magis ex vna parte, quàm ex alia, talique pacto motus planetæ supernatantis posset se se eccentricum exhibere; verùm enim verò quoniam ex hæc duobus modis primus obseruationibus ex sensu ipso petitis in falsitatis, euenit, secundus verò multis difficultatibus implicatur, ideo cogimur eos ambos deserere, & videre an certiori, & faciliiori modo saluari possint eiu' modi apparentiæ absque absurda illa cælestis, substantiæ soliditate, & prædictis oceanis æthereis, hoc autem consequemur supponentes id, quòd videtur non posse negari, quòd scilicet planetæ quendam habeant naturalem appetitum se vniendi cum mundano globo, quem circumueunt, quodque reuera contendant omni conatu ipsi appropinquare, planetæ videlicet soli, Medicea verò sidera loui. Certum est insuper quòd motus circularis mobili impetum tribuit se remouendi à centro eiusmodi reuolutionis, quemadmodum experimur in rotæ, seu fundæ gyro, quo lapis acquirit impetum recedendi à centro suæ reuolutionis; supponamus igitur planetam nisi soli ipsi appropinquare, quoniam interim ob circularem motum impetum acquirit se se amouendi ab eodem centro solari, hanc est, quod dum æquales euadunt vires contrariæ (altera enim ab altera compentatur) neque vicinior, neque remotior fieri potest ab ipso sole vltra certum, ac determinatum spatium, ideoque planeta libratus apparebit, & supernatans.

Prædicta autem assertio confirmari poterit sequenti experimento: sumatur circulus ligneus *A B C*, cui diameter aptetur pariter linea *A B* eius verò centro *D* aptetur axiculus

lus, seu virga  $D E$  plano circuli  $A B C$  erecta, ac eidem centro  $D$  apponatur portio aliqua magnetis  $F$ , cuius polus meridionalis respiciat punctum  $A$ , deinde hæc omnia ita composita innatent in aqua Stagni  $R S$ , in  $G$  autem adsit, portio aliqua suberis supra quam sit globulus aliquis ferreus  $I$ , possit autem huiusmodi suber simul cum ferreo globulo supposito liberè natare in ipsa aqua, deinde verò suber prædictum  $G$  admoueat magneti  $F$ , quousque incidet in sphaeram actiuitatis eiusdem magnetis, vsque scilicet ad eum situm, ex quo ipse ferreus globulus incipit lentè appropinquari ipsi magneti, tunc verò manu Horizontaliter circumgiretur extremum punctum  $E$  ipsius virgæ, vt nimirum à semidiametro  $A D$  transferatur suber  $G$  simul cum ferreo globulo supposito: supponamus autem quòd ferreus globulus  $I$  innatans moueri possit tempore vnus minuti secundæ horarij ex  $G$  in  $H$  appropinquans magneti  $F$ , sed eodem tempore feratur prædictus globulus ferreus per arcum  $H L$ , qui motus circularis adeo velox fieri potest, vt tempore vnus secundæ minuti impellat mobile innatans  $I$  per tangentem  $H K$ , vt exigit natura circularis motus per spatium  $L K$ , & remotionem efficiat æqualem ipsi  $G H$ , ideoque eodem tempore  $1. m. sec.$  cum magneti appropinquatio  $G H$  sit æqualis remotioni  $L K$  ortæ ex vertigine circularis motus; hinc erit quod distantia, seu radius  $D K$  erit æqualis semidiametro  $D C$ ; cum autem ferreus globulus innatans  $I$  temporibus insequentibus, immo omnibus temporis instantibus perseueret in eodem conatu, hoc est eodem modo appropinquet magneti  $F$ , sicuti idem circularis motus pariter perseuerat in eadem depulsione, hinc sequetur, quod per integrum circuitum innatans ferreus globulus  $I$  æqualiter semper distabit à magnete, & à centro  $D$  ideoque describet circuli peripheriam absque vlla deuiatione, hoc autem sequetur etiam si globulus innatans nulli solido corpori alligetur, aut ab externa facultate retineatur, sed fluat per medium liquidum, quod nullo pacto impediat prædicti corporis appropinquationem ipsi magneti, ac cen-

tro D; sed multò facilius hoc experiri potest absque magne-  
te, si nimirum virga lignea A B non sit directa, sed inflexa  
in D, vt nimirum duo radij A D, & D B angulum obtusum  
efficiant circa infimum punctum D, atque axiculus E D,  
angulos deinceps acutos E D A, & E D B efformet. Pos-  
tea ex cauetur canalis directus, & leuigatus in radio A D,  
vt in eo pila grauis G descendere possit per canalem incli-  
natum ab A, ad D. Si postea conuertatur horizontaliter  
machina A B reuoluto axiculo E D, dum pila G in canali-  
culo descendit versus D, atque huiusmodi vertiginis velo-  
citas ita moderetur, vt æquali vi expellat pilam G versus A,  
ac illa nititur naturali pondere descendere per canalem D  
versus centrum, tunc profectò æquatis viribus contrarijs  
in tota reuolutione per arcum G K, pila æquè recedere con-  
spicitur à centrò suæ reuolutionis D. Qua propter si eodem  
modo concipiamus in spatio ætherico planetam I, qui natu-  
ralem habeat instinctum appropinquandi Soli D, simulque  
in orbem feratur circa idem solare centrum tali celeritate,  
quæ sufficiat ad remouendum planetam præcisè tantum,  
quantum ipse in vnoquoque instanti Soli appropinquaret  
dubium profectò non est, quòd hisce duobus motibus  
contrarijs sese inuicem compensantibus stella I, neque ad-  
mouebitur, neque remouebitur ab ipso Sole D maiori spa-  
tio, quam semidiameter D G, ideoque librata, & innatans  
apparebit, aut retenta ab aliquo firmo vinculo, quamuis si-  
ta sit in æthere fluidissimo nullique rei innitatur, & a nulla  
sustenretur; hæc autem omnia euenire possent sine intel-  
lectualibus, vel angelicis facultatibus, sed viribus Naturæ so-  
lummodo; ideoque absque illa difficultate planetæ possent  
perleueranter Solem ipsum, vel Iouem circu n ambulare,  
neque possent remoueri, vel à semita aberrare, quamuis  
æther sit fluidissimum.

Secundo loco debemus considerare, qua virtute plane-  
tæ circa Solem agantur, vel circa Iouem, hoc est an vis eius-  
modi sit ab intrinseco, ac naturali principio, an ab externo,  
& violento, aut ab ambobus; si autem hoc principium in-

ternum est, quæritur an sit animasticum, vt principium motus animalium, an naturale veluti propensio corporum grauium ad descendendum, seu appetitus, quo magnes terro appropinquatur; si verò prædicta virtus externa est, quæritur an pendeat ab intelligentis, seu mentibus angelicis, an verò sit similis motui projectorum. Multi ad animam intelligentiasue cōfugiunt, veluti ad sacram anchorā, vt motuum planetarum rationes reddant, quæ simplices non sunt, veluti lapidis descentus, sed maximo artificio perficiuntur; concipere enim nequeunt, quomodo planeta per liquidum æther possit constanti lege moueri per circulum eccentricum absque vlla deuatione, tantisque artificiosis anomalis, quæ in eius circuitu obseruantur, cum contra talem finem facillimè consequamur supponentes, ibi ducem adesse nedum oculatum, verum etiam intelligentem qui ipsum ducat planetam debito itinere absque vlla transgressione. Verum enim verò licet huiusmodi assertio à plerisque admittatur, tamen nullus prorsus reperitur qui in dubium reuocet, quod, si possibile esset motionum planetarum causas assignare merè naturales, confugiendum non esset ad animam, seu intelligentiam, quemadmodum nemo ( vt reor ) sibi suadebit, morum, quo grauia tendunt ad ipsam Terram linea omnium breuissima, pendere ab anima, aliaue Intelligentia, quæ propriam sedem habeat in saxis, ac deorsum impellat; possibile enim est, ac minori quidem labore, atque dispendio, vt natura euismodi consequatur finem; mediante aliqua simplici naturali facultate, quæ grauitas appellatur.

Quoniam verò præcipua ratio ob quam ad intelligentias confugiunt in motibus planetarum ex eo petitur, quia scilicet eorum cursus solertia nimia, & artificio peraguntur, ità vt verisimile non videatur facultate aliqua naturali simplici, ac cæca planetas non solum suspendi absque vlla titubatione in æthere fluido, verum etiam per eccentricum circumuolui, immò (quod magis mirandum est) per ellipticum, aut lineam ellipticæ propuorem; eorum Apogea in antio-



ra progredi, nodos autem in posteriora firma, ac stabili lege, ac methodo, tandemque in tanta circuitum varietate nunquam vacillare. Si igitur nos ostenderimus hæc omnia effici posse ab vna simplici naturalique virtute, siue interna, siue externa, nihil nobis opus erit confugere ad alias machinas.

Primum autem sensus ipse videtur ostendere, quod in motibus circularibus orbis ex interna, naturalique virtute, aut ab externa, ac violenta illi, qui per maiores circulos peraguntur (eadem tamen motua vi) semper illis tardiores sunt, qui circa minores circulos reuoluuntur: ita graue aliquod corpus pendulum proprias efficit oscillationes circa suæ suspensionis centrum; hæ autem procul dubio fiunt ab intrinseco, ac naturali principio, scilicet à grauitate prædicti penduli, quod spontè, ac per se absque alia vi externa impellente proprias efficit vibrationes; hic autem videmus quod dam pendulum prædictum vtro citroque percurrit, si nilum, quo suspenditur, producat, statim eius motus tardior euadit, si verò contra decurteretur, statim velocior fit; ergo in circuitibus à vi naturali peractis necesse est, ut producto gyro mobile circuitum absoluat maiori tempore, & è conuerso; si vero utamur aliqua virtute externa impellente gyrando scilicet prædictum pendulum per alicuius circuli peripheriam, videmus, quod si postquam talis impulsus pendulo impressus fuit, filum ipsum producat, & circuitus amplificentur, motus retardatur, si vero decurteretur filum, circuitusque restringantur, acceleratur. Idem contingit in parua libra dentati horologii, in qua solent aptari duo pondera æqualiter re. nota ab eius axi, pariterque hic videmus, quod eadem virtus eiusdem præmontis ponderis. n. uori velocitate libulã gyrat, omnesque alias rotas, cui n. pondera prædicta propinquiora sunt centro propriæ reuolutionis, & è conuerso; quapropter circulares motus, seu propria, seu extranea virtute peracti, quotiescumque circuitus amplificantur, ob sensum nostri productionē longiori absoluuntur tempore, & è contra. Si igitur supponamus planetæ-

corpus v̄i intrinseca circa Solem torqueri, sc̄i circa Iouem, sc̄i potius circumgyrari ab impulsu solariū radorum, dum ij simul cum solari vertigine circumferuntur, ac idipsum contingat in Ioue, nulla aderit difficultas in retardanda planeræ velocitate; quocienscumque enim remotior erit à Sole describet circulum ampliorem, proindeque retardabitur; contra verò cum Soli vicinior fiet, angustiores circulum designabit, ac idcirco fiet concitator. Quamquam autem alicui videatur satis probata huiusmodi propositio ex prædictis experimentis, hæc tamen non sufficiunt, neque carent fallacis; quapropter necesse est vt subtiliori indagine idipsum perpendamus, ac primùm aio, verum non esse, idem mobile semper ab eadem virtute motiua intrinseca translatum, ac modò percutiens maiorem circuli peripheriam, modò verò minorem, per minorem circulum concitatori motu cieri, quàm per maiorem; progreditur enim eadem velocitate per ambos circulos inæquales, hoc est temporibus æqualibus æqualia spatia pertransit, vt si verbi gratia idem mobile B latum ab intrinseco sui principio semper sibi ipsi vniformi, modò feratur per circuli peripheriam B C, cuius radius A B, modò verò per circumferentiam B E, cuius semidiameter B D, falsum erit, idem mobile æqualibus temporibus maius spatium pertransire per circumferentiam B E, quam pertransire per circumferentiam B C; hoc autem probatur ratione habente pro fundamentò lumen iptum naturale, atque experientia.

Ac primùm quidem, cum supponamus, motricem facultatem mobilis B constantem esse, neque vnquam augeri, neque diminui, nec s̄arium profectò est, vt eiusmodi facultas temporibus æqualibus spatia pertransiret æqualia; varia autem directio, sc̄i inclinatio, aut curuitas dictorum motuum nullam alterationem afferunt prædictæ motrici facultati, neque eius vniformi operationi, idest celeritati; ergo temporibus æqualibus idem mobile B fertur æqualibus velocitatibus, ideoque pertransibit æqualia spatia B C, & B E. Verum quidem est, quod arcus B E maior erit, quam

vt similis sit arcui  $BC$ , quod scilicet angulus ad centrum  $BDE$  ad angulum  $BAC$  eandem reciprocam rationem habeat, quam habet radii prædictorum circularum, hoc est erit vt  $AB$ , ad  $BD$ , quoniam facto angulo  $DFE$  æquali angulo  $BAC$ , arcus  $BC$ , &  $BF$  erunt similes inter se, cum autem idem arcus  $BC$ , &  $BE$  sint æquales, habebunt ad comunem arcum  $BE$  eandem proportionem; est autem arcus  $BC$  ad sibi similem arcum  $BF$ , vt radius  $AB$ , ad radium  $BD$ ; vt vero arcus  $EB$  ad arcum  $FB$ , ita est angulus  $EDB$  ad angulum  $FDB$ , seu ad angulum  $BAC$ ; igitur angulus  $EDB$ , ad angulum  $BAC$  habebit eandem rationem, quam radius  $AB$  ad radium  $DB$ .

Experimentum verò aptissimum ad hanc veritatem comprobendam erit huiusmodi: sumatur funependulum  $B$ , centro, seu clauo  $A$  suspensum, fiatque distantia  $BD$  minor *Fig. 16.* longitudine fili  $AB$ ; in  $D$  autem alius figatur clauus, fiatque angulus  $CAB$  æqualis angulo  $BDF$ : deinde pendulum transferatur ad situm  $AC$ , eique permittatur descendere versus situm  $AB$  horizonti perpendicularem, dubium profecto non est in suo casu per arcum  $BC$  in situ  $AB$  pendulum acquisiuisse certum aliquem velocitatis gradum, quo testur per circumferentiam descriptam breuiori pendulo  $BD$ , experientia constat, quod arcus transactus  $BC$  subteendit angulum ad centrum  $EDB$ , qui ad angulum  $BAC$  subduplicatam reciprocam proportionem habet ea, quam pendulorum longitudines habent inter se, hoc est facta  $IB$  media proportionali inter  $AB$ , &  $BD$  experientia, inquam, ostendit, quod angulus  $EDB$  habebit ad angulum  $BAC$ , si è ad angulum  $BDF$  eandem rationem, quam habet  $IB$  ad  $DB$ . Hoc experimento supposito demonstrari debet velocitatem penduli  $AB$  æqualem esse velocitati penduli  $DB$ ; quoniam circularum peripheriæ, seu arcus similis eandem rationem habent, quam semidiametri  $AB$ ,  $DB$ ; ergo arcus  $BC$  ad arcum  $BF$ , est vt  $AB$ , ad  $DB$ ; arcus vero  $GB$  ad arcum  $FD$  eandem habebat proportionem, quam  $IB$ , ad  $BD$ ; ergo arcus  $CB$  ad  $GB$ , est

vt A B ad I B; deinde verò quoniam tempora oscillationum per arcus C B, & B G subduplam habent rationem eius, quam habent pendulorum lōgitudines inter se (vt ego alibi demonstraui, ac experientia ipsa testatur) ergo spatium C B ad spatium G B eandem habebit rationem, quam habent tempora, quibus prædicti transitus à pendulo peraguntur; sed cum temporalunt proportionalia spatijs transactis celeritates æquales sunt inter se; ergo celeritas penduli A B æqualis est celeritati penduli B D.

Illi autem qui vim eiusmodi demonstrationis non percipiunt poterant saltem suaderi ab eiusmodi experimento: Supponatur fune pendulum A B quadruplum penduli D B, permittaturque priùs vt ipsum pendulum circa ambo centra A, & D feratur, hoc est à C per B in G, & à G in C, ac numerentur quatuor oscillationes, quæ fieri supponantur spatio duorum serupulorum secundorum horæ præcisè, deinde ablato clauo D liber permittatur excursus ipsi pendulo per circumferentiam semidiametri A B, reperitur enim quod in 2. m. sc. horarijs prædictum pendulum peragit tres solummodo oscillationes. Tandem reposito clauo D ipsiq;ue altigato sito, ita vt pendulum B D hinc inde feratur per circumferentiam circuli B G, inuenimus quod in 2. m. sc. prædictum pendulum sex oscillationes efficit, sed pendulum A B circa centrum A eodem tempore tres ex illis peragebat; ergo tempore quo pendulum maius vnã efficit oscillationem, pendulum minus duas peragit; ideoque tempore quò maius pendulum semio oscillationem efficit per arcum B C, minus pendulum medietatem suæ oscillationis per arcum B G medietate prædicti temporis absoluet; pendulorum ergo natura exigit quacumque celeritate agerentur vt tempus oscillationis penduli A B, cui plura sit temporis oscillationis penduli D B, quoriscumque huius longitudo quarta pars fuerit longioris illius; Habemus autem in compositis vibrationibus quatuor semio oscillationes C B, & quatuor semio oscillationes B G, hoc est habemus duas oscillationes penduli maioris A B, & duas

duas oscillationes penduli B D, at duæ oscillationes penduli maioris peragantur 1. m. sec., & 20. m. ter., scilicet duobus tertijs temporis 2. m. sec., cum tali tempore ipsum tres fecisset oscillationes, & duæ oscillationes minoris penduli D B peraguntur tertia parte eiusdem temporis, cum ipsum sexies oscillaret; ergo tempus quod infumit in percurrento arcu B G pendulum minus, est præcisè medietas temporis consumpti in percurrento arcu maioris circuli B C proindeque eandem proportionem habebit spatium C B ad spatium G B, quam habet tempus transitus per C B, ad tempus transitus per G B; verùm cum tempora sint proportionalia spatijs peractis, celeritates sunt eædem; ergo temporibus æqualibus æqualia spatia pertransibunt.]

Hinc deducitur, quod cum virtus motiua intrinseca est cuiuslibet mobilis, semperque perseverat eiusdem roboris, necesse est, vt eius celeritas perpetuò sit vniformis, ideoque temporibus æqualibus æqualia transigat spatia in qualibet linea, & cuiuslibet figuræ, prædictum mobile ferri conetur, proindeque, licet pendulum circuliue semidiameter producat, vel decurratur, numquam tamen possibile est, vt celeritas vllam subeat alterationem, sed semper temporibus æqualibus æqualia spatia pertransibit. Quoniam igitur nos in planetarum motu à sentu iplo docemur, physicam quamdam inesse, ac realem motus inæqualitatem, quod scilicet reuera temporibus æqualibus non transigunt æqualia spatia ipsius lineæ, aut semitæ per quam feruntur, cogimur aliam rationem dictæ inæqualitatis velligare; ideoque necesse est, vt concedamus motricem vim ipsius planetæ non semper eandem perseverare, sed modo augeri, modo autem imminui, aut opus est vt confugiamus ad causam aliquam externam, ob quam vniformis cursus planetæ naturaliter ipsi conueniens acceleretur, ac retardetur.

Quantum autem ad primam, cum videamus, cursum cuiuslibet planetæ nunquam accelerari, nisi cum soli appropinquat, ac eomagis, quo magis vicinior sit; contra vero cum remotior euadit, progrediatur inuerso ordine (physicè

sic enim proprium motum retardat ratione excessuum prædictarum remotionum ) hoc supposito tanquam raro , atque perspecto dici posset , quod cum Sol sit veluti cor , seu fons vitalis motricis virtutis planetarum , quo magis ipsi planetæ eiusmodi fonti approximanrur eo maiorem energiam , ac vim ab ipso suscipiant , ac tortiantur maiorem virtutem motricem , idzoque sint apti ad percurrenda loca Soli propinqua maiori impetu , ac celeritate per proprios orbis , quam percurret loca ab ipso Sole magis remota .

Sed antequam ad secundum modum descendamus aliqua præmittenda sunt , & primo loco ostendetur , quod quælibet vasta machina corporea in medio fluido natans pendulis , & æquilibrata ita vt non nino indifferens sit ad motum lateralem , poterit à quacumque potentia impellente licet

*Fig. 17.* pusilla moveri trauesaliter . Supponatur sphaera vasta M , in medio fluido R S natans , ita æquilibrata , vt indifferens sit ad motum lateralem versus R , vel S , tunc quidem si auferantur omnia impedimenta externa , & præcipuè densitas fluidi , in quo sphaera natat , atque superueniat quælibet potentia motiua , vt est atomus P in motu constitutus ab R versus S , vt offendet sphaeram ad partes P . dico quod vasta sphaera M , necessario impelleretur versus S . Quoniam sphaera M in quiete constituta supponitur non habere inclinationem , neque repugnantiam ad motum transuersalem versus S , igitur tanta est eius inclinatio ad motum versus S , quanta est eius resistentia ; si ergo addatur potentia impellens P , quæ indiuisibilis non est , sed quanta ; necessario superabit resistentiam , quæ nullius toboris est , & propterea corpus ingens M remouebitur a sua primæua quiete , impellereturque versus S .

*Fig 17* At quoniam alii , ui recentiores , absque vlla ratione , sed propria auctoritate affirmant non posse corpus magnum M reuoueri a sua quiete a corpusculo minimo P , decepti , vt suspicor à vulgari proprietate libræ radiorum æqualium , in qua minus pondus non mouet contrapositum maius pondus , & hinc regulam generalem deducunt , non animaduer-

uertens discrimen inter hanc, & illam operationem, demonstranda est falsitas huius asserti hac ratione. Quia corpusculum P supponitur non iners, & stabile, sed in motu constitutum, cumque motus concepi nequeat, quin aliqua velocitate efficiatur, igitur aliqua velocitas tribui debet corpusculo P, sit illa V B, & supponatur, quod inertia corporis M, ad motum acquirendum ad potentiam motiuam corpusculi P eandem proportionem habeat, quam moles corporea M, ad molem P, & fiat velocitas V B ad velocitatem X, vt moles M, ad P, scilicet vt inertia, & resistentia M ad potentiam impulsiuam P, tunc si supponatur moles M moueri versus R cum velocitate X, erunt iam duæ potentia, quæ motibus contrarijs se mutuò impellunt, & quia ex mechanicis momentum potentia impulsiuæ P componitur nedum ex gradu suæ virtutis motiuæ, sed etiam ex velocitate V B, qua mouetur, & impellit mobile M, pariterque momentum ipsius M, componitur ex gradu suæ resistentia, & ex velocitate X, qua mouetur contra P, suntque proportionales potentiarum, & velocitatum eadem, & *Fig. 17.* reciprocè igitur momentum virtutis P cum velocitate V B æquatur præcisè momento resistentia M cum velocitate X, & ideo vna alteram non superabit, sed æquatis viribus ambo quietent; hinc sequitur, si velocitas qua mobile M fertur versus R, minor esset, quam X, tunc quidem potentia P cum velocitate V B necessariò superaret resistentiam M, cum velocitate minori quam X, & ideo necessariò machina M transferretur versus S; hoc autem euentius sequitur, si velocitas resistentia M supponatur nedum diminuta, sed prorsus indiuisibilis, & nulla, quandoquidem quiescens omnino absque vlla velocitate ponitur; igitur momentum potentia corpusculi P, cum velocitate V B multò magis superabit resistentiam machina M nulla velocitate contraria affectæ; quapropter necessariò machina vasa M, à quocumque corpusculo impellente P remouebitur à sua quiete, & impelleretur versus S.

Ostendere modo debemus, quod quodlibet corpus in

H

motu

motu constitutum, natum est ex sui natura eadem veloci-  
 tate ferri. Constat hoc experientia in proiectis, in quibus  
 post recessum mouentis derelicto mobili in sua libertate  
 perseuerat in eadem motus directione, & multò clariùs in  
 pendulis corporibus, & natantibus, quibus a quocumque  
 impulsu exiguo, & debili agitatio imprimitur perseuerans  
 in mobili etiam remoto, & ociante corpore impellente.  
 Hic tamen queri solet, quid sit, & qua ratione huiusmodi  
 impulsus imprimatur, & retineatur; huic instantiæ sic res-  
 pondere soleo: supponatur lignum supernatans in quiete  
 constitutum, pariterque adsit corpus aliud in motu con-  
 stitutum, hoc quidem si dum mouetur offendit lignum su-  
 pernatans, & quiescens, quòd indifferens est ad motum la-  
 teralem, nemo sanè miratur, si comprehensum, aut aliquo  
 instrumèto tractum, aut impulsus à corpore moto transfe-  
 ratur, & eadem velocitate moueatur, qua mouens fertur,  
 hic iam nihil aliud imprimi in lignum, seu nauiculam vider-  
 mus præter motum ipsum de nouo superadditum; hic ve-  
 rò motus ex sui natura nihil aliud est, quam migratio à lo-  
 co ad locum, & vt talis, natus est transferre lignum per  
 tantum spatium in tanto tempore; ergo licet vlteriùs non  
 insitet, & cum eo societatem non ineat corpus primò mo-  
 uens, poterit quidem nauicula iuxta motus naturam, quam  
 iam actu habet, moueri per tantum spatium in tanto tempo-  
 re; est enim lex Naturæ, vt motus nil aliud sit, quam mo-  
 tus, idest migratio, quæ talis non esset, si per se ex inguere-  
 tur abtque vlla contraria resistentia; neque hic metaphora  
 illa vsurpata à Gassendo (pulchra quidem, sed minus apposi-  
 ta) locum habet, quando inquit, nauiculam tyrociniò  
 quodam assuefieri ad motum exercendum, dum impellitur  
 à mouente, quasi lignum doctrinæ, & disciplinæ capax ef-  
 fet; potiùs ergo dicendum, motum ex sui natura modum  
 esse tantummodo facillè acquisibilem, quandoquidem fieri  
 non potest, vt, quod actu mouetur, dum offendit cor-  
 pus indifferens ad motum, id pariter secum non transferat,  
 quæ translatio cum eius naturæ sit, vt perpetuò exerceri  
 pos-



possit, dummodo impedimentum, vel causa destruens non adueniat, sequitur, quod quilibet motus à quolibet principio pendens eius naturæ sit, vt possit continuari, & exerceri, scilicet vt tempore sequenti possit percurrere æquale spatium tempore æquale priori;

Tertio loco dico, quod motus eiusdem machinæ *M*, licet principio tardus, & insensibilis sit, poterit tamen augeri quousque eadem pernitate feratur, quo potentia *P* impellit, dummodo velocitas impellentis semper eadem sit. Supponatur *V B* velocitas impellentis *P*, & in prima temporis particula transferatur machina *M*, cum parua, & insensibili velocitate *C D*, seceturque *V A* æqualis *C D*, & quia in secunda temporis particula mobile *M* non contrapōnitur, nec repugnat velocitati impellentis *P*, cum fiat ad eandem partes, & propterea potentia *P* impellet machinam *M* cum excessu suæ velocitatis supra velocitatem *C D*, ideo energia composita ex potentia motiua *P*, & velocitate *A B*, minor erit ea virtute, qua in prima particula temporis impellit machinam *M*, & ideo superaddetur velocitas *D F* aliquanto minor quam *C D*, & quia præcedens velocitas *C D* ex sui natura perseverat in mobile *M*, igitur in secunda particula temporis mouebitur machina cum integra velocitate *C F*: rursus secta *A E*, æquali *D F* in tertio momento temporis mobile *M* impellitur nouo velocitate si gradu superaddito *F H* minori quidem quam *D F*, vadet totalis velocitas, quæ in tertia particula temporis exercetur a mobile, erit *C H*, & sic in reliquis subsequentiis temporibus semper velocitas augetur licet non æqualibus incrementis, vnde poterit coaceruari velocitas *C L*, vt tandem sit prorsus æqualis velocitati *V B*, quæ compertit potentie impellentis *P*; dico tam quod in tali statu velocitas *M* perpetuo permanebit, neque ulterius augetur; quodiam potentie *P* velocitas *V B*, æqualis est velocitati *C L*, ergo tanta pernitate

Fig. 17.

Fig. 17.

fugiat, hic verò sectetur, manifestum est, nunquam plagam ei inflicturum, itaque velocitas illa summa quæ machinæ *M* postremò impressa est, erit omnium maxima, nec ulterius augebitur, licet postmodum continuè potentia *P* subsequatur mobile *M*, partemque eius posticam continget quidem, non autem percutiet amplius; quare motus ipsius *M*, si fuerit circularis, poterit repetitis revolutionibus perpetuò continuari.

*Fig. 17.* Supposuimus in propositione, corpus impellens *P* perpetuo eadem velocitate *V B* vrgeri, & promoueri motum sphæræ *M*, quod non videtur fieri posse, nam, licet corpus *P*, antequàm incidat in *M*, velocitate maxima *V B* feratur, tamen, postquam cogitur moueri simul cum tarda machina *M*, cessabit illa præcedens maxima velocitas; tollenda ergo est huiusmodi difficultas, declarando, qua ratione hypothesis propositionis verificari possit: concipiatur ergo, corpusculum *P* esse vnum ex ijs innumerabilibus componentibus fluidum, aquam scilicet, vel aerem, vel ignem, & omnes illæ particulæ simul concipiantur ferri ab *R*, versus *S* eadem velocitate *V B*, veluti contingit in aqua fluente, vel vento; tunc quidem primæ particulæ *P* incidentes in superficiem globi *M*, efficientes primum impulsus resiliant hinc inde ad latera, postea subsequantur nouæ guttulæ eadem velocitate *V B* denuò impellentes machinam *M*, & sic semper vt contingit in rotis moletrinarum, & in alijs similibus machinis, tunc quidem quolibet instanti temporis particulæ aqueæ, vel aeræ eadem velocitate impellerent, & vrgerent mobile *M*; & quia omnes particulæ sunt eiusdem virtutis, quæ successiuè altera post alteram in eodem loco machinam impellit, & propterea æquivalenter concipitur, & vsurparur vna potentia *P*, successiuè impellens machinam *M* eadem virtute, & eadem velocitate *V B*.

His declaratis patet, Solem esse centrum systematis planetarij, & circa axem proprium verti, vt ostendunt reuolutiones macularum eius; & in tali vertigine solari radij eius efficacissimi poterunt profectò prænsare, & impellere corpora

pora planetaria : quandoquidem , si lux substantia corporea est diffusa à solari corpore adinstar venti alicuius perpetui , deberet talis substantia radiosa reuolui quoque circulariter , sicuti solare corpus rotatur , & tunc quidem nedum possibile , sed etiam necessariò ab iisdem radijs corporeis translatis impelli deberent globi planetarum æquilibrati , & nantes in aura cælesti ætherea ; at licet ab aliquibus hoc non admittatur , ponaturque lux quid incorporeum , dubitandum tamen non est , vim , & energiam aliquam habere motiuam , cum videamus terrena corpora ab iisdem radijs lucidis commoueri , & agitari , dum mouent particulas vegetabilium separando eas , & postmodùm subleuando cum reliquis vaporibus , & exhalationibus . Videmus quoque , flores plantarum motu locali cieri ab iisdem radijs solaribus , vt videre est in floribus pratensibus ; talis ergo facultas motiua radio- rum solarium quantumuis debilis , & pusilla supponatur , potis erit , ex vi demonstrationis adductæ , impellere , & mouere corpora planetarum , eo quòd globi planetarum sunt etiam pensiles , & æquilibrati in æthere fluidissimo , nec inclinationem , aut repugnantiam naturalem habent ad motum transversalem ; ergo à qualibet virtute motiua impellente poterunt moueri ; quare radij solares , quantumuis debiles supponantur , impellere poterunt corpora planetarum ; & licet huiusmodi virtus motiua initio paruam , & insensibilem motum planetæ imprimere posse videatur in progressu tamen motus ad insignem celeritatem augeri poterit , & ratio est , quia supponitur , quod quolibet temporis instanti radij solares reuoluti impellunt planetas , parum tamen , & insensibiliter , & talis velocitatis gradus minimus non extinguitur , sed remanet impressus , vt motus natura exigit : huic succedit secundus impulsus debilissimus eorumdem radio- rum solarium , qui impetum planetæ duplum reddit : id ipsum tertius impulsus facit : id ipsum quartus , ceterique alij insequentes , quibus mediante tandem ad maximam illam velocitatem deuenitur , quam imprimere possunt radij solares simul cum Sole in orbem acti . Huius autem

autem rei innumera, ut ita dixerim, exempla suppeterent, quorum nos breuitatis gratia vnum tantum feligimus: concipiatur vastissima naus in placidissimo mari innatans, dubium non est, quod si ipsa tenuissimo trahatur capillo, aut à debilissima aura venti impellatur, moueri poterit ex vno in alium locum; quamuis aurem initio ille motus adeò sit debilis atque tardus, ut nequeat obseruari, nauisque proinde ipsa quiescere videatur, patet tamen vnumquemque ex minimis illis impulsibus imprimi in ipsa naui, ibique impressum manere, ac simul cum serie omnium impultuum insequentium viua tandem producere, quæ denique conspicua fiat, ac manifesta proindeque obseruabilem reddat motum prædictæ nauis; si igitur hoc videmus contingere vastissimo corpori, quod ut possit moueri, diuidere debet, & huc illuc agitare partes tantæ molis aqueæ, eas ex vno loco transferendo in alium, immo superare repulsus, & affricus aquæ circum labentis, quanto magis id contingere deberet si nauis prædicta innataret non in aqua, quæ corpus satis consistens, ac tenax est, sed in mari liquidissimo, ac fluidissimo, nulliusque tenacitatis, qualis est æther ipse, nemo est, qui non videat, quod à vi motrice incomparabiliter debiliori, quam sit tenacitas muliebris capilli, vel debilissimæ auræ venti, posset proculdubio prædicta nauis è loco ad locum moueri. Non igitur perdifficile, ac incomprehensibile existimetur, causam motricem producere posse effectum tripla maiorem, hoc est debilissimam vim mouere immensam resistantiam posse, cum hoc euerit præcedens demonstratio; sed ab urdine, & paradoxum videri alicui posset, si vis nedum debilis, sed tardissimo motu prædicta imprimeret in mobile ingentem celeritatem centies, ac milles maiorem illa, qua ipsamet impellit, eo prorsus modo, ac si pigra vis limacis, siue testudinis producere posset imperum tulminis; nihilominus ego demonstraui in meo libello de ætus vi, & energia, in aliquo casu nedum possibilem esse, sed necessarium cuiusmodi effectum; at præsentibus instituto demonstrationes adductæ, satisfaciunt vacuum enarrato

rato experimento nauis ab exili afflatu impulsæ, quo mediante, vel lumine ipso naturæ suademur, quod radij solares quantumlibet infirmam virtutem habeant, secum tamen rapere potuerunt, atque in orbem trahere planetarum corpora æquilibrata in æthere fluidissimo. Pariter radij motiui, quos Iuppiter diffundit, suæque vertigine circa proprium axem in orbem agit, quamuis debilissimæ supponantur facultatis, poterunt tamen secum circulariter rapere quatuor Medicea Sydera in æthere fluidissimo.

Nunc superest, vt ostendamus, quomodo, & qua ratione motiua facultas, quæ in Sole, vel in Ioue reperitur, cum sit perpetuò eiuſdem gradus, & sibi ipsi vniformis, possit tamen modò maiorem, modò minorem celeritatem tribuere eidem planetæ, prout ipse magis, minusve appropinquat, vel remouetur à Sole, vel Ioue; hoc autem facillimo negotio absoluetur ex aliquibus principijs mechanicis, quæ breuiter recensebimus. Primum ergo supponendum est, corpus cuiuslibet planetæ, quamuis indifferens ad quemlibet motum transuersalem, locatumque in fluidissimo æthere, tamen vt ab aliqua potentia possit à quiete remoueri, & gradum aliquem celeritatis adipisci, oportet, vt illa potentia sit quanta, non autem indiuisibilis; hoc autem idcirco euenit, quia quodlibet corpus quietens aliquo pacto resistit illi potentie à qua moueri debet, talis autem resistentia æqualis esse debet potentie motrici, immo ea aliquantum infirmior, hoc autem verum vniuersaliter est, abstractendo à varijs situationibus, atque distantijs, quas habere potest mobile ipsum, ac potentia à centro reuolutionis, qua propter si concipiamus libram, aut vectem  $A B C$  vo *Fig. 18.* lubilem circa centrum seu fulcimentum  $S$ , eademque potentia sit in termino  $A$ , sed vna, & eadem resistentia modo in  $B$ , modo in  $C$  ponatur, ita vt distantia à fulcimento  $B S$  minor sit, quam  $C S$ , dubium non est, quin potentia sita in  $A$  indigeat minori vi, ad librandam, mouendamque resistentiam in  $B$ , ea, qua indiget, ad librandam mouendamque resistentiam sitam in maiori distantia  $C$ , quandoquidem

dem resistentia eiusdem mobilis in B, & in C eandem haber proportionem, quam distantia B S ad C S.

Sumo etiam ex mechanica disciplina, quod, dum alicuius potentia actionem, motionemue consideramus, supra aliquam resistentiam, non solum respicere oportet potentia gradum, sed etiam velocitates, quibus potentia, ac resistentia mouentur: sit igitur D velocitas potentia A, & E sit velocitas resistentia B, & demum F sit velocitas resistentia C, certè ex ambobus componitur momentum, siue energia, qua & potentia, & resistentia operantur, ita ut gradus potentia A debeat simul cum sua celeritate æquare immò aliquantulum excedere gradum resistentia mobilis B sumptæ pariter cum propria celeritate E, & tunc protèò eorum momenta sese inuicem æquabunt, cum proportio potentia A ad resistentiam B eadem reciprocè fuerit, ac proportio E celeritatis ipsius B, ad D celeritatem alterius A: pariterque, ut momentum ipsius A, æquetur momento C, oportet, ut potentia A ad resistentiam C eandem proportionem habeat, quam velocitas F, ad velocitatem D; quoniam igitur momentum mobilis B æquale est momento A, pariterque momentum eiusdem A æquale momento ipsius C, necesse est, ut resistentia B ad potentiam A sit, ut velocitas D ad velocitatem E, atque ut potentia A, ad resistentiam C, ita velocitas F ad velocitatem D; igitur ex æqualitate perturbata, ut resistentia eiusdem mobilis B, ad suam resistentiam in C, ita erit F celeritas ipsius C ad E celeritatem ipsius B; sed resistentia eiusdem mobilis in B, ad resistentiam in C eandem rationem habet, quam distantia B S ad distantiam C S; ergo celeritas F, qua moueri debet idem mobile in C, ut æquet momentum ipsius A, ad celeritatem E, quam debet habere in B, erit, ut B S, ad C S proindeque mensura velocitatis, quam requirit in C, erit B S, mensura verò eiusdem mobilis in B erit C S.

Hoc supposito concipiatur, solare, vel iouiale corpus A S torqueri circa proprium centrum S, globus verò eiusdem planetæ modò sit propinquum Soli in B, modò verò

remov:

remotum in C, quoniam vis, qua Sol operatur, mouetque *Fig. 18.* planetam, à suorum radorum potentia mensuratur, qui semper iidem, & eiusdem energix sunt, & à celeritate propriæ vertiginis, quæ pariter manet inalterata, ac ex amobus hisce eius momentum componitur, cum debeat hoc momentum æquari duabus resistentijs eiusdem planetæ in B, & in C, necesse est, vt contra minorem planetæ resistentiam in B maiori operetur efficacia, ideoque ipsum maiori celeritate conuertat, ea, qua vtitur contra maiorem resistentiam eiusdem planetæ siti in maiori distantia C, quem proinde tardiori motu torquebit ea proportione, quam reciproce habent resistentiæ, seu distantix, vt dictum est.

. Declarato igitur quomodo planetæ motus in diuersis distantijs collocari à globo mundano, quem circumambit, moueri potest diuersis celeritatibus reciproce proportionalibus eiusdem distantijs, iam superest demonstrandum, quomodo, & qua necessitate planetæ se se admouent, remouentque à globo, quem circumeunt, vt à Sole, & Ioue; hoc autem secundum erit elementum, quo componitur ellipticus planetæ motus. Vt eiusdem appropinquationis, & remotiois causam redderet Keplerus, commentus est vnâ planetæ faciem amicam Soli, oppositam autem inimicam, quemadmodum habet magnes partem, quæ ferrum allicit, aliam verò, quæ propellit; quod quidem commentum, quantumlibet ingeniosum, nequaquam aptari posse videtur planetarum apparentijs, ac idcirco cogimur ipsum deserere, præsertim, cum alijs modis possit Natura eiusmodi effectus operari. Videmus cuncta animalia perpetuam habere pulsationem in corde, hoc est perennem quandam systolem, ac diastolem, quæ pariter obseruatur in arterijs: simili modo partes omnes animalis quamdam habent motum peristalticam, qua dilantur, & constinguntur, ita vt possibile videatur, planetas talem habere agitationem, qua mediante appropinquent, atque discedant à proprio vitali fonte, circa quem cidentur in orbem, proindeque exercent pulsationem ipsi cordi quodam modo similem.

