

19.
B. C. D.

DISSERTATIO GRADUALIS
De

ORBITIS
PLANETARUM,

Quam

Consensus Ampliss. Facult. Philos.
in Reg. Acad. Aboënsi,

PRÆSIDE

Rectore h. t. Magnifico

Mag. NICOLAO
HASSELBOM

Mathem. Profess.

Modeste sistit ventilandam

OLAVUS WIKES

In Audit. Max, ad diem 28. p. m. Junii
Ann. MDCCXXXII.

A B O Æ,

Exc. R. Ac. Typ. Joh. Kiirawa.



Q. B. U.

§. I.



LD quod in aliis
philosophiæ par-
tibus sapius fi-
eri experimur,
ut non minus
utiles sint, quam jucundæ,
nec minus delectent legentem,
quam perficiant, variaque ac
multiplici scientia augeant; id
dem in Astronomia, quæ re-
liquis certe omnibus non
inferior est, evenire intelligi-
mus. Scilicet non in patulas
A tantum

tantum coeli portas nos intravit,
 ac veluti coram adstantes
 intueri in omnem admirandam
 divinorum operum magnificen-
 tiam finit: sed mirabiles præ-
 terea usus, in gubernanda tuen-
 daque hac vita, & quærendis
 vitæ præfidiis, rebus humanis
 præstat. Cernere in antecessum
 consequentia, & quæ futura
 sunt non ignorare, longam re-
 quirat experientiam, & diligen-
 tem cum præsentibus superio-
 rum temporum collationem. Se-
 rere, metere, aut alia deni-
 que agere, cum necessarium
 ad parandas res vitæ idoneas,
 tum quoque utile est, si in
 tempore fit. Hæc beneficia
 nota sunt etiam indoctis, quæ

tamen amitteret vita commu-
 nis, nisi conservaretur scientia
 sideralis. Ut nihil nunc dicam
 neque de arte Medica, neque
 Geographica, neque Nautica,
 quæ hac non magis carere
 possunt, quam ipsa usu cir-
 culorum. Anni vero & men-
 sium rationem, & temporum
 seriem unde petere genus hu-
 manum didicit, nisi ex hac
 eadem doctrina, & confide-
 ratione motuum coelestium.
 Qua in re non solum utilitas,
 quæ nota est omnibus, hæc
 studia commendat, sed potius
 voluntas DEI. Singulari nam-
 que consilio DEUS ita circuitus
 Solis condidit, ut metas anni
 ostenderet, & temporum or-
 do

do cerni, & numerari intervalla possent. Nec est quod quisquam objiciat, scientiores nos inde reddi, nihil vero meliores. Hac namque mens, ut est apud Mercatorem a) abducta à vilioribus curis, reminiscitur originis suæ, atque in Creatoris optimi & sapientissimi admirationem pariter ac amorem absorbetur. Neque enim oritur naturaliter veneratio & amor DEi vehementior aliunde, quam ex consideratione divinæ potentia & bonitatis, nec displicent vitia verius, quam ubi animus venerationem & amorem DEi vere concepit: unde quoq; recte Cice-

a) Proöm. inst. Astronomo.

Cicero illum dicit non indocte solum, verum etiam impie facere, qui cœlum intuens, Deum esse negat.

§. II.

UT autem ad sequentia faciliorem nobis viam sternamus, & propositum nostrum rectius æstimare Æquus Lector possit: non alienum ab instituto fuerit, in antecessum nonnulla præmonere, quæ circa motum planetarum hoc loco observari merentur. Postquam desitum est prima quæque tentata pro veris haberi, & nudis oculis sidera aspici, primum circa omnes planetas notatum est, præter illum motum, qui

des.

