

Chem 243.

8
PRAECIPVA ASTRONOMIAE
PHYSICAE PRINCIPIA AD MOTVS
LVNAE VNA CVM INAEQUALITATIBVS EIVS
EXPLICANDOS NECESSARIA
EXPONIT

AC
NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQVE
SUMMORVM

IN
PHILOSOPHIA HONORVM
CANDIDATIS
DIEM PETITIONIS

INDICIT
GEORGIVS HENRICVS BORTZ
ORDINIS PHILOSOPHICI
PROCANCELLARIVS.



THE RECIPES OF THE
FAMOUS PHYSICIAN
AND SURGEON
AND OF HIS
DISCIPLES

BY
MONTAGU
BUTLER

CANDIDATE

GEORGE HENRY BURT

PROFESSOR



Data hac binas muneris causa dissertationes, quas programmata dicunt, scribendi occasione proposui mihi in iis de motu lunae eius inaequalitatibus et inprimis de ea, quae variatio dicitur, ex principiis astronomiae physicae eo consilio agere, ut quae perquam sublimem analyseos infinitorum cognitionem requirunt, ad communio-rem elementaris geometriae notitiam redigerem, minus in his rebus exercitatis consularem atque eos, qui in geometria tantum modo profecerint, ut haec intelligerent, ad subtilissimas analyseos methodos addiscendas excitarem. In prima dissertatione principia astronomiae physicae sola exponam, ut in secunda tanto brevius motus lunae ac eius inaequalitates demonstrare possim.

Supponere vero, ne multitudine rerum pertractandarum obruar, ac inter cognita et data referre cogor omnem astronomiam elementarem, in qua genuinum mundi systema, planetarum primariorum ac secundariorum motus, orbitae, tempora periodica, distantiae primariorum a sole et secundariorum a primariis et quae sunt plura explicantur ac in

IV

Kaestneri V. ill. astronomia elem. math. applicat. P. II. Sect. II. edit. nouissima, quae in omnium manibus est, accurate exposita inueniuntur. Aequae superuacaneum duco, multis, quid per inaequalitates in motibus planetarum ac lunae astronomi intelligant, exponere ac eas dari operose demonstrare. Ad vtrumque enim cognoscendum nulla alia re opus est, quam ex accuratissimis Tobiae Meyeri tabulis locum medium e. g. lunae ad datum tempus computare atque eum obseruare et cum loco vero conferre, admodum notabilis inter haec lunae loca differentia ipsa se offeret, eaque nonnisi correcto medio motu per quindecim aequationes consentient. Basis itaque loco motus medius planetarum primariorum atque secundariorum constituitur: et si in quibusdam orbitalium locis motus eorum ab illo differt, differentia illa inaequalitas, quantitas motui medio adiicienda aut ab eo demenda, aequatio, et angulus cuius finui vel cosinui cum coefficiente constante ea proportionalis est, argumentum aequationis vocantur. Origines vero harum inaequalitatum in sequentibus exponentur. Neminem denique expectaturum credo, vt recensendae astronomiae physicae veterum Astronomorum insistam. Quis enim post restitutum a Copernico verum mundi systema, post detectas a Keplero planetarum orbitas verasque motuum coelestium leges nostra aetate ignorat, ad explicanda innumerabilia coeli miracula Cartesium vortices, Newtonum vero corporum omnium coelestium mutuam attractionem in ratione massarum et inuersa duplicata distantiarum excogitasse, ipsasque ingentes de vtriusque systematis veritate ac sufficientia disquisitiones ac pugnantium contentiones, tandem attractionem Newtonianam tam certam atque firmam reddidisse, vt etiam eius gentis astronomi, quorum maiores pro veritate Cartesianorum vorticum acerrime pugnarunt, nostra

nostra memoria ad eam vberius declarandam, ac in toto ambitu cognoscendam multum contulerint et adhuc conferant.