Verùm, si huiusmodi operationes, cum sint animaticæ, alicui non arriserint, supererunt alia exempla naturalium operationum in quibus conspicimus effectus similes à cæca necessitate productos; talis est sinepêdulorum operatio, qua per horas integras durant in exercendis proprijs huc illuc oscillationibus, perpetuoque durarent, si impedimenta retardantia omninò remouerentur; sed satis erit animaduertere aliam naturalem operationem magis similem operatio-

*Fig. 19.* ni planetarum: aptetur cylindrus ligneus A B, ita vt perpendiculariter innatet supra aquæ libellam C D in vâle R S, ita vt, cum talis cylindrus æquilibratur ipsi aquæ, pars C B demergatur, pars verò A D emergat supra libellam; quò quòdem situ cylindrus manebit immobilis: subleuetur deinde idem cylindrus A B, ac transferatur in situm E F, vt pars emergens sit E D, palam est, dictum cylindrum in tali situ eleuarum mansurum non esse, sed descendendo se se in aqua ipsâ demersurum; quoniam verò descensus cuiuslibet grauis omnibus instantibus temporis, quo ipsum descendit, affert illi novos, ac novos impetus; ac velocitatis gradus, vltra illum, qui suo ponderi conuenit; ergò, cum prædictus cylindrus perueniet ad situm A B, ibi non manebit immobilis, sed deorsum impelletur à celeritatis gradibus in præcedenti descensu acquisitis, perducaturque verbi gratia vsque ad punctum G; quoniam autem aquæ pondus semper eiusmodi descensui maiori proportione resistit, ac nititur in contrarium, vt lignum scilicet sursum propellat, hinc est quod successiue estinguuntur illi gradus à mobile acquisiti in præcedenti descensu, quousque extinctis omnibus, vis premens aquæ circumfusæ incipit operari, hoc est repellere sursum cylindrum ex G versus libellam aquæ C D; quoniam verò eò tempore, quo ascensus perdurat prædictus cylindrus continuè acquirit novos celeritatis gradus, ac impetus sursum ascendendi; ergò, cum perueniet ad situm B A, ob gradus celeritatis iam acquisitos ibi non sistet, sed adhuc sursum ascendet, quousque redeat ad situm E F, ex quo deinde iisdem rationibus superius allatis rursus descendet



det, ascendetque, quousque post varias sui demersiones, & emersiones maneat immobilis in situ A B sibi conaturali; hic autem notandum est, quod si penitus auferri possent impedimenta causæque accidentales, quæ continuè immittunt, atque debilitant prædictas oscillationes ascensuum atque descensuum, quæ præcipuè pendunt ex tenacitate, & corpulentia partium ipsius aquæ, & ex impulsibus eiusdem circumlabentis ipsum cylindrum, proculdubio oscillationes prædictæ non solum ad longum tempus perdurarent, verùm etiam perpetuæ forent; videmus enim funependulum plumbeum, quod iisdem causis proprios peragit, itus reditque, eos continuare per multas horas in aere, cum contra in aqua paucissimis oscillationibus eius motus extinguatur; ergo si prædictus cylindrus innatet in fluidissimo æthere, auterretur penitus causa diminutionis illius ascensuum, atque descensuum, ideoque talis motus deberet esse perpetuus, dummodò non adessent aliæ causæ ipsum retardantes.

Quoniam hoc ad rem, de qua agimus, plurimum confert, oportet, ut à proprijs fundamentis declarem rationem, ac necessitatem talis operationis, ac præterea indicemus varietates, quæ in prædicta operatione contingere possunt: aptetur ligneus cylindrus homogeneus  $FG$ , ut perpendiculariter innatet supra aquæ libellam  $AC$ , sitque aequæ gravitas in specie dupla gravitatis eiusdem cylindri, cumque ex Archimede tunc quiescat cylindrus  $GF$ , cum moles aquæ æqualis solido demerto æquè grauetur, ac uorsum solidum; igitur tunc quiescet, & fiet æquilibrium, cum pars demersa  $YG$  tenuissis fuerit totius cylindri  $GF$ : postea à terminis  $G$ , &  $F$  ducantur duæ rectæ linee inter se parallelæ  $AD$ , &  $BC$  secantes aquæ libellam in  $A$ , &  $C$ , ducanturque ab occursibus  $A$ , &  $C$  duæ aliæ  $AB$ , &  $CD$  parallelæ ipsi  $GF$ , atque parallelogrammi  $BD$ , latus  $BC$  secetur in partes æquales, in  $M$ ,  $N$ ,  $O$ ,  $P$ , ducanturque  $HM$ ,  $IN$ ,  $KO$ ,  $LP$  parallelæ  $GF$ , secantes aquæ libellam in  $V$ ,  $X$ ,  $Z$ , & intelligantur interceptæ parallelæ

*De im-  
sid. bu-  
mid.  
lib. 1.  
prop. 5.*

*Fig. 20.*

A B, H M, &c. esse situationes eiusdem cylindri lignei G F, vt nimirum in A B totus emineat supra aquam, & in situ C D totus deprimatur, in locis verò intermedijs magis, ac magis immergatur. Ostendendum est, quod grauitas eiusdem cylindri ab A ad Y successiuè minuitur, quousque in Y prorsus extinguatur, & inde vsque ad C præualet vis repulsua, seu leuitas, quæ magis ac magis augetur, quo magis deprimetur cylindrus versus C, eruntque grauitates æquales leuitatibus, quæ æque ab intermedio loco G F distant: ducatur recta linea A F, quæ fecer omnes parallelas ipsi A B in punctis Q, R, S, T, E. Quoniam in triangulo A D E recta G F parallela basi D E bifariam secatur in Y à recta A C igitur reliquæ omnes eidem basi parallela bifariam ab eadem secantur, proptereaque V H semissis erit H Q, X I semissis I R, & sic reliquæ omnes: abscindantur postea portiones cylindrorum Q M, R N, atque ad dantur portiones O S, P T, C E homogeneæ eidem cylindro G F, manifestum est, cylindrum H Q æquilibrari, & quietescere, quia eius naturæ est ex hypothesi, vt eius specifica grauitas semissis sit aquæ grauitate: eadem ratione æquilibrati consistent cylindri R I, S K, T L, & E D. Postea in situ A B grauitas absoluta cylindri est totalis, nec prorsus imminuta; igitur vt eius descensus prohibeatur sustineri debet à vi contraria præcise æquali grauitati eiusdem cylindri A B; secus autem in situ M H, nam eius portio H Q æquilibratur, vt dictum est, cum ipsa aqua; apponitur autem supra consistentem cylindrum H Q alia portio Q M; igitur, ne demergatur, sustineri, atque suspendi debet cylindrica portio Q M à facultate ei æquali. Hac porrò ratione simplicem contactum, nullam autem pressionem subiectus cylindrus H Q patietur, sed quanta est vis illa, qua detinetur cylindrus H M, ne demergatur, tanta est eius grauitas; igitur mensura huiusmodi grauitatis erit Q M, minor, quàm A B.

Fig. 20. Pari ratione in situ I N portio cylindri I R æquilibrata consistet, & reposita eminenti portione N R, vt prohibeatur demersio totius cylindri I N, sustineri debet à virtute æquæ

li gravitati  $NR$ , & hæc erit gravitas eius in tali situ, est verò  $RN$  minor, quam  $QM$ , &  $QM$  minor, quam  $AB$ ; igitur, dū cylindrus demergitur successivè, eius gravitas minuitur, quousque omnino extinguatur in situ æquilibri  $FG$ ; hoc profectò contingit propterea quòd sunt duæ virtutes contrariæ, quæ simul operantur, scilicet gravitas cylindri præmentis, quæ semper eiusdem mensuræ est, & repulsus dependens à gravitate ipsius fluidi, qui in situ  $AB$  nullus est, cum aqua è suo loco non repellatur; in situ verò  $HM$ , portio aquæ  $VH$  è suo loco expulsa æquatur ponderi portionis cylindri  $HQ$ , ideoque à totali gravitate cylindri  $HM$  aufert aqua gravitatem portionis  $HQ$ , & ideo residua gravitas  $QM$  vigebit premetque, & sic in reliquis. Tandem in situ  $GF$ , cum vis, & repulsio ipsius aquæ æqualis propemodùm sit totali gravitati ipsius  $GF$ , nulla portio residua erit, ac proinde nullam gravitatem cylindrus in tali situ habebit.

Posteà, quia in situ  $OK$  cylindrus ultra terminum æquilibrii demergitur, patet, quod in tali situ non consistet, & sursum ab aqua repelletur, & siquidem addatur portio cylindrica  $OS$ , tunc quidem cylindrus  $SK$  quiescet, & æquilibrabitur; cumque ex Archimede cylindrus  $OK$  tanta vi *ibidem* sursum feratur, quanta est gravitas cylindri  $OS$  in tali situ *prop. 6.* cum retinentis, igitur vis, qua sursum fertur, seu leuitas cylindri  $KO$ , æquatur ponderi cylindri  $OS$ ; sed quia distantia  $FN$ , &  $FO$  æquales factæ fuerunt, atque à terminis  $F, N, O$ , parallelæ ducuntur, igitur  $RN$  æqualis erit  $OS$ ; quapropter leuitas cylindri  $OK$  æqualis erit gravitati cylindri  $NI$ . Postmodum in situ  $LP$  eadem ratione ostendetur eius leuitas æqualis cylindro  $PI$ , seu gravitati  $QM$  ipsius cylindri  $HM$ . Tandem in situ  $CD$  vbi omnino cylindrus demergitur, leuitas, seu vis, qua sursum impellitur æquatur gravitati superpositi cylindri  $CE$  æqualis ipsi  $AB$ ; patet igitur, quod à situ intermedio  $GF$ , postquam gravitas premens omnino desijt, successivè magis ac magis leuitas, seu vis repellens augetur, & insuper leuitates, atque gravitates æque ab intermedio situ recedentes inter se sunt æquales.

Postremò animaduertendum est, quod huiusmodi grauitates diminutæ, & leuitates auctæ componuntur ex duobus elementis perperuò operantibus, scilicet ab integra grauitate cylindri  $GF$ , quæ semper eiusdem mensuræ est, atque ad eò in progressu motus quodã modò parallelogrammum  $ABCD$  gignit; reliquum, verò elementum est leuitas, seu repulsio aquæ, quæ profectò creuit a termino  $A$  successiue, vsque ad basim  $DE$ , efficitque triangulum  $ADE$ ; hoc autem constat, qua moles aquæ æqualis  $HV$  æque ponderat, ac cylindrus  $HQ$ , & sic in reliquis; quare vis, qua aqua ex suo loco expulsa repellit cylindrum demersum, æquatur cylindro  $HQ$ ; igitur ab  $A$  vsque ad intermedium situm  $GF$  vis repulsua æquatur ipsis  $HQ$ ,  $IR$ , &  $GF$ , quæ sunt differentie inter grauitatem absolutam eiusdem cylindri,  $GF$ , & grauitates, quæ in hisce locis exercentur; è contra ab intermedio situ  $GF$ , vsque ad  $DC$  tota vis repulsua æqualis est aggregato grauitatis eiusdem cylindri  $GF$ , & leuitatum  $OS$ ,  $PI$ ,  $CO$ , quæ ibidem exercentur.

- Ex hac immutabili operãdi Naturæ lege deducitur, quod quotiescumque idem mobile à duobus contrarijs viribus impellitur, quarum altera  $AB$  sit semper sibi ipsi vniformis, analoga ipsi grauitati cylindri superius expositi, reliqua verò  $DE$  continuè decreseat æqualibus decrementis, & supponantur eisdem vires contrarie nullo tempore ortari, semperque mobile ab illa impelli, ab hac verò repelli, & insuper in situ, vel tempore  $GF$  intermedio harum operationum contrarias vires coequari contingat, tunc quidem ab initio motus  $A$ , vsque ad intermedium situm  $GF$  vis premens  $AB$ ,  $QM$ ,  $RN$ , successiue imminuetur, quousque in  $B$  extinguatur, & inde vsque ad  $C$  vis repellens  $OS$ ,  $PI$ ,  $CE$  successiue augetur, & insuper temporibus æqualibus  $NE$ ,  $FO$  æque ab intermedio situ remotis, virtus comprimens æquatur repellenti virtuti  $OS$ ; ù enim compleatur parallelogrammum  $BD$ , & triangulum  $ABE$ , vt prius, atque æquales rectæ lineæ  $AF$ , &  $FE$  in innumeras æquales particulas diuidantur, atque ab interfectionibus ducantur parallele

lesē abscindentes parallelogrammum, & triangulum, pro-  
 fectō rectē lineę parallelē ipsi A B component parallelo-  
 grammi superficiem, & designabunt eandem vim vnifor-  
 them deprimentem, & è contra òmnes parallelē basi trian-  
 gulū A D E representabunt, atque vires successiue dimi-  
 nutas repellentis. Hinc fit; vt tempore B M post subtra-  
 ctionem repellentis virtutis, quę designatur ab innumeris  
 parallelis, scilicet à triangulo A H Q, relinquatur vis præ-  
 mens designata à trapezio A B M Q, pariterque in secundo  
 tempore M N imminutio mensuratur ab innumeris paral-  
 lelis trapezium H Q R I efficiētib; & tunc residuę vires,  
 quę operari possunt, impellendo mobile deorsum, deter-  
 minabuntur à residuo trapezio Q M N R, & tercio tempo-  
 re N F residuę vires præmentes post imminutionem desi-  
 gnabuntur ab innumeris parallelis triangulum N R F effi-  
 cientibus, proindeque in fine tertij temporis in F vis de-  
 primens omnino extinguetur, & exinde preualere incipit  
 vis obtraria repulsua. Quarto enim tempore F O vis ele-  
 uans, & repellens, mensuratur ab innumeris parallelis  
 trapezium F G K S componentibus; contra verò vis præ-  
 mens mensuratur à parallelogrammo G O, quod minus est  
 dicto trapezio: igitur triangulum F O S erit excessus, & men-  
 sura, qua vis eleuans, seu repellens, excedit vim deprimen-  
 tem, ideoque dicto tempore mobile sursum repellerur ab  
 S versus F; similiter quinto tempore O P excessus virtutis  
 repulsuę supra deprimentem erit trapezium S O P T, à quo  
 pariter sursum repellitur mobile. Idem prorsus dicendum  
 de insequentibus temporibus vsque ad sextum P C, quo  
 mobile sursum impellitur ab excessu facultatis repellentis  
 supra comprimentem virtutem, qui mensuratur à trapezio  
 P T E C. Hic autem animaduertendum est, quod trapezia  
 æque remota ab intermedio situ F æqualia sunt inter se, vt  
 sunt Q N, & O T; quapropter vires contrarię, quę ope-  
 rantur temporibus æqualibus æque remotis ab intermedio,  
 hoc est primo, & sexto tempore æquales erunt, & sic de cę-  
 teris:

His

His declaratis recolendum est id, quod multoties in-  
 nuauimus, quod nimirum, quotiescumque mobile ali-  
 quod à quacumque virtute motiua impellitur, in ipso mo-  
 tus exercitio necesse est, vt acquirat determinatum celerita-  
 tis gradum, qui ita indelebilis remanet in ipso mobili, vt  
 tametsi virtus impellens remoueat, & cesserit vltior eius  
 impulsus, attamen ille celeritatis gradus semel acquisitus  
 potest mobile æquabili celeritate tempore infinito mouere  
 per spatium immensum; si igitur concipiamus, virtutem  
 motricem omnibus instantibus temporis insequentis no-  
 uos velocitatis gradus mobili superaddere, qui gradus, vt  
 dictum iam est, remanent indelebiles, necesse est, vt celeri-  
 tas ipsius mobilis semper magis, ac magis augeatur, quan-  
 doquidem gradibus celeritatis præcedentibus, atque inde-  
 lebiliter perseverantibus, aduuntur semper noui gradus;  
 neque interest, an vis motiua semper sibi ipsi æqualis sit,  
 vel potius imminuatur, dummodo omnibus instantibus  
 temporibus, quo impulsus perseverat, imprimantur noui  
 celeritatis gradus, quorum quilibet sit indelebilis, & quam-  
 uis semper additi gradus præcedentibus essent minores, sem-  
 per tamen velocitas augeri deberet, ac tandem in fine tem-  
 poris mobile iam habebit celeritatem compositam ex in-  
 numeris celeritatis gradibus saltem decreescentibus, à quibus  
 id ipsum transfertur.

Hoc supposito incipiet mobile à termino A descendere  
 impulsus à motiua facultate B Q, hoc est ab excessu facul-  
 tatis prementis supra repellentem; supponamus autem  
 quod primo tempore minuti tertij vnus horæ B M, ac in  
 exercitio motus ipsius mobilis acquiratur vnus gradus ce-  
 leritatis F S, quo gradu idem mobile pertranseat spatium A  
 Q. Secundo deinde tempore M N primo æquali à vi im-  
 pellente M R imprimatur eidem mobili celeritas S s, quæ  
 minor sit celeritate F S propter decrementum sibi allatum à  
 contrario impetu, transibitque mobile spatium Q R. Eo-  
 dem modo tertio tempore N F acquirat mobile vltimam  
 celeritatem e l minore celeritate S s, transeat autem spa-  
 tium

rium R F; ergo in prædicto confinio F quamvis prorsus ex-  
 tinguatur impellens vis, eiusque excessus supra vim repul-  
 sivam, mobile tamen non quiescet, quoniam iam conce-  
 pit ex præcedenti motu impetum  $F\lambda$  sese mouendi ab F  
 versus E, qui impetus vigens otiosus esse non potest, ideo-  
 que necessariò vterius impellet mobile ab F versus E. Præ-  
 terea, quia quarto tempore F O vis contraria repulsiva in-  
 cipit operari repellendo mobile sursum, ac eiusmodi vis  
 mensuratur à triangulo F O S, quæ æqualis est virtuti pre- *Fig. 29*  
 menti R N F, necesse erit, vt duobus æqualibus temporibus,  
 tertio scilicet, & quarto, operentur duæ vires contrariæ,  
 sed tamen æquales inter se, verùm æquales facultates tempo-  
 ribus æqualibus debent imprimere ipsi mobili æquales gra-  
 dus celeritatis; ergo, quantum celeritatis auget suprema  
 vis R N F, tantum detrahit vis F O S; ergo quarto tempo-  
 re celeritas detracta erit  $\lambda e$ , ac proinde in principio tertij  
 temporis, & in fine quarti celeritatis gradus erunt æquales  
 hoc est eorum vnusquisque æqualis erit ipsi F e: at æquales  
 gradus celeritatis ab æqualibus viribus prouenientes tem-  
 poribus æqualibus debent impellere ipsum mobile per æqua-  
 lia spatia; ergo spatia R F, & F S æqualia erunt inter se. Ea-  
 dem ratione ostendetur spatium S I peractum quinto tem-  
 pore æquale spatio Q R peractò secundo tempore, ac ita  
 de cæteris, si plures extiterint; ergo tandem in sexto tempo-  
 re P C idem mobile percurrat spatium T E æquale spatio  
 A Q peractum primo tempore B M; quapropter spatia A F,  
 & F E temporibus æqualibus æquali celeritate ab æqualibus  
 virtutibus motiuis peracta, erunt prorsus æqualia inter se;  
 & quoniam tandem spatia peracta imminuuntur, ac perue-  
 niunt ad indiuisibile in puncto E, vt à quiete in A motum  
 incoharunt, pariterque impetus, & celeritas F  $\lambda$  omnino  
 extinguitur, quæ tempore F C decrescit ab  $\lambda$  ad F perueniens  
 ad indiuisibile; ergo necesse est, vt termino E, incipiat se-  
 cunda periodus, rursusque incipiant incrementa, celerita-  
 tes, spatiaque peracta iisdem rationibus superius adductis,  
 repetenturque eadem periodo, percurrendo temporibus.

K

æqua-

æqualibus æqualia sp̄tia; quapropter patet propositum. Quod verò prædictæ inæquales vires B Q, & M R temporibus æqualibus mobili non imprimant æquales celeritatis gradus, mirum non erit, quoniam tanta profectò est celeritas, quam successiue mobile acquirit: quanta est energia impulsuum superuenientium, qui maiores esse non possunt facultatibus mouentibus, à quibus produciuntur: verùm eiusmodi motrices virtutes successiue decrescunt ordinatis imminutionibus, prout impetus contrarij repellentes crescunt; ergo necesse est, vt gradus celeritatis, qui imprimuntur in ipso mobili, eodem ordine decrescant. Hic autem animaduertendum est, prædictam imminutionem fieri quoad additos gradus, non verò quoad totalem celeritatem mobili impressam, quæ cum ex gradibus præcedentibus componatur, manentibus indelebiliter in ipso mobili, simul cum nouis gradibus imminutis, hinc resultat totalis gradus celeritatis successiue increscens, quamuis eiusmodi augmentum non sit vniforme, hoc est non procedat æqualibus incrementis, sed semper minoribus, ac minoribus.

*De necessitate figura elliptica Orbium planetarum.*

*Cap. XII.*

*Demostu animal.*

**M**erito mihi videntur melioris notæ philosophi laudare præclarum illud Aristotelis efflatum, dum perpenderet quanta solertia, & sapientia animalium munia efficerentur, veluti ciborum digestio, chyli, sanguinis, spirituumque elaboratio; horum distributio per debita loca, propagatio speciei, quæ omnia fiunt ob certos fines summo, & arcano quidem artificio, & ratiocinio, dixit philosophus, necessarium non esse, vt animastice facultas intelligens, & architectonica, ministeria exequatur in qualibet animalis parte, verùm sufficere, vt eo pacto proprias edat operationes, quo fiunt in benè, ac sapienter ordinata republica, in qua opus non est, vt princeps supremusque legislator, magistratusque, ac iudices omnibus in locis ministrent, ac ope-

*ica;*



tenent ea omnia, quæ ab eis præscripta sunt, sed sufficit, ut  
 disponant ubique media, ac instrumenta tanto ordine, ac  
 prudentia, ut per se possint operari, ac inceptum seruare  
 ordinem; nos igitur simile quidpiam dicemus de admirabili  
 ordine, quo Cælorum machina mouetur, & dirigitur.  
 Dubium profectò non est, quin hic summum admirandum-  
 que artificium debeat in planetarum motu, cum sit hæc  
 pars præcipua mundanæ reipublicæ miro ordine disposita,  
 ac elaborata ab infinita sapientia diuina architecti, non ta-  
 men necessarium videtur, ut intelligentiarum mentes siue  
 animæ ubique eas edant motiones, quas ipse præscripsit, ac,  
 ut ita dicatur, manu circumferant stellarum globos, cum  
 contra poterit diuinus artifex res omnes tam miro artifi-  
 cio ordinare, ac disponere, ut deinde mediante generali  
 concursu pareant diuinis legibus, absque vlla titubatione,  
 atque deviatione; id autem mihi videtur profectò dignius  
 infinita sapientia; maius enim artificium, & ingenium re-  
 quiritur in constructione machinæ se mouentis, quam in-  
 certis, veluti si duo essent architecti, quorum alter machinam  
 disposuisset varijs rotis impulsis à vi ponderis prementis ta-  
 li artificio, ut tempora designaret, cursum Solis, Lunæque  
 ostenderet, organisque musicis varias efficeret symphonias,  
 aliæque similia; alterius verò machina eadem prorsus præ-  
 staret non sponte, sed opera, & labore ministrorum, qui  
 omnibus momentis proprijs manibus horas designarent  
 cursumque Solis, & Lunæ promouerent, tono, & voce  
 canerent, nemo profectò erit, qui artificium primi archite-  
 cti sapientia, & solertia præcellere non fateatur, & si nos  
 certò sciremus, architectum reuera esse sapientissimum, &  
 perspicacissimum, iniuria profectò ipsum afficeremus, re-  
 putantes illius machinam adeo inertem, ut continua mini-  
 strorum indigeret assistentia, & impulsu, neque posset per  
 se operari; eodem igitur pacto, cum supponamus, hoc  
 pulcherrimum Mundi opificium ab optimo, maximo, sa-  
 pientissimoque fabricatum fuisse artifice, ac aliunde con-  
 stet, tali industria, & artificio planetarum, motus disponi

potuisse, vt per se ipsi operarentur, vt horologium, incredibile prorsus videtur, & absurdum, diuinum architectum operari voluisse minus artificiosè, videlicet construendo planetas pedagogo indigentes omnino inertes, qui ministrorum manibus torqueri circa proprios orbés deberent. Verùm si eiusmodi ratiocinium doctioribus non attulerit, non is sum, qui mordicus meam sententiam sustinere velim, sed satis mihi erit iudicasse ( intra limites ratiocinij naturalis persistendo ) facilem, ac possibilem modum ordinandi planetarum vertigines cum omnibus artificijs qui in ipsis obseruantur.

**Fig. 21.** Concipiatur itaque solaris globus in S, qui conuertatur circa proprium axim ab Occasu in Ortum, deinde verò corpus vnus planetæ in A, qui naturali instinctu conetur directo motu appropinquare ipsi Soli, quemadmodum videmus, omnia grauiata naturalem habere instinctum appropinquandi Telluri nostræ, impulsæ scilicet à vi grauitatis sibi connaturalis, & quemadmodum quoque videmus, ferrum directè moueri versùs magnetem; ideoque non erit impossibile, vt corpus planetæ habeat facultatem quamdam similem magneticæ facultati, qua mediante adiuuatur ipsi solari globo, ac reuera, cum videamus planetam nunquam deserere, neque remoueri à confinio Solis; ultra spatium quoddam determinatum, id satis superque videtur ostendere, ipsum à simili magnetica virtute detineri, quæ postea percipi non potest, nisi pariter concipiamus, planetam naturalem quemdam instinctum habere, se se vniendi, & adiuuendi ipsi Soli, hoc autem primum erit elementum, ex quo componi debet reuolutio eccentrica planetarum.

Secundo loco supponamus, prædictum planetam à vertigine solarium radiorum in orbem ferri circa Solem per circulorū peripherias ab Occasu ad Ortum; & quoniam vt dictum est motus circularis naturaliter quemdam imprimat impetum ipsi mobili, quo mediante à centro remouetur, atque expellitur, veluti in funda ac rota obseruare licet ergo, dum prædictus planeta circulariter rotatur, remouebitur

bitur à centro Solis *S*, Præterea talis repulſio maiori vel *Fig. 11.*  
 minori efficitur impetu, prout planetæ circumductio erit  
 magis, vel minùs velox; verùm hæc tanto velocior eſt, vt  
 ſuperiùs inſinuauimus, quantò magis planeta Soli propin-  
 quor efficitur; ergo, cum ille deger in altiffimo, ac remotiſ-  
 ſimo loco *A*, inſirmiſſima erit eiaſmodi vis impetulæ, ſeſe  
 à Sole remouendi; at, poſtquam idem planeta Soli appro-  
 pinquauerit in puncto *B*, cum eius circularis reuolutio ve-  
 locior ſit, maiori impetu, repelletur à Sole verſùs *A*; eadem  
 ratione, poſtquam peruenerit ad punctum *C*, maiori vi  
 remouebitur à Sole, & maiori iterum in puncto *D*, maxi-  
 ma autem in puncto *E*, proindeque hic aderunt duo mo-  
 tus directi inter ſe contrarij, alter perpetuus, ac vniformis,  
 quo planeta *A* impuſus à propria magnetica virtute ſibi  
 connaturali ſeſe ſucceſſiuè admouet ſolari corpori, alter  
 verò diſformis, & continuè decreſcens, quo planeta à pun-  
 cto *E* expellitur à Sole vi motus circularis præcipuè in *E*,  
 mediocriter in *C*, & inſenſibiliter in *A*; ergo, vt hæcenus  
 demonſtrauimus, ex compoſitione dictorum motuum ef-  
 ficitur vis quædam, & impetus compoſitus, ex quo pendet  
 periodus celeritatis acquiſitæ à planeta, quæ a remotiſſimo  
 termino *A* vſque ad propinquiſſimum *E* augetur ea pro-  
 portione, qua diſtantix decreſcunt. Supponamus modò,  
 vim appropinquandi Soli æqualem eſſe virtuti, qua à Sole  
 remouetur, quod quidem continget in intermedio puncto  
*C*; ſi igitur conciperemus, Naturæ auctorem ab initio col-  
 locaſſe planetam in puncto *C*, ibi profectò motiua virtus  
 premens, qua Soli appropinquat ipſe planeta, fuiſſet præ-  
 ciſè æqualis repulſiue virtuti, qua à Sole remouetur, quæ-  
 que oritur ex vertigine circulari *CGL*, ergo planeta in ta-  
 li ſitu perpetuò maneret, ferreturque per circumferentiam  
 circuli *CGLN* circa centrum ſolare *S*; talis autem motus  
 vniformis eſſet, temporibus ſcilicet æqualibus arcus ſui  
 circuli æquales pertranſiret; hoc autem neceſſarium eſſet,  
 quia virtus planetæ premens non poſſet ſuperare virtutem  
 contrariam repellentem, neque ab ipſa vinci poſſet; hæc  
 enim

enim virtutes æquales iam supposuimus, proindeque, licet planeta C situs sit in æthere fluidissimo, ac nullam habente resistantiam, nunquam tamen titubare posset, neque amoueri à circuli peripheria C G L N, sed ea constantia in tali motu perseueraret, ac si orbi solido inniteretur, siuè in spherico oceano innataret, quoniam verò virtutes omnes motrices perpetuò operari supponuntur; eodemque modo, nulla adest ratio, ob quam eiusmodi reuolutio languescat, siuè ab incepto cursu desistat, ideoque necesse esset, vt perpetuò proprios absolueret circuitus circa Solem.

*Fig. 22.* Supponamus deinde, diuinam sapientiam ob eius altissimos, & incrutabiles fines decreuisse, motum planetarum circa Solem eccentricum efficere, ac figuræ non circularis, sed ellipticæ, tunc nihil aliud necessarium fuisset, qua summo compendio ab initio creare locareque planetam non in puncto C, sed in remotissimo puncto A, hoc enim ratione sponte sua subsequitur reuolutio eccentrica, & elliptica eiusdem planetæ circa Solem, quoniam, vt dictum est, virtus motiua planetæ in A componitur ex circulari impulsu, & gradu virtutis prementis vniformis, & ex gradu virtuti repellentis infirmissimæ; ergo ob excessum prementis virtutis supra repellentem debet Soli appropinquari, ideoque omnibus insequentis temporis instantibus prædictus planeta in sua circulari vertigine semper magis, ac magis se Soli admouebit; ergo impossibile est, planetæ corpus per determinatum tempus exempli gratia A B moueri per eandem circularem peripheriam A R, sed oportet, ipsum transire ex vno maiori circulo ad minorem, quotisque perueniat in F. Eadem ratione in circulo B F sequenti tempore B C vis premens continuè præualens, licet minori excessu, illi virtuti repellenti planetam ad Solem continuè appellet, illi coque in F suum motum non poterit continuare per circumulum F X, verum opus erit ipsum transferri per alios circulos minores, & minores, donec perueniat ad terminum G circuli C G mediocriter remoti ab ipso Sole; quoniam autem, vt dictum est, in descensu A C planeta acquirit nouos,

ac novos celeritatis gradus, qui in ipso indelebiter remanent, quamvis virtus premens penitus evanuerit, & ad nihilum redacta sit, proindeque operari nequeat, tamen celeritatis gradus in descensu acquisiti virtutem repellentem excedent, ideoque planeta in G non siletur, sed continuo progressu ad Solem magis appropinquabit; quapropter non movebitur per circumferentiam G T, sed per alias minores, ita ut in fine temporis C D planeta perueniat in H, indeque, cum adhuc vigeat pars aliqua impressæ virtutis acquisitæ in descensu A C; se se lento tamen progressu magis Soli admouebit, ideoque non percurrat peripheriam H V, sed alias ipsa minores, minoresque, quousque penitus extincto omni impetu, ideoque omni appropinquatione, planeta perueniat ad Perihelium P, hic autem ob ingentem celeritatem planetæ per minimum circulum vis maxima repellens operari incipiat, ideoque tempore E D planeta rursus progrediatur per alios circulos maiores, atque maiores, ita ut iterum perueniat in N, deinde ad O, ac redeat tandem ad supremum terminum A. Hic autem ex demonstratis palam est, ne dum angulos H S P, & P S M æquales esse debere, verum etiam remotiones S H, & S M pariter æquales inter se, idemque prorsus continget in G, & N, & F, & O.

Ostendum modò est, iter planetæ A E G H P circum-*Fig. 23.*  
lum non esse, sed ellipsum: reponatur orbis ellipticus E O K planetæ à Bullialdo tributus, in cuius foco N ponitur Sol, circa verò reliquum polum M supponit morum æqualitatis perfici, ut nimirum circuli omnes æquantes, per quos fertur planeta describantur circa conï axim. e ductum per focum M, & tunc quidem semidiametri eorumdeniq; inæqualium circulorū sunt omnino æquales radijs polaribus M E, M Y, M O, M R; & quia planetæ velocitas augetur iisdem incrementis, quibus circumferentiæ æquantium circulorum crescunt, hæ verò proportionales sunt prædictis radijs polaribus, igitur à summa tarditate planetæ aphelia in E successivè acceleratur planetæ motus iisdem incrementis, qui-  
bus

bus prædicti radij polares elongantur :

Nos autem ostendimus, eundem planetam reuolui circa Solem S in eius orbe A G P, non circa vanum, & fictitium punctum æqualitatis I, sed circa corpus Solis S, ostendimusque à summa tarditate planetæ aphelia in A continuo processu accelerari, prout magis radij polares S F, S G, &c. decurtantur, veluti exigunt vectis leges ex causis phisicis pendentes, scilicet ex approximatione planetæ ad Solem, & ex repulsu à vertigine radiorum solarium pendente, vt nimirum planetæ velocitates reciproçè proportionales sint peripherijs circulorum, quos pertransit, seu radijs circulorum eorundem, quæ sunt distantie polares à Sole successiuè decrescentes: insuper in vtraque positione

*Cap. X.* incrementa radiorum polarium M E, M Y, M O in Bullialdi sententiâ, vel decrementsa radiorum S A, S F, S G in nostra positione proportionalia sunt sinibus versis angulorum, quos planetæ motus subrendit in suo orbe. Præterea in vtraque positione eiusdem planetæ eccentricitatem N X, & S V eadem omnino est, ideoque minima distantia polaris M E in Bullialdi sententiâ æqualis erit planetæ distantie periheliæ N K, scilicet nostræ periheliæ S P; cumque maxima polaris distantia M K æqualis sit distantie apheliæ N E, igitur M K erit æqualis S A, quandoquidem idem planeta eandem apheliâ distantiam habet, eandemque periheliâ: Insuper summa tarditas eiusdem planetæ aphelia in E, & A, vna & eadem prorsus erit in vtraque positione, similiterque perihelia maxima velocitas vna, & eadem erit; Postremò vno eodemque determinato temporis instanti idem planeta in Bullialdi positione reperitur in Y, in nostra verò in F, igitur tunc distantie à Sole N Y, & S F æquales erunt pariterque æquales remotiones punctorum Y, & F ab Aphelio E, vel A. Idem dicendum est, quando planeta in alio instanti temporis (subsequentis constituitur in O, & G, & sic de reliquis, & quia in Ellipsi E O K iisdem incrementis augentur radij polares M E, M Y, M O, ac decrescunt radij solares N E, N Y, N O, his verò æquales sunt radij so-

lares

*Fig. 23.*

lares  $S A, S F, S G$ ; ergo iisdem incrementis augentur Bullialdi radij polares  $M E, M Y, M O$ , & iisdem temporibus, ac minuuntur radij solares  $S A, S F, S G$ ; quapropter efficiuntur duo motus, circa duo centra  $M, \& S$ , qui ab eodem tarditatis gradu in Aphelijs  $E$ , &  $A$  initium sumunt, & in *Lēma*  
 utroque motu temporibus æqualibus acquiruntur æquales 4.  
 gradus velocitatum, nimirum in  $Y$ , &  $F$ , nec non in  $O$ , & *Cap. X.*  
 $G$ , atque in primo motu velocitates crescunt, eadem pro-  
 portione, qua polares radij elongantur, in secundo verò ea  
 proportione, qua radij polares minuuntur, suntque maxi-  
 mi radij  $M K$ , &  $S A$  æquales, pariterque minimi  $M E, S P$   
 inter se æquales; igitur iuncta  $E, O K$ , &  $A G$  P omnino *Lēma*  
 æqualia, & similia inter se erunt; cumque primum  $E O K$  6. *insf.*  
 ellipticum præstentur à Bullialdo fuerit, erit quoque via *dē Cap.*  
 eiusdem planetæ  $A G P$ ; quoque ellipsis æqualis, & similis  
 $E O K$ ; quapropter &c.

Opus est ergo iter à planeta descriptum eccentricum esse  
 Soli, nec circulare, sed ellipticum; hoc autem sequitur,  
 dummodo recti linea periodus ex  $A$  in  $E$  absoluat eodem  
 tempore, quo absolvitur medietas revolutionis  $A G P$ : ut  
 autem id assequamur, nil aliud necesse est, nisi, ut suppona-  
 mus prædictum motum rectilineum pendere à magnetica  
 impellente virtute ex  $A$  versus  $E$ , & motum circula- rem pla-  
 netæ circa Solem; & quoniam peracta vnica reuolutione  
 rursus incipiunt prævalere eadem causæ, cum stabiles, ac  
 perpetuæ sint, necessariò renouabitur periodus secundæ El-  
 lipsis, ac ita perpetuò, ideoque motus planetæ reperitis cir-  
 cuitibus perennabit.

*De causa motus absidis, & Aphelij Orbis planetarij.*

*Cap. XIII.*

**P**ostquam causas exposuimus, ob quas planetæ ceteri de-  
 bent per eccentricos orbes non exactè circulares, sed  
 ellipticos, iam superest declarandum, cur eiusmodi ellipses  
 stabiles non permancant in eodem situ mundant spatij, sed

lentissimo reuoluantur motu. Sciendum signorum ordinem. Quoniam ostendimus, prædictum ellipticum motum ex duobus elementis componi, ex motu scilicet rectilineo, quo planeta approximatur centro proprii circuitus, & ex circulari reuolutione, quæ dum planetam circumducit, eum simul amouet atque repellit à centro sui orbis, hinc sequitur motus directus approximationis, ac remotionis planetæ à Sole vna cum vertigine, qua reuoluitur circa proprium orbem; quotiescumque igitur circularis reuolutionis periodus  $AGPA$  eodem præcisè absoluitur tempore, quo perficitur rectilinearis cursus à summa distantia  $A$  ad ipsam  $E$ , quomodo redeat ad eundem summum situm  $A$ , tunc quidem, vt iam ostendimus, ab hisce duobus motibus simul vnitis describeret perfecta Ellipsis  $AGPHA$ , prætereaque linea absidis  $PA$  fixè per seuerabit in eodem vniuersi situ, hoc est sub puncto  $X$  stellæ

*Fig. 24.*

*Lēma 8.* lat. orbis; verùm, si concipiamus, periodum approximationis, ac remotionis ab  $A$ , ad  $E$ , ad  $A$  tardiorē esse, absoluteque prolixiori tempore, quàm integra peragatur reuolutio  $AGPA$ , tunc quidem necesse est, periodicum motum ellipticum non esse, lineamque absidis  $RA$  immobilem non manere sub eadem fixa  $X$ ; quoniam, vt ostendimus, cum periodus integræ reuolutionis breuiori absoluitur tempore, quàm periodus totius productionis, decurratio- nisque polarium radorum, profectò mobile describet in ipso mundano spatio curuam quendam lineam in se ipsam contortam ad instar nodi, sed tamen prædictos motus nobis se se ellipticum exhibebit, cuius axis sit progres-

*Cap. 12.*

sus versùs eandem partes periodici motus; quoniam autem demonstrauimus, periodum decrementi, & incrementi radorum polarium eundem esse, ac periodus rectilinea approximationis, & remotionis à polo prædictæ Ellipsis; ergo necessariò axis eiusdem Ellipsis apparentis moueri debet secundùm signorum ordinem, vt patet ex appposito schemate. Si supponamus circularem reuolutionem  $AGP$  breuiori tempore absolui, quàm motus rectus à summa dis-

stan-



stantia A, usque ad minimam E, tunc quidem, cum planeta peruenerit in P, postquam transiit præcisè semicirculum, ac in eadem linea absidum P S A X situs est, nondum pro- *Fig. 25*  
 ductus erit planeta ad infimum situm O, hoc est non adhuc vicinissimus Soli S factus erit; ergo ibidem perueniet aliquantò post, quo tempore planeta perseuerans in circulari reuolutione, arcum aliquem, vt P D, pertransibit; igitur ultra absidis lineam A S P, scilicet in puncto D efficietur maximè propinquus Soli S. Simili modo, quoniam interuens circularis semiperiodus breuiori tempore absoluitur quàm solarium radiorum incrementum, hoc est totius reuolutionis planetæ ex E ad A; ergo cum planeta à puncto D progressus fuerit per integrum semicirculum D H I, nondum attinget summam altitudinem A, verùm ad eam perueniet posteriùs, quo tempore planeta circumferetur per aliquam sui circuli partem usque ad R, proindeque cum abduerit periodus appropinquationis, & remotiois ab A in E, usque ad A, erit absidis linea F S R, hoc est imaginarius axis Ellipsis à planeta descriptæ, sub linea Z translata, ideoque progressa erit per totum spatium X Z, quapropter *Fig. 26.*  
 ter vt faciat motum absidis planetæ, nihil aliud opus est, quàm supponere periodum accessus, & recessus rectilinei Sole paululùm tardiorem periodo sua circulari reuolutionis.

Multis autem modis tardior fieri potest accessus, & recessus periodus prædicta circulari uertigine, quorum aliquos declarabimus simpliciores, & facilliores, qui, vt exactè percipiantur, supponamus primo duos circulos B C, & B F, inæquales inter se, primum autem secundo minorem, ac per eorum peripherias terri concipiatur duo mobilia equalibus celeritatibus, quæ sint uerbi gratia R, & S, proculdubio duo mobilia equalibus uelocitatibus circumducta temporibus equalibus æquata percurrunt spatia, de quoniam primus circulus, cuius centrum A minor est secundo, cuius centrum D, erit integra illius peripheria minor huius circumferentia, ac propterea, si in minori circulo sumamus

peripheriam æqualem integræ circumferentiæ maioris circuli, necesse erit, vt integræ  $BC$  Badius addatur arcus, qui sit exempli gratia  $BL$ ; ergo tempore, quo alterum mobile celeritate  $S$  percurreret circumferentiam  $EFB$ , alterum celeritate  $R$ , æquali celeritati  $S$  præter integram peripheriam  $BC$   $B$  pertransibit quoque arcum  $BL$ . Deinde, quoniam vis, & energia motus circularis repellendi, remouendique mobile à centro, pendet non ex maiori minorive circuli periphèria, per quam per agitur eiusmodi reuolutio, sed ex celeritate, qua mobile per eam circumfertur, & quia velocitates  $R$ , &  $S$  supponuntur æquales, ergo appropinquationes, & remotiones ipsius mobilis à centri  $A$ , &  $D$  temporibus æqualibus peractæ inter se æquales erunt; Præterea si concipiamus in iisdem mobilibus duas alias virtutes prementes versus centra  $A$ , &  $D$ , quæ prorsus æquales sint virtutibus expellentibus iam dictis, euenient profectò oscillationes temporibus æqualibus, peractæ, seu appropinquationes, remotionesque à centris æquales inter se; sint igitur mensuræ eiusmodi oscillationum, æqualium  $GH$ , &  $LK$ , ac postremo supponamus, eodem tempore absolui circulearem periodum circa centrum  $D$ , ac etiam perfici periodum directum oscillationis ex  $I$  in  $K$ , ad  $I$ , & quoniam eodem tempore absoluitur oscillationis periodus à  $G$  in  $H$ , ad  $G$ , ergo eodem tempore absoluitur oscillatio rectilinea  $GH$   $G$ , & reuolutio circularis  $EFB$ : verum tempore huius circularis reuolutionis aliud mobile circa centrum  $A$ , præter integram periphèriam, percurrit etiam arcum  $BL$ ; ergo periodus directà à  $G$  per  $H$  ad  $G$ , tardior est, quàm circulus periodicus  $A C B$ .