deprehenditur circuli æquinoctialis regulam ab ortu in occasum sequi, & 24 horis reverti, quo tota coeli machina super axe & mundi polis circumfertur, eos Zodiaci quoq; obliquitatem, motu quodam, quem proprium appellamus, priori quasi contrario, ab occasu in ortum incedendo, observare, eumque majori vel minori temporis spatio pro distantiarum ratione conficere. Deinde neque altitudinem eandem ubique tueri; sed nunc altius in boream tolli, nunc deprimi humiliter in Austrum; nec tamen orientes, aut occidentes, vel culminantes certos limites excedere in alte-

raram partem. Præterea, in
 eadem altitudine supra Hori-
 zontem jam majores, jam mi-
 nores apparere: ac proinde
 secundum regulas opticas quan-
 doque longius, quandoque
 propius à centro recedere.
 Cursum autem nunc intendere,
 nunc remittere; aliquando in
 medio subsistere, quasi aut
 non esset, quo tendere vires
 ulterius possent suæ, aut fra-
 ctæ requiem jam poscerent;
 mox vero relictis quasi viri-
 bus emensum remetiri spatium,
 iterumque recedere, quantum
 progrossi sunt, velut incerti, re-
 cte an secus, hæc an alia ad-
 eunda ipsis mundi plaga. Hac
 motuum planetariorum mira-
 inæ-

inæqualitate compulsi, maximo exarserunt desiderio summi in siderum scientia Viri, cognoscendi, quænam sit natura, quæve causa, horum phænomenon. Varii quoque varias pro iisdem salvandis, & in systemate aliquo ritè delineandis excogitarunt hypotheses. Num cuiquam contigerit veram comminisci, nostram non faciemus controversiam: in præsentia duntaxat, enumeratis prius, & quæ non undique bene constant, veterum opinionibus refutatis, veram figuram viarum planetariarum indagaturi.

§. III.

Existimatum fuit ab antiquis.

quissimis retro seculis, cœ-
 lum non aliter, quam cor-
 pus quoddam solidum in mul-
 tas partes spherice cavas, or-
 bes seu sphaeras cœlestes di-
 ctas, esse divisum, in iisque
 planetas ita moveri, ut unius
 sphaera alterius orbem circuitu
 suo non aliter afficeret, quam
 ceptarum bulli se invicem tan-
 gunt. *Conf. Kepl. Epit. Astr.
 Copernicane b).* Sed hoc in
 ipso solidorum orbium commen-
 to, nullum splendidius menda-
 cium unquam inter mortales
 sparsum esse, seqviora demum
 tempora non sine summa omni-
 um admiratione nobis detexer-
 re. Inæqualitates autem variæ
 mo-

b) lib. 4. part. 1. pag. no. 450.

motuum apparentes §. 2. à
 nobis memorata, præsertim
 quod sol integros aliquot dies
 plus consumet in semicirculo
 Eclipticæ boreali, quam au-
 strali, veteres etiam eò adeo-
 gerunt Astronomos, ut eccen-
 tricitatem aliquam in ipsis pla-
 netarum orbitis agnoscerent.
 Cum namque pro axioma-
 ab Astronomis omnibus jam
 dudum receptum sit, motus om-
 nes cœlestes esse per se re-
 gulares & æquabiles, constan-
 tiqve lege vel perfecte circula-
 riter, vel quam proxime, feras-
 ri; evidenti inde fluit conse-
 quentia, planetas, ut simpli-
 ci & regulari volvantur curri-
 culo, non undiquaq; vel ter-

ram, vel solem in orbitis suis tanquam centrum respicere, sed aliud obtinere meditullium. Hinc necessitas ipsis injuncta fuit pro salvandis his inæqualitatibus fingendi tantam faraginem *Eccentricorum*, *homocentrorum epicyclorum*, vel *excentro-epicyclorum*, & id genus alia, quibus Astronomia bene diu non aliter infecta fuit, quam philosophia variis distinctionibus & noxiis subtilitatibus Scholasticorum. Negandum non est motuum cœlestium rationes impeditiſſima hac via, observationibus circa eccentricitatem, & reliqua, ritè institutis, superstructa, aliquo explicari posse modo; sed cum
 alia

alia jam in promptu sit, incredibile maximorum virorum labore & sumptibus redempta, eaque longe compendiosior ipsisq; apparentiis magis congruens, quid opus est implicata illa & monstrosa circulorum & epicyclorum fabrica?

§. IV.

Longo deinde post tempore Nicolaus Copernicus, magnum in Astronomia nomen, in scenam denuo revocata veterum nonnullorum sententia de hypothese terræ motæ, rotundas exacteq; circulares vias planetarum esse voluit: atque ut varias eorum apparentias salvet, cum vide-

ret causas Mathematicas, quæ omnibus sufficerent, vix possederari, ad naturam eorum recurrit, existimans eam simplicissimam esse, omnium alterabilium qualitatum expertem; adeoque illos nullius *adurapias*, quæ irregularitatis causa est, obnoxios, nec speciem motus aliam pati, quam quæ æternitati assimilatur, hoc est, in se redeuntem. *Vid. Repl. c*). Hunc autem insecutus est, seculo decimo sexto diligentissimus omnium Tycho Braheus, nobilis Danus, qui multa instrumentorum supellectile, industria plusquam humana, & acutissimo instructus ingenio coelum aggressus est, atq; jugis

gis id effecit observationibus, ut terram loco moveret pristino, sole in centrum systematis planetarii substituto, terraq; in centro universi collocata; sed quâ fortunâ pro variis siderû phænomenis, præsertim *inequalitate*, uti vocatur, *secunda* explicandis & salvandis jam dudum demonstratum iverunt Astronomi. Quod autem ad *inequalitatem primam*, quæ nostræ considerationis est, attinet, quæq; duabus constat partibus, mora scilicet & acceleratione resti planetæ in sua orbita, & optica ab eccentricitate, in illa, inquam, enodanda usus est simplici circulo eccentrico, rejectis Ptolomaicorum reliquis
 inve-

involucris. Sed juvat Tycho-
 nem ipsum *d)* audire: facili-
 tatis, inquit, gratia Eccentri-
 cum hic præferentes, locum
 quo sol à terra remotissimus
 evadit, (quem Apogæum vel
 Augem nuncupant) & centri
 ejusdem orbis à centro terræ
 distantiam, quæ eccentricitas
 dicitur, è propriis iisdemq;
 certis in solari cursu observa-
 tionibus, pervestigabimus. Id
 enim ante omnia necessarium
 requiritur. Moveri autem so-
 lem revera in orbe aliquo a
 terra eccentrico, ita ut aliquan-
 do propior, aliquando remotior
 nobis reddatur, non solum tar-
 ditas motus æstivi, & celeritas
 hiberni, de quibus nonnulla
 B di-

(d) *Progymn. cap. I. p. m. 4.*

„diximus, sed etiam, quod
 „major aliquanto juxta perige-
 „um, quam apogeeum ejusdem
 „orbis, visibilis ejus diameter
 „attenta animadversioe appare-
 „at, rem non aliter sese habe-
 „re satis convincit, ipsis etiam
 „eclipsibus non dubium huic
 „assertioni ferentibus testimo-
 „nium. Faceffant itaque homo-
 „centricorum orbium nimis per-
 „se violentorum irrita conami-
 „ne effectores. Sed quomodo
 demonstrationes & calculus pe-
 riodorum planetarum secundum
 hanc, ut & epicycliam hy-
 pothesin expediri queat, videri
 potest in compendio apud Mer-
 catorem in institutionibus A-
 stron. & alios.

§. V.

ET videbatur sane hæc disciplina sub his duobus factoribus ad eum perfectionis gradum evecta, ut eidem vix aliquid deesse facile crederetur. Exstitit vero tandem Johannes Keplerus Cæsareus mathematicus arte & ingenio summus, qui circulis Copernici & observationibus Tychois accuratissimis armatus, post longam motus Martis contemplationem, pervicaciam ejus vicit, & sententiam demum firmam & optime constantem pronuncia- vit, planetas nimirum non in perfecto circulo, sed in *Elliptica* moveri *orbita*. Occasionem tam divini inventi ei præ-
 B 2 buit

buit calculi dissensus ab ipsis observationibus. Nam, ut ipse refert *in comment. de stella maris*, Anno 1593. mensibus Augusto & Septembri Martem per quinque fere gradus a tabulis Prutenicis differre, & anno 1608. eundem paullo minus quatuor gradibus illum locum superare, quem dabant eadem Tabulae, deprehendit. Hanc motus inaequalitatem cum hypothese circulari non convenire, neque ex ea explanari posse recte judicabat. Statuebat itaque orbitam ejus paullatim à lateribus ingredi, atque duabus constare diametris, longiori una, altera breviori, unde exstruitur figura, quam

Ova.