Secundus verò, modus talis esset: supponamus circulos  $BC$ , &  $EF$  æquales inter se, sed celeritatem  $R$  vertiginis per circumferentiam  $BC$  maiorem esse celeritate  $S$ , qua mobile fertur per periphèriam  $EF$ ; & quoniam, vt dictum est, quò celeritas  $R$  maior est impetu  $S$ , eò vehementius circularis vertigo  $BC$  repellet mobile; ergo temporibus æqualibus repulsiones  $B G$ , &  $E I$  erunt proportionales celeritati-  
bus

bus R, & S: suppositis etiam duabus prementibus vicibus *Fig. 27.*  
 proportionalibus R, & S fient oscillationum periodi G H  
 G, & I K I planè temporibus æqualibus; nequeunt enim  
 peracta spatia proportionalia esse celeritatibus; nisi cum  
 tempora talium motuum æqualia sunt inter se; si igitur  
 periodus directa I K I peragatur eodem tempore, quò ab-  
 soluitur reuolutio E F E, periodus quoque rectilinea G H  
 G eodem tempore fiet, quò peragitur reuolutio E F E: ve-  
 rùm circuitus per B C B breuiori absoluitur tempore,  
 quàm circuitus E F E (cum enim spatia peracta æqualia  
 sunt, tempora prædictorum transituum sunt reciproce pro-  
 portionalia celeritatibus) ergo tempus reuolutionis per  
 B C B ad tempus reuolutionis per E F E, seu ad tempus di-  
 recti transitus G H G erit, vt celeritas S, ad celeritatem R;  
 proindeque periodus rectilinea G H G tardior erit, quàm  
 periodus circularis B C B.

Tertius modus talis esset: supponatur, idem mobile  
 eadem velocitate R perecurrere orbem B C B, eodemque *Fig. 28.*  
 tempore quo absoluitur periodus rectilinea G H G ex ve-  
 locitate repellente R, & ex alia premente ei æquali resul-  
 tans; tunc, si concipiatur mobile ab initio non in G situm,  
 sed superius in N, fiatque O H æqualis G N, proculdubio  
 tempus oscillationis à G in H, & ab H in G breuius erit tem-  
 pore oscillationis N O N: verùm circularis periodus B C B  
 iam peracta supponebatur eodem tempore, quò directa  
 oscillatio G H G absoluebatur; ergo breuiori tempore per-  
 ficitur circularis periodus B C B, quàm periodus rectilinea  
 N O N.

En igitur tres modos, quibus periodus vertiginis circula-  
 ris circa centrum Solis, seu poli ellipsis celerior effici potest;  
 quàm periodus oscillationis directæ appropinquationis sci-  
 licet, ac remotionis ab eodem polo.

Supponamus modò, Diuinum Architectum decreuisse  
 ellipsi cuiuslibet planetæ A G P eiusque axi A P tribuere  
 vertiginem quamdam circa polum solarem S, secundùm  
 ordinem signorum, intelligatur esse C, G circulus interme-  
 dius

Fig. 29

dius confirmatiuus huiusmodi Ellipsis, primò poterat angustiore reddere circulum  $CG$ , ac ipsi relinquere eandem celeritatem, quam habebat ante eius restrictionem, indeque describeret dictam ellipsim. Secundò abtque vlla diminutione circuli mediocri  $CG$ , aut incremento eius celeritatis compendiosius satis erat, planetam in principio collocare paululum à Sole remotius, faciendo videlicet Aphelium non in  $A$ , sed in  $M$ ; tunc enim periodus circularis velocior fieret, breuioriquè tempore absolueretur, quàm periodus directus oscillationis  $MNM$ , & per consequens linea absidis  $PSA$  summa facilitate transferri, posset secundum signorum ordinem ab  $X$  ad  $Z$ ; cum verò constanter maneant eadem cause, debet talis periodus motus absidis perpetuè perseuerare; patet igitur quomodo abtque ambagibus facilissimis medijs possibile erat, planetis tribuere motum nedum eccentricum, sed figuræ etiam ellipticæ, tandemque efficere, vt absidis linea vniformi, & continuo cursu torqueretur in orbem secundum signorum ordinem, quod erat, &c.

Fig. 29

Id autem, quod generaliter dictum est de planetarum eccentricitate locum protectò habere debet in planetis etiam Mediceis, de quibus agimus, quorum vnusquisque non præcise circa Iouem agitur, sed eccentrica reuolutione, & elliptica, lineaque Absidis reuoluitur ab Occasu ad Ortum, vt obseruatur in alijs planetis, ac propterea, necesse est, vt eorum celeritates ex Ioue obseruata, nedum inæquales appareant, hoc est opticam anomaliam sortiantur, sed reuera sint inæquales, hoc est circa Perijouium habeant quamdam physicam, ac realem celeritatem, contra verò circa Apojouium veram, & physicam tarditatem.

Id autem, quod generaliter dictum est de planetarum eccentricitate locum protectò habere debet in planetis etiam Mediceis, de quibus agimus, quorum vnusquisque non præcise circa Iouem agitur, sed eccentrica reuolutione, & elliptica, lineaque Absidis reuoluitur ab Occasu ad Ortum, vt obseruatur in alijs planetis, ac propterea, necesse est, vt eorum celeritates ex Ioue obseruata, nedum inæquales appareant, hoc est opticam anomaliam sortiantur, sed reuera sint inæquales, hoc est circa Perijouium habeant quamdam physicam, ac realem celeritatem, contra verò circa Apojouium veram, & physicam tarditatem.

*Medicea sydera, dum Solem circummeant, novam acquirere  
anomaliam. Cap. XIV.*

**H**ucusque satis declarauimus, quam inæqualitatem for-  
turi debeant Medicea sydera, dum peridicè reuol-  
vuntur, hoc est circa Iouem, easque ostendimus cieri debe-  
re per eccentricos, & ellipticos orbis celeritatibus reuerti  
inæqualibus, tardioribus scilicet in Apojouijs, velociori-  
bus in Perijouijs, tandemque lineam eorum absidum trans-  
fertidbere secundum signorum ordinem, hæc autem mo-  
tiones omnes naturales, & propriæ censeri debent, ac potius  
dicæ ipsorum syderum iouialium, superest modò, vt motum  
e consideremus, quo eadem stellæ circa Solem aguntur, &  
quam anomaliam eiusmodi periodus synodica eisdem su-  
pot addat.

- Et primò, quis Medicei planetæ nunquam Iouem relin-  
quunt, sed circa ipsum aguntur, ipse verò duodecim an-  
norum spatio propriam periodum circa Solem absoluit,  
eiusdem temporis spatio coguntur circa solare corpus ro-  
tari à Ioue rapti. Præterea notandum est, Mediceos plane-  
tas non ferri circa Solem fixè alligatos in Iouis atmosphæra,  
quasi ferruminati clauisque firmati essent in quadam solida  
rota, sed liberè, ac solutè percurrere æthera fluidissimum,  
neque ad alio circulo detineri; præterquam à virtute ma-  
gneticæ analogæ cum igitur soluti, ac liberi pensilesque si-  
ti sint in fluidissimo æthere, profectò impossibile videtur  
eamdem illam solarem virtutem, quæ tanti roboris, & ener-  
giæ est, vt ingentes globos Iouis reliquorumque planeta-  
rum mouere valeat, inertem iouilemque esse debere; ac  
nullius roboris in pusillis globulis Mediceis, si enim vide-  
mus, quod, quanto magis Iuppiter, alijque primarij plane-  
tæ Soli adiuuentur, tantò maiori reali celeritate à solari  
virtute rotantur, quis creder Mediceos globulos, qui pari-  
ter soluti, ac pensiles siti sunt in æthere fluido, non commo-  
ueri, & impelli ad instar aliorum planetarum maiori cele-  
ritate

ritate cum Soli appropinquant? Siue enim hoc contingat ex eo, quod Sol proximus roborat, augetque motricem planetarum virtutem, vel quod radij solares eius vertigine circumducti, vectis ratione, vt dictum est, maiorem planetis afferunt velocitatem, certè non poterunt Medicea sydera non subijci vniuersali Naturæ legi, qua planetæ omnes Soli proquinqui maiorem virtutem motricem adipiscuntur, seu concitatiore cursu à solari vertigine torquentur; quapropter, cum Medicea sydera circa Iouem agantur, & circa Solem, necesse est, vt duabus viribus motricibus moueantur, quarum altera efficit proprius circuitus circa Iouem, altera verò vertiginem circa Solem temperat. Si autem eiusmodi motrices virtutes pendent, vt verosimile est, à vertigine Iouis, & Solis circa proprios axes, necesse profectò erit, vt in diuersis à Sole distantijs, veluti contingit in vecte, & in libra, motus Mediceorum syderum illas subeant velocitatis alterationes, quas cæteris omnibus planetis tribuere potest maior, seu minor distantia ab ipso Sole.

*Lemma necessaria, ad intelligendam synodicam Mediceorum syderum anomaliam. Cap. XV.*

*LEMMA PRIMVM.*

**S**I motus aliquis retardatus fuerit eadem proportione, qua ipse continuatur, fiet motus similis primo licet tardior.

*Fig. 30.* Idem mobile percurrat spatia AB, BC, CD, & DE temporibus æqualibus ipsi T; sitque eius celeritas V; postea, dum progreditur per spatium AB, superueniat retardatio F, ita vt mobile solummodo pertranseat spatium K L, simili modo dum percurrit spatium CB, retardatus à G, percurrat spatium L M, & à mora H in motu per CD progrediatur transitus N M, ac ita de cæteris: sit deinde mora F ad G, vt AB, ad BC, & mora G ad H, vt BC ad CD, & sic de cæteris; aio, motum K L O quamuis tardiozem, tamen

in omnibus suis partibus similem futurum motui per ABE. Quoniam motus per AB, & BC fiunt eodem tempore T, & ambo retardantur ab F, & G, eadem proportione quam habet AB, ad BC; ergo quod subtrahitur à spatijs AB, BC eodem tempore T, erit vt AB, ad BC, quare spatium KL ad LM residuum scilicet ipsius AB post retardationem ad alterius BC residuum eandem habebit rationem quam AB ad BC, seu vt mora F ad moram G, fiunt autem tales motus per KL, & LM, eisdem celeritatibus ac tempore T; ergo motus per KLM similis omnino erit motui per ABC, eodem modo ostendetur motum per KO similem futurum motui per AE, quod erat, &c.

Hinc elicitur, quod si prius motus per AE vniformis, & æquabilis esset, pariter motus retardatus esset vniformis, & æqualis, si ille acceleratus, iste quoque eadem ratione acceleratus; si ille difformis, primò scilicet acceleratus, deinde verò retardatus, talis etiam erit iste, cum semper eadem ratione fiant, quam celeritates habuerint.

### LEMMA SECVNDVM.

**S**I in circuli, seu ellipsis quadrante ducantur quælibet rectæ lineæ vni axium æquidistantes, secantesque reliquum axim, efficiant duo quadrilatera, quorum axi propinquius ad magis remorum, maiorem habebit proportionem, quam basis illius ad huius basim in reliquo axi sumptis.

Sit quadrans circuli, siue ellipsis AFL comprehensus à Fig. 31. curva AF, & à duobus axibus AL, & FL, in quoducantur duæ rectæ lineæ BM, & CN parallelæ axi AL, quæ secant reliquum axim in M, & N; dico, quadrilaterum ABML ad quadrilaterum BCNM maiorem proportionem habere, quam basis LM, ad basim MN. Ducatur a puncto C recta CH parallela FL secans BM, & AL in R, & H, & à puncto B ad H extendatur curva BH tali lege, vt scilicet quælibet linea recta DEO parallela basi

M

GH,

GH, secans figuram B C H, diuidatur à BR, in E, eadem  
 ratione, quam habent bases scilicet EO ad ED, siuè HR ad  
 Fig. 31. RC erit (ex geometria inuisibilium) totum triangulum  
 HBR ad triangulum BCR, vt basis RH ad RC, seu vt  
 LM, ad MN. Præterea manifestum est, curuam BOH  
 cadere intra quadrilaterum B A H R, quoniam in triangu-  
 lo curuilineo BCR desinente in acumen B, recta DE mi-  
 nor est, quàm CR; est autem CR; ad RH, vt DE ad EO;  
 ergo etiam EO minor erit, quàm RH, ac idcirco minor,  
 quàm EG, quæ equalis est ipsi RH in parallelogrammo  
 R G; quapropter punctum O cadit intra quadrilaterum  
 A B R H; ac idem dicetur de quolibet alio puncto curuæ  
 BOH; ergo tota cadit intra quadrilaterum A B R H, proin-  
 deque triangulum B R H minus erit quadrilatero A B R H,  
 pariterque totum quadrilaterum A B M L maius erit qua-  
 drilatero H B M L. Deinde, quoniam parallelogrammum  
 R L ad parallelogrammum R N eiusdem altitudinis est, vt  
 basis LM, ad MN, vt etiam est triangulum H B R ad trian-  
 gulum B C R; ergo totum quadrilaterum B H L M, ad to-  
 tum quadrilaterum B C N M, eandem habebit proportio-  
 nem, quam basis LM, ad basim MN, &c. verùm quadri-  
 laterum maius A B M L ad idem quadrilaterum B C N M  
 maiorem rationem habet, quàm quadrilaterum minus  
 H B M L; ergo quadrilaterum A B M L ad quadrilaterum  
 B C N M maiorem rationem habebit, quàm basis LM, ad  
 MN.

Si verò proportio ipsius LM ad MN erit maioris inæ-  
 qualitatis, & sint tales particulæ satis paræ, dubium non est  
 quin excessus proportionis quadrilaterorum supra propor-  
 tionem basium minimus erit, ideoque si iisdem quadrilate-  
 ris inæqualibus addemus æquales partes, successiuè immi-  
 nuemus eorum proportionem, ideoque non erit impossi-  
 bile, vt quadrilaterum A B M L simul cum partibus additis  
 ad quadrilaterum B C M N simul cum iisdem partibus, ha-  
 beat eandem proportionem, quam basis LM, ad MN,  
 hoc autem contingere poterit quoad sensum in toto qua-  
 dran-



drantis progressu, vbi differentia eiusmodi proportionum perceptibilis non erit.

L E M M A T E R T I V M.

**S**I idem mobile inæqualibus celeritatibus duas pertranseat æquales rectas lineas comprehendens à rectis lineis equidistantibus inter se, ad quas diuersimodè inclinentur, & per directiones rectarum interualla parallellarum determinantium mobile retardetur secundum proportionem eorundem interuallorum, modificati motus similes erunt inalteratis motionibus.

Idem mobile per rectas lineas A B, & B C inter se æquales, & comprehendentibus parallelis A E, B D, K C, diuersimodè inclinatas transferatur inæqualibus velocitatibus, scilicet spatium A B peragatur maiori tempore T, at spatium B C percurratur tempore minori R: retardentur potestà dicti motus à repulsibus factis per directionem E D C, scilicet dum mobile fertur ab A ad B, & à B ad C, frænetur eius motus à tardiori motu rectæ lineæ A E, quæ semper sibi ipsi equidistanter incedat per directionem E D C; mora verò E F, quæ infertur motui per A B, ad moram D F, quæ afficitur motus per B C, eandem proportionem habebit, quàm E D, ad D C, ducanturque F G, I H parallelæ A E, B D; cumque retardati motus per A B, & B C prolixioribus temporibus perfici debeant, supponatur, tempore V maiori, quam T, perfici modificatum transitum per A B, pariterque tempore Z maiori, quàm R, compleatur transitus modificatus per B C, ostendendum est, tempus V ad Z eandem proportionem habere, quàm tempus T ad R; sic enim modificati motus similes erunt prioribus in alteratis motionibus. Quoniam motus per A B, & B C inter parallelas A E B D, K C interceptantur, licet sint diuersimodè inclinati ad eandem directionem E D C, tamen referri, & considerari possunt in eadem recta linea E D C, quandoquidem eadem recta linea A E, semper sibi ipsi

M<sup>o</sup> 2      equi-

æquidistanter translata, simul cum mobile, dum percurrit li-  
 neam  $AB$ , designat quoque eodem cursum lineam  $ED$  tē-  
 pore  $T$ , pariterque, dum fertur simul cum mobile per  $BC$ ,  
 designat lineam  $DC$  tempore  $R$ ; & quia  $EF$  est mora, quæ  
 inferitur motui per  $AB$ , nec non  $DI$  est mora motus per  
 $BC$ , erunt  $FD$  nec non  $CI$  residui motus post a.ora: sub-  
 tractionem: erat autem mora  $EF$  ad moram  $DI$ , ut transi-  
 tus  $ED$  ad  $DC$ ; igitur motus  $FD$  residuus, ad residuum  
 motum  $IC$  erit, ut mora ad moram, & permutando mo-  
 tus  $FD$  ad  $ED$  erit, ut motus  $IC$ , ad  $CD$ ; verum, ut  $FD$   
 ad  $DE$ , ita est  $GB$  ad  $BA$ ; (cum sit rectæ lineæ à tribus pa-  
 rallelis  $AE$ ,  $GF$ ,  $BD$ , dissectæ) ergo  $GB$  erit spatium per-  
 actum ab eodem mobili retardato tempore  $T$ , propterea  
 quod tunc solum modò celeritates sunt spatijs proportiona-  
 les, cum transitus æqualibus temporibus fiunt: simili mo-  
 do, ut  $IC$  ad  $CD$ , ita erit  $HC$ , ad  $CB$ , proptereaque spa-  
 tium  $HC$  retardatum peractum erit tempore  $R$ : sunt verò  
 proportionēs  $HC$ , ad  $CB$ , &  $GB$  ad  $BA$  eadem inter se,  
 cum similes sint iisdem proportionibus  $FD$  ad  $DE$ , atque  
 $IC$ , ad  $CD$ : suntque antecedentes  $AB$ , &  $BC$  æquales in-  
 ter se; igitur spatia  $BG$ , &  $HC$  æqualia inter se erunt; qua-  
 propter ab iisdem velocitatibus retinens æqualia spatia per-  
 currentur  $BG$  tempore  $T$ ,  $HC$  verò tempore  $R$ , sed, cum  
 integrum spatium  $AB$  percurrendum est eadem n. o. modifica-  
 ta velocitate, necesse est, ut spatium  $GB$  ad  $AB$  sit, ut tem-  
 pus  $T$  ad  $V$ , scilicet ut  $HC$ , ad  $CB$ , seu (eandem ratione)  
 ut tempus  $R$  ad  $Z$ ; igitur tempus  $T$  ad  $V$  eandem propor-  
 tionem habebit, quam tempus  $R$  ad  $Z$ , & permutando, ut  
 tempus  $T$ , ad  $R$ , ita erit tempus  $V$ . quo percussitur spatium  
 $AB$  velocitate modificata ad tempus  $Z$ , quo perficitur spa-  
 tium  $BC$  modificata pariter velocitate; quapropter modi-  
 ficati motus per  $AB$ , &  $BC$  ab inæqualibus motis, seu im-  
 pedimentis proportionalibus ipsis  $ED$ , &  $DC$  efficiuntur  
 temporibus  $V$ , &  $Z$  proportionalibus temporibus  $T$ , &  $R$ ,  
 quibus inalterati motus efficiebantur, ideoque modificati  
 motus, & retinens similes omnino erunt prioribus inalte-  
 ratis motionibus, quod erat, &c.

## LEMMA QVARTVM.

**S**I mobile reuoluatur per circumferentiam circuli, seu ellipsis A F circa centrum L, ac simul centrum L, cum suo circulo feratur in orbem circa centrum S, ac talis motus *Fig. 32.* circa S tarditatem conferat motui per A B F, secundum proportionem distantiarum A S, B S, C S, R S, &c. quotque in mediocri distantia S F mora penitus extinguitur; aio, motum mora affectum per A B F similem, & vniformem esse priori motui absque vlllo sensibili errore.

Secentur arcus minimi quoad sensum A B, B C, C D D E, & E F, æquales inter se, ac extendantur rectæ lineæ B M, C N, D O, & ceteræ parallele axi A L, quæ secent reliquam axim L F in punctis M, N, O, P, & quoniam moræ retardant motum ipsius mobilis per arcum A F, supponebantur proportionales omnibus distantijs à centro S, vsque ad peripheriam A B F, si nos concipiamus distan-  
 tias omnes, licet ductas à centro S vsque ad circumferen-  
 tiam A F, vt parallelas inter se, & ipsâ A L, sumptis illis om-  
 nibus, quæ incidunt in arcum A B, quadrilaterum efficiemus comprehensum à duabus parallelis A L, & B M vsque  
 ad S elongatum; quoniam autem ostensum est, quadrila-  
 terum A B M L productum vsque ad S ad quadrilaterum *LEM. 2.*  
 B C N M, pariter vsque ad S elongatum eandem rationem  
 habere posse, quam habet basis L M ad M N, absque sen-  
 sibili errore, cum ob exiguitatem arcuum A B, B C, C D,  
 &c. tales moræ paræ sint, ac talia quadrilatera producta  
 sint aggregata distantiarum omnium ab S vsque ad A F, quæ  
 quidem mensurant omnes gradus retardationum decrescen-  
 tium; ergo summa mora uni, seu retardationum omnium  
 ipsius mobilis, dum percurrit arcum A B, ad summam mo-  
 rarum omnium eiusdem, dum percurrit arcum B C, eandem  
 rationem habebit, quoad sensum, quam habet L M, ad M N;  
 & quoniam, vt dictum est, eiusmodi moræ non sunt respec-  
 tu centri L, sed respectu centri S, attamen exercentur per  
 cir-

circumferentiam  $A B F$ , quam nunquam mobile derelinquit; ergo per talem circumferentiam  $A B F$  mobile retardatur respectu centri  $S$ , hoc est repulsæ, & retardationes sunt per directionem  $F L$ , & secundum proportionem rectæ  $L M$ , ad  $N M$ ; sed licet arcus  $A B$ , &  $B C$  sint æquales inter se, diuersimodè tamen sunt inclinati respectu centri ipsius  $S$ , & respectu parallelarum  $A L$ ,  $B M$ ,  $C N$ ; ergo licet arcus  $C B$  sit æquales arcui  $B A$ , & mora ipsius  $M N$  minor sit mora  $L M$ , tamen ex præcedenti lemmae eiusmodi retardatio  $M N$  distributa per totum arcum  $B C$  oblique dispositum efficiet modificatum motum per  $B C$  omnino similem quoad sentum ei, qui à maiori mora  $L M$ , applicata tamen arcui  $B A$  directè oppositò, producitur, ac proinde vitima retardatio  $P F$ , quamuis minima respectu centri  $S$ , sufficit tamen ad moram, & modum motui mobilis inferendum per arcum  $E F$ ; tantum ad vnguem, quantum modificatus fuerat per arcum  $A B$ ; & quoniam maxima obliquitas arcus  $E F$  est in causa, vt possit subtendi à sinu verso  $P F$  ( arcus enim  $E F$  respectu centri  $S$  non occupat maiorem spatium, quàm  $P F$  ) ac ideò parua illa mora eundem producere debet effectum in  $E F$ , quem mora  $L M$  producit in  $A B$ ; ergo mobile per arcum  $A B F$  vniformiter modificabitur ab inæqualibus moris  $L M$ , &  $M N$  decrescenibus respectu centri  $S$ , hoc est motus per  $A B F$  per omnes suas partes eadem proportione modificabitur, moraque afficietur illa scilicet vniformitatè, quæ propria erat mobilis antequam retardaretur, quod erat, &c.

*Fig. 33.*

*De Mediceorum synodica anomalia, cum eorum absidum  
linea perpendicularis fuerit ad lineam synodum.*

*Cap. XVI.*

**S**atis superius insinuatum est, synodum lineam, seu solarem, quæ per centra Iouis, & Solis transit, vndiquè circumferri secando Mediceorum ellipses, dum Iuppiter iuuat

suum annum (nobis duodecennem) complet; His positis facile constat, diuersis temporibus ellipticum orbem cuiuslibet Medicei varias constitutiones habere posse respectu lineæ synodicæ, cumque motus Iouis, ideoque translatio iam dictæ lineæ synodicæ tarda valde sit, compleaturque anno Iouiali; & è contra motus proprius anomalie Mediceorum velocissimus sit, quandoquidem omnium piger; rimus diebus 16. horis 16. circiter completur, absque sensibili errore supponi poterit, lineam synodicam cuiuslibet Medicei in vna eius reuolutione in eodem situ stabilem permanere, ita vt aliquando iam dicta synodica lineæ, & ellipsis Mediceæ maior axis sibi mutuò congruant, scilicet Nouimedicea, & Plenimedicea fiant in Apojouio, & Perijouio; atque huiusmodi constitutio vocetur absidis synodalis. Altera constitutio fiet tunc, cum iam dicta lineæ synodica perpendicularis est ad maiorem axim ellipsis Mediceæ, scilicet cum in distantijs medijs ab Apojouio fiunt Nouimedicea, & Plenimedicea; & talis constitutio absidis dictomæ appelleretur. Tertia tandem constitutio intermedia dicitur, eritque illa, in qua synodica lineæ inter Apojouium, & longitudinem mediam incidit in qualibet ex hisce constitutionibus. Videndum modò est, quanta, & qualis sit synodica anomaliam, & quo ordine procedat; Quoniam verò doctrinæ ordo exigit, vt à simplicioribus, & facilioribus inchoemus, primò de absidis dictomæ constitutione agemus, ostendemusque, eius anomaliam synodicam ne minimum quidem perturbare, & alterare ordinem, dispositionemque anomalie propriæ Mediceæ, sed effici tardiori quidem motu, tanta tamen regula, & methodo, ac si Mediceæ motus proprius careret superaddita synodica anomaliam.

Esto igitur orbis ellipticus alicuius Medicei A Q P N cuius axis maior sit A P, minor verò K O, centrum globi Iouis sit in eius polo G, extensoque axi minore K O vsque ad Solem S, sicuti etiam Q G N S æquidistans K O, erit proinde S N Q lineæ synodica, quoniam existente Mediceo  
in Q

in Q fiet Plenimediceum, in N verò Nouimediceum. At in Apojouio A, & Perijouio P fient max. inq; digressiones, *Fig. 34.* & respectù ad maximam Mediceæ celeritatem, in suo orbe, fit, vt in vno integro synodico cursu linea solaris S N Q permanere censetur in eadem dispositione, & directione cum recta Q N, quoad sensum, inquam, licet aliquantisper ab eadem coincidentia remouearur. In tali igitur constitutione, vt clariùs me explicem, fingamus, Iouis globum G cum ellipsi Mediceæ A K P minime circa Solem S reuolui, sed in vno determinato spatij mundani loco immobiliter commorari, tunc quidem à rotatis radijs polaribus G A, G B, &c. à vertigine iouialis globi circa centrum G, necessestarò stella Mediceæ reuolueretur circa eius ellipsiam, inæquali tamen velocitate, iuxta anomalix ellipticæ exgentiam. Postmodùm fingamus, Mediceum minime reuolui circa Iouis globum, sed tantummodò transferri simul cum Ioue circa Solem per circumferentiã A G P; tunc quidem constituta stella in Plenimediceo K, quia duo globi Iouis scilicet G, & Mediceæ K pensiles, & æquilibrati in æthere fluidissimo ponuntur; necesse est, vt a radijs solaribus ambo globi circa Solem rotentur, vt vctis natura exigat, scilicet, quia radius S K longior est radio S G, tardiùs mouebitur stella K, quàm globus iouialis G. & propterea illa non assequetur omnino excursum iouialis globi, sed aliquantisper repedabit à K vtique ad M; è contra si Mediceæ stella sita intelligatur in Nouimediceo O, quia radius S O minor est radio S G, necessario stella in O ceterius mouebitur, quàm iouialis globus G, ideoque aliquantisper promouebitur ab O vsque ad L, scilicet secundum ordinem signorum ab Occasu ad Ortum, sicuti e contra in supremo situ K stella retrocesserat contra ordinem signorum à K, ad M, huc, inquam; necessario sequitur propter causas allatas. Modò componantur dicti duo motus, vt reuera, atq; obsequitur Natura, scilicet, fiat motus anomalix stellæ in orbe elliptico A K P circa Iouis globum, pariterque Iuppiter cum adiuncta ellipsi Mediceæ circa Solem reuoluat,

tur, quia hæc duæ causæ permanentes, & immutabiles sunt, quælibet suum effectum producit, scilicet periodus anomalæ circa Iouem dependens ab immutabili serie radiorum polarium  $GA, GB, \&c.$  perpetuò anomalæ periodum eodem tenore perficiet, similiterque reliqua causa, scilicet reuolutio Iouis, & stellæ circa Solem perseverans, eadem varietatē produceret, in Plenimediceo nimirum in  $K$ , fiet semper retrocessio  $KM$ , & in Nouimediceo  $O$  fiet promotio antèrius  $OL$ ; hoc, inquam, sequetur necessario, quia Mediceus non est affixus, vt clauus in peripheria rotæ  $AKP$ , sed est pensilis, & omnino solutus, liberèque in æthere fluidissimo fertur, ne dum circa Iouem  $G$ , sed etiam circa Solem  $S$ , proindeque impossibile prorsus videtur, vt vn. uersali Naturæ legi nõ subiciatur, quæ precipit, vt omnes planetæ in æthere fluido penduli, quò magis à Sole recedunt, tardius itinera sua peragant; quare fatendum est, Medicej motum  $AKP$ , retardari in Apojouio  $K$ , accelerari verò in Perijouio  $O$ . Si igitur hoc verum est, scilicet si duo effectus semper ab iisdem perseverantibus causis pendentes consequuntur; igitur duo motus, anomalæ scilicet, & retardationis simul perpetuò in motu mediocri reperiri debent commixti, & implicati, nimirum periodicus motus anomalæ versùs Plenimediceum  $K$  exercebitur quidem sed mora, & tarditate affectus, retrocessione scilicet  $KM$ , & è contrà cursus periodicus in Nouimediceo  $O$  modificabitur tanè à pusilla promotione stellæ ab  $O$  versùs  $L$ . His positis supponamus, Mediceum suæ anomalæ periodum incipere ab Apojouio  $A$  per  $K$  vsque ad  $P$ ; & quia in tota hac semiperiodo distantia Medicei à Sole maior est mediocri distantia  $SG$ , quandoquidem semiellipsis  $AKP$  recedit à Sole ultra axim  $PA$ , & quò magis distantia Medicei à Sole augetur, eò magis realis eius velocitas circa Solem minuitur, *Fig. 34.* vt demonstratum est; quare in tota semiellipsis  $AKP$  Mediceus tantò tardius cietur supra mediocritatem, quantò distantia  $SK$  iuperat mediocrem distantiam  $SG$ . Recorde-mur postea, Medicei motum secundum ordinem signorum

fieri ab A versus K P, pariterque motus circa Solem, simul cum Ioue secundum signorum ordinem peragi, in hoc, inquam, motu Mediceus aliquantulum retardatur, ut dictum est, scilicet transitus stellæ ab A versus K remoram patitur, eique obsistitur, ac retrorsum repellitur, sed interim Mediceus non auellitur separaturque ab eius ellipsi A K P; nam in ea retinetur à virtute magneti analogæ; igitur huiusmodi retardatio, & retractio versus Occasum obstabit motui Mediceo versus Ortum in suo proprio orbe; supponamus iam, quod in motu per quadrantem A K retrocesserit Mediceus per arcum K M, ita ut si fuerit exempli gratia quarrus Mediceus, qui si solummodo circa Iouem, non autem circa Solem reuolueretur, percurreret quadrantem A K diebus 4. H. 3. m. 30. sed superueniente impedimento retardante per arcum K M, ut dictum est, ut perficiat extremam particulam ab M ad K, requireretur tempus aliquod, ponamus, requiri H. 1. m. 17., igitur compositus motus retardatus atque modificatus ab A ad K efficeretur diebus 4. H. 4. m. 47. Et hic precipuè animaduertendum est, quod, licet in A distantia à Sole sit mediocri, in puncto verò K maxima, non inde sequitur, ut propè terminum A retardatio sit nulla, & continuis incrementis augeatur vsque ad supremam distantiam K, quia, ut in lemmate quarto ostensum est, Mediceo

**Cap. 15.** motus vniformiter retardatur, & modificatur propè terminum A, ac in K, nec varietas intercedit animaduersione digna; si igitur motus proprius circa Iouem per A K vniformi repulsi, seu remora modificatur, habebit talis motus eandem inæqualitatem seu anomaliã, quæ Eccentrico aut ellipsi A K P competit, hoc solum discrimine intercedente, quod huiusmodi nimirum compositus motus aliquantò tardior est, longiotique tempore completur, quam, Mediceo ellipsim proprio motu percurrente, cõperat, si circa Solem minimè ageretur. Hic iam notandum est, motum, & periodum anomaliæ modificatæ Mediceo ex duobus elementis componi ex motu nempe proprio in ellipsi, prout solummodo circa Iouem fertur, atque ex retardatio-



ne à motu annuo iouiali dependente; & quia numquam contingit, vt vnus motus solitarius abtque alterius miscella obseruetur, cum numquam Iuppiter cesset à reuolutione circa Solem, propterea nos tali præiudicio tenemur, ac persuademur, huiusmodi motum inmodificatum proprium sibi-que connaturalem esse, ac Mediceo competere, neque vniquam præiudicium conuinci possit, nisi vna ex his causis seu elementis, modificatum motum componentibus, tolleretur, & à reliqua segregaretur; attamen nouæ non sunt huiusmodi mixturæ motuum in Natura; sæpè enim sæpius, nedum duæ, sed etiam tres, & plures causæ diuersimodè mouentes simul operantur in eodem subiecto, quæ, si latuerint, reputabitur ille motus vnicus, ac simplex, licèt summo operè compositus fuerit.

Sed vlteriùs procedendo, dico, quod continuato Mediceo motu à K, ad P efficietur modificatio tanta præcisè, quanta in quadrante A K; quia ducta qualibet recta linea B D parallela maiori axi A P, quæ ellipsim in duobus punctis B, & D intersecet, duæ distantia à Sole S B, & S D repeteri possunt inter se parallelæ, eruntque æquales inter se, & ideò tarditates, motumque periodicum frangentes, erunt inter se æquales, & cum non possit assignari distantia à Sole in quadrante A K, quin alia ei æqualis in reliquo quadrante K P repeteriatur; hinc sequitur, vt omnes distantia à Sole, quæ in arcu A K assignari possunt simul sumptæ sint æquales omnibus remotionibus à Sole, quæ in arcu K P reperiri possint: sed quot, & quales sunt remotiones, tot pariter, & tales sunt gradus tarditatis in ambobus quadrantibus resultantes; igitur moræ omnes, quæ in quadrante A K effici possunt, æquales sunt ijs tarditatibus, quæ in reliquo quadrante K P fiunt; æquè igitur præcisè, & eadem periodo motus Mediceo modificabitur in quadrante A K, ac in quadrante K P: verum tamen est, quod arcus A Q, vsque ad Plenimediceum maior est arcu Q P, ideòque moræ in eo factæ diutiùs perseuerabunt, quam in isto, sed neu: sæ præcipuum, & proprium Mediceo periodum alterant,

vt in præcedentibus lemmatibus ostensum est; quâ propter habebimus periodum compositam, seu modificatam tardam versùs Apojouium A, velocem versùs Perijouium P, quia factis angulis B C A, & D C P æqualibus Inter se in centro ellipsis habemus duas prostaphæreses in ipso Ioue G, vnâ physicę, & realis tarditatis versùs Apojouium, alteram optice, & apparentis; contra in Perijouio, cum angulus D G P maior sit angulo D C P excessu prostaphæresis C D G. Patet igitur ex dictis, motum anomalie vniformiter retardari, & eodem ordine ac periodo absolui, quo efficeretur solitarius motus Mediceus, si solummodo circa Iouem, non autem circa Solem ageretur.

Accedamus iam ad inferiores arcus, scilicet Soli viciniore, vt est P O; aio, periodum motus retardati, seu modificati per arcum P O esse præcisè similem, æqualem, eodemque tempore transgressam, & eadem periodo velocitatis, ac est illa, qui in arcu K P præcessit, quoniam recta K O bitariam in C secatur, distantia à Sole S O æquè deficit a mediocri S C, ac maior distantia S K eandem superat; igitur ex superius dictis, quantò Mediceus in K tardior est, tantò in O erit celerior mediocri motu, qui distantie S C competit; igitur Mediceus, dum integrum arcum P O motu retrogrado transigit à P, versùs O, repellitur circa Solem motu accelerato, & directo ab Occasu ad Ortum, ob minorem distantiam à Sole, præcisè, quantum motus directus à K ad P retardatus fuerat; nam vtrobique motus erunt inter se æquales, scilicet in superiori parte K proprio Mediceo motui ab Occasu, ad Ortum à K ad P facto obstabat contrariò nitu retardatio à P versùs K, cum maior à Sole distantia S K ratione vectis tardiozem eum efficiebat, quàm mediocri motus exigebat, at in inferiori arcu P O à P versùs O, scilicet ab Ortum ad Occasum retunditur, frenaturque à motu contrario ab O versùs P directo, superanteque mediocri celeritate circa Solem, ob vectem diminutam S O; quâ propter, si in retrogrado transitu P O repullus velocitatis maioris circa Solem fuerit O L, necessariò Mediceus pertransibit solum.

modò arcum  $P I$ ; ut verò arcum  $P O$  perficiat, requiritur tempus prorsùs æquale ei, quod in arcu  $K P$  insumptum est; quapropter motus retardati, atque modificati  $K P$ , &  $P O$  temporibus planè æqualibus perficientur: ducta postmodùm qualibet recta linea  $D I$  parallela axi minori  $K O$ , quæ ellipsim secet in punctis  $D$ , &  $I$ , atque maiorem axim in  $E$ , erit  $D E$  æqualis  $E I$ , proindeque excessus distantię à Sole  $S D$  æqualis erit defectui minoris distantię  $S I$  ab eadem mediocri distantia  $S E$ ; quapropter retardatio circa Solem (ratione vectis maioris  $S D$ ) æqualis præcisè erit accelerationi (ratione minoris vectis  $S I$ ) supra mediocrem velocitatem: cumque hoc verificetur in reliquis omnibus punctis oppositis ellipsis; ergo gradus omnes retardationis *Fig. 34.* supra mediocritatem, per arcum  $K P$  facti, æquales erunt gradibus omnibus velocitatis supra eandem mediocrem, qui efficiuntur per arcum  $P O$ , eò quod omnes maiores distantię simul sumptæ,  $S K$ ,  $S Q$ ,  $S D$  mediocres distantias tantùm superant, quantum omnes distantię  $S O$ ,  $S N$ ,  $S I$  ab iisdem mediocribus deficiunt; igitur gradus omnes retardationis, qui fiunt per arcum  $K P$ , exercentur quoque per arcum  $P O$ ; quapropter in duobus arcibus  $K P$ , &  $P O$  gradus æquales retardationum exercentur eodem ordine, frequentia, & tempore, hi verò repulsus applicantur proprijs moribus Medicei in arcibus ellipsis  $K P$ , &  $P O$  æqualibus, & similibus inter se, & æqualibus temporibus transgressis, suntque uniformiter dispositi respectù Solis, scilicet eadem obliquitate eum respiciunt; igitur periodus modificata per arcum  $K P$ , omnino æqualis, similis, & æquali tempore fiet, ac motus modificatus per arcum  $P O$  absolvitur.

Tandem modificatus motus in arcu  $O A$  iisdem de causis similis planè, & æqualis erit motui modificato per arcum  $A K$ , proindeque in inferiori semiellipti  $P O A$ , motus uniformiter retardatus primariam periodum Medicei respectù Iouis omnino non alterat, & initio sumpto à maxima velocitate in  $P$  perveniet ad mediocrem velocitatem in  $N$ , & tandem maximam tarditatem in  $A$  essequetur; atque hæc

ex physica inæqualitate, & optica composita, erit planè eadem, quæ in semiellipsi superiore; & quoniam duo transitus per semiellipses  $A k P$ ,  $P O A$ , licèt sint retardati, & modificati æqualibus tamen temporibus, & velocitatum incrementis, aut decrementis, atque in similibus dispositionibus, & distantis a Ioue fiunt, certè ceteri debet, periodum modificatam, vniformiter, & regulariter procedere, non autem perturbatè, licet ex ductibus elementis componatur, vt dictum est, nempe ex motu anomalix, stellæ competentis, prout circa Iouem circumducitur, & ex retardatione, quæ ex motu circa Solem originem ducit.

*Fig. 35.* Ex dictis facile colligitur, quod si Sol non versùs  $N$ , sed versus oppositam partem  $Q$  constitueretur, vt nimirum Noumeuicæ esset in  $Q$ , & Plenimeuicæ in  $N$ , eadem periodus, & ordo retardationis vniformis, & æqualis fieri deberet, scilicet superiores per semiellipsim  $P N A$  essent pares, æquales, eodem ordine, & periodo, ac fiunt retardationes per infimam semiellipsim  $A Q P$ , propterea quod distantix à Sole eadem planè essent, eodemque modo dispositæ, cum hoc vnico discrimine, quod prius incipiebant ab Apojouio  $A$ , modò à Perijouio  $P$  initium sumunt; antè in primo, & quarto quadrante ellipsis motus tardus fuerat, at in secundo, & tertio quadrante modificatus motus velox, modò in primo, & quarto quadrante velox efficitur, in reliquis tardus, at cum semper curus veloces inter se comparati, atque tardi inter se sint æquales, existentibus nimirum distantijs à Sole iisdem perpetuò, situationibus, ac dispositionibus iisdem, necessariò in vtroque casu periodus modificata eadem omnino erit.