Ovalem seu Ellipticam, de qua
 mox dicturi sumus, Geome-
 træ appellant. Mittimus jam
 meliora edocti rationes physi-
 cas, quas fute persequitur Keo-
 plerus, quibusque existimas
 planetas urgeri ad tenendam
 hanc & non aliam viam. Satis
 ipsi fuisset ex phænomenis ne-
 cessitatem ejus induxisse, suæq;
 hypotheseos cum coelo demon-
 strasse consentium.

§. VI.

AD explicandas proprieta-
 tes Ellipseos figuræ, sche-
 maticismi omnino apponendi es-
 sent, nisi temporis angustia ab
 hoc officio excluderemur. Con-
 structionem ejus optime docet
Apollonius Pergæus in sectionibus
 Cone

Conicis, & post eum alii quã
 plurimi, ad quos B. L. remit-
 timus. Omnium autem facis-
 lime desiderata *Ellipsis* haberi
 potest, si filum quoddam, am-
 babus extremitatibus junctis,
 super duas aciculas in plano
 ad debitum intervallum defi-
 xas positum, alia iterum aci-
 cula vel instrumento ad id con-
 fecto, circumducatur: seu, quod
 idem est, in revolutione trian-
 guli rectilinei in plano, ita ut
 basis sit immobilis, & summa
 duorum reliquorum laterum
 constans, motus puncti ad an-
 gulum basi oppositum descri-
 bet *ellipsin*, cujus umbilici ad re-
 liquos duos angulos sunt pun-
 cta immobilia. In hac figura
 duo

duo centra dicuntur *foci* vel
umbilici, per quæ linea recta
 ad circumferentiam ellipticam
 utrinque protracta appellatur
diameter maxima, quemad-
 modum alia per ejus medietate
 rem, seu in æquali distantia
 ab ipsis focus, normalis ducta
 dicitur *conjugata* vel *bre-
 vissima diameter*: punctum
 intersectionis harum linea-
 rum *centrum* figuræ audit.
 Ejusmodi ellipticas orbitas de-
 scribunt primarii omnes plane-
 tæ circa solem, ita ut focus
 alter sit in centro solis; secun-
 darii vero, in centro prima-
 rii focorum alterum habent.
 Posito itaque sole in umbilico
 inferiori, & planeta quodam-
 in

in aphelio seu maxima à sole
 distantia, tum linea, quæ con-
 cipitur à centro planetæ ducta
 per focos ellipseos ad oppositum
 ei locum in orbita, dicitur *li-
 nea apsidum* cujus pars interce-
 pta inter solem atque planetam
 in maxima distantia constitutum
 monstrat *Aphelium*, residuum
Perihelium seu distantiam mi-
 nimam; dimidia vero ejus
 pars *distantia media* appel-
 latur, quemadmodum pars so-
 lis centrum inter & centrum fi-
 guræ *eccentricitas* dicitur. Un-
 de patet, datâ distantiâ mediâ,
 addendo eccentricitatem detegi
 distantiâ maximam; subtrahen-
 do vero eandem, distantiam mi-
 nimam provenire.

§. VII

In ejusmodi autem orbitis Planetæ ita feruntur, ut radii vectores areas verrant temporibus proportionales. Nimis vero longum foret, præsertim ubi hac occasione figuris destituimur, explicare qua methodo Keplerus primæ hujus inæqualitatis æquationes perfecit: notum est ipsum pronunciaſſe, nullam dari poſſe methodum directam & Geometricam problema hoc ſolvendū; quamobrem idem perficere conatus eſt ope regulæ poſitionum ſeu falſi, uti fuſe videre eſt; *in comment. de motu Mart. & Epit. Aſtr. Copern. e)* Quod ad ratio-

e) lib. V. part. 2.

tiones physicas pertinet, quibus
 usus est Keplerus in demonstran-
 da sua hypothefi, nullos fere
 habuit Sectatores; aliam vero
 prorsus viam ingressus est inge-
 niosissimus Newtonus in Prin-
 cipiis philosoph. Mathem. &
 qui hunc secuti sunt Gregorius
 & S' Gravesand; illi enim ex i-
 pssima vi gravitatis corporum,
 eaque centripeta alia, alia cen-
 trifuga, ingenti consequentia-
 rum serie à priori demonstra-
 runt non aliam Astrorum mo-
 tui convenire rectius viam,
 quam ellipticam. Et quod
 praxin ipsam attinet, inventi
 sunt post Keplerum non pauci
 qui manum nodo, quem in,
 ex,