*De Mediceorum synodica anomalia, cum absidum, atque  
synodum lineæ sibi mutuò congruunt.*

*Cap. XVII.*

**P**RO absidis synodalis constitutione intelligatur idem orbis ellipticus Mediceæ  $A M P O$ , atque linea solaris  $S P A$ , seu synodorum, cum maiori ellipsis axi  $A P$  conueniant, ita ut Apojouium, & Plenimediceum in  $A$  conueniant, pariterque Perijouium, & Nouimediceum in  $P$  coincidant. Fig. 36. Ostendendum est, tunc temporis motum Mediceæ modificatum, non ut antea simplicem, & inalteratum, sed tardissimum esse in Apojouio, celerrimum in Perijouio multò magis, quàm in præcedenti constitutione absidis dicotomæ apparebat, ut nimirum tum physica, tum optica prosthaphæresis valdè augeatur, at periodus integra eodem fermè tempore complebitur, ac præcedens. Secentur in maiori axi rectæ  $G Q$ , &  $G N$  æquales semiaxi minori eiusdè ellipsis, proindeque distantia  $G A$  à loue, poloque ellipsis, ad Apojouium, tantò maior est mediocri distantia  $G Q$ , vel  $G N$ , quantò distantia  $G P$  eadem mediocri minor est: manifestum est etiam, quod distantia à Sole  $S A$  superat mediocrem distantiam  $S G$  eodem excessu, quo minima distantia  $S P$ , ab eadem mediocri  $S G$  deficit; cumque Mediceus quærens in æthere fluido circa Solem voluitur, subiciatur tarditatibus, atque celeritatibus, quas maior, vel minor distantia à Sole efficit, necessariò in Apojouio  $A$  Mediceæ tarditas mensurabitur ab excessu distantie  $S A$ , atque in Perijouio  $P$  velocitas eius mensurabitur à defectu distantie  $S P$  ab eadem mediocri  $S G$ . Atque hic notandum est, quod in quadrante superiori  $A M$  tarditas, qua Mediceus afficitur in prolixa illa distantia à Sole, tantò maior erit tarditate, quæ in præcedenti constitutione absidis dicotomæ habebat, quando Aphelion in  $Q$  erat, quantò distantia  $S A$  maior est distantia  $S Q$ . & e conversò Mediceæ velocitas in  $P$  minor erit velocitate, qua in distantia  $S N$  præcedentis constitutionis

nis afficiebatur, quandoquidem existente G P minore quàm G Q, seu G N, erit distantia P maior distantia S N; igitur in hoc casu stella in P, magis à Sole recedit quàm in puncto N coniunctionis alterius casus dicotomiæ. His positis, supponamus Mediceum ab A  $\rho$ ojoulo A cursum inchoare vbi Soli opponitur, & primò moueatur eo elemento velocitatis, quæ ei competir, quatenus solummodo circa Iouem fertur, manifestum est, huiusmodi motum dupliciter modificari posse, primò mediocri retardatione, vt inde oriatur imperus modificatus, qui sit verbi gratia E, & competat distantię S Q constitutionis absidis dicotomę; cum hac inquam mediocri tarditate tempore T percurrat spatium A M; Secundo modo modificari potest, iam dictum primuni periodici morus elementum maiori retardatione iuxta exigentiam maximę distantię S A constitutionis synodiceę, vnde resultabit velocitas modificata R, minor quàm E, cum quæ stella idem spatium A M, tempore X percurrat; proculdubio modificata velocitas R tantò languidior, & tardior erit modificata velocitate E, quantò illa mora hanc retardationē superat; nempe quantò distantia S A maior est distantia S Q; quando verò duabus inæqualibus velocitatibus R, & E idem spatium A M transigitur, oportet, vt velocitates reciproce proportionales sint temporibus, quibus transitus fiunt, siquidem ambo motus per A M vniuniformiter crescentes à summa tarditate in A supponantur; igitur vt velocitas R, ad velocitatem E, ita erit tempus T, ad tempus X, ac proinde tempus X maior erit tempore T, & in prædicto maiori tempore Medicea stella percurrit arcum A M: at in præcedenti dicotomæ constitutione eum pertransibat minori tempore T; ergo in synodica constitutione motus per arcum A M tantò tardius erit motu constitutionis dicotomę, quantò tempus X superat tempus T.

Postea, quia motus per inferiorem arcum M P respectu  
*Fig. 36.* Solis retrogradus est ab M ad P, ab Ortui scilicet ad Occasum, sed interim Mediceus fertur circa Solem ab Occasu, ad Ortum, scilicet à P versùs M; & quia distantia S P minor est di-

distantia  $S G$  necesse est; ut stella in  $P$  ob breviorum vectis  
 $S P$  velocius feratur, quam exigit vectis maior  $S G$ ; & ideo  
 huiusmodi velocitas a  $B$ , versus  $M$  opponitur & obstat re-  
 trogrado motui ab  $M$ , versus  $P$ ; at quia distantia à Sole  $S P$   
 maior est distantia  $b N$ , oportet, ut velocitas stellæ in  $P$   
 versus  $D$ , circa Solem ratione vectis, minor sit velocitate,  
 eiusdem stellæ in  $N$  constitutæ, ut nimirum in hac synodi-  
 ca constitutione repulsus eiusdem stellæ debiliores sint, &  
 minus efficaces, eis, qui in constitutione dicotoma  $N$  effi-  
 ciebantur; cum igitur repulsus, & contranitentia, seu re-  
 frenatio motus stellæ ab  $M$  ad  $P$  torpidior sit, atque langui- Fig. 3 6  
 dior, necesse est ut motus modificatus, qui remanet, & quo  
 mouetur per  $M P$ , velocior sit tarditate moderata, qua in  
 dicotoma constitutione idem Medicus ferbatur. 17 101  
 -  
 his declaratis noto, quod motus per arcum  $M P$ , usque  
 ad Perijouium potest pariter duplici ratione modificari, pri-  
 mò adhibita mediocri mora, & tenentia, ut exigit vectis 101 51  
 distantia  $S N$ , postea minor, & languidiori repulsu, & ob-  
 staculo, ut exigit vectis distantia  $S P$  maior, quam  $S N$ , qui  
 repulsus inæquales inter se, & exerceantur contra naturalem  
 propriam velocitatem, qua Medicus circa Solem moueri  
 debet, resultabit modificata velocitas  $E$  constitutioni di-  
 cotomæ competens, minor velocitate modificata  $Y$ , quæ  
 synodice constitutioni conueniat; supponatur modo, stel-  
 lam in dicotoma constitutione pereurrere arcum  $M P$  ve-  
 locitate  $E$ , atque tempore  $V$ , sed in synodica constitur-  
 tione idem ciliptis spatium  $M P$  pereurratur velocitate  $B$   
 tempore  $Z$ ; igitur idem spatium  $M P$  transigitur ab eodem  
 Medico in dicotoma constitutione modificata velocitate  
 $E$ , & tempore  $V$ , atque in synodica constitutione cum pec-  
 currit velocitate modificata  $Y$ , tempore  $Z$ ; proindeque  
 erunt omninò velocitates proportionales temporibus reci-  
 proce, quandoquidem transitus sunt uniformiter crescen-  
 tes; quæ propter sicuti velocitas modificata  $Y$  maior est mo-  
 dificata velocitate  $E$ , ita tempus  $V$  maiori erit tempore  $Z$ ;  
 patet igitur, quod eadem stella pereurit in constitutione

synodica idem spatium  $A'M$  in aëre velocius in  $dicotoma$ , & minori tempore; quam in constitutione  $dicotoma$ : attamen prius arcus  $A'M$  transigebatur minori velocitate  $R$ , quam  $E$ , & tempore  $X$  maiori, quam  $T$ , quod in  $dicotoma$  constitutione requirebatur; ergo in constitutione synodica arcus  $A'M$  pereurritur minima velocitate  $R$ , & prolixo tempore  $X$ , at arcus  $M'P$  peragitur maxima velocitate  $Y$ , & minimo tempore  $Z$ ; quapropter periodus anomaliae in hac constitutione synodica erit multo magis difformis, & irregularis, quam anomalia constitutionis  $dicotomae$ , quae, ob sui simplicitatem, & ordinem, Medicei propria & naturalis existimabatur, seu potius ei tribuebatur; attamen altera anomalia synodica, quae enormi difformitate afficitur, ut noua, & superaddita anomalia concipitur, & usurpatur, quae maiori prosthapherici physica, & optica mensuratur.

*Fig. 36.* Si postmodum animaduertamus, excessum temporis  $X$  supra tempus  $T$  aequalem ferè esse excessui temporis  $V$  supra tempus  $Z$ , eoque quod mensurantur à retardationibus stellae, & quanto distantia  $S A$  superat distantiam  $S Q$ , tanto retardatio synodica suprema superat supremam retardationem  $dicotomam$ , pariterque quanto distantia  $S P$  superat distantiam  $S N$ , tanto retardatio infima synodica deficit ab infima retardatione  $dicotomae$ ; utque excessus  $S A$  supra  $S Q$ , equalis excessui  $S P$  supra  $S N$ , qui excessus, & defectus comparati ad maximam distantiam (Iouis à Sole pusilli, & insensibiles sunt; igitur excessus temporis  $X$  supra tempus  $T$  proximè equalis est excessui temporis  $V$  supra tempus  $Z$ ; quapropter duo extrema tempora  $X$ , &  $Z$  siue sumpta ferè equalia erunt duobus temporibus intermedijs  $T$ , &  $V$ ; sed tempore  $T V$  transferrebatur Mediceus ab Apojouio  $A$  ad Perijouium  $P$  in  $dicotoma$  constitutione; igitur aequali tempore  $X Z$  in hac synodica constitutione Mediceus pertransibit semiellipsim  $A'M P$ ; quapropter, licet anomalia synodica sit valde difformis, nihilominus integer transitus equali ferè tempore perficietur ei quo  $dicotomae$



constitutionis periodus transigebatur.

Facile postmodum percipitur ob eandem rationes, quod in transitu Medicei per semiellipsim  $P H A$  denuo repetat eandem inaequalem anomaliam, quam in precedenti semiellipsi exercuerat; ducta enim qualibet recta linea  $B H$  parallela axi minori, coniunctisque solaribus radijs  $B S$ , &  $H S$ , erunt hi æquales inter se, & ideo retardationes, & velocitates modificatæ, quæ in hisce locis exercentur, erunt plane æquales inter se, habiles nimirum ad percurrenda spatia equalia temporibus equalibus per arcus ellipsis vniuniformiter ad Solem inclinatos, & propterea necesse est, vt in tota semiellipsi  $P H A$ , motus omnino similis, equalis, & eodem tempore fiat, ac in semiellipsi  $A B P$ ; differet tamen in hoc, quod in semiellipsi  $A B P$  à termino summa tarditatis peruenitur ad maximam velocitatem in  $P$ , at in semiellipsi  $P H A$  contrario ordine proceditur, à maxima enim velocitate in  $P$ , decrecendo, peruenitur ad summam tarditatem in  $A$ , proindeque in propria semiellipsi physica, & optica prosthæresis semper subtrahi debet à mediocri imagine rio illo motu constitutionis dicotomæ; ac in secunda semiellipsi eadem prosthæresis motui medio imaginario addenda est.

Vocatur quoque axis synodice constitutio, quoribus *Pe- Fig. 37.* riorum  $P$  in Plenimediceo constituitur, atque Apojouium  $A$  in Nouimediceo incidit. In hac pariter constitutione anomalia erit omnino similis, & eadem inæqualitate affecta, iisdem temporibus peracta, ac in altera synodica constitutione hæcenus explicata contingebat, quando Plenimediceum, & Apojouium coincidebant; hoc autem facile ostendi potest, quia distantia Medicei  $P$  à Sole, scilicet  $S P$ , modo minor erit distantia  $S N$  constitutionis dicotomæ, & ideo stella in  $P$  minus retardabitur respectu Solis, quam in  $N$ , proindeque motus velox proprius Medicei respectu Iouis per arcum  $P O$  minus retardabitur, quam in dicotoma constitutione in  $N$ ; & quotiescumque idem motus minus retardatur, tunc modificatus velocior remanens

igitur motus per arcum  $P O$  velocius erit  $CO$ , qui in constitutione dicotoma efficiebatur; & propterea breviori tempore propter causas superius expressas, scilicet iuxta differentiam distantiarum  $SP$ , &  $SN$ ; & quoniam perinde est, si proprius motus per  $P O$  retardetur in Plenimediceo, ac in Nouimediceo, dummodo repulsus, & tarditates aequales sint inter se; igitur cum Plenimediceum efficitur in  $P$ , erit modificatus motus per  $P O$  equalis, & uniformis eodemque tempore peractus, ac competit eodem arcui  $P O$ , cum Nouimediceum celebratur in  $P$ ; differunt solummodo in hoc, quod in presenti constitutione motus proprius stelle à  $P$  ad  $O$  est directus ab Occasu ad Ortum; repulsus verò, & retardatio contrario ordine efficitur ab Ortum ad Occasum, ac prius, quando  $P$  constituebatur in Nouimediceo; motus stelle per arcum  $P O$  retrogratus erat, retardabaturque non à mora, sed à directa velocitate iuncta circa Solem ab Occasu ad Ortum; itaque in utroque casu eque retardatur, quia semper eadem mora, quæ à Sole pendet, sibi ipsi equalis est, semperque exadverso motui proprio Mediceo contrahitur, proindeque eadem planè modificatione, & tarditate eum afficit.

Procedendo postmodum ad infimum arcum  $O A$ , hic pariter minima distantia  $S A$ , ratione  $\propto$  est circa Solem, affert velocitatem tantò maiorem mediocri, quantò distantia à Sole  $S A$  minor  $S G$ , & idè velocissime circumferetur Mediceus circa Solem ab Occasu ad Ortum, scilicet ab  $A$  versus  $O$ , & hoc grandi impetu contraponitur mediocri motui retrogrado stellulæ per arcum  $O A$ , à quo nunquam discedit, igitur in tali casu motus modificatus per arcum  $O A$  valdè retardabitur; eumque talis retardatio mensuret

Fig. 37.

tur à defectu distantie  $S A$  à distantia mediocri  $S G$ ; & prius quando Plenimediceus in  $A$  celebrabatur; retardatio ab excessu distantie  $S A$  supra mediocrem distantiam  $S G$  mensurabatur, cum ille defectus equalis sit huic excessui, necessario repulsus, & retardationes aequales erunt inter se, quæ applicatæ eidem motui per arcum  $O A$ , qui eidem Mediceo

circa Iouem competit, sequitur; vt in vtrôque casu motus  
 modificatus sit, præcisè æqualis vniformi anomaliz. & eo-  
 dem tempore transactus, propterea quod si semper excessus,  
 atque defectus distantiarum à Sole in respectu ad mediocres  
 distantias dicotomas sunt eadem, & ideo incrementa, & de-  
 crementa graduum tarditatis erunt omnino inter se æqualia  
 in omnibus locis correspondentibus; quapropter dubitan-  
 dum non est, quin in qualibet positione duarum constitu-  
 tionum Absidis synodicæ, siuè Plenimediceum, aut Noui-  
 medicum in Apojouio constituatur, semper motus modi-  
 ficatione affectus Medicei eodem modo, eadem prosthaphē-  
 resi eodemque tempore efficiatur. Tandem, quia nedum  
 in constitutione Absidis dicotomæ, sed etiam in illa Absi-  
 dis synodicæ primum elementum motus proprii Medicei  
 in ellipsi retardatur, nec vnquam tali retardatione denuda-  
 tum à nobis reperiri potest, cum nunquam Iuppiter cesset  
 ab eius metu circa Solem, persuasi erimus, motum sim-  
 pliciorum, & minus alteratum, minusque irregularem in-  
 ter omnes, qui in ipsis Mediceis apparent, esse proprium, &  
 connaturalem earundem stellarum in sua ellipsi, cumque  
 is in constitutione dicotoma contingat, faciliè persuade-  
 mur, anomaliam illam modificatam simplicissimam, &  
 & propriam, atque naturalem esse eiusdem Medicei, cum-  
 que postmodum videamus, in synodica constitutione ino-  
 rum illum insigni affectum alteratione, putamus nouum  
 quid inesse, & superadditum primæ illi simplici anoma-  
 liæ constitutionis dicotomæ; & hæc omnia declarari debue-  
 rant.

*De Mediceorum synodica Anomalia, que in intermedia Absidis  
 constitutione contingit. Cap. XVIII.*

**P**ostquam duæ præcipuæ constitutiones synodicæ Ab-  
 sidis atque dicotomæ expositæ fuerint, faciliè inæ per-  
 cipientur varietates in constitutionibus intermedijs subse-  
 cuturæ; hæc autem quadruplicem varietatem admittunt,  
 prout

prout Medicei ellipsis eiusque axis maior diuersimodè situatur, quæ ut clariùs percipiantur, supponatur Sol in S; Iuppiter verò in G, quem Medicei ellipsis ambiat A M P R, huius Apojouium sit A, Perijouium P; cumque linea solaris S G inter axim maiorem A P, & diapolum M R interceptitur, tunc vel Plenimediceum B in primo ellipsis quadrante A M constituitur, ut in prima figura, Nouimediceum verò D in tertio quadrante P R, & hæc erit prima constitutio intermedia. E contra, permanente adhuc solari linea in eodem situ S G, potest, inquam, Sol in parte aduersa B collocari, tuncque in puncto B Nouimediceum efficietur, in D verò Plenimediceum, atque hæc erit secunda constitutio intermedia. Postmodum linea solaris S G, secet secundum quadrantem M P, & quartum A R in F, & E; siquidem Nouimediceum fiat in F in secundo quadrante, & Plenimediceum in quarto quadrante E, erit hæc tertia constitutio intermedia; Sed transposito Sole versus E, ut nimirum ibidem Nouimediceum celebretur, atque Plenimediceum in F, habebimus quartam intermediam constitutionem, & in hisce omnibus constitutionibus semper Apojouium synodicum erit punctum B, vel E, quod propinquius est Apojouio ellipsis A, atque omnes habebunt duas inæqualitates, primam illam nimirum propriam Medicei, quatenus reuoluitur circa Iouem, alteram retardationis, quæ à motu annuo Iouialis dependet; quæ semper in Plenimediceo, vel Nouimediceo B vel E, quod Apojouio proximus est, initium sumit; verumtamen huiusmodi superueniens retardatio, seu modificatio semper minor est ea, quæ constitutioni ab Iouis synodice conuenit, maior verò illa, quæ constitutionis ab Iouis dicotomæ, propria est. Hæc omnia in primo casu tantummodo ostendemus, ex quo reliqua patebunt; fiat ergo distantia G a æqualis G A, & distantia G m, æqualis G M, pariterque distantia G p æqualis G P, & tandem distantia G r æqualis G R; manifestum est, quod distantia à Sole S a æqualis erit distantia Apheliæ constitutionis synodice S G A, & distantia S m erit æqualis distantia Apheliæ constitutionis

Fig. 38.

Fig. 39.

nis dicotomæ S G M , & eontrâ distantia S p æqualis erit  
 distantia Periheliæ constitutionis synodicæ , & denique di-  
 stantia S r æqualis erit distantia Periheliæ constitutionis di-  
 cotomæ ; hinc facillè percipitur quod distantia S B minor est  
 distantia S a , maior verò distantia S m ( propterea quod , in  
 ellipsi , G A maior est , quàm G B , at G M minor est eadem  
 G B ) proindeque retardatio , quàm motui Medicee in arcu  
 B F confert distantia S B , tantò minor est tarditate à distan-  
 tia S a constitutionis synodicæ dependente , quantum S B *Fig. 13.*  
 minor est S a , pariterque retardatio dependens à longitudi-  
 ne vectis S B , tantò maior est tarditate producta à distantia  
 S m constitutionis dicotomæ , quantum S B maior est S m ;  
 cum igitur mora , & repulsio in B minor sit retardatione  
 constitutionis synodicæ , & maior illa , quæ dicotomæ  
 constitutioni conuenit , deducitur , quod motus tardita-  
 te moderatus à B vsque ad F velocior sit , quàm in syno-  
 dica constitutione , sed tardior quàm in constitutione dico-  
 toma . Idem prorsus intelligi debet in reliquis quadranti-  
 bus , ut nimirum motus modificatus per totam hanc men-  
 struam Mediceam constitutionem minori inæqualitatis af-  
 ficiatur anomalia , quàm in constitutione synodica , maiori  
 verò , quàm in dicotoma constitutione alteratus fuerat ; at-  
 tamen quia anomalia constitutionis dicotomæ , utpotè sim-  
 plicior , minùsque alterata , censetur veluti propria , & pe-  
 riodica Medicee planetæ , propterea in hac intermedia con-  
 stitutione facillè persuademur , illam inæqualitatem , dico-  
 tomæ periodo superadditam , esse nouam anomalam .  
 Adnotandus quoque est situs ellipsis , in quo huiusmodi no-  
 ua prosthaphæresis synodica applicatur ; nam in primo qua-  
 drante B F prosthaphæresis semper est ablatiua , retardat-  
 que motum Medicee , sed , cum applicetur arcui M F , in  
 quo ex sui natura motus Medicee velox est , scilicet à medio-  
 critate crescens , inde fit , ut tarditas collata minuatur propriam  
 celeritatem , arcui M F competentem . Pari modo in ter-  
 tio quadrante D E anomalia menstrua Medicee celeritatem  
 affert aliquam motui per arcum R E , tardior ex sui natura .  
 Idem

Idem contingit in reliquis omnibus quadrantibus altitudinis constitutionum; quæ non indigent prolixiori expositione; cum satis superque pateant; quamobrem ab eisdem causis in quatuor omnibus constitutionibus alterari debet cursus modificatus cuiuslibet Mediceæ, minus; quam in synodica constitutione, & magis, quam in dicotoma; verum tamen est, quod temporum spatia à Plenimediceis ad Nouimedicea non erunt prorsus inter se æqualia; quotiescumque enim intrâ situ ab vna ad aliam synodum intercipitur Apojouium maiori tempore absoluetur v. g. in primo casu tempus à Plenimediceo B, ad Nouimediceum D breuius erit spatio temporis à Nouimediceo D ad Plenimediceum B, propterea quod arcus ellipsis B F D minor est, quam arcus D A B, & in illo motus proprios Mediceæ velox est propè Perijouium P, sed tardius circa Apojouium A; quapropter ab his duabus causis primum temporis intervallum breuius redditur secundo. Idem esto iudicium in reliquis alijs casibus.

*De synodica Anomalia perpetua Mediceorum, seu de nuncupata  
Varietate. Cap. XIX.*

Cum præter anomaliã menstruã temporariã, subiiciantur Mediceæ menstruæ quoque anomaliæ perpetuæ, cui nomen varietatis tribui solet, perquirendæ pariter sunt physicæ causæ huius inæqualitatis, quæ eius naturæ est, vt in omnibus mensuris reuolutionibus, absque vlla exceptione semper Mediceæ cursum alteret, atque perturbet; in superiori enim semicirculo versùs Plenimediceum stellæ curius acceleratur à prima quadratura vsque ad Plenimediceum, & inde retardatur vsque ad secundam quadraturam, à qua denuò celerior fit quo usque ad Nouimediceum perueniat, & tandem rursùs retardatur, quousque primam quadraturam attingat, redditurque conspicua huiusmodi inæqualitas in locis intermedijs, inter quadraturas, & synodos. Modò vt causa huius effectus, percipiatur denuò

denudò ad penduli. & vectis proprietates redeundum est, sit  
 igitur libra A B horizontaliter conuertibilis circa centrum  
 S, & in equalibus à centro distantijs duo equalia pondera  
 G N, & H O suspendantur, experientia magistra in horologijs *Fig. 40.*  
 ex rotis dentatis compositis in quibus apponi solet huius-  
 modi libra horizontaliter conuertibilis, videmus, quod vir-  
 tus motiua prementis alicuius ponderis perpetuis oscilla-  
 tionibus horizontalibus hinc inde circa centrum S vertit li-  
 bram A B, fiuntque huiusmodi oscillationes istdem semper  
 temporibus: si postea in duabus pariter equalibus distantijs  
 S A, & S B maioribus duo pondera equalia N, & O suspen-  
 dantur, efficiuntur conuersiones eiusdem libræ tardiores, li-  
 cèt virtus motiua libræ circumagrans sit semper eadem,  
 hoc, inquam, accidit, quia centrum grauitatis duorum pon-  
 derum G, & A incidit in puncto C intermedio inter G, &  
 A, & proinde ambo suspensia censei debent ex puncto C,  
 remota scilicet à centro S, magis quam pondus G N suspen-  
 sum fuerat, non secùs duo pondera H, & B suspenduntur  
 ex eorum centro grauitatis D, quod magis à centro S reced-  
 dit, quam pondus H O, quapropter equalia pondera suspen-  
 duntur in distantijs æqualibus S C, & S D, & quælibet earum  
 maior est vecte S G, vel S H, eadem verò virtus motiua lon-  
 giori vecte tantò tardius mouet, quam breuiori vecte, quan-  
 tum reciprocè distantia S G minor: sit distantia S C. Transpo-  
 sitis postea ponderibus A, & B in punctis E, & F cetero vicini-  
 ribus quàm G, & H, & equè remotis à centro S, resultabunt  
 vertigines eiusmodi libræ velociiores, quàm in precedenti  
 casu, quia centrorum grauitatum earum I, & L distantia à  
 centro S erunt minores, quàm distantia S C, & S D; proptea  
 reaque eadem virtus motiua vectem minorem S I maiori  
 efficacia circumaget, quàm maiorem vectem S C. prout di- *Fig. 41.*  
 stantia S C maior est distantia S I. His declaratis intelliga-  
 tur rota A E P B, in cuius centro sit corpus graue aliquod  
 G, quod reuoluatur cum annexa rota per circumferentiam  
 circuli B G E circa centrum S, sitque motus centri G à B  
 versus E, ponaturque postea in circumferentia rotæ nauic-  
 ula

eula, seu vas aliquod R V plenum aqua, in qua natet pila lignea A, sitque primò vas in loco remotissimo rotæ à centro S, in eadem recta linea S G A; supponaturque rota, & vas R V prorsus omni pondere catere, quod fiet, si machina vniuersa super aquam stagnantem innatet; supponatur pariter vectis, seu libra S G A reuoluta ab eadem virtute motiua, & primò ablata pila lignea A è nauicula & reposita in G, iam dicta virtus motiua impellet graue G A vecte S G per circumferentiã B E certa, & determinata quadã velocitate; at postmodùm translato graui A è loco G ad vas V R, in quo innatat suspenditurque in extremo vectis S G A, tunc quidem centrum comunis grauitatis corporum G, & A cadet in H inter G, & A interceptum, eritque tale punctum suspensionis amborum corporum G, & A, ( neque enim vasis V R vlla ratio habenda est, cum nullius grauitatis suppositum fuerit ) ambo igitur modò suspendentur in

*Fig. 41.* maiori distantia S H, quàm priùs in G suspenſa fuerant; sed eadem virtus motiua maiori vecte S H, tardiùs impellit graua A, & G, quam minori vecte S G pro mensura defectus distantia S G, à distantia S H; igitur quando in extremitate vectis reponitur graue A, translatio corporis G tardior efficitur: at quotiescumque translatio corporis G à B versus E retardatur, necesse est, vt eius sistematis, seu rotæ cui affigitur retardetur quoque motus circa centrum S; proindeque vasi R V rotæ affixo tarditas aliqua inferetur, à qua primèua eius velocitas moram aliquam patietur: at tamen in eodem instanti, in quo motus vasis retardatur, non poterit imminui velocitas contenti fluidi, & natantis corporis A, quia non affiguntur ipsi rotæ; necesse est igitur, dum motus corporis G, & vasis R V retardatur, vt corpus A solutum, & natans retineat suam, quam priùs conceperat, velocitatem, eamque exerceat, & propterea antrorsum aliquantulum excurrat ab A versus K, vt proinde fiat quædam anticipatio corporis A respectu centri rotæ G. Postmodùm si vas V R rotetur quoque circa G per semicirculum B A E, & interea centrum G feratur per circumferentiã B E.



**B E**, tunc motus corporis **G** retardatur successiue incipiendo à termino **B**, prout magis vas à termino **B** recedit, & prout magis distantia **S A** augetur vnà cum vecte **S H**. Hinc fit, vt post discessum corporis **A** à termino **B** aliqua eius anticipatio fiat versùs **K**, & prout magis recedit à centro **S**, semper magis, ac magis anticipatio illa crescet, quousque maxima efficiatur, quando ad extremitatem rectæ **S G A** peruenerit, & hinc excurrendo vtique ad **E** denuò successiue decurtatur vectis **S H**, proindeque motus centri **G** vna cum rota, & vase circa **S** successiue accelerabitur, prout centrum grauitatis **H** magis centro **S** appropinquatur, sed quando motus corporis **G** cum rota, & vase acceleratur, non poterit eodem instanti noua illa velocitas conferri soluto, & natanti corpori **K**, in quo præcedens tarditas ei impressa adhuc viget; igitur aliquantisper retrorsum remanebit, nec poterit pari passu, & æquali cursu, vasis, & rotæ velocitatem maiorem adæquare, atque hoc de causa corpus natans **K** versùs **R** retrocedet, vt nimirum cum vas ad **E** peruenerit, corpus natans denuò restituatur in **A**, vbi ab initio constitutus fuerat.

Remoto deinceps vase ab extremo situ rotæ **A**, repositoque in locum propinquissimum centro **S**, in quo denuò mobile **P** supernatet, proculdubio centrum comunis grauitatis corporum **G**. & **P** in locum intermedium **I**, inter **G**, & **P** incidet; atque in **I** suspensa intelligi debent duo graua **G**, & **P**; modo cum vectis **S I** minor sit quàm **S H**, necesse est, vt eadem motiua virtus, quæ vertiginem rotæ circa centrum **S** efficiebat, celerius eam impellat, prout **H S** maior est quàm **S I**, ac proinde reuolutio corporis **G** cum affixa rota velocior, quàm antea erit à **B** versùs **E**: proindeque vas **R V** maiori velocitate repelletur ab **M** versùs **F**, at huiusmodi velocitas retrorsum non subitò, sed pederentim fluo, & natanti corpori **P** imprimitur; igitur corpus **P** ob velocitatem priùs imp. effam, qua n retinet, recurret contra motum vasis, scilicet versùs **V**, & propterea à **P** versùs **L** transferetur, & propterea respectu centri **G** apparebit ve-

locior eius motus retrogradus ab F versus M, & propter eadem causas superius expositas velocitas illa initium sumet à termino E, & maxima efficietur in loco P, & postmodum decrescendo omnino extinguetur in termino B.

**Fig. 41.** His declaratis intelligatur globus Iouis esse G, qui circa Solem S per circulum B E teratur à B versus E, impellaturque à vi radorum solarium longitudine vectis S G : adest postea circa Iouem rota imaginaria B A E P, per quam fertur vnus Mediceorum directè in superiori semicirculo B A E, retrogradè per inferiorem E P B: ratum quoque est, Iouis satellitem in Plenimediceum A constitutum moueri circa Solem S vna cum Ioue, & quia eadem virtus solaris mouet vtrumque planetam, Iouem scilicet, & Mediceum, suntque ambo penduli in æthere fluidissimo; igitur erunt veluti suspensi in puncto H vectis intermedio, quod centro communis grauitatis correspondet, & propterea eadem vis solaris impellet ambos globos planerarios ea velocitate, quæ longitudini vectis S H comperit; quapropter Iouis corpus G in hac constitutione tantò tardius mouebitur, quam antea, quantum longitudo vectis S G minor est vecte S H; sed quoties retardatur motus Iouis non poterit eodem instanti corpus Medicei A in æthere natantis retardari, propterea, quod non affigitur veluti clauus in sua rota circa Iouem, proptereaque vigente adhuc pristina eius velocitate periodica circa Iouis globum excurreret antèrius aliquantisper ab A ad K, eo quia huiusmodi excurtus secundum ordinem signorum efficitur ab A versus D, igitur respectu Iouis G Mediceus A nouam velocitatem acquireret in supremo eius Plenimediceo, & propter rationes paulo ante expositas, hæc velocitas incipere debet à termino B quadraturæ, per ducereturque ad summam velocitatem ad Plenimediceum A, & inde denuò retardabitur, quousque ad secundam quadraturam E omninò pereat eiusmodi acquisita velocitas.

Existente postea iouiali satellite in Nouimediceo P, centrum communis grauitatis eius & Iouis erit in puncto I, inter

ter G, & P intercepto, idest Soli vicinius efficietur, quàm G, & ideo eadem solaris virtus, quæ ambos planetas circumducit, tale centrum grauitatis transferet à B versùs E vñd cum Ioue maiori tamen velocitate, quàm antea, prout veltis G S, & H S maiores vecte S I; attamen Mediceus in P pendulus in æthere fluidissimo non cogitur nouam celeritatem obsecundare, sed à tarditatis gradu proprio, & periodo, quo priùs afficiebatur, aliquantisper retrorium remanebit versùs L, hæc autem retrocessio motum retrogradum auget ab F, versùs M, & prout de respectu Iouis verè Medicei velocitas aucta erit sensibili incremento per spatium P L ab hac, inquam, necessitate stellula in Nouimediceo celerius quàm antea mouebitur, & insuper talis celeritas incipiet à secunda quadratura E, & maximum incrementum suscipiet in Nouimediceo P, & finem sortietur in prima quadratura B.

Sed obiciet fortasse quispiam, me repugnantia protulisse, cum causæ physicæ varietatis, seu synodicæ anomalix perpetuæ Mediceorum minimè coherere videantur cum rationibus adductis cap 16. & 17. pro synodica temporaria anomalia; ibi enim ostendimus Iouis asseciam in Plenimediceo propè Apojouium ratione vectis prolixioris, non assequi præcisè motum Iouialis globi, seu centri sui systematis, & ideo repedare, & reali quadam tarditate affici, hic verò contra deduximus, in eisdem Plenimediceis eandem stellam in suo epicyclo non repelli, sed antèius promoueri, celeriusque ferri, quàm idemmet globus Iouialis progreditur, quæ quidem motiones videntur omnino contrariæ, & sibi mutuò repugnantes; vt autem huiusmodi scrupulus tollatur considerandum est, nouum non esse in astronomia simul co nponere motus inter se contrarios à diuersis causis pendentes; qui saluari solent committendo varios circulos, qui motum planetæ regulent, & moderentur, & licet motus resultans ex varijs circuitibus n hypothesibus sit valdè commixtus, & inuolutus, vnus tamen, & simplex appareat, & iudicatur; & nihilominus astronomica tolerata, ac  
dexte-

dexteritate solent singuli motus ab alijs seiungi, & perferri: vna cum suis periodis, atque mensuris. Sic in nostra Luna cum plenilunium propè eius Apogeeum celebratur, tunc quidem vera, & reali tarditate Luna mouetur in superiori semicirculo sui orbis, & nihilominus verum est, vt Thyco obseruauit, quod eadem Luna in eodem supremo semicirculo vera, & reali celeritate fertur: hęc iam sunt duo effectus omninò inter se contrarij, vt potè vera retardatio, & vera eiusdem Lunę acceleratio, scilicet repeditio, & promotio simul & semel in Luna verificantur, ex quibus porrò subsequitur motus apprensus lunaris globi in tali constitutione, non tardus, vt anomalia menstrua temporaria exigit, neque velox, vt perpetua anomalia postulat, sed ex vtrisque commixtus, & temperatus; hoc, inquam, non impedit, quin solertia astronomica possint huiusmodi contrarij effectus distingui, atque causę contrarię eos producentes assignari. Sic pariter in casu nostro, licet Iouis a secula in superiori orbis semicirculo reali tarditate afficiatur, vt exigit synodica temporaria anomalia, pariterque eius motus promotionem, & celeritatem aliquam sortiatur, iuxta leges anomalie varietatis, nihilominus apprensus motus erit ex his contrarijs commixtus, si, inquam, contrarij motus apparentem planetę progressionem constituentes sunt veri, & reales effectus inter se contrarij, mirum alicui videri non debet, quod à causis physicis contrarijs pendeat, ac proindè si prolixitas radij solaris in Plenimediceo ratione vectis tardius impellit Mediceum, quàm Iouis globum, necessariò vera tarditate afficietur Mediceus, & quia aliunde motus ipsiusmet globi iouialis circa Solem aliquantulum retardatur, vt in postremo hoc capite ostensum est, necessariò systema, seu rota annexa epicycli stellę Medicę retardabitur quoque, tunc verò Mediceus in ethere fluido pensilis, & non affixus veluti clauus in tali rota, seu systemate, non poterit omnino obsecundare, & obedire morę, ac retardationi ipsius globi iouialis, & ideo anteriùs aliquantulum promouebitur. Quare licet duo effectus con-

trarij

trarij tarditatis, ac celeritatis in eodem Mediceo simul com-  
 mifceantur, nihilominus verè producuntur à duabus  
 caufis diuerfis, quarum vna alterius existentiam non tollit,  
 & propterea fimul & femel agendo poffunt denique com-  
 mixtum, atque contemperatum motum Medicee efficere,  
 non fecus, ac noftræ Lunæ motus cõmixtus ex vera celerita-  
 te, ac tarditate producitur à diuerfis caufis, feu hypoteſibus;  
 quapropter vitio quifpiam non vertet, in Mediceis huius-  
 modi effectus contrarios à diuerfis caufis phyſicis produci  
 poſſe.

*De caufis inclinationum orbium Mediceorum ſupra planum  
 eclipſica iouialis. Cap. X X.*

**P**ostquam omnes caufas inæqualitatum, quæ in reuolu-  
 tionibus longitudinis Mediceorum intunt ſatis apertè  
 (ni fallor) ex poſuimus, remanent modò admirabiles ope-  
 rationes Naturæ in eorum latitudinibus. Indicabimus itaque  
 primo loco neceſſitatem qua globi Mediceorum non in eo-  
 dem plano eclipſicæ iouialis, ſed inclinati ſupra ipſum cir-  
 cumferri debeant; & facilis intelligentiæ gratia, ſupponatur; *Fig. 40.*  
 Iouis globus in G, Sol in S, atque per S, & G ducantur rectæ  
 lineæ R Z, & B D perpendiculares ad lineam ſolarem S G,  
 ſintque hæ omnes in vno plano conſtitutæ, quod perpendi-  
 culare ſit ad eclipſicæ iouialis planum E O F per S G du-  
 ctum. Maniſteſtum eſt, quod virtus radiorum ſolarium, quæ  
 globum Iouis circa Solem circumducat, eum non impellit  
 per ſuperficiem aliquam conicam, aut aliam curuam, ſed  
 per ſimpliciſſimam planam ſuperficiem per centrum Solis  
 extenſam. Hocque neceſſitate quadam accidit ſi conſide-  
 retur, quod vis, & energia motus circularis circa axem ali-  
 quem, expellere nititur mobile rotatum à centro verſus pe-  
 ripheriam per omnium breuiſſimum interuallum eorum,  
 qui aſſignari poſſunt, hinc ſit, vt ſi ab initio mobile per cir-  
 culum aliquem minorem circumductus fuiſſet ab eo ma-  
 gis ac magis recederet, quouſque ad maximum circumulum  
 per-

perueniret; qui tandem in vno plano existit.

Hoc supposito repero id quod multoties inculcatum est, quod nimirum Medicei præter reuolutionem circa globum Iouis, patiuntur quoque vertiginem circa solare corpus, complentque reuolutionem, seu annum iouialem simul cum Ioue; si, inquam, hoc verum est, nedum probabile, sed necessarium videtur, vt effectus communis, atque vniuersalis ab vna, & eadem causa pendeat; proindeque vt ratum perspectumque assumi potest, quod eadem illa virtus, quæ globum Iouis impellit, & circumagat in plano eclipticæ iouialis, vim quoque inferat transferatque planetas Mediceos circa Solem, licet interea particulares earum reuolutiones perficiant circa Iouem. Quapropter eiusmodi vertigines circa axem R Z efficiuntur, cuius poli sint R, & Z sed illa eadem virtus, quæ impellit Mediceos, ac reuoluit circa axem R Z, cogat quoque, necesse est, ad efficiendas particulares eorum reuolutiones in eodem plano, scilicet circa axem B D parallelum ipsi R Z; igitur ab eadem consistunt virtute motiva Medicei circa polos B D circumferri debent, ac proinde reuolutiones, seu circumductiones Medicearum circa Iouem, quarum vna sit H K, parallelæ erunt plano eclipticæ iouialis E O S. Supponatur modo vna ex Mediceis stellis in H, nimirum extra planum eclipticæ iouialis S O E, supponaturque pariter ( vt alibi dictum est, stellam hanc nullam aliam inclinationem naturalem habere, nec impetum alium præter illum vnicum, se nimirum mouendi directè versùs centrum Iouis G, qui, inquam, motus directus per lineam H G perpetuo ab ea exerceatur: postea quia vertigo circa axem B D stellæ H circula rem motum conferit, qui, inquam, nedum expellendi, & remouendi stellam H à centro facultatum habet, sed etiam nititur eam remouere à plano minoris circuli H K, quem descripturus fuerat, atque versùs maximam circulum E F impellit; quod autem ex suppositis causis huiusmodi effectus subsequi debeant, à nemine in dubium reuocatur, quod etiam, atque à multis sensibus experimentis confirmatur; si enim in pun-

Et in intermedio E alicuius axis B D alligetur filum P E, cuius  
 extremo P connectatur pila aliqua grauis; hoc, inquam, li-  
 cet sit inclinatum oblique ad axim B D, vt nimirum angu- *Fig. 43.*  
 lus P E B sit acutus, & digitis postea axis B D circumuertatur,  
 describet primò pila P circulum minorem P N, sed ibi  
 non quiescet, semperque per maiores circulos circumdu-  
 cta, tandem in plano circuli maximi A C consistet; simili-  
 ter si globus aliquis A B C D madidus vndique sit, agatur  
 postea vertigine circa polos B D, videbimus aquæ guttulas  
 ex P excurrere spiraliter, quousque ad circulum maximum *Fig. 44.*  
 A C pertingant, ibique persistent, non secus Medicea stel-  
 la H circa axim B D rotata successiue magis, ac magis ad  
 punctum E maximi circuli reuolutionis appropinquabitur;  
 cumque translatio ab H ad E facta sit ab impetu, & veloci- *Eig. 43.*  
 tate circularis motus, quo fertur stella H per circulum H K,  
 posito quòd transitus dictus ab H ad E fiat eodem tēpore, quo  
 quarta pars reuolutionis stellæ H in suo orbe perficitur, ma-  
 nifestum est, quod eo tempore, quo stella quadrantem sui  
 circuli H P pertransit ob transversalem motum genitum ab  
 impulsu vertiginis, non quidem in P, nec in E, sed potius in  
 O translata erit, in eodem nimirum plano eclipticæ iouia-  
 lis, existet tamen in extremitate rectæ G O, quæ quidem  
 perpendiculariter eleuata est ad rectam H G, nec non per-  
 pendicularis erit ad planum per rectas H G, B D, & E S du-  
 ctum, proindeque ex tali transversali motu ab H ad E in  
 quadrante periodi stellæ perueniet illa ad Nodum, seu se-  
 ctionem O, arcus nimirum H O ab ea descripti, & plani io-  
 uialis eclipticæ E O F.

Præterea aduertendum est id quòd multoties insinuauimus,  
 impossibile nimirum esse, vt inferatur motus alicui  
 naturali corpori, quia simul impetus, & velocitas ei non  
 imprimatur, hæc autem eius naturæ est, vt in eodem moto  
 corpore impressa reuaneat, a qua postmodum vterius pro-  
 moueri illud potest; & quia ex hypothesi stella H nullam  
 aliam naturalem inclinationem habet nisi appropinquandi  
 centro Iouis G; igitur ex sui natura indifferens erit ad mo-

tum transuersalem ab H versùs E; carebitque nimirum qualibet inclinatione, vel repugnantia: huic indifferentiæ noua motiua virtus superuenit, quæ eam impellit ab H versùs E, pendens nimirum à circulari vertigine circa axim B D; cumque huiusmodi transuersalis impulsio in omnibus instantibus sequentis temporis vigeat, & operetur, & aliunde quolibet temporis instanti, quo viget motus transuersalis, imprimitur stellæ H gradus aliquis nouæ velocitatis, & impetus, qui ex sui natura perseverans est; igitur quando stella transuersali motu ab H ad E peruenit, tot

*Fig. 42.* gradus impetus acquisisse reperitur, quot præcesserunt impulsiones omnibus instantibus temporis, quo præcedens motus perdurauit: at stella in E retinens supradictum impetum impressum sese mouendi versùs M, videtur impossibile, vt iners, & otiosa ibi remaneat, ac proinde impelletur vlteriùs versùs M, vt pendulo contingit: at quia transgresso termino E vertigo circularis circa axim B D incipit contrario nisu retardare, atque impedire excursum stellæ ab E in M, eo quòd huiusmodi vertigo vim habet repellendi stellam retrorsum versùs maximum circulum E O F; aderunt igitur iam duæ contrariæ virtutes, prima quidem insignis impressa à motu præcedenti H E, secunda verò ei contraria, quæ repellit stellam versùs maximum circulum E O F; ab hac, inquam, continuata repulsione, & contranitentia, successiuè primus ille maximus impetus præconceptus, mouendi se ab E versùs M, magis, ac magis debilitatur, vnde fit, vt eodem ordine, & tempore velocitas illa ab E versùs M debilitetur, quo antea in transitu ab H ad E incrementum sumpserat: sed æquali fermè tempore stella in suo orbe transigit secundum quadrantem sui epicicli; igitur in fine dicti temporis stella in L perueniet remota ab F spatio æquali E M, vel potius H E, proindeque stella perueniet ad terminum extremum L, diametri H G L, sui orbis; proptereaque morus inde resultans factus erit in semicirculo maximo H N L, cuius diameter est H G L. Constituta postmodum stella in L, propter easdem rationes superius expo-

siti-



positas, denuò circularis vèrtigo eam impellet versùs maximum circulum  $E O F$ , & dum talis motus celebratur in quolibet instanti temporis noui, & noui gradus velocitatis stellæ imprimuntur, ( sic enim exigit motus natura ) qui, inquam, gradus impressi indelebiles, postquam stella ad  $F$  peruenit, motum eius continuare possunt versùs  $K$ ; cumque talis impetus successiuè minuatur, & debilitetur à vi circularis motus, repellentis stellam versùs maximum circulum  $F O E$ , minuetur quidem decrementis, equalibus anteauctis augmentis, quousque stella in  $K$  perducta æquè remota ab  $F$ , quàm  $L$ , seu spatio equali  $H E$ , atque in tali tempore, & transitu percurrat stella subsequenter semicirculum, reductaque tandem erit in  $H$ , completa nimirum periodo circuli maximi  $H O L H$ , cuius diameter est  $H G L$ ; cumque aliunde huiusmodi causæ perpetuò perseuerent, necesse est, vt inclinatio plani epicycli  $H O L$  supra iouialis eclipticæ planum  $E O F$  semper permaneat, scilicet angulus  $H G E$  maximæ inclinationis huius orbis sit perpetuò eiusdem mensuræ; nulla enim ratio adest, qua talis inclinatio varietur, proindeque remanebit eiusdem mensuræ, & insuper Nodus  $O$ , pariterque limes borealis  $H$  stabilis permanebit sub eisdem stellis fixis.

Supposuimus facilitatis gratia, periodum circulearem stelle in suo epicyclo eodem tempore præcisè completam fuisse *Fig. 42*; quo periodus transuersalis ab  $H$  ad  $M$ , & inde ad  $H$  perficeretur; modò supponatur, periodum transuersalem compleri minori tempore, quàm perficiatur circularis periodus, & tunc sanè summa euidencia, & facilitate satis fit motui retrogrado Nodorum, & Limitum. Quoniam tempore quo stella spatium  $H E$  percurrit vsque ad maximum circulum, nondum præcisè primum quadrantem sui orbis perfecisse, supponitur, sed deficit adhuc particula aliqua veluti  $O N$ ; igitur, antequàm quadrantem absoluat, stella circulum maximum  $E N F$  attinget, proindeque, postquam stella integrum quadrantem  $H O$  transijt, necessariò prætergressa erit terminum  $E$ , promotaque aliquantulum versùs  $M$ ,

scilicet vltra sectionem N sui orbis H N L cum maximo circulo E N F; quare in fine dicti temporis post transitum quadrantis H O, Nodus vel intersectio N dictorum planorum retrorsum relinquetur spatio nimirum O N; ideoque existimabimus, Nodum N verè retrorsum excurrisse ab O ad N, scilicet ab Ortus ad Occasum. Idem prorsus in subsequentibus quadrantibus continget; quapropter in fine periodi stella non amplius in maxima digressionem H existet, sed particulam secundi periodi transversalis pertransibit, eritque constituta intermedio loco inter H, & E, scilicet multo prius Limitem borealissimum H reliquisse, apparebit, transisseque in V, & propterea Limes retrocessisse videbitur spatio V H, sed æquè Nodi retrocedunt, ac Limites, igitur æquali spatio Nodi retrocessisse videntur; insuper quia transversalis periodus H E M H perseveranter efficitur iisdem temporibus, minoribus tamen ijs, quibus circularis periodi perficiuntur; igitur necesse est, vt inclinatio orbis H O supra planum E O S eclipticæ iouialis inuariabilis perduret, scilicet angulus H G E semper idem erit, nec vquam crescet, vel minuetur, & hinc habemus modum facillimum euentissimumque saluandi, nedum inclinationem constantem plani orbis Medicei supra iouialem eclipticam, sed etiam motus retrogrados suorum Nodorum, & Limitum. Hæc omnia, inquam, deducta sunt ex duobus principijs facillimis, & euentissimis, qui non videntur in dubium reuocari posse, à virtute nimirum qua stella ad Iouem nititur accedere, & natura motus circularis expellendi planetam versùs circulum maximum suæ reuolutionis.

Postremo loco animaduertendum est quod si in principio creationis mundi Medicea stella H constituta fuisset in puncto E eiusdem plani eclipticæ iouialis nullo pacto potuisset in postherum ab eodem plano iouialis eclipticæ discedere, sed ibidem perpetuò absque vlla latitudine circumducta fuisset. E contra si suprema, ac diuina sapientia architectonica decreuisset, situm eclipticæ iouialis inclinatum præ-

prædictæ stellæ tribuere, vt nimirum modò ad Austrum in L, modò ad Boream in H digrederetur, nulla alia machina adhibita potuisset quidem facillimè hoc efficere, si tantummodò ab initio posuisset Mediceum in H in aliqua, inquam, distantia à plano Iouialis eclipticæ E N S, ac demùm vt Nodi orbis dicti Medicei motu retrógrado conuerterentur, ita vt progressu temporis latitudines variam situm acquirerent respectu spatij mundani, seu cæli stellati, poterat inquam hoc effici, si Mediceum posuisset in debito situ, & distantia à Ioue, atque ab eius ecliptica, in qua periodus approximationis, atque remotiois per H E M, & vicissim ab M ad H breuiori tempore absolueretur, quàm reuolutio eiusdem Mediceæ in suo orbe circa Iouem completeretur. Et hac ratione facillime, & absque ambagibus huiusmodi motus atque varietates Mediceorum effici potuissent.

Motus hic Nodorum retrogradus Mediceorum quolibet tempore, & situ respectu Iouis, & Solis verificatur, & hæc de causa vocatur motus latitudinis periodicus, cuius præcisa mensura obseruabilis quidem esset ex centro Iouis, at conspecta ex Sole, vel ex nostra Terra subijcitur omnibus illis varietatibus, & prostaphæresibus opticis, quæ alibi expressitæ sunt, nec debent hic denuò repeti.

*De Varietatibus synodicis Latitudinum  
Mediceorum. Cap. XXI.*

**P**RÆTER periodicam reuolutionem Latitudinis iam expressitam, patiuntur Medicei nouam varietatem in cursu Latitudinis eorum, quæ de nouo aduenit, atque euanescit in qualibet synodo, seu cursu menstruo à Plenimediceo scilicet primo ad subsequentem, subijciturque eiusmodi legibus: in Nouimediceis ac Plenimediceis nullam varietatem patiuntur Latitudinis, sed eadem inalteratæ remanent, quæ ex cursu periodico Latitudinis pendent; discedente verò Mediceo à linea solari, nempe à Nouimediceis, & Plenimediceis, statim ei superadditur noua Latitudinis

varietas synodica, quæ conspicua, & maximam redditur in quadraturis à Sole, nec tamen hæc regula vniuersalis est, quandoquidem in aliquibus synodicis periodis nil prorsus latitudines alterantur, atque hoc euenit, quando Nodi in quadraturas incidunt, & Limites in Nouimediceis, ac Plenimediceis collocantur; si verò Nodi in ipsa linea solari incidunt, tunc Latitudines in tota periodo synodica valde auferuntur.

Et quoad primam constitutionem intelligatur Iuppiter in G, & orbis alicuius Medicei D E B F, cuius Limites E, & F in linea solari constituantur, scilicet in Plenimediceis, & Nouimediceis A, & C, tunc quidem Nodi B, & D existente in quadraturis. Ostendendum est, maximam borealem latitudinem A E, vel Australem C F nil prorsus excedere supra eam, quæ periodico cursui competit, nec pariter alterari Latitudines in tota menstrua reuolutione. Et primo recolenda sunt ea, quæ attulimus circa variationem perpetuam longitudinis, quod nimirum dum Mediceus per semicirculum supremum D E B eius epicycli fertur, motus globi Iouis verè retardetur, proindeque Mediceus nouum realis velocitatis incrementum acquirit, quod maximum erit in Plenimediceo E, & extinguitur in quadratura B. His positis, dico, Medicei Latitudinem in semicirculo superiori D E B minimam esse, scilicet angulum A G E non excedere inclinationem propriam, & naturalem plani orbis Medicei supra planum eclipticæ iouialis; quoniam in tali situ motus Medicei ex duobus elementis componitur, ab impulsu scilicet transuersali, quem vertigo circa Solem, & Iouem efficit, quatenus nititur propellere stellam Mediceam, versùs planum maximi circuli D A B C in ecliptica iouiali existentis, & insuper ex motu eiusdem stellæ, per innumerabiles circulos eclipticæ iouialis parallelas; igitur quò celerius stella rotatur circa Iouem, & Solem, eò vehementius versùs eclipticam ioualem transuersali motu impelletur: at quanto vehementius impellitur, eò magis plano eclipticæ iouialis approximatur;

igi-

igitur quia in semicirculo supremo  $DEB$  quo magis stella ad Plenimediceum  $E$  accedit, eò celerius rotatur circa Iouem, vt dictum est, proculdubio ibidem maiori vi Mediceæ stella impelletur versùs iouialis eclipticę planum  $DAB$ , proindeque Latitudo maxima  $AE$  valde imminuta erit in tali situ. Eadem lege in reliquis locis collateralibus semicirculi  $DEB$ , Latitudo proportionaliter decrescet; quapropter integer semicirculus  $DEB$ , magis, quàm quolibet alio tempore, plano eclipticę  $DAB$  proximus efficietur, idemque de inferiori semicirculo  $BFD$  planè affirmandum est.

In secunda verò constitutione, cum scilicet Nodi in linea solari  $CA$  existunt, atque Limites  $H$ , &  $I$  in quadraturis  $B$ , &  $D$  transferuntur, ostendendum est, maximas Latitudines *Fig. 46.*  $BI$ , &  $DH$ , & inclinationem orbis supra iouialem eclipticam insigni incremento auctam esse magis quàm in præcedenti constitutione; quoniam in integro semicirculo  $AIC$ , & præcipue in quadratura  $I$ , reuolutio Mediceæ circa Iouem retardatur, prout exigit anomalia varietatis, seu synodica perpetua, sed quò tardius stella rotatur circa Iouis globum, eò languidius impellitur stella transuersali motu versùs maximum circulum  $ABC$  in plano iouialis eclipticę constitutum; verùm quò magis lentè, ac torpidè planeta impellitur versùs iouialem eclipticam, tantò minus ad eam approximat, proindeque maiori distantia ab eodem remouebitur; quapropter huiusmodi remotio, seu maxima Latitudo  $BI$ , maior efficietur maxima Latitudine  $AE$ , quam habuit stella in Plenimediceo primæ constitutionis, ideoque inclinatio orbis supra planum iouialis eclipticę, scilicet angulus  $IGB$  superabit angulum  $AGE$  eiusdem primæ constitutionis, non secus in tota periodo Latitudo Mediceæ manifestum incrementum suscipiet; & quoniam in tota periodo Latitudinis primæ constitutionis valde imminutę sunt digressiones seu Latitudines, sit vt præiudicio quodam tribuatur huiusmodi Latitudo imminuta periodicę planetę reuolutioni, & proinde censemus, in illa constitutione, quando Nodi in quadraturis existunt, tunc

tunc Latitudines prorsus inalteratas permanere. Ab eodem præiudicio subsequitur, ut in secunda constitutione, cum Nodi in Nouimediceis, ac Plenimediceis collocantur, noua, & super abundans dilatatio inclinationi B G I, supra inclinationem prioris constitutionis A G E censetur noua variatio latitudinis synodica. Præterea notandum est in secunda constitutione latitudinem maximam, atque orbis inclinationem supra eclipticæ iouialis planum, verè, & realiter augeri, & dilatari adeò ut B G I maior sit angulo C G F; quapropter planum orbis stellæ Mediceæ libratione quadam magis, ac mius inclinabitur, atque flectetur supra planum iouialis eclipticæ.

Postremo sumatur tertia constitutio intermedia inter duas expositas, in qua nimirum Nodi K, & L inter solarem lineam A C, & quadraturas B D incidant, tunc profectò patet, inclinationem M G O, & latitudines ampliores fore, & magis alteratas, quàm in prima constitutione, minùs verò, quàm in secunda, prout magis vel minùs ab extremis superius enarratis receditur.

Hæ profectò sunt causæ, nedum inæqualitatum motus Mediceorum, quoad longitudinem, sed etiam illæ, quæ ad Latitudinem pertinent, tam periodicæ, quàm temporariæ, seu synodicæ; quæ omnes desumptæ sunt ex principijs facillimis, & obuijs, nedum possibilibus, quæ ab insignioribus astronomis, & philisophis admittuntur; quapropter concludere licet, non omnino improbabile esse, ut Natura ipsdem causis, ac medijs superenarratos effectus producat; non ausim tamen affirmare, hoc ita se habere; scio enim in exhaustum esse Naturæ thesaurum, eamque non carere artificijs arcanis reconditisque, quibus huiusmodi effectus absolui possunt, sed si eius institutum inspexerimus, dum semper medijs facillimis simplicissimis, & obuijs operatur, temerarium fortasse non erit suspicari, à causis superius enarratis produci potuisse anomalias Mediceorum, atque hæc retineri præter rationem non erit, quousque à sublimiori aliquo ingenio, & feliciori veritas propaleatur, vel nugæ, & fallaciæ meæ detegantur. DE

MEDICEORVM ORGANICA,  
 ET PRACTICA ASTRONOMIA  
 LIBER SECVNDVS.

*Motus medios periodicos planetarum Mediceorum prius inuestigari debere. Cap. I.*



OSTquam varietates Mediceorum in præcedenti libro considerauimus iuxta analogiam, quam habent cum reliquis vulgatis planetis, atque vt exigunt causæ, & necessitates physicae, debent modò ad praxim reduci, & reperiri in cælo ipso, vt constat Naturæ cum theoreticis consensus; hoc autem exigit, vt prius declarentur modi atque industriae, quibus inæqualitates Mediceorum in cælo reperiri valeant.

Et primò quia finis astrõnomi est cognoscere motus, & reuolutiones cælestium corporum eorumque constitutiones, & situs præteritos, atque futuros prænosse, cumque hæc omnia minimè haberi possint absque inuestigatione moruum mediorum, hinc est, quod maiores nostri initium astronomicæ inquisitionis sumpserunt ab iisdem motibus medijs; igitur hi pariter in Mediceis à nobis primo loco inquirendi sunt.

Habent planetæ Medicei, vt dictum est, quatuor proprias periodos, primam restitutionis sub eisdem stellis fixis Zodiaci, secundâ anomalix in suo orbe elliptico, tertiam latitudinis, & quartâ synodicâ respectiue ad Solem, quæ mensura Medicea nuncupari potest, ad instar mensuræ lunaris.

Inter omnes periodos mensura euidentiõr est, & magis

nostrius sensibus exposita, & ideo primo loco quaesita fuit à Galileo primo inventore eorundem stellarum, & sicut antiqui astronomi Chaldaei ab initio menstruum cursum Lunae satis ruditer, & imperfectè reperierunt, & postmodum successu temporis magis, ac magis eos excoluerunt, sic pariter periodi menstruae Mediceorum adhuc ad perfectionem operatae redactae non sunt, neque hoc mirum alicui videri debet, si meminerit, periodos lunares post tot saecula adhuc ad necessariam praecisionem non peruenisse, licet in ea insudarint quamplurimi magni viri, atque cursus lunares faciliùs decernantur, & conspicui sint, quam inaequalitates Mediceorum. Huiusmodi itaque menses Mediceorum non sunt aequales inter se, sed sicuti aetas, vel mensis lunaris aliquando diebus fere 30. completur, aliquando diebus 29. cum quadrante, non secus Medicei aliquando citius, aliquando ferius suam menstruam periodum absoluunt; hinc patet necessitas decernendi mediocrem cursum inter excedentes, & deficientes menses, vel quia, ut antiqui censebant, naturales, & proprii motus planetarum aequabiles, & medij sunt, vel tales finguntur, & supponuntur, ut adhibitis prostapheresibus physicis, aut opticis, veros motus, id est eos, qui in caelo ipso apparent, elicere possimus; eadem de causa in periodo restitutionis, & anomaliz medij motus inter excedentes, & diminutos reperiri debent.

*Enarrantur difficultates, & ambages, quibus periodi menstruae Mediceorum implicantur. Cap. I I.*

**Q**uoniam, ut dictum est, planetae Medicei nedum circa Iouem, sed etiam circa Solem feruntur ab ipso met Ioue rapti, utpote à centro eorundem orbium, ideo necessè est, ut periodus Mediceorum constet ex vna integra reuolutione Medicei in suo orbe, & ex illo arcu, quem interim per ambulat linea solaris, quae per centrum Iouis extenditur, & efficit Aphelium synodicum; modò si praedicti duo

mo-



motus Medicei in suo orbe, & illius, qui à Ioue interim  
 percurritur, semper essent uniformes, scilicet fierent eadem  
 æquabili velocitate, essent profectò omnes menses Medi-  
 ceici æquales inter se, & omnes equalibus temporibus absol-  
 uerentur; at quia tum periodus stellæ Mediceæ in suo orbe,  
 cum translatio Iouis in suo eccentrico sunt velocitatibus  
 inæqualibus, ( modò enim tardè, modò celeriter excu-  
 runt ) hinc fit, vt duabus de causis Medicei menses inæqua-  
 les reddantur, & difformes; nam quando centrum Iouis G  
 lento cursu mouetur in Aphelio sui eccentrici per arcum  
 G g, certè eo tempore, quo stella Medicea percurrit inte-  
 grum suum orbem A B P A, parùm promouebitur Aphe-*Fig. 45.*  
 lium, scilicet ab A ad D, ob tarditatem motus Iouis, &  
 ideò citò stella Medicea Aphelium D assequetur, & hæc est  
 prima causa, quare mensis Mediceus breuis efficitur. Econ-  
 tra quando Iuppiter est perihelium, idest reperitur in infima  
 abside sui eccentrici F, tunc velocissimè mouetur per ar-  
 cum F f, qui maior est, quàm G g, & ideò eodem tempore,  
 quo Medicea integrum orbem H I H complet, multò remò-  
 tius transteretur Aphelium, excurretque totum arcum ab  
 H ad K; igitur tardiùs, & maiori tempore Mediceus eum  
 assequetur, & ideò in hac constitutione mensis Mediceus  
 prolixior erit. Si postea consideretur motus Medicei in suo  
 eccentrico, is tanè tardiùs mouetur circa Apojouium A, quàm  
 ad partes Perijouij P; igitur si Plenimediceu fieri debet pro-  
 pè Apojouium in A, postquam Mediceus pertransit integrum  
 orbem A B P A, non assequetur Aphelium, seu punctum Ple-  
 nimedicei, quod interim traslatum est vsque ad D, nisi post-  
 quam ipse motu tardo, quo in suo Apojouio mouetur, ibidè  
 feratur, & ideò mensis Mediceus in tali casu prolixus erit. Ex  
 opposito si mensis initium sumat in Perijouio P postquam  
 Mediceus integrum suum orbem P C A P pertransijt, asse-  
 quetur locum Plenimedicei interim vsque ad E traslatum  
 euillimè, scilicet cum ea velocitate, qua Mediceus in tali situ  
 sui orbis mouetur; quare talis mēsis Mediceus breuis efficie-  
 tur. Modo si hæc duæ causæ simul, coniungantur, idest, si Iuppi-

ter in Perihelio P, & Medicus in Apojouio I sui orbis fuerint, resultabit mensis Medicus maxime omnium prolixus, & ex aduerso constituto Ioue in Aphelio G, & Mediceo in Perijouio P, tunc mensis Medicus omnium brevissimus efficietur. Adest postmodum tertia causa, quae variat periodum mensuam eorumdem Medicorum, quae profecto pendet ex prosthaphæresis orbis annui, quia scilicet ex motu annuo Solis varias configurationes Tellus nostra

*Fig. 48* sortitur respectu ad Solem, & Iouem, ac proinde respectu Telluris diuersimodè dispositæ efficitur alius mensis Mediceus apparens ad differentiam veri mensis ad Solem relati; modo intelligatur Terra in T, ubi efficitur configuratio secundæ quadraturæ Iouis ad Solem, postmodum (ad vitandam figuræ confusionem) intelligatur locus Terræ esse X, ut nimirum representetur constitutio primæ quadraturæ Iouis, & Solis, consurgat in secunda quadratura Plenimediceum apparens in M, in quo radius visualis è Terra ductus per Iouem pertingit, pariterque Plenimediceum apparens in prima quadratura erit in N, igitur ab illa ad hanc constitutionem Plenimediceum apparens percurrat arcum

*Fig. 50* M A N graduum 22, & propterea quotidie antèrius promouetur; quare postquam Medicus integrum orbem M B P M percurrat, non adhuc mensem apparentem perficiet, quia interim apparens Plenimediceum transfortur ab

*Fig. 49* M ad Q, & idè expectandum est, quouique pertranseat arcum M Q, ut assequatur Plenimediceum antèrius transpositum in Q, quapropter ex hac tertia causa tempus mensuum prolixius erit; & e contra à prima Iouis, & Solis quadratura, cum Terra concipitur esse X ad secundam

*Fig. 50* quadraturam, quando caracte e T Terram designamus, orbis prosthaphæresis motu retrogrado transferat Plenimediceum apparens ab N, ad M, & idè tunc temporis Mediceus antèquam integrum orbem perficiat, assequetur apparens Plenimediceum Y, quod interim retrocessit ab N ad Y, qua de causa mensuum tempus breuius efficietur; cumque hæc tertia causa periodum mensuam alterat, faciliè

legre;

segregari possit, quia notimus ex theoria Iouis quanta sit eius prosthæresis, remanet tantummodo inquirenda periodus menstrua vera in respectu ad Solem, & ab hac rursus facile segregari potest inæqualitas, quæ à maiori vel à minori velocitate Iouis pendet; itaque, si cognita esset periodus anomalix Mediceorum, facili negotio reperiretur cursus synodicus medius, seu mensis Mediceus inter maiores, & minores; sed licet cognitio periodi anomalix non præsupponatur, poterit nihilominus præterpropter assequi periodus menstrua media eorundem, si scilicet obseruentur plures periodi menstruæ ijs temporibus, quando Iuppiter stationarius est, quando scilicet mensis Mediceus non alteratur à motu Iouis, vel à prosthæresi orbis, in reliquis vetò temporibus non est difficile duas illas inæqualitates motus Iouis, & prosthæresis orbis distinguere, & segregare ab ipsis mensibus Mediceis, vnde ex obseruationibus colligerentur Medicei menses prolixi, & breues, inter quos mediocres secerni possem, & cum ijs tabulæ Mediceorum motuum synodicorum effici possem; sed quia difficillimè ( vt postea dicemus ) huiusmodi obseruationes præcisè, & absque errore haberi possunt, propterea alia ratione negotium peragendum est.

*De Eclipsium Mediceorum varietate.*

*Cap. III.*

**S**I collocati essemus in globo Iouis, vt intra orbem Lunæ positi sumus, quoties Medicei in conum vmbre Iouialis incidunt, eclipses earum conspiceremus, e contra quotiescumque interponerentur inter oculos obseruatorum, & Solem, eundem, vel eius partem obtenebrarent non secus, ac facit nostra Luna, sed cum hoc discrimine, quod obturatio Solis esset ferè momentanea, cum Medicei sint exiles cõparati ad vastitatem globi Iouialis, quæ exilitas si minima esset quod non videretur credibile, apex coni vmbrosi cuiuslibet Mediceorum Iouis in perficiem non attingeret, sed tantum

tum eius penumbra, quæ maculam in facie Iouis amplior rem ipso disco Mediceæ efficere posset, transcurrerent tamen prædictæ umbellæ discum integrum Iouis: insuper moræ, seu tempora transituum Mediceorum in cono umbræ, vel umbellæ in disco Iouis modò prolixiora, modò breuiora essent, quatenus transitus ob variam Latitudinem Mediceorum fieret vel per centrum, aut per axim coni umbræ, vel lateraliter excurrerent; variareturque postea mora pro varia velocitate Mediceorum, in his eclipsibus hæc, inquam, conspici possent ex globo Iouis; at ex nostra Terra, quæ non intra, sed extra orbem Mediceorum in magna distantia ponitur præter duo genera eclipsium iam expositarum adsunt duæ aliæ diuersæ occultationes, vna quando in suprema, & postica Iouis facie constituti ab opacitate corporis iouialis occultantur vitui nostro; altera verò fit non ab opacitate, sed à splendidis radijs ioualibus, quando nimirum Mediceæ interponuntur inter Iouem, & oculo nostros, & tunc à fulgentissimis radijs ioualibus pariter inuisibiles redduntur; vocabimus autem distinctionis gratia hanc occultationem anteriorem siue anticam, illam verò posticam. Singulare hoc habent Mediceæ, quod in qualibet mensura reuolutione quatuor hisce eclipsibus subiiciuntur, ab hac tamen lege eximitur quartus Mediceus remotissimus, qui aliquando ob suam maximam Latitudinem nullo pacto eclipsatur. Vtile tamen erit exactè declarare proprietates dictarum eclipsium cum omnibus varietatibus earum, & quibus modis obseruari queant, & quænam commoda ex eis obtineri possint, pro inquisitione mediarum periodorum earumdem stellarum.

Et vt clariùs me explicem, fit globus Iouis G, Sol verò in Fig. 51. S, cuius radijs SA, SB, ob maximam Iouis à Sole distantiam reputari possunt paralleli inter se; & quia corpus Iouis opacus est, necessariò in parte eius postica erit abitur conus umbræ A C D B; postea quia orbem Mediceorum parum ab ecliptica iouali SG declinant, estque globus Iouis insignis vilitatis in respectu ad Mediceos, qui illi maxime pro-

propinqui sunt, idēo necesse est, vt in omnibus Plenimediceis stellæ prædictæ incidant in conum vmbrae iouialis, excepta quarta aliquando; vt dictum est, quæ ob insignem Latitudinem efficit Plenimediceum uon eclipticum; dico iam, quod respectiuè ad Terram nostram tales eclipses, non semper apparent, neque vniformes, neque vniuersales sunt; quia quando Terra T ponitur in eadem directione lineæ solaris S G, quod accidit in coniunctionibus, & oppositionibus Iouis, & Solis, tunc radius visualis T G in eadem directione constituitur cum radio solari S G, & sicuti Sol conum vmbrae iouialis A C D B non videt; ita quoque oculis nostris occultatur; quapropter tunc temporis videri non poterunt Medicei ecliptati in vmbra ioualem: at quoties linea solaris S G ponitur ad dextram, vel leuam nostræ Tel-  
 luris G T tunc profectò conspicuum erit latus B D coni vmbrosi, & ideo visibiles erunt, vel ingressus, vel exitus tantummodo Mediceorum à dicto cono vmbroso. Insuper quando angulus T G S prostaphæresis orbis non est valdè acutus tunc tertius, & quartus Mediceus efficient ingressum in vmbra pariterque exitum visibiles in locis I K, & C D, sed primus, & secundus Mediceus solummodò ingressum *Fig. 52.*  
 in vmbra, vel tantummodò exitum habebunt in locis F, & H; ratio huius discriminis est, quia portiones E 1. & P 2. nobis occultantur in postica parte Iouis, nec conspici possunt à terricolis. Insignem hanc proprietatem habent huiusmodi eclipses, quod incidentiæ, vel emerfiones Mediceorum ab vmbra Iouis sunt ferè momentaneæ, quandoquidem paruitas earumdē stellarum, & velocitas motuum earum facit, vt ferè in momento disparcant; essent igitur hoc nonnunc prædictæ eclipses vtilissimæ, & aptissimæ pro inquisitione motuum periodicorum earumdē stellarum; quia vt dictum est primi, & secundi Medicei videri non possunt ingressus in vmbra, & in mediata post exitus, idēo determinari non potest tempus, in quo axem coni vmbrosi pertingunt. Præterea non est facile nosse velocitates quibus Mediceiconum vmbrosi percurrunt, quia fere semper

per Latitudinem aliquam habent, & ideò non per axem conum umbrosum intersecant, vnde spatia transacta in ipsis eclipsibus erunt inæqualia, prout transitus magis, vel minùs recedunt ab axe conii umbrosi, præterquamquod certè sciri non potest quantitas arcus  $D C$  comprehensi in cono umbroso, nisi præcedat exàcta cognitio distantiae  $C A$  dicti arcus à centro Iouis; hoc autèmi supponit certam cognitionem semidiametri orbis Mediceï, & mensuram eccentricitatis eius, quarum secunda prorsus ignoratur, prima verò incerta est; quare transitus per arcum  $C D$  tempore eclipsis non ducet nos in certam cognitionem cursus periodici, nisi adhibeantur circumstantiæ inferiùs exponenda.

Fig. 53. dæ.

Pro intelligentia eclipsium secundi generis intelligantur Mediceï interpositi inter Solem  $S$ , & Iouem  $G$ , certè radij solares  $S G$  incidentes in Mediceos  $D, K, H, F$  efficiunt umbellas veras, vel saltem penumbras in eadem directione dispositas radiorum solarium, & ideò conii umbrosi Mediceorum  $D M, K N, H O$ , &c. erunt paralleli inter se, & radijs solaribus, quapropter in transitu Mediceï à  $C$  ad  $D$  creatur umbra, vel penumbra in lucida facie Iouis, quæ mouebitur à  $B$  ad  $Q, P, O, N$ , &c. percurrente vel arcum circuli maximi  $B O A$ , vel minoris circuli, quando Latitudinem aliquam habet; his positis, si oculi nostri cum terra  $T$  ponuntur in eadem linea solari  $S G$ , tunc umbra Mediceï conspicua non erit, quia radij visuales, & luminosi, & consequenter directio umbræ cuiuslibet Mediceorum collocantur in eadem directione, & propterea umbella in facie Iouis occultabitur ab eadem stella Medicea, quæ umbram efficit. Intelligatur postea Terra remota à linea solari  $S G$ , vel quia Latitudo ipsiusmet Iouis (vt in hoc altera figura conspicitur) est in causa vt radij visuales, & radij solares angulum efficiant in centro Iouis, & tunc umbræ Mediceorum visibiles erunt in facie Iouiali, quia Terra  $T$ , & Sol  $S$  in eodem plano eclipticæ existunt, at Iuppiter  $G$  ob eius Latitudinem subleuatur ab eodem plano eclipticæ solaris, & ideò

ideò radius visualis  $TG$ , & solaris  $SG$  efficiunt angulum *Fig. 54.*  
 $TGS$ , & siquidem Mediceus in  $M$  ponatur, procreatur  
 eius umbra in  $C$ , & radius visualis  $TM$  productus in  $D$ , se-  
 cabit radium solarem  $SM$ , & cum eo angulum efficiet, &  
 propterea videbimus stellam  $M$  eleuatam supra eius um-  
 bram  $C$ , & quando ob acutiem anguli  $DMC$  duo circelli  
 $D$ , &  $C$  se se mutuò secant, si tamen valdè exigui non sunt,  
 conspiceretur umbra  $C$  non circularis, sed falcata.

Aliter continget in reliquis temporibus exceptis Iouis  
 acronichijs; si enim intelligatur linea solaris  $SG$  ad de-  
 xtram, vel sinistram Telluris  $T$ , scilicet quando efficitur ali-  
 quis angulus  $TGS$  prostaphæresis orbis, tunc radij lumi- *Fig. 55.*  
 nosi Iouem tangentes sint  $SB$ , &  $SA$ , at radij visuales tan-  
 gentes eundem globum sint  $TV$ , &  $TM$ , & arcus  $BV$ , &  
 $AM$  æquales erunt arcui subtensò ab angulo  $TGS$ , sup-  
 ponamus modò, Mediceum in  $R$ , apparebit ille ex Terra in  
 $V$ , & ideò stringet discum Iouis, nec deinde videri poterit  
 in splendida facie Iouis, & sic perseverabit dum percurrat  
 arcum  $RE$ , & cum primum ad  $E$  peruenerit, repentè crea-  
 bitur, seu potius conspicietur eius umbra in  $B$  in interiore  
 parte disci Iouialis, remota à confinio  $V$ , postea talis um-  
 bella percurrerit loca  $Q, P, O, N, M$ , & hic quidem disperebit  
 in confinio disci Iouialis, licèt reuera perseveret transitus  
 eiusdem umbræ per arcum  $MA$ , qui ex Terra  $T$  non est vi-  
 sibilis. Hinc colligitur, quod licèt Mediceus percurrat ar-  
 cum  $EI$  sui orbis vniformi velocitate, nihilominus eius  
 umbra conspicietur ex Terra  $T$  percurrens arcum  $BPOM$   
 velocitate tamen difformi; nam in primo arcu  $BQ$ , qui obli-  
 quus est ad Solem  $S$ , sed directus, seu minùs obliquus ad  
 Terram  $T$ , apparebit eius motus velocissimus, sed tardior  
 in sequenti arcu  $OP$ , & multò tardior in altero arcu  $PO$ ,  
 & tandem in postremis circumferentijs  $ON$ , &  $NM$  curfus  
 erunt omnium tardissimi, & stationarij; igitur si quis ex cur-  
 su umbræ in disco Iouiali deducere vellet velocitatem mo-  
 tus Medicee in suo orbe valdè deciperetur.

Huiusmodi eclipses Romæ primò ab Excellentissimo

S

Cas.

Cassiniò obseruatas, & postmodùm Florentiæ optimis, atque ingentibus telescopijs in dubium ab aliquibusteuo-  
 caras fuisse, audio, qui censent nigricantes maculas eam  
 ipso Ioue reuolutas obseruatoribus impõsuisse, quod qui-  
 dem mirum esset, nam licet ego ob visus debilitatem vider-  
 e eas non potuerim, alij docti viri, & acutissimo visu præ-  
 dit in au a Serenissimi Magni Ducis eas conspexerunt ijs-  
 dem temporibus, & locis, quos calculus mihi designaue-  
 rat, quod non semel, sed multiones experientia comproba-  
 tum est; imo iidem obseruarunt maculas in disco Iouis  
 existentes differre situ, & figura ab vmbriis à Mediceis pro-  
 creatis, quæ quidem valdè exiles erant; at licet amplitudo  
 talis maculæ vmbrosæ excederet diametrum Medicei vm-  
 bram procreantis inter Iouem, & Solem intercepti, non in-  
 de deduci potest, maculam rotundam obseruatam vmbream  
 Medicei non fuisse; nam posito quod vertex coni vmbrosi  
 non perueniret, neque attingeret superficiem Iouis, posset  
 nihilominus in disco iouiali gigni vmbra quidem diluta, &  
 rotunda, cuius diameter superaret diametrum Medicei,  
 vmbream generantis. Hoc quidem apud opicos certum est,  
 comprobaturquè experientia: si paruus globulus M filo te-  
 nui suspensus exponatur radijs Solis S, atque papyrus G in  
 parte eius aduersa vmbream globuli excipiat, remoueatur-  
 que papyrus à globulo ultra apicem coni vmbrosi E ab in-  
 tegro disco solari geniti, tunc quidem conspicitur in papy-  
 ro G, vmbra quidem secundaria H I circularis non valdè  
 obscura, sed diluta, cuius diameter H I maior est diametro  
 C D eiusdem globuli M, quia nimirum radij penumbrae,  
 seu secundaria vmbream terminantes, vt sunt globum M  
 tangentes A D, & B C, decussati se mutuo secant in puncto  
 F inter Solem S, & pilam M posito; quare ab F diuergentes,  
 spatium H I vmbrosum gignent amplio rem quidem quam  
 C D; & si quidem vmbrellæ contactæ in disco iouialis huius  
 naturæ essent, posset profectò hoc verificari in quarto Medi-  
 ceo, at in primo non videretur credibile, nam valdè exilis es-  
 se deberet primus Mediceus, vt apex eius coni vmbrosi lo-  
 uem



uem non attingeret, scilicet eius diameter minor esse deberet, quam vna pars ducentesima diametri Iouis, quod quidem repugnat experientia oculari; si postea subsequentes observationes has coniecturas redarguent, amore veritatis etiam propria sententia refelli, & repudiari debet, quod philosophico candore libentissime faciemus. Interim si vertigo globi Iouialis cum maculis ei adherentibus horis decem ferè absoluitur, vt obseruasse ait Excellentissimus Cassinius, poterunt sanè vmbre Mediceorum distingui à maculis Iouialibus ex tempore transitus cuiuslibet earum in exposita facie Iouis; nam primi Medicei vmbra percurrit quadrantem diametri Iouis à centro eius m. 35. horarijs proximè; tertia verò hor. o. m. 59. at macula Iouialis m. 50. ferè, ac proinde transitus vmbellæ à prima stella genitæ celerior erit Iouiali macula horæ quadrante ferè, tertij verò tardior eadem horæ sextante ferè, differentia sanè conspicua, & perceptibili.