explicabilem proposuit, solven-
 do admoventur. Inter quos
 primus in scenam producit
Ismaël Bullialdus, qui indigna-
 tus, inventum tam illustre geo-
 metricè demonstrari & effici
 haud posse, rem magno a-
 nimo & molimine adgressus
 est in *Astronomia Philolaica*,
 atque ostendit methodum cla-
 ram & facilem, qua ex Ano-
 malia media data, anoma-
 lia coæquata seu vera per pro-
 staphæresin addendam vel sub-
 trahendam inveniri possit. Cir-
 ca idem tempus *Sethus Waro-
 dus* Prof. Savill. Oxon. qui si-
 bi visus fuerat, in *Astronomia*
sua Geometrica elliptica, multo
 facilius jam antea idem solvisse
 pro-

problema, virgula censoria
 perstringere cœpit Bullialdum
 in scripto, quod inscribitur,
inquisitio in Bullialdi Astr. Philo-
lol. fundam. Unde, sepositis,
 ut decet, injuriis, Bullialdus ad-
 monitus, adhibitis observatio-
 nibus Tychonis non tantum
 defectum methodi Vardianæ, &
 dissentium ejus à celo aperte
 monstravit, sed methodum et-
 iam propriam multifariam auxit
 & confirmavit. Qua de re Da-
 vid. Gregorii tale est judicium in
Astron. Phys. & Geom. El. mentis f):
 „Atque hæc est Wardi hy-
 „potheseos correctio à Bullial-
 „do adducta, satis quidem telix,
 „si pro correctione approxima-

tionis ad verum systema tantum⁶⁶
 habeatur, prout decet; quip⁶⁶
 pe qua effecit, ut vel tandem⁶⁶
 ex Anomalia media colligere⁶⁶
 tur coæquata à priori, simul⁶⁶
 que calculus satisfaceret obser⁶⁶
 vatis, quod ante eum, ex N⁶⁶
 Mercatoris sententia, præstite⁶⁶
 rat nemo in Hypothesi elli⁶⁶
 ptica. At cum illam pro ve⁶⁶
 ro & genuino systemate ven⁶⁶
 ditat Bullialdus, & illius caus⁶⁶
 sus physicas, cap. III. & IV,⁶⁶
 ex Cono petit, non tantum⁶⁶
 Astronomiæ suæ Philolaicæ⁶⁶
 fundamenta inexplicata re⁶⁶
 linqvit, sed & quasi nul⁶⁶
 la prorsus forent physica A⁶⁶
 stronomiæ fundamenta dispu⁶⁶
 tat.

§. VIII.

DEinde post *Comitis Pagani* circa hanc rem labores & ausus, tandem Duo *umviri* in *Astronomia Galli* excellentissimi *Cassini* & *de la Hire* operam suam problemati huic solvendo commodaverunt; sed quâ fortunâ examini iterum *Gregorii* submittimus, qui pronunciat impossibile esse, ut *Planeta*, quacunque vi centripeta ad solem tendente ageretur, *ellipsoos* vulgaris *orbitæque* hujus *Cassiniæ* perimetrum describat, ita ut anguli ad focum à sole diversum sint temporibus proportionales. *Ultimus* omnium pro sagacissimo suo ingenio

Pro;

Problema hoc, Keplero insolubile
 judicatum, tentavit excel-
 lentissimus nostri temporis Geo-
 metra *Jacob. Hermannus*,
 Acad. Scient. Imp. Petrop.
 membrum. Geminum præscri-
 bit modum, alterum mere
 Geometricum, ope lineæ tran-
 scendētalīs Quadraticis Tschirn-
 hauiānæ vocatæ; alterum
 vero Arithmeticum calculo A-
 stronomico magis accommo-
 dum. *Conf. Comment. Acad. sc. Imp.
 Petrop. de anno 1726. pag. 142, & seq.*
 Sed, in medio curriculo, tenue
 hujus opellæ filum, ex defe-
 ctu figurarum & temporis,
 abrumpere cogimur: ope-
 ram daturi, ut opportuno-
 ri

ri data occasione, si DEO
visum fuerit, ulterius eadem
plenius perficiatur rela.

Soli DEO gloria.