Restant reuolutiones Mediceorum in suprema, & postica facie globi Iouialis, vbi nimirum Medicei nobis occultantur ab opacitate corporis Iouialis, pariterque alia, quæ efficiuntur in facie Iouis à nobis conspecta, occultanturque non ab opacitate, sed à splendore vultus Iouialis; in hisce duabus occultationibus principia, & fines reuera sunt temporibus determinatis, essentque earum observationes utilissimæ, cum ex eis motuum periodicorum certæ, & indubitatae mensuræ haberi possent, nisi insigni defectu laborarent, scilicet quod non exactè distinguitur initium, & finis, proindeque medium dictæ occultationis, propterea quod ducis Iouialis ob sui luminis viuacitatem non ostendit eius confinium tornatum, & terminatum, irradiatur enim capillitio quodam splendido, ita vt confinium circumferentia eius occultetur, eiusque diameter dilatetur, atque eius circumferentia non perfecte circularis appareat; talis ergo corona radiosa est in caula vt ingressus atque exitus Mediceorum infra, vel supra discum Iouis minimè conspicui & oblatuabiles sint; multoties animi gratia breui telescopio

tium cubitorum initium occultationis alicuius Medice  
 obseruauit, & quando iam occultata prorsus videbatur sum-  
 pto maiori telescopio sex cubitorum eadem Medicea valde  
 distabat à Iouis margine, neque adhuc post semihoram ad  
 eius contactum peruenerat, tumque sumpto longiori tele-  
 scopio quindecim cubitorum denuò apparuit eadē Medi-  
 cea à disco iouiali remota, neque post viginti quinque mi-  
 nuta prima horaria eius discum ingressa est. Insuper cir-  
 cumstantiæ aliquæ huius experimenti minimè negligi de-  
 bent: videbatur scilicet figura Medicee in contactu disci  
 Iouis non vt circellus maiorem circumum stellæ Iouis con-  
 tingens, sed efficiebat extuberantiam quamdam, seu verru-  
 cam latiori basi præditam, in acumen desinentē ac formam  
 papillæ, aut monticuli præferentem, & talis figura diù per-  
 seuerauit. Hinc colligitur quod ingentia telescopia nup̄  
 reperta nequeunt omninò capillitium radiosum stellarum  
 Iouis & Mediceorum abradere, a quibus iam dicta verruca,  
 seu exrescētia disci Iouis creabatur, & stellarum verè figuræ  
 circulares tegebantur, & confudebantur, coniunctis nimi-  
 rum exrescentis radiosus Iouis, & Medicee; vnde suspicari  
 licet, in tali obseruatione nondum Mediceum ad conta-  
 ctum Iouis peruénisse, sed ab eo aliquantulum distitisse;  
 cum primò talis extuberantia conspēcta est, quod conijci-  
 tur ex mora diuturna in tali situ; nam multoties perseuerat  
 m. 5. horaria; & siquidem toto hoc tempore ingressus tota-  
 les, aut exitus Medicee à perimetro Iouis fierent, ampliores  
 essent disci Mediceorū, quàm sensatè esperientiæ ostendunt;  
 nam primi Medicee diâmeter esset maior decima octaua  
 parte diâmetri iouialis, & tamen visu iudice minor est, quàm  
 trigesima pars diâmetri Iouialis, si nimirum loco debito fiat  
 talis comparatio, scilicet quando propè Iouem consistit; ibi  
 enim ad instar exilissimi puncti conspicitur, & tunc quidem  
 vera eius magnitudo ostenditur, sicuti reliquæ omnes stel-  
 læ noctu crinibus radiosus auctæ, postcâ in claritate crepu-  
 sculi diminutam, & veram earum magnitudinem ostē-  
 dunt. Sic pariter Medicee telescopio visâ à Ioue remoti-  
 in;

incrementa sensibilia à splendida corona suscipiunt, qua demum spoliantur, propè fulgentissimum Iouis discum constituti. Deducitur ergo ex dictis, quod cum non possit omnino capillitium radiosum à virtute telescopij refecari, semper dubitari potest, an occultatio Mediceæ facta adhuc sit, & ideo ignoratur momentum, quando centrum disci stellæ Mediceæ limbum disci Iouis attingit, quare ambiguitas paucorum minorum nullo modo cuitari potest, quæ maxime perturbat, atque impedit inquisitionem anomalæ motuum velocissimorum, quales sunt reuolutiones Mediceorum.

*Qua ratione Mediceorum digressiones à disco, vel corpore Iouis mensurari possint. Cap. IV.*

**Q**uoniam motus inæuales Mediceorum in suis ellipticibus non ex Ioue, sed ex Terra obseruantur, non potest sumi aliter eorum anomalias persequari, nisi artificio parum diuerso ab eo, quo anomalias Veneris, atque Mercurij inquirimus; horum enim orbis solem circumdantes habent quoque Terram extra positam, à qua sanè obseruantur motus inæuales metiendo non arcus, quò Venus, atque Mercurius percurrit, sed sinus eorundem arcuum, scilicet distantias ab ipso Sole; eò igitur difficultas redacta est, vt mensurentur præcisè sinus, seu digressiones laterales Mediceorum à disco Iouis; sed vsque ad nostra tempora (quod sciam) organo aliquo artificioso dimensu non sunt sinus, inæque maximæ digressiones Mediceorum ab ipso Ioue, ac proinde ignorantur mensuræ præcisæ semidiametrorum orbium Mediceorum. Difficultas oritur ex eo, quod non possunt organo aliquo astronomico, consueto scilicet sextante, aut quadrante metiri huiusmodi digressiones, quandoquidem adhibito telescopio non autem oculis liberis videri possunt. Hac de causa maiores nostri visus iudicio, ac estimationi steterunt, comparando nimirum distantias Mediceorum collaterales, & iuxta visus apparentiam mensuran.

rando quoties discus iouialis in diebus distantijs, intercipiatur; at quanta sit incertitudo huius ocularis estimationis argumento est opinionum discrepantia circa magnitudines orbium Mediceorum; alij enim semidiametrum orbis primi Medicei quinque semidiametros disci Iouis cum duobus tertijs continere, alij sex, alij septem aiunt, & in semidiametro quarti Medicei. discrepant à 22. ad 28. semidiametros disci iouialis, itaque in negotio tanti momenti, ubi error centesimam partem vnus semidiametri disci iouialis, excedere non deberet, vt exactè reperiretur, eccentricitas & anomalia in tanta incertitudine nullo pacto reperiri, ac determinari possunt.

Percepit hanc difficultatem magnus ille Galileus, quam vt vitaret excogitauit pulcherrimum artificium, dignum tanè sagacitate, & ingenio tanti viri, at suis temporibus, quando telescopia ad eam perfectionem non peruenerant, ad quam hinc temporibus redacta sunt, nullam ferè utilitatem ex suo inuento consequi potuit. Pendet Galilei artificium ab vtili fallacia nostræ visus, quam operæ precium erit exponere, vt inteluerari aliquid possimus: docent optices præceptores, distantiam obiectorum visibilium non videri per se, scilicet non ab ipso sensu visus, sed ab aliqua sublimiori facultate, iudicio, & ratiocinio quodam percipi; iam si aliquod visibile obiectum duobus oculis conspiciatur ita vt duo axes visuales conueniant, & se mutuo secent in eodem obiecto visibili, tunc in prædicto concursu concipitur plana aliqua superficies ad quam perpendicularis sit axis communis, siuè recta inter duos oculoseducta, vocarique poterit tale planum visionem terminans, quia nimirum nedum obiectum in quo intersecantur duo axes visuales, sed etiam reliqua visibilia collateralia, atque etiam propinquiora, & remotiora in iam dicta superficie plana collocata, & veluti depicta censentur visu iudice, & propterea dici potest talis superficies visionis terminatrix. Huiusmodi operatio pendet ex consuetudine acquisita ab initio vitæ, & operationis sensitivæ, quando Natura ducit, & instinctu quodam seligitur

inis mediorem, & perfectiorem modum percipiendi ima-  
 gines visibilium obiectorum; scilicet si vno modo repre-  
 sentetur imago confusa, alio vero clarissime, & distinctissi-  
 me, Natura dictante, hanc sequimur, illam fugimus, & ele-  
 ctio talis operationis perfectioris ex longa consuetudine  
 nobis non aduertentibus, acquisita, facta est quasi connatu-  
 ralis. His positis, cum imago eiusdem obiecti distinctissime  
 delineetur, & pingatur in utroque oculo, sinque partes pi-  
 ctæ illæ versus axim visuale clariores, & distinctiores, quam  
 illæ, quæ à predictis axibus recedant, fit, vt quoties opta-  
 mus visionem distinctam, & claram, dirigamus duos axes  
 versus idem obiectum visibile, & quia picturæ ex vtu inue-  
 terato iudicantur, ac referuntur extra oculum, nequæ alibi,  
 quam in concursu axium duæ picturæ eiusdem obiecti  
 adæquatè sibi mutuò congruunt, & aptè superponuntur, ita  
 vt vna pars vnus super aliam alterius sibi correspondentem  
 superposita ex duabus picturis vnica distinctissime delineata  
 efformetur, hinc percipitur, quare obiectum visibile in di-  
 cto plano terminatore visionis appareat vnicum, & singula-  
 re, licet duabus picturis representetur; pariterque deducit-  
 ur, quod reliqua obiecta visibilia constituta ante vel post  
 planum, vbi visio terminatur, non singularia, sed duplica-  
 ta apparent; & collocata censentur in eadem superficie,  
 visionem terminante.

His suppositis conspiciatur iam dextro oculo A Iouis  
 stella: l. telescopio CD, postea aperto oculo sinistro B diri-  
 gatur axis visualis BE, vt interfecet reliquum axim AE per  
 telescopium traductum in puncto E; atque per punctum E  
 extendatur reticulum, vel rastellum aliquod FG perpendicularare ad  
 comunem axim oculorum EM, patet ex dictis,  
 in plano FG terminari visionem, & ideo omnia obiecta,  
 quæ duobus oculis conspiciuntur, visu iudice collocantur  
 in dicto plano FG; & quia dexter oculus A videt stellam te-  
 lescopio auctam in E, atque sinister oculus B reticulum,  
 aut rastellum FG conspiciat, existimabit, dicum Iouis au-  
 ctum occupare interstitium reticuli, aut rastelli, & ideo  
 meu;

mensurari poterit diameter disci iouialis E respectiue ad amplitudinem reticuli, seu rastelli FG; quapropter si intergrum interuallum FG subdivisum fuerit in viginti equalia spatia, siue intersitia, apparebit diameter Iouis telescopio aucta vigesima parte reticuli: postea quia telescopio nedum discus Iouis E, sed Medicei H, O, L, N vna cum suis distantij à disco iouiali E eadem proportione augentur, & representantur in plano FG, vbi visus terminatur, & auxilio alterius oculi mensurari possunt distantij eorundem Mediceorum in eodem rastello à limbo vel centro Iouis, & vterius usus, & inclinationes eorundem Mediceorum præcisè reperiri & delinearì possunt, vt postea dicemus.

Fig. 57.

Hoc inuentum, licet pulchrum & elegans, non caret suis difficultatibus, quas vtile erit recensere, vt ijs medeta aliqua adhibeatur. Primo loco cum huiusmodi experientum telescopio fieri debeat, atque telescopij imperfectio Iouis discum omninò tornatum absque omni capillitio radio so non representet; igitur non habemus præcisam mensuram disci iouialis, cum semper vero maior appareat, & ideò nec distantia Mediceorum ab illo in reticulo supradicto mensurari possunt; eòquod distantia Mediceorum mensurantur diametro disci Iouis non vera, sed acuta, & turgida; huic autem vitio mederi possumus adhibito telescopio perfectissimo, & vastæ longitudinis, vt sunt ea, quæ hinc postremis annis elaborata fuerunt: & insuper si digressiones Mediceorum, & orbium diametri non mensurantur diametro Iouis aucta, & ignotæ magnitudinis, sed à mensura ipsiusmet rastelli, aut reticuli, a qua orbis Mediceorum inter se comparati dimetiri possunt in respectu ad cætrum disci iouialis, vt postea dicemus. Secundo loco adest motus continuus Iouis diurnus ab Ortum ad Occasum, & æquali celeritate eius imago per telescopium visa mouetur per reticulum, vnde eius discus nunquam quiescit, & ideò maxima solertia citissimè, & in transitu per reticulum dimetiri debet, quod quidem facillè non est. Adest postea tremor, & palpitatio quædam continua, quam aer vaporosus, pro-

ducit

ducit in illa imagine iouiali per telescopium representata hoc autem accidit etiam celo sereno, & claro, quando Iupiter parum ab horizonte distat; huiusmodi autem palpitatio modo auget modo minuit distantias Mediceorum à disco Iouis, & hac de causa obseruatio difficilis redditur. Huic vitio occurritur, si obseruationes fiant celo puro, & sereno, & in notabili altitudine Iouis supra horizontem. Tertia difficultas oritur ex vitris ipsis telescopij, qui minimas refractiones aliquas producunt, à quibus adscitij crines radiosum Iouis, & Mediceorum, modò ad dextram, modò ad leuam sursum, aut deorsum porriguntur, quæ omnia præcisam mensuram distantiarum impediunt, eo magis, quòd egrè potest fixè, & absque vlla vacillatione retineri pupilla oculi in eodem situ centrali, seu in axi telescopij; nam semotis alijs causis, necessitas respirandi nedum dilatat thoracem, atque constingit, sed consequenter caput, atque oculum modò subleuat, modò deprimat. Euitatur hæc difficultas, si obseruatio fiat commodè sedendo innixo capite, atque pupilla oculi in axi lentis ocularis telescopij collocata. Postrema difficultas est, quod noctu, dum obseruationes fiunt, videri nequeunt interstitia reticuli, seu rastelli F G, & vt videri possint, apponi debet transuersim lucerna aliqua, quæ illustret filamenta prædicta, sed occultetur, impediaturque eius splendor, ne oculis obseruatoris occurrat; tunc quidem dimetiri, & obseruari poterunt spatia reticuli, sed talis illustratio duo alia incommoda affert, primo impedit aspectum pusillarum stellarum, vt sunt Mediceæ; secundò representat fila ipsa admodum crassa, & aucta ab exerescentia quadam radiosa, & huius difficultatis medela vnica est vitus acumen, atque perfectio. Has omnes difficultates recentui non vt contempnerem, atque refellerem huiusmodi sagacissimum inuentum, sed vt obseruatores monerem, vt cautè, & summa industria procedant, prout tanti momenti negotiorum exigat.

Id ipsum præstari potest plæclaro artificio nuper ab ingeniosissimo Christiano Hugenio editum (licet multò prius

idipsum mihi Dominus Candidus Bonus Florentinus communicauerit) adaptatur in tubo optico propè lentem ocularem in eiusque foco tenuissimum filum æneum, & tum si telescopio luminosum aliquod obiectum conspiciatur, veluti est Luna, aut Iuppiter, representatur in disco splendido stellæ lineæ quædam umbrosa distincta, & terminata, genita ab æneo filo: huiusmodi lineæ transfertur moto, vel circumuoluto telescopio, ut secat per centrum, vel contingat discum Iouis, perpendicularisque sit ad lineam motus diurni, quam centrum Iouis percurrit, postea breuissimo, & celerrimo aliquo funependulo per eius oscillationes dimetitur tempus, dum supra filum umbrosam transit discus Iouis: demùm sequentes oscillationes numerantur, quousque stella Medicea Ioui propinquior pertingat ad eandem fili umbra, eodemque modo proceditur in reliquis Mediceis; exempli gratia si fuerit lineæ motus diurni Iouis A F, adaptetur fili ænei umbra in R S perpendiculariter super A F, tunc fixo manente telescopio, atque oculo

*Fig. 58.* conspicientis discus Iouis cum Mediceis annexis mouebitur ab F versùs A, & posito quod terminus B perueniat ad umbrosam lineam R S, dum pendulum decem oscillationes perficit, & centrum G offendet R S in quinque oscillationibus, postea stella Medicea D cum lineæ D C parallela ad R S offendet eandem umbrosam lineam post decem alias penduli oscillationes, & denique recta lineæ F E, quæ per Mediceam E transit, occurrat eidem lineæ umbrosæ R S post viginti eiusdem penduli oscillationes; igitur transitus semidiametri Iouis B G efficitur tempore quinque oscillationum penduli; quapropter distantia C G ad G B eandem proportionem habebit quam 15. ad 5., & distantia F G ad B G erit ut 35. ad 5.: postea reperiri debet angulus F G E ut in triangulo G F E rectangulo in F innotescat proportio E G ad G F: hæc autem exempli gratia ponatur esse, ut 40., ad 35., & sic se habebit D G ad G C: sed qualium partium B G erat 5., reperta fuit G F 35.; igitur earundem partium distantia G E erit, 40., & consequenter in distantia G E continentur



n̄erur octo semidiametri Iouis, pariterque qualiū partiū dia-  
meter Iouis est quinque, erit distātia D G 17. & pars septima.

Hæc artificiosa operatio quibusdam etiam vitijs, atque  
difficultatibus laborat; primo quia fili ænei linea umbrosa  
R S videri nequit, nisi telescopium dirigatur directè versùs  
obiectum aliquod lucidum, & splendidum veluti est Luna,  
aut Iuppiter; at si dirigatur versùs stellas minutissimas, ut  
sunt Mediceæ, talis linea umbrosa omninò inuisibilis est,  
excepto illo momento in quo stellula lineam umbrosam  
pertransit, & proinde, si vellemus ante vel post occursum  
suum eiusdem lineæ umbrosæ, & eius distantiam à stellula  
mensurare, deberet quidem filum æneum ab aliqua lucer-  
na, vel laterna illustrari, quod sanè incommodum est, licet  
non vnicum filum, sed craticula ænea in ipso tubo acco-  
modetur. Secundò difficile maximè est abradere crinès ra-  
diosos disci iouialis; nisi enim hoc fiat, ignorabitur prorsùs  
momentum temporis, quando eius margo contingit li-  
neam vmbrosam: postea oculus conspicientis in eodem si-  
tu stabilis retineri debet, ne vacillando confundantur, &  
perturbentur transitus disci Iouis, & Mediceorum per eam-  
dem vmbra R S: postmodum angulus F G E difficillimè  
mensurari potest, licet craticula filorum utamur; propterea  
quod, nisi illustraretur, non esset visibilis, nec ostenderet  
inclinationem anguli F G E, præcipuè si oculi pupilla in  
eodem situ lentis ocularis stabilis maneat, nec ab vno ad  
aliud locum transferatur. Ambo hæc artificia, si debitis  
cautionibus in vsum redigantur, satis exactè ostendent, ne-  
dum digressiones, sed etiam motus annualias, & latitudi-  
nes Mediceorum si tamen à vitis industrijs visu acutissimo  
præditis, optimis, & longioribus telescopijs patienter, &  
summa diligentia, & cautione fiant.

Sed antequam vterius procedamus, ostendenda est pra-  
xis accuratior mensurandi distantia Mediceorum à Ioue in  
reticulo superius exposito. Extendantur primò tenuissima  
fila A B, & C D ad angulos rectos se secantia in I, & in di-  
stantijs æqualibus a sectione I extendantur bina & bina fila

æquidistantia ipsis A B, & C D, vt sunt G L, H M; G H, & K M, disponaturque reticulum in debita distantia, vt discus  
*Fig. 59.* Iouis telescopio auctus conspiciatur inter has lineas paral-  
 lelas, ita vt eius centrum I conspiciatur motu diurno ferri  
 per directionem fili A B; hoc autem facile fieri poterit, licet  
 discus Iouis incremento coronæ radiosæ auctus fuerit; nam  
 tunc sufficet, vt extremitates eius C, & D præcisè in transcur-  
 su tangant lineas G L, & H M parallelas, & æquè remoras ab  
 A B; tunc enim certum est, centrum eius I semper in filo  
 A B collocari: perueniat iam in situ E C F D, vt nimirum  
 extremitates E, & F contingant duas parallelas ipsi C D, &  
 æquè ab ipsa recedentes, pater, quod centrum Iouis I præci-  
 sè transit per C D, scilicet per cōmunem sectionem recta-  
 rum A B, & C D; tunc quidem consideretur digressio  
 Medicei P, non quidem à confinio Iouis fallaci E, sed  
 ab eius centro I, quæ mensura perhibetur ab ipso reticu-  
 lo; si postea sumatur eiusdem Medicei digressio opposita  
 versùs Q, tunc quidem, si instrumentum ostendet I Q, &  
 I P æquales inter se, erunt quoque digressiones eiusdem  
 Medicei à centro Iouis æquales, & insuper habebitur men-  
 sura diametri P Q orbis eiusdem Medicei, quæ mensura, li-  
 cèt non perhibeatur in partibus disci iouialis F E, sufficit ta-  
 men, vt per se, & respectu centri iouialis I habeatur in parti-  
 bus ipsius fili; nam si postmodum diameter P Q augetur,  
 vel minuitur, atque digressiones maximæ I P, & I Q inæqua-  
 les reperiuntur, hæc sufficient ad inquirendam eccentrici-  
 tatem, locum Apojouij, & eius anomaliam. Poterit quo-  
 que diameter P Q orbis vnus Medicei comparari cum dia-  
 metro R S alterius Medicei, ostendetque instrumentum ip-  
 sum intercapedines P R, & Q S, si fuerint æquales vel inæ-  
 quales, ex quibus theoricæ Mediceorum deduci possunt,  
 dummodò, quoties mensuræ sumuntur, centrum Iouis in-  
 cidat in punctum I reticuli, quod vt ritè fiat, animadu-  
 erendum est, oculi pupillam collocari debere in puncto inter-  
 medio, seu axi lentis ocularis, & telescopij, tunc enim cri-  
 nes adscitij vniformi amplitudine ambiunt, & comple-  
 ctunt;

Etuntur Iouis peripheriam, at si oculus ultra axim ad latus lentis ocularis applicetur, tunc quidem ex vna parte veluti F splendor ille aduentitius tanta copia multiplicatur, vt Iuppiter non appareat circularis, sed oblongus, & exprorectus. Et hæc monuisse, inutile non erit.

*Quomodo linea absidis eccentrici Mediceorum reperiri possit.*

*Cap. V.*

**P**ostquam difficultates omnes proposuimus, quæ inquisitionem periodicorum motuum Mediceorum impediunt, & industrias, atque artificia, quibus inquiri debeant retulimus, reliquum est modò, vt praxim earumdem doceamus; & quia, vt dictum est, nullus periodicorum motuum præcisè haberi potest, nisi præcedat cognitio periodi anomalæ, scilicet motus inæqualis stellæ in suo eccentrico; propterea primò reperiri debet situs lineæ absidis, & consequenter positio Apojouij, vt inde tempus reuolutionis Medicei in suo eccentrico eliciatur; Hoc autem assequi non possumus, nisi ea tempora, & constitutiones eligamus, in quibus motus anomalæ, seu inæqualitatis discretus omnino sit, nec implicetur, aut confundatur cum reliquis inæqualitatibus Mediceorum; igitur, vt hoc assequamur, eligere debemus constitutiones illas, quando inæqualitas synodica, seu menstrua nulla est, quod verificatur solùm modò, cum stella Iouis est stationaria, & apparet terricolis per plures dies stabilis subijsdem stellis fixis; tunc planè nec prosthærelis orbis annui, nec motus Iouis in Zodiaco alterat, aut perturbat cursum inæqualitatis Mediceorum, & proinde tunc temporis sensibilis, & obseruabilis erit.

His positis, si velimus situm lineæ absidis orbis alienius *Fig. 60* Medicei reperire; supponatur orbis ellipticus eius A N P X, in cuius polo G sit Iuppiter, linea absidum sit A P, & A Apojouium, intelligaturque Terra in T, tunc oprimo, & per magno telescopio iam dicto reticulo, seu rassello, vel filis æneis in loco lentis ocularis affixis cum omnibus cau-

tio;

tionibus superius relatis accuratè obseruentur duæ æquales digressiones eiusdem Mediceæ à centro Iouis, vt sunt  $GF$ , &  $GE$ , & posito, quod æqualibus temporibus interstitia  $FG$ , &  $GE$  ab eodem Mediceo pereurrantur, dico, quod tunc linea absidis  $AP$  erit in directum constituta cum linea Plenimediceæ  $GT$ , propterea, quod rectæ lineæ  $GF$ , &  $GE$  inter se æquales pereurruntur temporibus æqualibus; ergo arcus eiusdem orbis, quibus correspondent, pariter inter se æquales erunt, sed nunquam eiusdem ellipsis arcus æquales temporibus æqualibus pereurruntur, nisi quando arcus translati æquè mouètur à linea absidum; ergo puncta ellipsis  $B$ , &  $C$  æquè recedunt à linea dicta absidum, proindeq;

*Fig. 60.* secto arcu  $CB$  bifariam in  $A$ , erit recta linea  $AGT$  illa, quæ quærebatur. Sed ex hoc non inde innotescit, an punctum  $A$  sit Apojouium, vel Perijouium, quod vt distinguatur, considerari debent duo alij transitus æquè remoti à centro Iouis  $G$ , qui inter se, & prioribus sint æquales, sed existente stella in parte opposita eccentrici, vt sunt  $HE$ , &  $FI$  subtendentes arcus  $KO$ , &  $LR$ , vel potius  $GF$ , &  $EG$  subtendentes arcus  $PL$ , &  $KP$ , hi quoque transitus fient temporibus æqualibus inter se proximè, & ideò puncta  $K$ , &  $L$  erunt æquè remota à linea absidum; & siquidem contingat quod transitus eiusdem Mediceæ à  $K$ , ad  $L$ , vel per duo arcus  $OK$ , &  $LR$  minori tempore absoluat, quam eiusdem transitus à  $B$  ad  $C$ , tunc necessariò punctum  $A$  erit Apojouium, &  $P$  Perijouium. His peractis expectetur quousque denuò perueniat eadem stella Medicea versùs Plenimediceum, & secundo obseruentur duo æqualia interstitia  $FI$ , &  $HE$  æquè remota à centro Iouis  $G$ , subtendentia arcus  $QB$ , &  $CM$ , si tùm contingat, digressionem  $FI$  transigi tempore aliquantisper breuiori, quam pereurritur interitium  $HE$ , tunc coniciemus, Apojouium translatum anteriùs esse in respectu ad lineam synodum  $TG$ , quæ supponitur fixa sub stellis fixis, cum Iuppiter stationarius sit; ergo persuaderi debemus, Apojouium  $A$  anteriùs translatum esse secundum ordinem signorum, & ideò constat.

stabit, anomalix periodum tantò prolixius periodo restitutionis fieri sub stellis fixis, quantum est spatium translationis Apojouij A.

Expendendæ postea sunt eadem obseruationes in subsequentibus Plenimediceis, ac Nouimediceis apparentibus, sumendo semper eandem digressiones G F, & G E, vel F I, & H E, dum velocitas transitus per G F crescit, & superat velocitatem per G E, vel transitus I F velocior est, quam per E H, signum erit, nondùm Apojouium A ad Nouimediceum peruenisse, sed tum demùm eum assequetur, quando primò transitus æquales G F, & G E, nec non F I, & H F denuò temporibus æqualibus inter se fieri contingat; attamen si transitus, qui in Plenimediceo modò obseruantur, velociores fuerint ipsi, qui in Nouimediceo fiunt, tum dubitandum non est, Apojouium integrum semicirculum sui orbis percurrisse, & intermedio tempore numeratis omnibus Plenimediceis transactis deduci potest proximè periodus anomalix, diuidendo scilicet semicirculum in tot partes equales, quot fuerunt Plenimedicea, seu reuolutiones menstruæ, & si illæ partes addantur iisdem periodis integris, resultabit periodus anomalix medix quæ sita.

Huiusmodi obseruationes fieri possent, modò Iuppiter stationarius permaneret; at quia talis constitutio citò euanescit, oportet minorem multitudinem Plenimediceorum sumere, scilicet non omnia illa, quæ in semicirculo anomalix, sed ea tantummodò, quæ in eius quadrante fiunt, in quo velocitates in prædictis interstitijs æqualibus successiue crescunt ab illa maxima tarditate, quæ in Apojouio fit, attamen in hisce incrementis diuersificantur inter se celeritates per G F, & G E maiori differentia, ita vt in transitu Apojouij ab A ad N, scilicet a Plenimediceo ad quadraturam sequentem, seu ad maximam digressionem orientalem transitus per G F semper celerior erit minorique tempore absoluetur, quam transitus per G E, eamque maiori excessu superabit, & tum demum maximè inter se differentes erunt dictæ velocitates, cum Apojouium A præcisè quadrat.

drantem vnum pertransijt; & hinc poterimus inquirere periodum anomaliz mediz, sicuti supra innuimus; & licet quies, & statio Iouis transacta fuerit, antequam Apojouium Medicei quadrantem pertransierit, possumus tamen cursum medium anomaliz proximè perferutari; quandoquidem primæ illæ periodi, licet fuerint incertæ, non possunt tamen valdè à verò aberrare: sit v. g. error commissus vnus gradus, tunc coaceruatis pluribus reuolutionibus, vt nonaginta, omnes errores simul sumpti vnum quadrantem conficient; quare error iam maximus redditus non posset nos latere, sed clariùs, & multò faciliùs postea ostendemus, qua ratione periodus media anomaliz, licet crassa ninerua ad inuenta, possit postea emendari, & ad præcisam mensuram redigi.

Alia ratione, & faciliori poterit linea absidum Medicorum, & periodus anomaliz reperiri, scilicet ea methodo, qua astronomi eccentricitatem Veneris, atque Mercurij perquisierunt: debent igitur sumi maximæ digressiones Medicorum ab ipso Ioue summa diligentia, & præcisione, mensurando (duobus artificijs supra expositis) duas maximas remotiones eiusdem Medicei orientalem, & occidentalem à centro Iouis, vt sunt X G, & N G. Hoc pariter fieri debet, dum Iuppiter stationarius est, & si forte iam dictæ digressiones maximæ æquales inter se fuerint (neglectis temporibus in quibus tales digressiones absoluuntur) tunc eliciemus lineam absidum esse A P, & in linea Plenimediceorum, & Nouimediceorum coincidere: postea, vt sciamus num Apojouium in Nouimediceo, vel in Plenimediceo collocetur, vsurpari debent duæ paruz digressiones à Ioue, vt in præcedenti methodo tradidimus, vel potius expectandus est secundus cursus synodicus, in quo demùm dimensis digressionibus maximis, quæ non crunt, vt antea, inter se æquales, siquidem occidentalis digressio X G diminuta, & orientalis G N aucta fuerit supra mediocritatem præcedentem, dubitandum non est, in præcedenti mense Apojouium in Plenimediceo extitisse, à quo in sequenti mense ditces-

di cesserit continuato motu secundum ordinem signorum: & repetitis obseruationibus in subsequentijs mensibus semper maiori decremento digressio maxima  $G X$  diminetur, & maiori incremento  $G N$  elongabitur, quousque demum fiant inter se maximè differentes, & inæquales, & in hac constitutione linea absidum quadrantem percurrisse existimandum est, & postmodum denuò crescet distantia  $G X$ , & minuetur distantia  $G N$ , & quando denuò maximæ digressiones collaterales fiunt æquales, certi erimus; Apojouium percurrisse integrum semicirculum. Hinc iam perquiri possunt periodi medij anomalix non secus, ac supra expositum fuit,

. Præterea facillimè eccentricitas orbis cuiuslibet Medicei reperiri poterit, quandoquidem maximis digressionibus *Fig. 60*  $G X$ , &  $G N$  existentibus æqualibus inter se habebimus semidiametrum eccentrici, seu axem minorem ellipsis, at quando digressiones  $G A$ , &  $G P$  acquirunt omnium maximam differentiam inequalitatis inter se, scilicet cum excessus vnus supra alteram maximus est omnium, qui in toto periodo contingunt, tunc quidem certum erit, lineam absidum  $A P$  perpendicularem esse ad lineam synodicam  $T G$ , seu ad lineam Nouimediceï, & Plenimediceï apparentis, & tunc sumptis duabus maximis digressionibus, scilicet *Fig. 61*  $G A$  maiore, &  $G P$  minore, habebimus maiorem axem ellipseos: diuisa verò axi  $A P$  bisariam in  $Z$ , erit  $Z$  centrum ellipsis, atque  $G Z$  eius eccentricitas, à qua facillè erui potest species ellipsis, quæ cuiuslibet Mediceo pertinet, & consequenter anomalia eius. Modus iste inueniendi eccentricitatem, nedum facilis est, & expeditus, sed forsitan singularis, nec aliter reperiri potest.

Deuenio postmodum ad tertium modum inquirendi positionem absidum orbium Mediceorum, & periodum anomalix; is verò perhibetur, si adnotentur tolummodo tempora, in quibus aliqua stella Medicea ab apparenti Plenimediceo ad Nouimediceum peruenit, & ab isto ad illum, neglectis maximis digressionibus, aut partialibus, dum mo-

*Fig. 60.* dō obseruationes fiant, quando Iuppiter stationarius exiit; supponatur ergò, quod stella Medicea percurrat semicirculum A N P à Plenimediceo apparenti, ad Nouimediceum in tanto tempore, in quanto percurrit præcisè reliquum semicirculum P X A à Nouimediceo arifluentem Plenimediceum apparentem, & tunc necessariò linea abfudum cum linea synodica apparenti coincidet: postmodùm, vt pateat an Apojouium in Plenimediceo apparenti, vel Nouimediceo reperiatur, adhibendæ sunt digressiones partiales æquè remotæ à Plenimediceo, vt superiùs expositum fuit; postea consideratis subsequenibus constitutionibus, si fortè Apojouium in Plenimediceo A extiterit, obseruatur transitus à Plenimediceo apparente ad Nouimediceum prolixiori tempore fieri, quam subsequens transitus à Nouimediceo ad postremum Plenimediceum tum Apojouium A anteriùs secundùm ordinem signorum transiisse, concludemus, & sic in Mediceis mensibus sequentibus semper motus descendens semicirculi tardior erit, quam in mense præcedenti, & econtrà in semicirculo ascendente transitus velocior erit, atque incrementum velocitatis primi transitus, & decrementum secundi semper magis, ac magis augebitur, quousque Apojouium A ad quadraturam perueniat, & tunc maximus erit excessus temporis supra mediocrem, quo differunt transitus semicirculi descendens ab ascendente, à Plenimediceo scilicet ad Nouimediceum apparentem, & econtrà maximus erit temporis defectus a mediocritate, quo percurritur semicirculus ascendens à Nouimediceo ad Plenimediceum apparentem; atque hoc erit tertium artificium, quo cursum medium anomaliz venari possumus; quare ex his tribus, si accuratè & summa diligentia obseruentur, non dubito, quin possint exactè anomaliz medij motus acquiri.

His peractis poterunt emendari, & ad exactam præcisionem reduci reliquæ periodi restitutionum, & synodicorum, atque ipsiusmet anomaliz hac ratione: lumantur duæ eclipses eiusdem Medicei omninò inter se similes, & maximè di;



distantes, ita vt ab vna ad alteram tempus aliquorum annorum intercedat, & in vtraque eclipsi Mediceus in eodem loco sui eccentrici existat, atque maioris facilitatis gratia tam in illa, quam in ista Iuppiter stationarius sit, & si fieri possit, eius latitudo sit omnino eadem, pariterque in vtraque Iuppiter sit in statione occidentali, vel ambæ sint orientales: tunc, quia ingressus, vel egressio Medicei à cono umbrato Iouis est ferè momentanea, cognitum erit præcisè temporis interuallum ab vna ad alteram eclipsim; (quod ad æqualitatem reduci debet solito artificio astronomico, quo dies naturales corriguntur) igitur habebimus datam multitudinem periodorum menstruorum vnà cum multitudidine periodorum anomalix suntque tam hi, quam illi integri, & quia hætenus tempora periodica menstrua, & anomalix, licet non exacta habebamus, coaceruatis omnibus periodis, quæ in interiecto tempore intercipi possunt, constabit, an calculus Cælo, & obseruationibus respondeat, & siquidem dissensus aliquis reperiatur, tum præhabiti medij motus corrigendi sunt, redigendique ad omnimodam, & exactam præcisionem, & consequenter elicietur motus Apojouij, & absidis, eruenturque radices, seu epochæ quibus mediante calculo loca Mediceorum assignari possunt in quolibet tempore præterito, vel futuro.

*De varietate hypothesisum, quibus Latitudines Mediceorum, & earum periodi saluari possunt. Cap. V I.*

**N**on minùs, quam eccentricitatis & anomalix Mediceorum inquisitio, difficiles & abstrusæ sunt Latitudinum apparentes constitutiones, & earum periodi, de quibus modo agendum est, sed primo loco considerari debent hypotheses variæ, quæ latitudinibus Mediceorum applicari possunt, experiendumque, an cum obseruationibus, & cum Cælo conueniant.

Et primo supponi possunt omnes quatuor Mediceorum orbis in vno, & eodem plano iacere, ita vt vnus super alterum

rum non inclinetur. Secundò circa situationem disci plani communis orbium Mediceorum plura committi possunt; aut enim in eodem plano eclipticæ iouialis iacet, vel supponitur eidem eclipticæ iouialis inclinatum; & si hoc verum est, quæritur, an talis inclinatio sit stabilis vniformis, & perpetua, vel potius variabilis. Vtteriùs dubitari potest, an planum comune orbium Mediceorum semper equidistet plano eclipticæ solaris, & terrenæ, & tunc fieri potest, vt eadem peripheria seu facies orbis Mediceorum perpetuò respiciat, & dirigatur ad Solem: vel supponi potest, quod diametri orbium Mediceorum semper siti ipsis paralleli maneant; ostendemus igitur, ferè omnes has positiones ordini Naturæ eiu(que consuetis operandi modis in reliquis planetis refragari, pariterque causis physicis superiùs expositis, atque etiam obseruationibus in Cælo habitis omninò repugnare.

Sed antequam hæc omnia singillatim in examen reuocemus, explicare erit operæpretium, & exemplis exponere *Fig. 62.* supradictas hypotheses. Sit igitur Sol in S, & orbis, in quo reuoluitur centrum Iouis, sit I G K L, qui secet planum eclipticæ solaris & terrestris I P K Q in recta linea I S K, angulus inclinationis eorundem planorum supponatur inuariabilis, sicuti experimenta maiorum docent, & quoniam orbes, seu epicycli Mediceorum A B C D à Ioue eorum centro nunquam separantur, propterea transferentur vnà cum Ioue per circumferentiam iouialis eclipticæ I G K L. Iam prima hypothesi explicanda ponit, A B C D semper *Fig. 62.* in plano eclipticæ iouialis I G K L, licet transferatur vnà cum Ioue per totâ eius eclipticam; in hac inquâ hypothesi debent apparentiæ Latitudinum Mediceorum considerari: Sit centrum Iouis in suo Nodo ascendente I vel descendente K, scilicet in sectione orbis Iouis, & nostræ eclipticæ, siuè potius centrum Iouis ponatur in limite boreali G, vel austrino L; & quia Terra T in plano eclipticæ solaris duas habitudines, & situationes habere poterit pro vana situatione Iouis, & Solis, scilicet centri systematis planetarij circa

Terram; aut enim per Terrā T transit eadem linea recta  
 I S K, quę communis sectio est eclipticę iouialis, & solaris,  
 vel lateraliter constituitur: in primo casu, quia Terra, &  
 Sol in cōmuni sectione vtriusque eclipticę ponuntur, ex-  
 stent ambo in plano iouialis eclipticę, in quo pariter semper  
 Iuppiter eiusque systema constituuntur, ac proinde radius  
 visualis iacebit quoque in plano eclipticę iouialis, & con-  
 sequenter in plano A B C D: sed ex opticis quando radius  
 visualis iacet in plano orbis A B C D, idem circulus vt li-  
 nea recta ab oculo conspicietur; quare in tali constitutione  
 Medicei, dum reuoluuntur per A B C D, efficiunt cursum *Fig. 62*  
 apparentem per lineam rectam, quę per centrum disci Io-  
 uis transit, eritque via itineris Mediceorum in Limitibus  
 parallela ad planum eclipticę solaris, in Nodis verò incli-  
 nata angulo inclinationis orbis Iouis supra eclipticam sola-  
 rem. Si verò linea I S K cōmunis sectionis eclipticarum, *Fig. 63*  
 sita fuerit in parte sinistra Terrę V, quia semicirculus I Q K  
 eclipticę solaris eleuatur supra semicirculum I L K eclipti-  
 cę iouialis, sit, vt radius visualis V I, V G, V K, & V L (u-  
 blimis quoque sit ad planum eclipticę iouialis I M L, proin-  
 deque eleuatus quoque erit supra planum orbis Mediceo-  
 rum A B C D; quare dictus orbis non amplius linea recta  
 sed ellipsis apparebit, cuius partes viciniores versùs B de-  
 pressiores, & cum Latitudine australi conspicietur, & econ-  
 trā partes oppositę versùs D erunt subleuata cum Latitudi-  
 ne boreali respectiuè ad eclipticam iouialem. Si postea li-  
 nea solaris I S K sita fuerit ad dextram Terrę X, quia illa si-  
 mul cum semicirculo solaris eclipticę I P K deprimitur in-  
 fra semicirculum eclipticę iouialis I G K, erit quoque vi-  
 sualis radius X I, X G, X K, X L depressus infra eandem  
 iouialem eclipticam, & proinde infra planum orbis Medi- *Fig. 63*  
 ceorum A B C D, & tunc dictus orbis ellipsim representa-  
 bit, cuius infima pars B eleuata, & cum Latitudine boreali  
 conspicietur, pars verò opposita D cum Latitudine australi.  
 Patet quod, ex stente Ioue in Limites G, angulus X G S in  
 situ acronico maximus est omnium, qui effici possunt à ra-  
 dio

dio visuali ex Terra X ducto cum semidiametro BG orbis Mediceorum; qualiscumque igitur sit distantia, & habitudo Telluris respectiue ad Solem, & Iouem ob prostapheresim orbis annuam, minuitur borealis latitudo in Nouimediceis B, quo magis distantia Iouis a Terra augetur, & hæc quidem sunt varietates, quæ in apposita sententia obseruari deberent.

Sit secundo loco planum orbis ABCD semper æquidistans plano eclipticæ solaris I PK Q, ponaturque Iuppiter in Nodo ascendente I, & quia Terra semper in eodem

Fig. 62.  
63.

plano eclipticæ solaris iacet, in quo modo collocatur orbis ABCD; igitur ipse lineam rectam representabit, pariterque iter Mediceorum, per centrum Iouis transiens, rectum erit; quapropter in Nouimediceis B, aut Plenimediceis D nullam Latitudinem habebunt; at in maximis digressionibus A, & C Latitudines ab ecliptica iouiali erunt insignes, quarum mensuræ erunt arcus AN, & OC, eritque Latitudo partis dextræ C borealis, & sinistræ A australis. Trans-

Fig. 64. lato postea Ioue cum suo systemate in Limite boreali G producatum planum XGS ad ambas eclipticas perpendicularare, secabit tanè duo plana parallela I PK, & ABC in duabus rectis lineis BD, & SX inter se parallelis; cumque punctum X infra Iouis eclipticam, & infra planum ABC ponatur, necessariò radius visualis XG depressus erit intra planum orbis ABC, & proinde inferior pars B Nouimedicea altior erit, habebitque Latitudinem borealem. Contraria postea apparentia efficietur in limite australi L. Hic similiter maximus angulus XGS Latitudinis efficietur in Iouis acronichis, in reliquis verò locis minuetur.

In hac hypothesi aut idem terminus B diametri BD semper dirigitur versus Solem in tota reuolutione orbis Mediceorum per eclipticam iouialem, vel diameter BD semper sibi ipsi æquidistat; exemplum primi casus habetur in nostra Luna, quæ in sua reuolutione eandem faciem maculatam ad Terram dirigit; si ergo supponatur, punctum B orbis Mediceorum semper ad Solem dirigi, efficiuntur duo

mo-

motus reales orbis A B C D circa planum eclipticæ iouialis, quia in Nodo ascendente I diameter A C perpendicularis ad lineam solarem I S est inclinatus ad viam Iouis N O, ita vt terminus A Latitudinem australem respectu iouialis eclipticæ, & B borealem habeat, sed in Limite boreali G huiusmodi inclinatio euanescit, cum puncta A, & C eclipticæ iouialis circumferentiam contingant, & postea in secundo Nodo K denuò diameter A C ad eclipticam iouialem inclinatur, sed situ inuerso, quia in K terminus A maximam Latitudinem borealem, & C australem habebit, & tandem in reliquo Limite L denuò diameter A C in ecliptica iouiali coestenditur; quare patet, diametrum A C vna cum eius orbe reflecti circa diametrum B D, eleuando, & deprimendo terminos A & E respectuè ad eclipticam iouialem. Præterea adest alius motus inclinationis, quia diameter B D in Limite G inclinatur ad planum eclipticæ iouialis, cum terminus B Nouimediceus eleuetur versus Boream, & D versus Austrum deprimatur, at in Nodis K, & I eadem diameter B D congruit cum plano eclipticæ iouialis, & postmodum in Limite australi L denuò inclinatur, sed contrario modo, ac in Limite G disponebatur; ergo circa diametrum A C efficitur noua conuersio diametri B D vna cum orbe Mediceorum, subleuando, & deprimendo terminos B, & D; & huiusmodi circumductio vocatur inclinatio, sed præcedens appellatur reflexio, quæ non differunt ab illis, quas Ptolomeus epicyclis Veneris, atque Mercurij tribuit, qui cum à recentioribus astronomis propter eorum absurditatem reiciantur, non videntur in Medicis recipi debere. Si postmodum supponatur diameter B D semper sibi ipsi æquidistare, dum reuoluitur per iouialem eclipticam, debent quoque admitti iidem duo motus reflexionis, & inclinationis, non tamen reales in respectu ad eclipticam iouialem, sed apparentes.

In nostra hypothesi, quæ conformis est motibus reliquorum planetarum, & ex causis physicis deducitur, determinauimus, plana orbium Mediceorum certam, ac

stabilem inclinationem supra planū eclipticæ iouialis habere, quæ alterationem aliquam patiuntur in curtu menstruo, quoties à Plenimediceis, & Nouimediceis recedunt.

*Orbes Mediceorum non iacere in vno, & eodem plano.*

*Cap. VII.*

**S**imon Marius, & alij constitutos esse orbis Mediceorum in eodem plano persuasi sunt hoc potissimum argumento, quia nimirum Medicei in maximis à Ioue digressionibus semper in vna & eadem recta linea per centrum Iouis extensa collocantur; at ego, si vim argumenti percipio, nihil certi ex eo deduci posse arbitror, quandoquidem duo vel plura plana adinuicem inclinata possunt quidem se mutuò secare in eodem recta linea; igitur pari modo possunt plana orbium Mediceorum se mutuò secare in recta linea, quæ per centrum Iouis transit, ita vt talis communis sectio per maximas digressiones à Ioue extēdatur, & tunc, quoties Medicei in comuni dicta planorum sectione existerent in vna recta linea cum centro Iouis conspicerentur, & tamen semicirculi supremi, & infimi vario modo possēt ad inuicē inclinari. Secūdo loco aduerto, hætenus obseruatū non fuisse diligenter, an Medicei in maximis à Ioue digressionibus semper in vna recta linea per centrum Iouis educta collocentur, neque patuit modus inquirendi accuratè an in maximis digressionibus Medicei in Iouiali ecliptica reperiantur, an potius ab ea aliquantisper deflectant, & recedant. Hoc deducitur ex eo, quod obseruationes absque vlla machina, sed mera vitus estimatione factæ fuerunt, & insuper telescopia præteritis annis, quibus Medicei obseruabantur, parua, & imperfecta erant, comparata cum ijs, quæ hisce vltimis annis elaborata fuerunt, sed situs, & dispositiones Mediceorum paruis, & imperfectis telescopijs obseruatæ errores non contemnendos inducunt, eò magis, si vitus iudicio, & estimationi standum est; quapropter suspectæ omnino erunt obseruationes præteritæ; hoc, inquam, profero ab expe-

riens.

nientia edoctus; nam multoties paruo aliquo telescopio duo Medicei videbantur in eodem recta linea cum centro Iouis positi, at postea, adhibitio maiore, & perfectiore telescopio, notabili differentia à rectitudine aberrare visi sunt: rursus quando telescopio satis perfecto septem ferè cubitorum duo Medicei in directum cum centro Iouis apparebant, nedum mihi, sed etiam pluribus adstantibus, ipsique visu acutissimo pollutibus: extenso deinde filo tenuissimo, aut aliqua regula lignea directa, in commoda distantia, & situ constituta, ut altero oculo aperto, Medicei cum centro Iouis telescopio visi conferri possent cum fili, vel regulæ directione, tunc quidem sensibilis aliqua differentia, & discrepantia reperiebatur, quæ quidem ab ipso visu absque filo, vel regula non apparebat. Postmodum quod Medicei in maximis digressionibus ab Ioue perpetuò careant Latitudine & in via, seu ecliptica iouiali existant, certè scio, discerni non posse à simplici visu, sed requiruntur artificia inferius explicanda, quæ cum hætenus ignota, vel ad praxim redacta non fuerint, iure merito suspectas esse veterum obseruationes censeo, proindeque certè pronounciari non potest Mediceos in maximis à Ioue digressionibus omni Latitudine caruisse, & præcisè in ecliptica iouiali existisse. Etli hoc, inquam, incertum est, multò minus affirmari poterit, quatuor orbes Mediceorum in vno, & in eodem plano collocari.

Si igitur præteritæ obseruationes insufficientes, & incertæ iure merito censeri debent, erit operæ prætium exactioribus, & accuratioribus obseruationibus veritatem inquirere, ostendereque, quod orbes Mediceorum in vno, & eodem plano minimè iaceant.

Prima ergo mea obseruatio habita est nocte sequenti diei 14. Augusti huius anni 1665, hor. 8. 22. p. m. Florentiæ. Tunc profectò videbatur tertius Mediceus ferè in vna recta linea cum primo, & secundo, erantque primus, & tertius occidentales à Ioue, secundus verò orientalis, & tunc prope modum tertius Mediceus à disco Iouis inferiori egressus

*Fig. 65* fuerat; distabatque à Nouimedicea apparente gr. 4. m. 11. secundus recedebat à Plenimediceo apparente gr. 145. m. 18.; sed primus distabat à Nouimedicea gr. 72. m. 25. Itaque omnes inferiori parte eorum epicyclorum, degrebant; ponatur ergo discus Iouis I; & ecliptica iouialis M O, in qua extensi intelligantur in eodem plano. orbes digitorum Mediceorum, sitque primus in A, secundus in B, & tertius in C: intelligatur postea Terra in T sublimis supra planum eclipticæ iouialis, & supra planum orbis communis Mediceorum, & licet eleuatio visualis radij I supra commune planum iam dictum sit parua, nihilominus est impossibile, ut planum A I B. C conspiciatur ab oculo in T, ut linea recta (quod effici potest tantummodo, quando oculus T extitisset in eodem plano I A B C) efficiantur igitur tres Medicei cum centro Iouis trapezium, cuius angulus, vel stella C vicinior, & directior oculo erit, quam stellæ A, & B; igitur necessariò stella C magis depressa infra lineam M O, ubi visio terminatur, apparebit, quam reliquæ duæ stellæ A & B; cumque stella A in E, & stella B in F appareant,

*Fig. 65.* conspicietur stella C in puncto inferiori G depresso versus Meridiem, & infra rectam E F; quapropter tres stellæ E, F, & G triangulum aliquod, licet obtusangulum efformabunt, numquam verò lineam rectam, ut à nobis reperta tuit. Hinc deducitur, minimè tunc collocatas fuisse in vno plano, sed debuerat stella C cum plano sui orbis subleuari, & radio T I appropinquare aliquantò magis, quam planum ductum per A B I, quandoquidem ut stella C non in G, sed in H, minùs meridionalis appareat, & in directum cum reliquis duabus E, & F, situari deberet noster oculus in eodem plano per stellæ A B C traducto: at planum T A B cadit infra planum T M O; ergo necessariò stella C subleuari debet supra planum A B I; cumque aliter hæc iam dicta apparentia saluari nequeat, concedendum est, tertiam stellam C nequaquam in eodem iacere plano per stellæ A, & B & centrum Iouis extenso.

Postea nocte sequenti 6. Octobris eiusdem anni hor. 7. p.



m. adnotauit quod recta linea per primum, & quartum Me-  
 diceum extensa, proximè per centrum Iouis transibat, dista-  
 bat tunc primus Mediceus A. gr. 46. m. 54. ab apparenti  
 Nouimediceo versus Occidentem, & quartus D distabat ab *Fig. 66.*  
 eodem Nouimediceo gr. 15. m. 30., quare duæ stellæ A, &  
 D reuera non erant in directum positæ cum centro Iouis  
 I, sed triangulum efficiebant; igitur si stella A apparuit in  
 puncto E eclipticæ ioualis, vbi visio Mediceorum termina-  
 tur, debuerat stella D apparere in K magis meridionalis, &  
 infra rectam lineam I E; sic enim triangulum I E K effor *Fig. 66:*  
 maretur, licet valde obtusum, & talis figura, & constitutio  
 videri debuerat visuali radio T I supra planum I A D ele-  
 uato, essetque omnino impossibile, vt stella D in puncto E  
 sublimiori, & minùs meridionali à recta E I appareret, ni-  
 si oculus T in plano eiusdem trianguli I A D exstitisset:  
 estque stella A depressa infra radium T I ex hypothesi; igi-  
 tur deberet radius T D eleuari, & consequenter stella D,  
 idèoque non constituebatur in eodem plano per A, & I  
 ducto, scilicet in plano orbis primi Medicei.

Postmodùm nocte subsequenti scilicet diei 7 hor. 6. p. m.  
 reperij quartum Mediceum borealem supra rectam lineam  
 per secundum Mediceum, & centrum Iouis extensam; &  
 quia tunc distantia secundi Medicei B ab Apojouio appa *Fig. 67:*  
 renti erat gr. 213, & m. 18, & distantia quarti erat gr. 216.  
 m. 12., igitur proximæ duæ stellæ B, & D in eodem semi-  
 diametro I B D, scilicet in vna recta linea constitutæ fuis-  
 sent; si duæ stellæ B & D in vno plano positæ essent; hæc  
 autem recta linea à radio visuali T I inspecta obliquè ap-  
 parere debuerat in visus terminatore M O in punctis F, &  
 K, quæ cum centro Iouis I in vna recta linea disponi debue-  
 rant, & proinde punctum K, scilicet situs stellæ D meridio-  
 nalius fuisset contra sententiam obseruationis; ad hoc igitur, vt  
 stella D appareat minùs meridionalis, idest supra rectam  
 lineam I F K, subleuari debet stella D supra planum subie-  
 ctum I B O, ita vt visualis radius T I minùs inclinatus ad or-  
 bem Medicei D, quam ad orbem Medicei B conspiciat el-

lipſim efformatam ab orbe D O magis coangultatam, quam ſi fuiſſet in eodem plano D B O: ſed quando ellipſis circa eundem axem maiorem conſtringitur, omnes ordinatim ad axem maiorem applicatæ, eadem proportione diminuantur, qua minor axis decreſcit; igitur diſtantia ſtellæ viſæ L ab ecliptica iouali M O, minor erit, quam diſtantia ipſius K, & propterea apparebit illa ſupra rectam lineam I F. Poſſem plurimis alijs obſeruatiõibus eandem veritatem confirmare; quapropter dubitandum non eſt in diuerſis planis, & ad inuicem parum inclinatis ſtellas Medicæ circumduci.

Ut poſtea ceteri reddamur an Medicæ maximæ à Ioue digreſſiones fiant ſemper in eadem iouali ecliptica M O, organum ſatis commodum excogitaſſe videor, cuius tamen vſus ſupponit inuentionem anguli, quem ecliptica ioualis efficit, cum circulo parallelo à Ioue in eius motu diurno ab Ortũ ad Occaſum deſcripto, qui angulus augetur, minuitur, & aliquando penitus extinguitur; igitur ſit circulus æquinoctialis G B F, & portio eclipticæ ſolaris C B A, quæ ſecet æquinoctialem in B, ſitque locus Iouis I, habeatque latitudinem boream, vel auſtrinam, ita vt ducta linea I A perpendiculari ad eclipticam, ſit punctum A locus eclipticus Iouis, & I A arcus Latitudinis eius: ſumpto poſtea puncto C in ſeptimo gradu  $\varphi$ , vel  $\eta$  vbi Nodi Iouis reperiuntur, & coniuncto arcu maximi circuli I C, qui ſecet æquinoctialem in E, hic ſanè erit orbis ſeu ecliptica ioualis, poſtea à puncto I ducatur arcus I H circuli minoris æquidistantis æquinoctiali G F. Profectò motus diurnus Iouis in circumferentia minoris circuli H I efficietur, atque naturalis eius motus in arcu I C. Quæritur modo inclinatio anguli H I C; ducatur à puncto I arcus I F maximi circuli perpendicularis ad æquinoctialem G F, cum ſecans in B, & hic erit declinatio Iouis, vel uti B F erit eius recta aſcenſio, vel diſtantia ab æquinoctio B: poſtea a puncto I ducatur arcus circuli maximi I G perpendicularis ad I F, & ab eodem puncto I in plano eiufdem maximi circuli I G ducatur

catur recta  $IL$  etum tangens; hæc eadem recta continget mi-  
 norem circulum  $I H$  ex elementis sphaericis postea à puncto  
 æquinoctij  $B$  eleuetur arcus  $BD$  circuli maximi perpendi-  
 cularis ad eclipticam  $AC$ , quousque viam Iouis secet in  
 $D$ ; & quia ex punctis  $I$ , &  $D$  sumptis in maximo circulo  
 $IC$  cadunt duo normales arcus maximorum circularum  
 $BD$  &  $IA$  supra maximum circulum  $AC$ , qui cum prio-  
 ri arcu angulum acutum efficit, & dati sunt arcus  $AC$ , &  
 $BC$ , scilicet distantia à loco Iouis ecliptico, & ab æquino-  
 ctio ad Nodum iouialem, & datur pariter  $IA$  scilicet  
 Latitudo Iouis; igitur ex sphaericis innotescet quanti-  
 tas arcus  $BD$ , proindeque in triangulo  $CB D$  datis duo-  
 bus lateribus  $CB$ , &  $BD$  circa angulum rectum  $B$  eli-  
 ciemus angulum  $CD B$ ; quapropter in triangulo sphaerico  
 $DB E$  habebimus angulum  $ED B$ , & latus  $DB$ , & tandem  
 angulum  $DB E$  scilicet excessum recti anguli  $DBC$  supra  
 angulum  $GB C$  inclinationis solaris eclipticæ supra æquino-  
 ctialem, ex quibus datis elicitur quantitas lateris  $EB$ , qui  
 additus, vel ablatas ab ascensione recta iouiali  $BF$ , dabit  
 arcum  $EF$ , & propterea in triangulo  $IE F$  data erunt latera  
 $EF$ , &  $FI$ , circa angulum rectum  $F$ , proindeque innote-  
 scet angulus  $FE I$ ; hic verò ablatas ab angulo recto  $FIG$   
 dabit angulum  $EIG$ , qui quærebatur; quandoquidem in  
 plano circuli  $IC$ , ducta circulum tangente  $IN$ , angulus  
 $LIN$  æqualis erit angulo  $GIC$ , qui idem erit, ac angu-  
 lus  $HIC$ , cum recta  $IL$  sit communis tangens minorem  
 circulum  $HI$ , & maiorem  $IG$ .

Si verò Iuppiter in suo Nodo constitutus fuisset, tunc qui-  
 dem facilius angulus iouialis eclipticæ, & paralleli in motu  
 diurno descripti reperiri poterit, posito enim Iouis loco in  
 $A 7$ . *Fig. 69.* in Nodo scilicet ascendente vel  $7$ . *B* Nodo descen-  
 dente habebimus eius declinationem  $AF$ , eiusque rectam  
 ascensionem, vel distantiam  $BE$  à proximo Æquinoctio, &  
 tunc in triangulo  $BFA$  ex duobus datis lateribus circa re-  
 ctum angulum Felicitur angulus  $FAB$  factus à Meridiano  
 cum elliptica solaris; huic verò addatur angulus  $BAE$  incli-  
 natio;

nationis, nempe orbis Iouis E A supra eclipticam solarem, dabit angulum E A F factum ab ecliptica iouiali cum meridiano, & consequenter innotescet angulus G A E complementum vnus recti, scilicet inclinatio iouialis eclipticæ cum parallelo circulo tunc temporis à Ioue transacto, estque talis angulus gr. m. 42. & hic animaduertendum est, quod paulò ante, quam Iuppiter Nodum assequatur, id est inter Solstitium præcedens & Nodum iouialis ecliptica A E præcisè tangit circulum parallelum Æquatori, quem motu diurno tunc temporis Iuppiter describit, & propterea via motus diurni Iouis erit in directum cum iouiali ecliptica; & hoc vtile erit expoluisse, cum insignes, commoditates talis constitutio afferat.

214

His declaratis præparetur magnus circulus ligneus A C Fig. 70. B D, cuius diameter A B, quàm duorum cubitorum, minor non sit: in eo adaptentur plura tenuissima fila inter se parallela, vt sunt A B: postea abscindatur circumferentia B D, quæ subtendat angulum ad centrum B I D æqualem angulo H I C præcognito inclinationis motus diurni Iouis eiusque eclipticæ: ducatur postea filum C I D tractum per centrum I, atque alia ei parallela: aptetur postea circulus A B D ad horizontem perpendicularis, & expositus directe

Fig. 70. oculo obseruatoris, & propè orificium reuolutorum telescopij, quo Iuppiter obseruatur, & ritè aptato circulo, altero oculo aperto conspicietur Medicei: inter fila prædicti circuli excurrete, cumque motus diurnus Iouis velocissimus sit ab Ortu ad Occasum, in horis 24. proximè, poterit circulus situari, ita vt centrum Iouis I in transitu motus diurni semper per filum A I B incedat ab A vsque ad I, quod fit citè: assequitur reuoluendo summa dexteritate sursum, aut deorsum diametrum A B, tunc conspicietur nedum Iuppiter, sed etiam quatuor Medicei in filum C D offendere, quod eodem temporis instanti eueniet, cum Iuppiter intersectionem filorum I attingit: hoc, inquam, eueniet quotiescumque Medicei Latitudine prorsus carentes in ecliptica iouiali existunt, & idè in vna linea recta cum centro Iouis, verum si quat-

si quartus Medicæ n. g. declinauerit à diametro *CD* versus *A*, dicemus, illam esse Latitudinem eius septentrionalem, & sic de reliquis. Hoc tanè artificio cautè & solerter acquisito facile experiri potest, an Mediceæ in maximis à Ioue digressionibus constituantur in unica linea recta in via Iouis, seu in ecliptica iouiali extenta, vt prædecessores nostri opinati sunt, quod porro factum esse existimo, ab aliquibus meis obseruationibus persuasus, & præcipuè sequenti nocte diei 30. Augusti huius anni 1665. quâdo tertius Medicæus erat in maxima occidentali digressionè à Ioue remotus à Plenimediceo apparente gr. 27 l. m. 21. & quartus Medicæus erat in maxima digressionè orientali remotus ab eodem Plenimediceo gr. 116. m. 12. & apparuit recta linea per tertiam, & quartam stellam educta inclinata ad viam motus diurni centri Iouis *AB*, eratque angulus inclinationis *ABC* paulò minus gr. 22. verum est tamen, quod quartus quadraturam transferat, seu terminum maximæ digressionis, & proinde eius declinatio meridiana aucta paulò maior vno gradu esse poterat; itaque, licet diminueretur vsque ad gr. 18. nihilominus in maximis digressionibus stellæ prædictæ declinabant plusquam duo gradus à iouiali ecliptica, quandoquidem tunc temporis ex calculo linea motus diurni *AB* efficiebat cum ecliptica iouiali angulum gr. 15. m. 52. quare tum tertius, tum quartus Medicæus in maximis digressionibus valdè recedebant ab ecliptica iouiali declinando ad Boream in parte occidentali, & ad Austrum in parte orientali.

Hoc eodem instrumento commodè mensurari possunt particulares Latitudines Medicæorum in quolibet situ epicycli.

*De varietatibus hæcenus in Medicæorum Latitudinibus  
observatis. Cap VIII.*

**P**rimus omnium Galileus anno 1611. quando Iuppiter Latitudine prorsus carebat, obseruauit Medicæos in quo-

quolibet loco suorum orbium semper in eadem linea recta extitisse, quæ per centrum Iouis extendebatur. Postea Io: Baptista Hodierna anno 1654., quando Iuppiter propè Nodum pariter Latitudine carebat, vidit, Mediceos in superiori parte suorum orbium septentrionalem Latitudinem habere. Nos pariter anno præterito existente Ioue propè Nodum descendentem adnotauimus, Mediceos in superiori parte suorum orbium non septentrionalem, sed meridionalem Latitudinem habuisse.

Insuper Galileus, quando Iuppiter declinabat à nostra ecliptica versùs Boream, ait, Mediceos in superiori parte suorum epicyclorum meridionalem Latitudinem habuisse, & e contra in Iouis Latitudine austrina Mediceorum Latitudines in suprema parte orbium boreales reperiit. Nos æstate anni præteriti à Iunio mense, quando Iouis Latitudo australis fuit vidimus Mediceorum Latitudines austrinas in superiori parte epicyclorum, at æstate currentis anni à mense Iunio, licet Iouis meridiana Latitudo valdè excreuerit, nihilominus Mediceorum Latitudines in supremis semicirculis orbium septentrionales extiterunt, & tandem mense Octobris iam dictæ Latitudines Mediceorum valdè diminutæ sunt vt die tertia Octobris hor. 8. m. 35. p. m. primus Mediceus occultatus fuerit in postica parte disci Iouis, nempe versùs eius Plenimediceum apparentem, eiusque ingressus in limbo disci ioualis factus fuerit paulùm infra medium, seu centrum Iouis, & proinde austrinam Latitudinem proculdubio habuit in suprema parte sui epicycli, fuitque talis ingressus obseruatus accuratè, necdum à me, sed ab amicis etiam adstantibus. Non secùs noctu diei 13. eiusdem mensis conspeximus primum Mediceum egressum ab anteriori disco iouali post Nouimediceum, eratque in directum positus cum extremo Limite nigrioris Zone versùs centrum Iouis, quæ quidem fascia extenditur in superiori, & boreali parte disci Iouis vltra centrum; ex quo colligitur, fuisse Latitudinem primi Medicei septentrionalem, dum stella in infima parte sui epicycli excurreret, & tamen per

totam æstatem eius Latitudo in Nouimediceis fuit meridionalis, sicuti adhuc experitur in tribus reliquis Mediceis; quapropter ab anno præterito triplici modo variata est Latitudo primi Medicei; nam ab initio habuit in superiori semicirculo eius orbis meridianā Latitudinem, In æstate huius anni ibidem Latitudo fuit septentrionalis, & postremò mense Octobris denuò meridionalis facta est eius Latitudo in eadem suprema parte versùs Plenimediceum.

Deducitur præterea ex his obseruationibus, quod Nodi primi Medicei, & planum sui orbis non præcisè ponitur in iisdem locis, vbi collocantur Nodi, & plana reliquorum Mediceorum; quandoquidem mense Octobris reliqui omnes Medicei, excepto primo, Latitudinem meridionalem perseveranter retinuerunt in inferiori parte suorum epicyclorum.

Postmodùm circa quantitatem Latitudinum Mediceorum insignes varietates obseruatæ sunt; nam Hodierna anno 1655. reperijt maximam Latitudinem quarti Medicei in Synodis valdè auctam, scilicet superantem semidiametrum disci iouialis, vt nimirum nocte diei 9. Augusti eiusdem anni 1655. transierit quartus Mediceus propè conum umbræ iouialis, nec eclipsim passus fuerit; & deinde noctu diei 20. Septembris eiusdem anni idem quartus Mediceus transijt in Nouimediceo infra discum Iouis, nec prætersum ioualem marginem tetigit, ac proindè eius meridiana Latitudo tunc temporis superauit Iouis semidiametrum. Refert idem auctor, se vidisse duos Mediceos insigni distantia inter se discretos in ijs conjunctionibus, in quibus motus erant inter se contrarij, scilicet vnus directus, alter retrogradus, & præcipuè tertij, & quarti intercapedo disci Iouis semidiametrum sensibilibiter superabat. Nobis autem aliter contigit anno præsentis in conjunctionibus quarti, & tertij, dum vnus directus alter vero retrogradus ferebatur; visi enim sunt tam propinqui, vt inter eos ne quidem integra semidiameter vnus stellulæ interponi poterat. Sed magis admiranda fuit obseruatio vespertina 14. Octobris huius

anni conspecta quidem ab amicis visu acutissimo præditis, qui aderant, dum ego obseruarem egressum tertij Medicei, & ingressum quarti in conum umbræ iouialis; illius egressus apparuit alta aquila versus occidentem gr. 52. præcise, & alterius ingressus euenit alta aquila gr. 43. m. 54.; sed antequàm quartus Mediceus occultaretur vix distingui, & discerni poterant duæ stellulæ dictæ ob maximam earum vicinitatē, nihilominus iam dicti amici adstantes acutissimo visu donati anima duerterunt peruersum situm earumdē stellarū respectiue ad centrum Iouis, nam tertius Mediceus ob ingētem eius magnitudinem exactē distinguitur à quarto exilissimo Mediceorum, & apparuit tertius infra quartum constitutus in situ inuerso (quem efficit telescopium duabus lentibus præparatum) quapropter Latitudo septentrionalis tertij Medicei superauit Latitudinem quarti, licet ambo ferè æqualiter distarent à Plenimediceo apparente. Deducitur ergo ex tali obseruatione, planum orbis quarti Medicei in superiori eius hemicyclo depresso fuisse infra hemicyclum supremum tertij, & ideo apparentem ellipsim genitam ab orbe quarti Medicei magis coangustatam fuisse, quam ellipsim tertij; & hic forsan magis recedebat à suo Nodo, quàm quartus. Ex his omnibus licet inferre, non haberi adhuc hypothesim, quæ satisfaciat hisce omnibus varietatibus, quæ in Latitudinibus Mediceorum obseruantur.

*Ex nostra hypothesi ex causis physicis deducta phenomena iam enarrata Latitudinum Mediceorum saluari posse. Cap. IX.*

**Q**uamquàm præmanibus non habeamus Mediceorum obseruationes continuatas in integra Iouis reuolutione per Zodiacum, conabimur tamen ex paucis obseruationibus hucusque habitis, inuestigare præterpropter inclinationes orbium Mediceorum supra planum eclipticæ iouialis, & progressum Nodorum, sed prius ostendemus, quam exactē obseruationes hypotheticis nostris coaptentur;



tur; vtque clariùs procedamùs: fit Sol in S, & orbis seu *Fig. 71.*  
 ecliptica iouialis L I K, ponaturq; in signo Y globus iouis I,  
 quem ambiat orbis alicuius Mediceï A D B C, qui fecerit  
 eclipticam iouialem in recta linea D C, itaut semicirculus  
 D B C supremus eleuetur supra planum eclipticæ iouialis,  
 declinando versùs Boream, atque oppositus semicirculus  
 C A D declinet versùs Austrû, sitque D Nodus ascendens, C  
 descendens, B Limes boreus, & A Limes australis, & recta li-  
 nea solaris S I transeat per N versùs Limitem austrinum; in-  
 telligatur iam Terra in T sublimis supra planû eclipticæ iou-  
 ualis versùs Boreã, vnde Latitudo Iouis erit austrina; & hæc  
 erit constitutio Iouis, eiusque systematis die 20. Septembris  
 anno 1655 quando Sol in ♃ Ioui opponeretur, & Latitu-  
 do iouialis austrina ex Terra visa sub angulo Y T I erat gr. 1.  
 m. 33. Vidit tunc Hodierna quartam stellam in Nouimediceo A habentem australem Latitudinem M A, quæ tanta  
 fuit, vt quartus Mediceus A extra, & infra discum Iouis I  
 transierit, neque eius marginem tetigit; quapropter meri-  
 diana Latitudo M A maior fuit semidiametro Iouis; sed  
 supposito semidiametro I A orbis quarti Mediceï non ex-  
 cedere 27. aut 28. semidiametros disci Iouis, maxima digres-  
 sio M A non excedet duos gradus cum dimidio, si metian-  
 tur in orbe A B C D; & quia hæc latitudo maxima est om-  
 nium, quæ hætenùs obseruatæ fuerint nõ inani probabilita-  
 te supponere possumus, tunc Limitem austrinum A in linea  
 solari S I incidisse, scilicet in Nouimediceo. Hic tamen *Fig. 71.*  
 animaduertendum est, radium visualem T M I eleuari su-  
 pra planum eclipticæ iouialis S D C N, & ideò minùs obli-  
 quus erit, sed potùs magis directè, & in prospectu videbit  
 diametrum B A, quàm radius solaris S I, proindeque angu-  
 lus I T A maior erit angulo I S A; quapropter apparens  
 maxima Latitudo stellæ quartæ maior erit vera eius Latitu-  
 dine, scilicet ea, quæ efficitur respectù Solis; itaque, si nobis  
 terricolis apparuit maxima Latitudo M A sub angulo I T  
 A duorum graduum cum dimidio, erit ea multò minor re-  
 spectù Solis, eo quòd angulus Y T I Latitudinis meridiona-

lis Iouis erat gr. 1. m. 33., & adhuc minor fuit angulus T I S scilicet m. 13. huius verò anguli quantitate minuitur obliquitas diametri B A; quapropter radius I A tunc temporis subtendere debuerat angulum ad Solem I S A paulò maiorem duobus gradibus. His positis debuerant quarti Mediceei Nodi D, & C collocari in maximis digressionibus à Ioue.

*Fig. 7<sup>a</sup>* Transeamus modò ad constitutionem anni præteriti 1664. Iunij, quando Iuppiter erat in ♃, & Sol in ♄, quare Terra interceptabatur in ♋; & quia tunc Iouis Latitudo australis minima, & insensibilis erat, minimum quoque eleuata erit Terra V supra planum eclipticæ Iouialis; & quia tunc quartus Mediceus H in Nouimediceo borealẽ Latitudinem habebat, necesse est ergo, vt punctum H Nouimediceei in semicirculo boreali D B C cadat; & quia Latitudo H N in Nouimediceo trientem maximæ Latitudinis, quam in Nouimediceo eadem stella habuit anno 1655. non superabat, eo quòd stellæ in H sit infra fasciam vmbrosam Iouis distantia à centro eius versùs Boream pars tertia proximè semidiametri Iouialis fuit; igitur punctum H non in Limite Boreali B, sed propè Nodum cecidit; hoc enim sequitur ex eo, quod inclinatio orbis D B C supra planum eclipticæ Iouialis ponitur stabilis, & propterea quoties stella in puncto B reperitur, eius Latitudo ab ecliptica Iouiali erit tripla Latitudinis H N. Constat igitur Nouimediceum H incidisse inter Limitem boreum B, & vnum ex duobus Nodis; at non adhuc innotescit, an Nodus vicinior Nouimediceo H sit descendens C, vt subiequentes obseruationes ostenderunt. Postmodum præteriti anno 1665. per totam æstatem Iuppiter in ♋ commoratus est cum sensibili Latitudine australi peruenitque ad Solis oppositionem 19. Augusti, & tunc temporis pariterque ante. & post per totam æstatem Medicei, & præcipue quartus in Nouimediceo N non quidem habuit Latitudinem septentrionalem, vti anno præterito, sed meridionalem. Hinc colligitur Nouimediceum N non amplius in boreali semicirculo D B C, sed in australi

li C A D peruenisse, & hac de causa Latitudo in Nouimedicis australis conspecta est, & borealis in Plenimedicis, proindeque ab anno præterito ad præsentem Nodus descendens C directè translatus erit, ita vt radius visualis V H I transegerit arcum a puncto H ad G, & tempore intermedio acciderit præcisè transitus Nodi descendens C per rā. *Fig. 73.* diam visualem X I. Et hic notandum est, quod transitus Nodi C, tribui non debet reali motui eiusdem Nodi, quandoquidem maxima pars huius motus est merè apparēs, producta nimirum a motu Iouis in Zodiaco; quandoquidem si supponatur diameter D C per Nodos educta permanere proximè sibi ipsi parallela, fueritque arcus H C gr. 20., cum signum Zodiaci integrum Iuppiter transegerit à Capricorno ad Aquarium, erit angulus  $\approx$  S  $\mathfrak{b}$ , maior angulo H I C, & ideo existente recta linea I H parallela  $\mathfrak{b}$  S, erit angulus H I G maior angulo H I C, & consequenter radius visualis X G I transijt integrum arcum H G, licet reuera linea Nodorum D C sibi ipsi parallela permanisset, scilicet circa globum Iouis circumducta non fuisset.

Sed non videtur, negari posse motus aliquis retrogradus lineæ Nodorum, licet tardissimus; nam anno 1655. linea Nodorum D C, existente Iouem in Ariete; perpendiculariserat ad radius solarem S I Y; igitur si illa semper sibi ipsi *Fig. 71.* parallela extitisset anno præterito, Ioue in Capricorno posito, *Fig. 72.* linea solaris S I  $\mathfrak{b}$  perpendicularis pariter esse debuerat ad lineam solarem anni 1665. per Arietem, & Libram eductam; quare linea Nodorum D C in Capricorno coincidere debuerat cum radio solari S I O: at fuit valdè inclinata, effecitque angulum H I C; igitur linea Nodorum præter apparentem eius motum directum dependentem à transitu Iouis per Zodiacum habebit quoque proprium, & peculiarem motum; hic vero retrogradus. sic debet iuxta analogiam cum reliquis planetis; igitur in annis 9 Nodus D percurrit circumferentiam O C B D, quæ minor est integræ orbis peripheria, & constabit cum denuò Iuppiter ad Arietem peruenit, an linea Nodorum D C denuò fiat perpendicularis.

dicularis ad solarem radium  $S Y$  :

**Fig. 73.** Potest quoque obseruatio huius anni comparari cum vetusta obseruatione Galilei, ex qua euincitur, lineam Nodorum  $D C$  non semper sibi ipsi æquidistare; ait enim anno 1611. à Februario vsque ad Iunium vidisse Mediceos per lineam præcisè rectam traduci, quæ per centrum disci Iouis extendebatur; igitur dubitandum non est, tunc temporis lineam Nodorum  $D C$  extensam fuisse in eadem directione radij solaris, & visualis  $S I \odot$ , vbi tunc Iuppiter reperiabatur, & postquam quater Zodiacum percurrit, & insuper si-

**Fig. 73.** gna septem, tandem modò ad Aquarium Iuppiter perducitus est, vbi similiter linea Nodorum  $D C$  ferè coincidit cum radio solari, & visuali; ducta ergo recta linea  $O H$  parallela ad solarem radium  $S \odot$  erit angulus  $H I C$  æqualis angulo  $S$  proptereaque non poterit linea Nodorum  $D C$  permanere in eodem situ parallelo, quem habebat anno 1611. & ab illo situ distat per arcum  $H C$ ; cumque motus Nodorum supponatur retrogradus, vt dictum est, oportet, vt à puncto  $H$  per  $B D$  vsque ad  $C$  translata sit præter integras reuolutiones, quas fortasse in prædicto tempore pertransiit; quare dubitandum non est, lineam Nodorum in eodem situ sibi parallelo non permanere.

Fieri etiam potest, vt in decem annis à 1655. ad 1665. linea Nodorum semel vel pluries circa Iouem reuoluta fuerit, quod in obscuro manebit, quoutque teries obseruationum veritatem patefaciat, licet hoc credibile sit, vt ego

**Fig. 74.** existimo. Hastenùs considerauimus situm acronicum Iouis, scilicet eius constitutiones in oppositione solis, sed non erit superuacaneum varietates, quas orbis annui anomaliam affert vnà cum incremento Latitudinis Iouis adnotare. Dictum est, quod ab anno 1664. ad ætatem præsentis anni radius visualis tranñt ab  $H$  ad  $G$  comprehendendo descendentem Nodum  $C$ ; notandum modò est, radiuum vitualem propter orbis anomaliam mente Octobris ad sinistram respectù Solis constitui, vt in situ  $Z I$ , tuncquè Noui medicum retrogradè translatum erit a puncto  $G$  versus  $H$ , scilicet

cet

cet Nodo C appropinquavit; & hæc potissimum est causa, quare Latitudines in Nouimediceis, & Plenimediceis sunt multò magis diminutz, quàm antea. Vterius facili negotio Nodus C primi Mediceei propinquior esse potest termino G, quàm sint Nodi reliquorum Mediceorum, & ideò radius visualis Z I nedùm Nodum C descendente assequi potuit, sed etiam transgredi; & ideò in Nouimediceis eius Latitudo potuit esse septentrionalis, vt apparuit die 3. & 13.

Octobris huius anni; propterea Latitudo Iouis australis maxime aucta efficit, vt radius visualis X I vel Z I sit eleuatus supra planum eclipticæ iouialis, & propterea Latitudines in Nouimediceis apparenter effici possent meridionales in tribus planetulis remotioribus, licet radius visualis per Nodum C traducatur, vt superius expositum fuit. Si hoc inquam verum esset, probabiliter dici posset, nondùm Nouimediceum ad Nodum descendente C peruenisse, licet quoad apparentiã prædictum terminũ transgressum fuisse, videatur. Hæc omnia, ni fallor, ex obseruationibus sequentium temporum verificari debere, conijcio.

Fig 73.  
74.

*Quomodo Latitudines Mediceorum atque eorundem periodæ obseruari debeant. Cap. X.*

**Q**uoniam Mediceorum Latitudines à pluribus causis alterantur, augentur, atque diminuuntur, non poterunt certa methodo reperiri, nisi more astronomico singulæ causæ à ceteris separatim considerentur, vt nimirũ ab alijs non perturbatz possint sinceram Latitudinem à se dependente ostendere; cumque Latitudo ipsius Iouis, vt innumus, sensibilibiter alteret apparentem inclinationem orbis cuiuslibet Mediceorum supra eclipticam iouialem, pariterque eorundem Latitudines diminutas auctas, & perturbatas nobis representet, debet primo loco hæc causa confusionis euitari, ideoque obseruationes Latitudinum Mediceorum tunc fieri debent, quando Iuppiter caret omni Latitudine, poniturque in eius Nodo, scilicet cum eius centrum præci-

sè in ecliptica solari incidit; & quia Terra in plano eiusdem eclipticæ solaris iacet, tunc inclinatio orbium Mediceorum eorumque veræ Latitudines respectiue ad Solem erunt quæque apparentes ex Terra nostra, vbi visus degit. Insuper, quia prosthæresis orbis annua transfert apparenter Nodos orbium Mediceorum modò directo moru, modò retrogrado, & velocitate inequali, nunquã vera cõstitutio, & situs eorũdem Nodorum obseruari poterit, nisi illis articulis temporum, quando prosthæresis orbis nec ante, nec retrò transfert Nodos apparenti quidem, & optica translatione; quandoquidem querimus verum situm Nodorum respectiue ad Solem, & spatium mundanum, qui quidem vnicus & determinatus est, non varius, & inconstans; quare tunc temporis Nodorum constitutio sincera apparebit, quando Terra, & radius visualis in eadem recta linea extendẽtur cum solari radio, quod quidẽ euenit in articulis oppositionum Iouis, & Solis; quapropter tempus commodissimum ad obseruandas veras Latitudinem Mediceorum, & inclinationes eorundem orbium erit in oppositionibus Iouis, & Solis, quando etiam Iuppiter in ecliptica solari & terrestri nullam prorsus Latitudinem habet, & tunc certi erimus, quod Latitudines Mediceorum apparentes sunt veræ absque vlla alteratione.

Præterea linea Nodorum orbium Mediceorum tres constitutiones habere potest, prima erit, quando in eadem recta linea coincidunt linea solaris visualis, & Nodorum. Secunda, quando eadem linea Nodorum perpendicularis est ad radium solarem, & visualem, & in maximis digressionibus Mediceorum incidit. Tertia verò constitutio efficitur in locis intermedijs. In prima constitutione motus transversales Mediceorum apparenter efficiuntur in vna linea recta per centrum disci Iouis extensa, & inclinata ad planum eclipticæ iouialis, cuiusque talis inclinatio perpetua, & stabilis. Duplici modo effici potest obseruatio huius constitutionis: Primò circulo ligneo filis parallelis intersecto, & ab alijs obliquis, sed præcognosci debet præcisè situs eclip-

eclipticæ iouialis, quæ haberi potest reperto angulo ab ecliptica iouiali, cum parallelo motus diurni Iouis, vt supra expositum fuit, & tunc ligneus circulus ritè disponi debet, vt vna directio filorum motum diurnum Iouis ostendat, reliqua verò fila secundùm directionem eclipticæ iouialis disponantur, quæ v. g. sit *EF* in respectu ad verticalem circulum *AB*; & tunc si fuerint Medicei in obliquo situ *HI*, inflecti debet machina filaris, vt per digressiones laterales *HI* incedant, & in tali casu conijciemus, angulum *FGI* esse mensuram præcisam inclinationis orbis Medicei supra eclipticam iouialem. Vtteriùs, non considerato diurno motu Iouis, expectetur eius transitus per meridianum *AB*, & tunc, quia facilè angulus eclipticæ solaris *CD* cum meridiano *AB* reperitur, & aliunde cõstat quantitas anguli inclinationis eclipticæ iouialis *EF* supra eclipticam solarem; ergo disponi potest filum *EF* vt præcisè in directione eclipticæ iouialis incidat illo nempe articulo temporis, quãdo centrum Iouis in meridiano existit, tunc si per centrum *G* dirigatur filum *HI* coincidens cum Mediceis, hinc inde à Ioue translatis, obseruenturque digressiones, dum centrum Iouis in comuni sectione *G* existit, eliciemus pariter inclinationem orbis Medicei supra eclipticam iouialem, atque Latitudinem, quam habent in maximis digressionibus à Ioue. *Fig. 75.*

In secundo casu, quando nimirum linea Nodorum perpendicularis est ad radium solarem atque visualem, quia radius visualis est inclinatus ad planum orbis Medicei, licèt perpendicularis sit ad lineam Nodorum, necessariò orbis Medicei, non vt linea recta, sed vt ellipsis *EMNFO* maxime dilatata conspicietur, & in tali via curua *EMF* motus Medicei efficietur, eritque in suprema medietate orbis Latitudo borealis vel austrina pro varia radij visualis situatio. *Fig. 76.*

efficieturque Latitudo omnium maxima in Nouimediceis *R*, & Plenimediceis *N* quia nimirum mensuratur ab axe minori ellipsos, quæ maior est omnium ordinatè applicatarum ad axem maiorem, & vterius ex proportione,

Z

quam

quam habent maximæ digressiones laterales ad maximam Latitudinem in Synodis eliciemus angulum inclinationis orbis Medicei supra eclipticam iouialem. Hic verò notandum est, digressiones maximas fieri in eadem iouiali ecliptica E, & F, nec ullam Latitudinem habere, vt in priori constitutione. Modus verò obseruandi Latitudines non differt ab eo, quem in præcedenti casu exposuimus.

*Fig. 77.* In tertio casu cum linea Nodorum inter digressiones maximas, & Synodos incidit, figura, quam describunt Medicei in suis reuolutionibus, erit pariter ellipsis, sed angustior præcedenti, in qua axis minor deficiet aliquantisper à minori axi ellipsis in præcedenti constitutione efformatæ, ex quo fit, vt Latitudines Mediceorum in Nouis ediceis, & Plenimediceis N, R minores reddantur ijs, quæ in secunda constitutione apparebant. Præterea maximæ digressiones

*Fig. 77.* M, & O, vel axis maior M O ellipsis non præcisè in ecliptica iouiali E F, vt in secunda constitutione, nec in situ maximè inclinato H I, veluti in prima reperiebatur, sed incidet intra vtramque lineam, & idè inclinatio visa in maximis digressionibus minor erit verà inclinatione orbis Medicei supra eclipticam iouialem. Modus postmodum obseruandi postremam hanc constitutionem non differt à superius exposito.

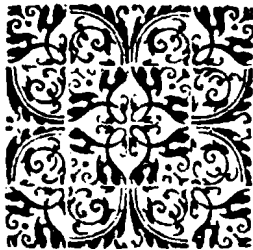
- Aptissima sanè essent obseruandi tempora, quando Iupiter est acronicus, & absque vlla Latitudine, vt veræ Latitudines Mediceorum obseruarentur, at quia ratò contingunt huiusmodi cõmoditates, poterunt obseruari, licet Iupiter aliquam Latitudinem habeat, dummodò fuerit oppositus Soli, & tunc ex apparentibus maximis inclinationibus orbis Medicei supra eclipticam iouialem, poterit subtrahi, vel addi differentia illa, quæ à iouiali Latitudine pendet, & sic pariter loca Nodorum, & eorum periodi, perquiri possunt, dummodò præ manibus habeamus obseruationes Latitudinum Mediceorum factas in vna integra reuolutione Iouis in Zodiaco, vel saltem sæpè reperantur in prædicta periodo; quæ obseruationes cautè, & accuratè à viris peritis  
factæ,



factæ, ut dictum est, dabunt præcisè motum Nodorum, & periodum Latitudinis Mediceorum, & iidem postea possent denuò corrigi, & limitari more Astronomico sumptis pluribus periodis earumdem reuolutionum.

His præhabitis posset quoque perscrutari, an præter propriam periodū Latitudinis in Mediceis immisceatur varietas aliqua menstrua, præcipuè in Quadraturis, & Octantibus.

Ex his, quæ satis prolixè exposita sunt, quilibet animaduertere poterit, quàm difficilis, & laboriosa sit inquisitio theoricarum Mediceorum; requirerentur enim exactè observationes continuatæ per plures annos summa diligentia habitæ, quæ cum minimè à me effici possint ob ætatem, atque ob gracilem, & infirmam corporis constitutionem, non dubito, quin postheri qui bonique consulant hæc mea monita, & animaduersiones, quibus mediantibus poterunt iam dictas theorias reperire, prælata face, ostensaque via, qua incedendum sit, ostensaque difficultatibus omnibus, quæ huiusmodi inquisitionem impediunt, & in super quomodo possint euitari.



## INDEX CAPITVM

## LIBRI PRIMI.

- Proemium.* fol. 1.<sup>o</sup>
- Caput I. *Mediceorum syderum motus similes esse debere motibus caterorum planetarum.* f. 3.<sup>o</sup>
- Cap. II. *De Theorijs planetarum vulgatorum, ac primum ipsius Luna.* f. 5.<sup>o</sup>
- Cap. III. *De Theorijs Mediceorum planetarum.* f. 11.<sup>o</sup>
- Cap. IV. *De Iouialium syderum theorijs, quae ex ipso Iouis corpore obseruari possent.* f. 12.<sup>o</sup>
- Cap. V. *De synodicis inaequalitatibus longitudinis Mediceorum.* f. 17.<sup>o</sup>
- Cap. VI. *De Mediceorum synodica latitudinis inaequalitate.* f. 19.<sup>o</sup>
- Cap. VII. *De Theorijs Mediceorum planetarum respectu Solis.* f. 20.<sup>o</sup>
- Cap. VIII. *De inaequalitatibus Iouialium satellitum, quae ex qua ex Terra possunt obseruari.* f. 25.<sup>o</sup>
- Cap. IX. *De compositione eccentricorum, & ellipticorum orbium, Mediceorum syderum motibus inferuentium.* f. 29.<sup>o</sup>
- Cap. X. *Lemmata ad inuestigandum ellipticum planetarum iter.* f. 35.<sup>o</sup>
- Primum. Si ab uno ex polis ellipsis recta eleuetur perpendicularis ad axim vsque ad sectionem, ab incidentia autem ducatur linea recta contingens ellipsum, quousque secet duas ad axim maiores perpendiculares ab eius terminis ductas, erunt tales perpendiculares aequales portionibus conterminalibus ipsius axis vsque ad praedictum polum.* f. 35.<sup>o</sup>
- Secundum. Iisdem manentibus quolibet alia rec-*

ta ad axim perpendicularis, vsque ad tangen-  
temeducta, equalis erit recte lineae ex polo duc-  
ta ad concursum sectionis, eiusdemque perpen-  
dicularis: vocetur illa radius polaris. f. 36.

Tertium. In ellipsi polarium radorum incre-  
menta supra minimum radium eandem ha-  
bent rationem, quam sinus versi seu portiones  
axis maioris secti à perpendicularibus radenti-  
bus a radorum concursu cum ipsa sectione. f. 37.

Quartum. Si à duobus polis eiusdem ellipsis duo  
radij ducantur ad idem illius punctum excessus  
maioris radij supra radium mediocrem inter  
maximum, & minimum equalis erit defectui  
minoris radij ab eodem mediocri. f. 38.

Quintum. Si circa polos eiusdem ellipsis fiant  
duo circulares motus ab eodem gradu tardita-  
tis incipientes, ac in eorum altero velocitates  
eadem ratione increfcant, qua radij polares  
augentur, in altero celeritates contrario ordi-  
ne augmentum sumant, hoc est quod magis po-  
lares radij decrefcunt, eo magis velocitates cre-  
fcant, incrementa velocitatum erunt equalia  
ijsdem gradibus eadem periodo, equalibusque  
temporibus aucta. f. 39.

Sextum. Si duo mobilia in orbem tata circa duo  
centra moueri ceperint eodem tarditatis gra-  
du, ac temporibus equalibus gradus celeritatis  
acquirit equalis, alterum eadem proportio-  
ne, qua radij producuntur, alterum vero ea-  
dem proportione, qua radij producuntur, sint-  
que maximi radij equalis inter se, pariterque  
minimi inter se equalis, itinera ab eis descripta  
erunt omnino similia & equalia, ita ut si pri-  
mum ellipsim descripserit circa proprium po-  
lum secundam quoque ellipsim illi similem, &  
equalem delineabit. f. 40.

*Septimum. Si circa alterum polorum alicuius ellipsis mobile reuoluatur, eodemque tempore eius axis maior torqueatur circa eundem polum in eodem ellipsis plano, & versus easdem partes, ad quas fertur predictum mobile, linea à mobili descripta in conuerso spatio ellipsis non erit, sed curua quædam inflexa ad instar Nodi.* f. 42.

*Octauum. Si mobile iter describat ellipticum circa punctum aliquod tamquam polum, eiusque celeritas augeatur eadem ratione, qua decurtantur radij polares. deinde vero imminuatur eadem proportione, qua ydem radij producuntur, absoluaaturque periodus integra reuolutionis minori tempore, quam sit illud, quo peragitur incrementum, & decrementum predictorum radiorum, mobile in spatio mundo describet lineam quamdam curuam in se ipsam contortam ad instar Nodi, sed tamen apparebit translatum per ellipsem, non quidem fixam, sed mobilem circa eundem polum, ac versus easdem partes.* f. 43.

*Cap. XI. Pronunciata seu principia philosophica apprimè necessaria ad intelligendas causas eccentricitatum orbium Mediceorum syderum, figureque elliptica ab eis descripta, rectique motus in linea absidum eorumdem.* f. 45.

*Cap. XII. De necessitate figure elliptice orbium planetarum.* f. 74.

*Cap. XIII. De causa motus absidis, & Aphelij orbis planetarij.* f. 81.

*Cap. XIV. Medicea Sydera, dum Solem circumeunt, nouam acquirere anomaliam.* f. 87.

*Cap. XV. Lemmata necessaria ad intelligendam synodicam Mediceorum syderum anomaliam.* f. 88.

*Primum. Si motus aliquis retardatus fuerit eadem*

dem proportione, quā ipse continuatur fiet motus similis primo, licet tardior.

f. 88.

Secundum. Si in circuli, seu ellipsis quadrante ducantur quęlibet rectę lineę uni axium equidistantes, secanteque reliquum axim, efficiunt duo quadrilatera, quorum axi propinquus ad magis remotū maiorem habebit proportionem, quam basis illius ad huius basim in reliquo axi sumptis.

f. 89.

Tertium. Si idem mobile inaequalibus celeritatibus duas pertranseat equales rectas lineas comprehensas a rectis lineis equidistantibus inter se, ad quas diuersimodē incontinentur, & per directiones rectarum intervalla parallelarum determinantium mobile retardetur secundum proportionem eorundem intervallorum, modificati motus similes erunt inalteratis motionibus.

f. 91.

Quartum. Si mobile reuoluatur per circumferentiam circuli, seu ellipsis  $AP$ , circa centrum  $L$ , ac simul centrum  $L$  cum suo circulo feratur in orbem circa centrum  $S$ , ac talis motus circa  $S$  tarditatem conferat motui per  $ABF$  secundum proportionem distantiarum  $AS, BS, CS, DS$ , &c quousque in mediocri distantia  $SP$  mora penitus extingatur; aio, motum mora affectum per  $ABF$  similem, & uniformem esse priori motui absque ullo sensibili errore.

f. 93.

Cap. XVI. De Mediceorum synodica anomalia, cum eorum absidum linea perpendicularis fuerit ad lineam synodum.

f. 94.

Cap. XVII. De Mediceorum synodica anomalia, cum absidum, atque synodum lineę sibi mutuō congruant.

f. 103.

Cap. XVIII. De Mediceorum synodica anomalia, quę in intermedia absidis constitutione contingit.

f. 109.

Cap. XIX.

- Cap. XIX. De synodica anomalia perpetua Mediceorum;  
seu de nuncupata varietate. f. 112.
- Cap. XX. De causis inclinationem orbium Mediceorum supra planum ecliptica iouialis. f. 119.
- Cap. XXI. De varietatibus synodicis latitudinum Mediceorum. f. 115.

## LIBRI SECUNDI CAPITA.

- Cap. I. Motus medios periodicos planetarum Mediceorum prius inuestigari debere. f. 129.
- Cap. II. Enarrantur difficultates, & ambages, quibus periodi mensuræ Mediceorum implicantur. f. 130.
- Cap. III. De Eclipsium Mediceorum varietate. f. 133.
- Cap. IV. Qua ratione Mediceorum digressionis à disco, vel corpore Iouis mensurari possint. f. 141.
- Cap. V. Quomodo linea absidis eccentrici Mediceorum reperiri possit. f. 149.
- Cap. VI. De varietate hypothesium, quibus latitudines Mediceorum, & earum periodi saluari possunt. f. 155.
- Cap. VII. Orbis Mediceorum non iacere in vno, & eodem no. f. 160.
- Cap. VIII. De varietatibus hactenus in Mediceorum latitudinibus obseruatis. f. 167.
- Cap. IX. Ex nostra hypothesi ex causis physicis deducta, phaenomena iam enarrata latitudinum Mediceorum saluari posse. f. 170.
- Cap. X. Quomodo latitudines Mediceorum, atque eorumdem periodi obseruari debeant, f. 175.

**Imprimatur seruatis seruandis V. de Bardis V. Gen. Flor.**

**Die 26. Februarij 1666.**

**Adm Reu. Pater Lidanus Colanelli Societatis Iesu Con-  
sultor S. Officij Florentiæ videat, & referat.**

*Fr. Iacobus Tosini de Castilione Florentino Vic. Gener.  
S. Officij Flor.*

**1666. 2. Martij.**

**Ego Lidanus Colanellus Societatis Iesu Consultor S. Of-  
ficij ex commissione Reuerendissimi P. Inquisitoris Flo-  
rentiæ recognoui præsentés duos Libros de Astrono-  
mia Ioannis Alphonfi Borelli, & nihil inueni, quod fi-  
dei Sanctæ Ecclesiæ Catholicæ, bonique moribus re-  
pugnet.**

**Die 10. Martij 1666.**

**Stante prædicta attestazione Imprimatur Florentiæ.**

*Fr. Antonius Maria Iordana à Cuneo pro Cancell. S.  
Officij Flor. de mandato, &c.*

**Gio: Federighi Senatore, & Auditore di S. A. S.**

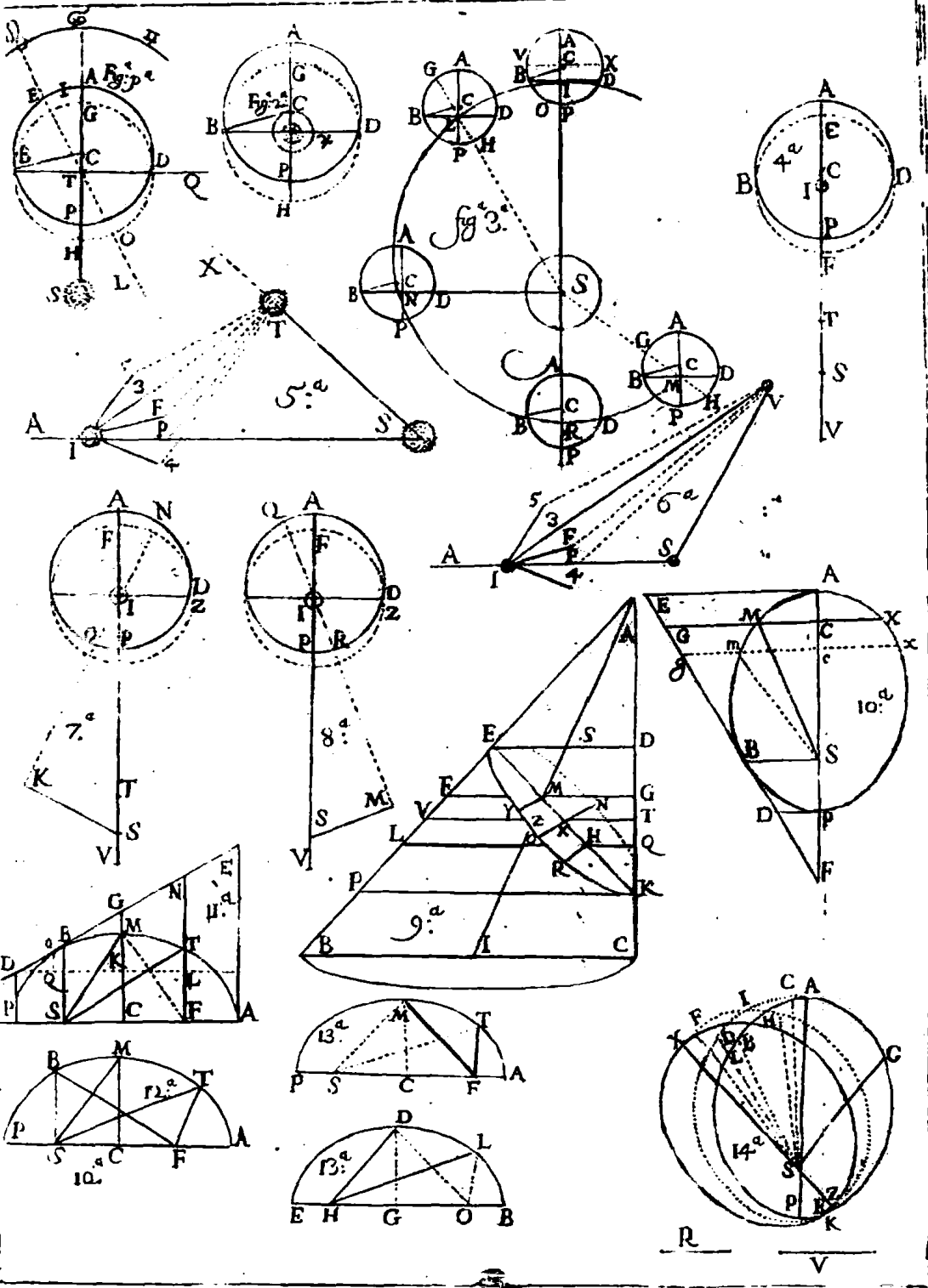
The following is a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the County of ...

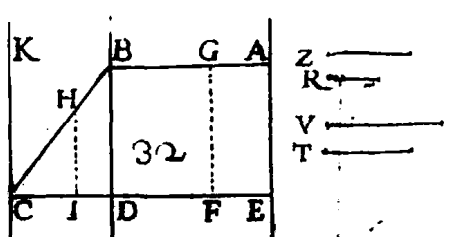
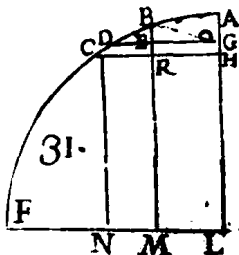
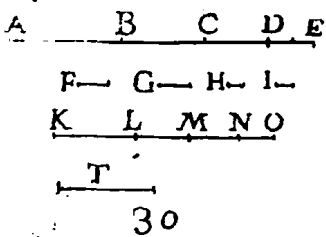
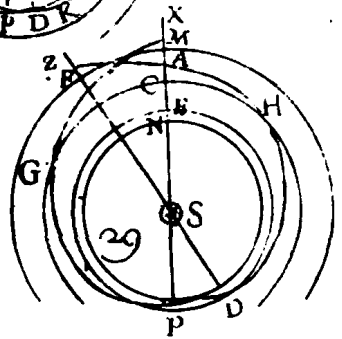
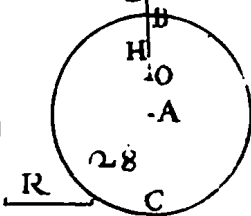
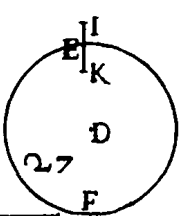
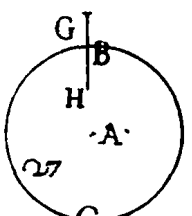
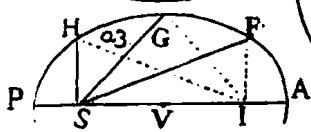
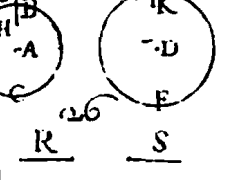
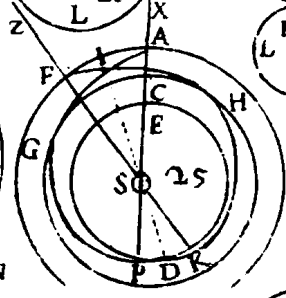
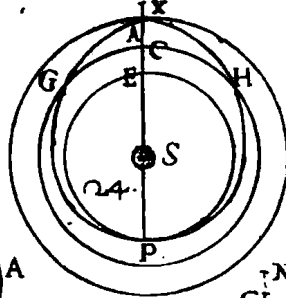
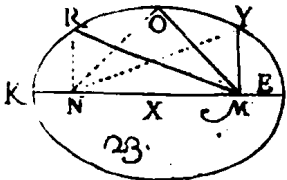
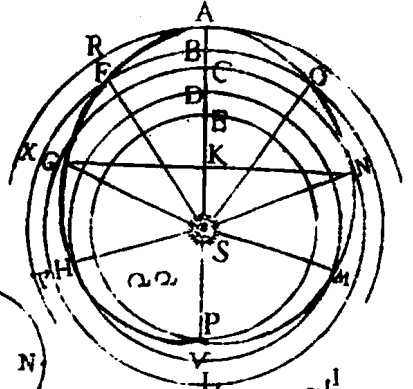
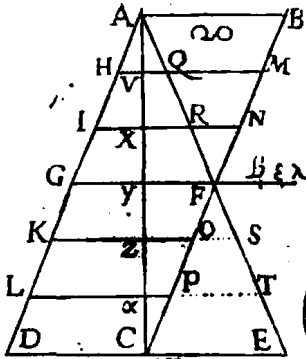
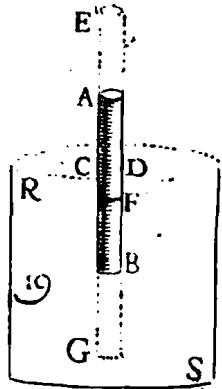
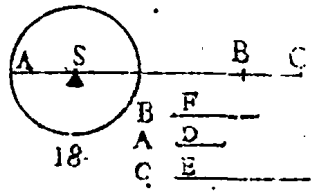
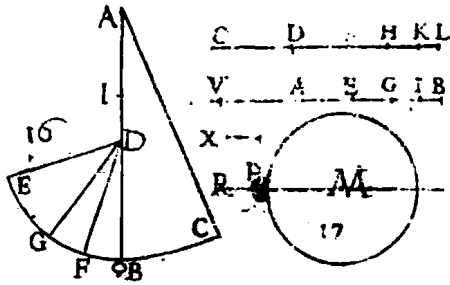
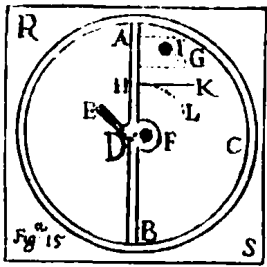
Office	Name
1	John A. Smith
2	James B. Jones
3	William C. Brown
4	Robert D. White
5	Thomas E. Black
6	Charles F. Green
7	Henry G. Gray
8	George H. White
9	Frank I. Black
10	Edward J. Green
11	Richard K. White
12	Joseph L. Black
13	Samuel M. Green
14	David N. White
15	John O. Black
16	William P. Green
17	Robert Q. White
18	Thomas R. Black
19	Charles S. Green
20	Henry T. White
21	George U. Black
22	Frank V. Green
23	Edward W. White
24	Richard X. Black
25	Joseph Y. Green
26	Samuel Z. White
27	David AA. Black
28	John AB. Green
29	William AC. White
30	Robert AD. Black
31	Thomas AE. Green
32	Charles AF. White
33	Henry AG. Black
34	George AH. Green
35	Frank AI. White
36	Edward AJ. Black
37	Richard AK. Green
38	Joseph AL. White
39	Samuel AM. Black
40	David AN. Green
41	John AO. White
42	William AP. Black
43	Robert AQ. Green
44	Thomas AR. White
45	Charles AS. Black
46	Henry AT. Green
47	George AU. White
48	Frank AV. Black
49	Edward AW. Green
50	Richard AX. White
51	Joseph AY. Black
52	Samuel AZ. Green
53	David BA. White
54	John BB. Black
55	William BC. Green
56	Robert BD. White
57	Thomas BE. Black
58	Charles BF. Green
59	Henry BG. White
60	George BH. Black
61	Frank BI. Green
62	Edward BJ. White
63	Richard BK. Black
64	Joseph BL. Green
65	Samuel BM. White
66	David BN. Black
67	John BO. Green
68	William BP. White
69	Robert BQ. Black
70	Thomas BR. Green
71	Charles BS. White
72	Henry BT. Black
73	George BU. Green
74	Frank BV. White
75	Edward BW. Black
76	Richard BX. Green
77	Joseph BY. White
78	Samuel BZ. Black
79	David CA. Green
80	John CB. White
81	William CC. Black
82	Robert CD. Green
83	Thomas CE. White
84	Charles CF. Black
85	Henry CG. Green
86	George CH. White
87	Frank CI. Black
88	Edward CJ. Green
89	Richard CK. White
90	Joseph CL. Black
91	Samuel CM. Green
92	David CN. White
93	John CO. Black
94	William CP. Green
95	Robert CQ. White
96	Thomas CR. Black
97	Charles CS. Green
98	Henry CT. White
99	George CU. Black
100	Frank CV. Green

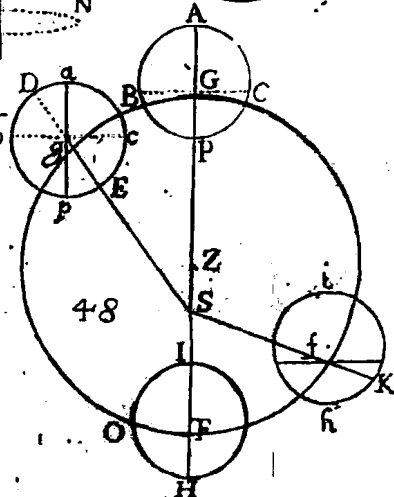
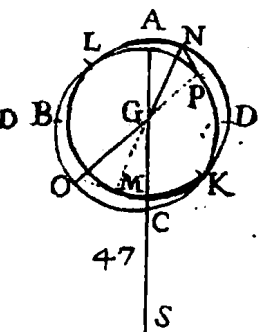
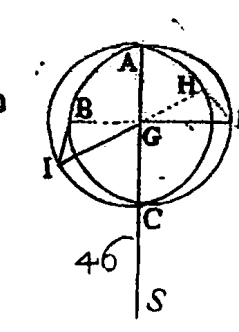
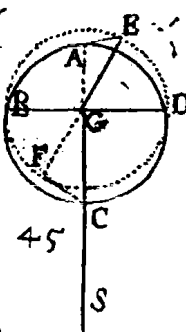
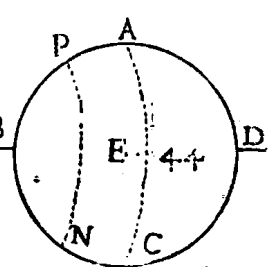
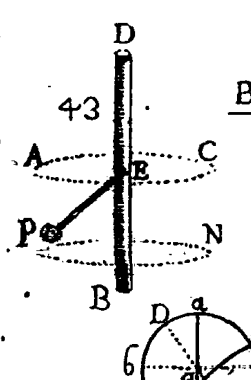
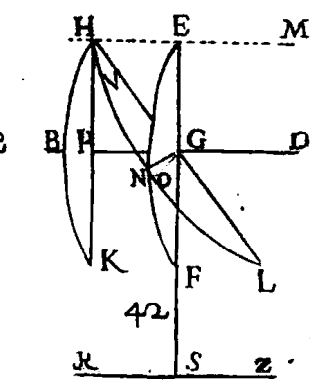
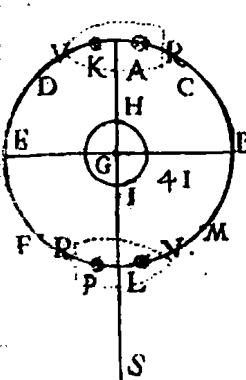
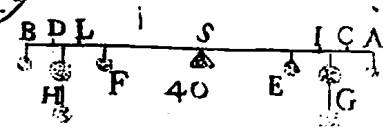
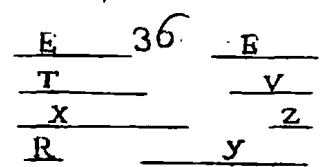
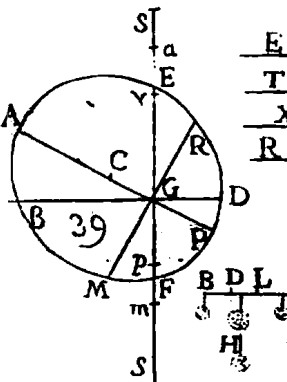
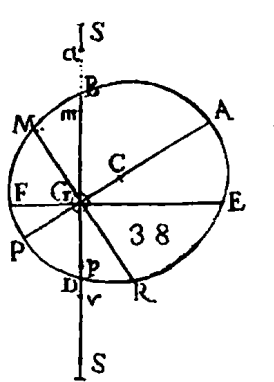
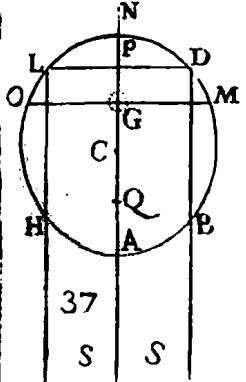
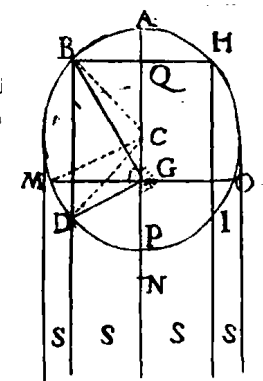
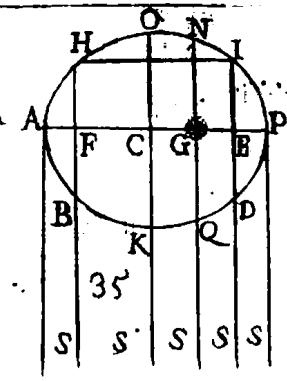
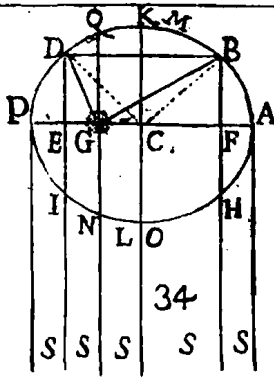
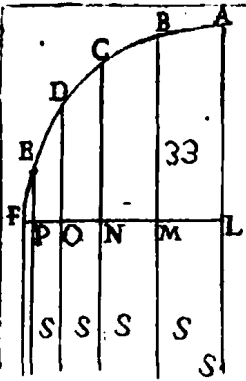


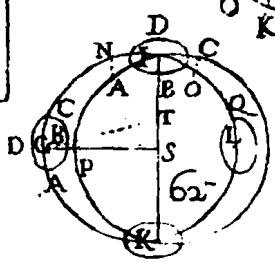
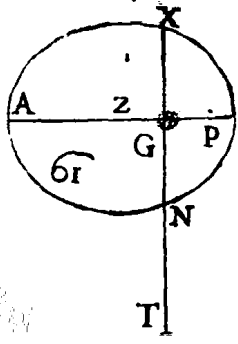
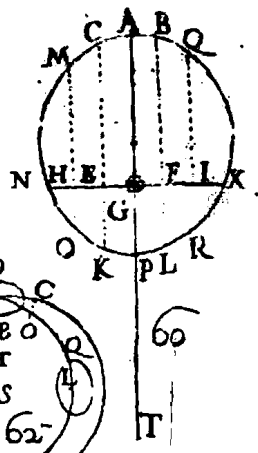
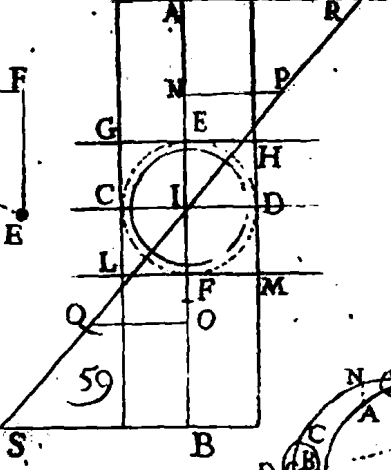
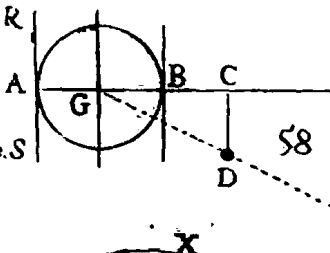
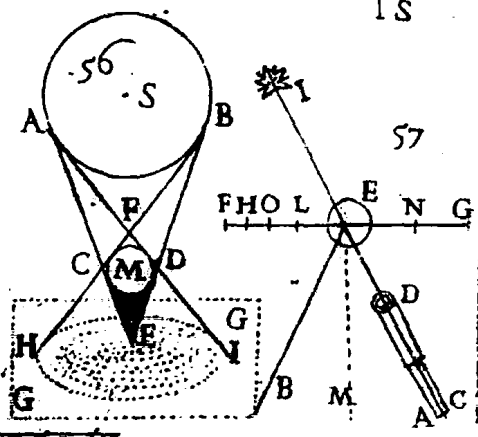
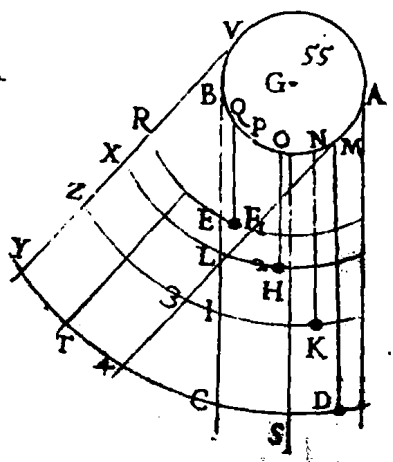
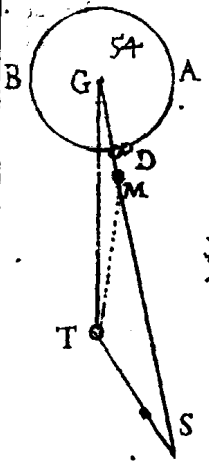
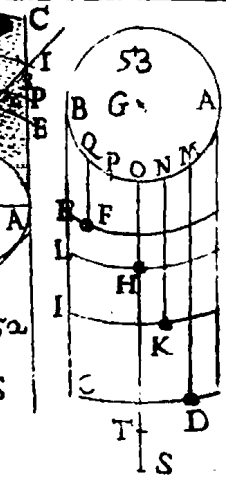
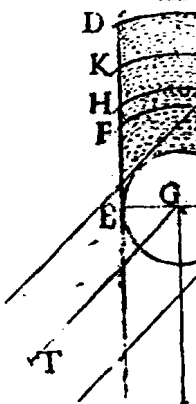
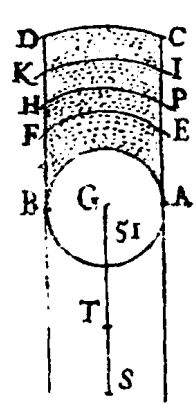
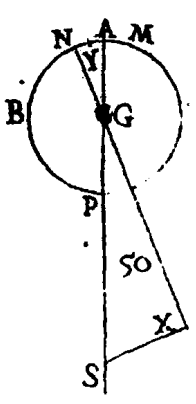
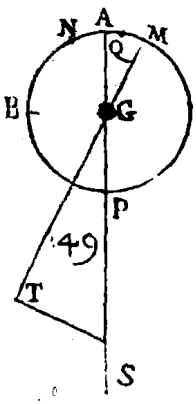
*Mendosa nonnulla, & quaedam, quae mutata post impressionem  
Auctor voluit, sic locis infra adnotatis restitue.*

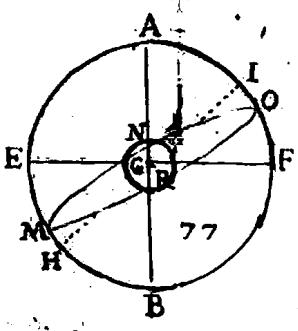
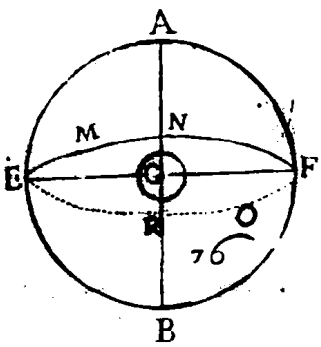
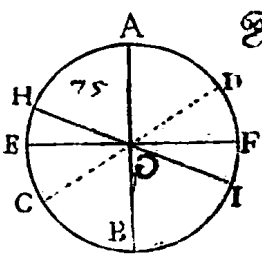
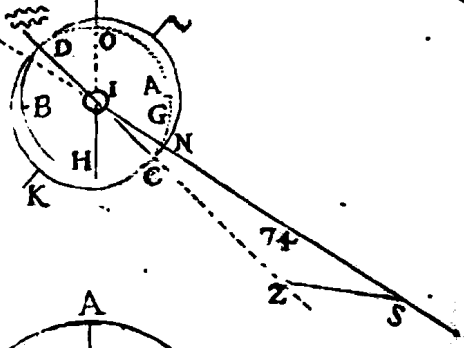
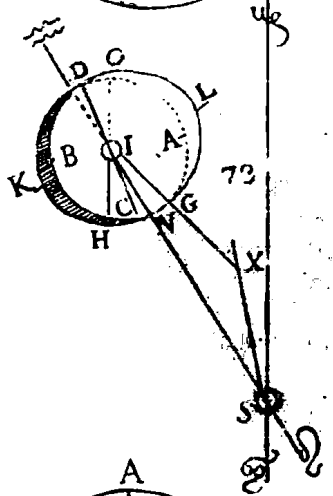
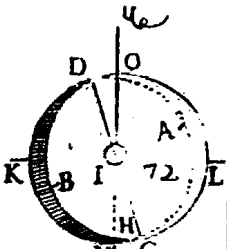
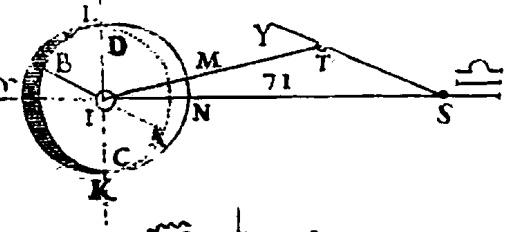
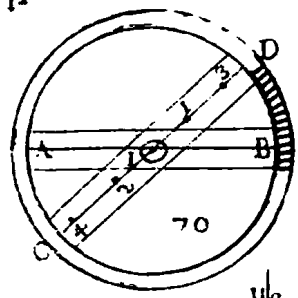
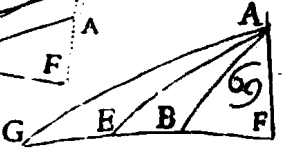
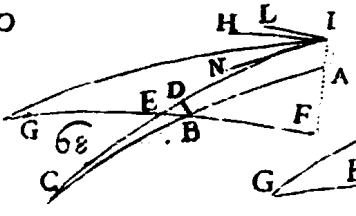
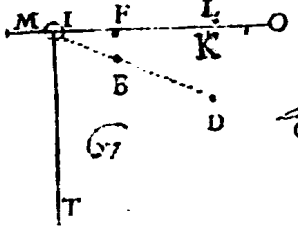
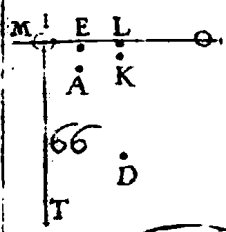
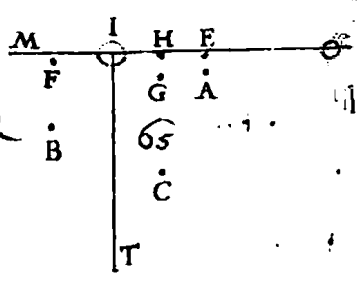
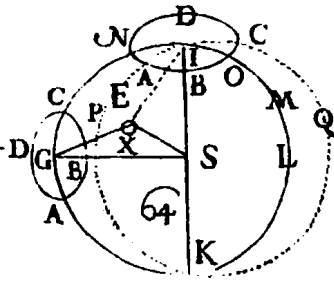
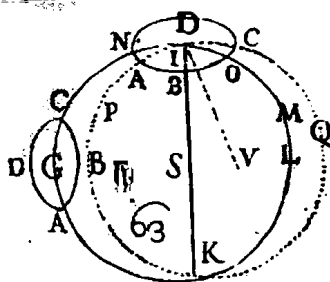
Pag. vers.		Pag. vers.	
28 26	Telluris constitutione	88 25	pro ( sique eius celeritas V )
30 18	harum revolutionum		leg ( sed, inaequalibus cele-
35	eiusdem ellipticam		ritatibus )
33 8	habeat autem	92 2	cod. m curiu
36 7	omittantur superuacanea ver-	23	est eadem
	ba ( & à centro G, &c. ) vs.	93 5	D S, &c.
	que ( in G )	105 35	maius erit
38 3	& G K parall.	115 17	hac de
30	minimum S P.	120 31	facultatem
39 21	quae longantur	125 7	varium situm
41 17	à mobile	126 13	existent in
45 31	prope dixerim	131 33	locum Nouimedice i
47 36	pariter lignea	132 28	prolixius erit
50 13	Anomalij	133 11	periodi menstrug
57 1	animaduertentes	134 31	cuius radij
68 31	ne alijs demergatur	135 32	at quia, vt
70 9	quia moles	138 29	secundariam
18	P T, C E, quæ	33	iouiali
72 25	incipiet mobile	141 20	quos Venus
75 9	Diuini.	143 1	meliorem &
78 12	& inelutrabiles	144 5	vigesima pars
14	quam summo	22	sed aucta
16	hac enim	156 11	semper sibi
79 16	incipiet	159 14	& C respectiue
17	progredietur	160 12	in eadem
80 18	eccentricitas	161 2	in eadem
84 12	à centris	171 29	sed potius











*Tab. V*