Ipsa itaque et praestantia mutuae huius attractionis per omne systema solare se extendentis ac nexum inter corpora celestia constituentis, et finis, quem lubenter consequi vellem, postulant, vt interiorum eius indolem ac primarias leges, quibus eius certitudo innititur, indicem, in primis cum multi sint, qui eam inter hypotheses arbitrio effictas referant. Attractionem Newtonianam alii gravitatem vniuersalem appellant, eoque satis clare indicant, coelestibus corporibus eam, quam in corporibus telluris nostrae obseruamus, gravitatem competere. Quamquam gravitatis corporum terrestrium natura nobis plane ignota est, atque, vnde iis obueniatur, vtrum ex impulsione alicuius materiae subtilis, an vero ex vi telluris attrahente, plane ignoramus, illius tamen leges a Gallilaeo detectae et in Mechanica sublimiori Kaestneri Cap. II. §. 28. copiosissime expositae, nobis cognitae sunt, eaeque nos docent, corpora in altum sublata ac sibi permissa motu vniuniformiter accelerato in directione ad lineam horizontalem perpendiculari, ita versus tellurem ferri, vt spatia conficiant quadratis temporum proportionalia ac si telluris figura esset perfecte sphaerica, centrum eius peterent, essentque vi centripeta praedita. Cum eius vis, quam existere certi sumus, naturam ignoremus, nota vero nobis magnetis ferrum attrahentis proprietas sit, fieri facile poterit, vt assueti de incognitis ex analogia cogitare ac loqui, telluri vim attractricem et ipsis corporibus ex lege reactionis eam tribuamus, eiusdemque gravitatis effectus diuersis nominibus indicemus. Gravitatis haec porro efficit, vt si cum ea motum proiectilem combinemus et corpora sub angulo ad lineam horizontalem obliquo proiciamus, duabus his viribus acta in medio non

resistente describant parabolas tanto maiores, quo maiori celeritate proiiciantur et non solum concipi sed et facili calculo assignari posset celeritas, qua corpus explosum orbem integrum instar satellitis circum tellurem describeret. Salua itaque veritate dici potest per mutuam corporum terrestrium atque telluris attractionem, hoc est grauitatem coniunctam cum motu proiectili in spatiis liberis corpora sine vllis fulcris sustineri atque ex variis attractionis mutuae ac vis proiectilis legibus moueri posse variis in lineis curuis. Fuisse inter Philosophos antiquos docente Dauide Gregorio in praefatione ad elementa astronomiae physicae ac geometricae, quorum animis obuersabantur hae cogitationes ac aptae visae ad explicandos siderum motus, ipse Newtonus in opusc. XVII. de systemate mundi Tom II. opuscul. a Castilhioneo editorum Borellum atque Hookium inter eos commemorat, qui attractionis principium ad explicanda vincula, quibus planetae in spatiis liberis retineantur et a cursu recto in orbem detrahantur. De Hookio vero aliunde, conf. Tom III. §. 3380. Astron. de la Lande, constat, eum grauitatem telluris nostrae adtribuisse soli reliquisque planetis primariis et secundariis, ignorasse vero legem in qua grauitas in variis corporum attrahentium distantis decrescat, decrescere enim eam iam aliunde cognitum erat.

Newtono vero stupendae sagacitatis viro, cui leges motus a Gallilaeo, Hugenio ac Keplero inuentae, cognitae erant, et si eas non nouisset, ipse illas vi ingenii summi excogitare potuisset, facile erat legem decrescantis grauitatis inuenire. Etenim Hugenius demonstraauerat de viribus centralibus: vim centram esse eo maiorem quo maior massa corporis moti, quo remotius est a centrali vi, et quo minus est quadratum temporis eius. Si M et m massas corporum, R et r distantias a vi centrali, T et t tempora

pura

pora periodica, et V et v vires designant, exprimetur regula

Hugeniana in symbolis, $V : v = \frac{MR}{TT} : \frac{mr}{tt}$

Si planetarum viae circa solem a circuli figura, illustrandae regulae causa, parum recedere ponantur, in quarum centrīs sol cogitetur positus. Vis solis retrahet planetas a viis rectilineis ex motu proiectili ortis et propositio Hugeniana in hoc casu speciali enuntiari poterit: Vis solis attrahens eo maior est, quo massa planetae est maior, quo remotior est a sole et quo minus est quadratum temporis periodici circa solem. Ex lege Kepleri ex observationibus detecta et quae in eo consistit ut quadrata temporum periodicorum sint ut cubi distantiarum mediarum, in symbolis,

$TT : tt = R^3 : r^3$

Pro quadratis temporum periodicorum substitutis cubis distantiarum mediarum, innotescere potuit sublimis illa lex Newtono:

$V : v = \frac{M}{R^2} : \frac{M}{r^2}$

h. e. vis centralis est eo maior, quo maior massa mouetur, quo minus est quadratum distantiae a centro virium et positis massis aequalibus vires centrales decrescunt uti quadrata distantiarum crescunt. Si e. g. cuiusdam planetae A. a sole distantia sit quadruplo maior quam planetae B. erit gravitas solis in planeta A. sedecies minor quam in planeta B. conf. praefatio Henr. Pemperton in libro, cui tit. a View of Sir Isaac Newton's Philosophy.

Ex breui gravitatis vniuersalis declaratione euidentis est: I.) omne corpus vel potius omnem materiae moleculam esse veluti centrum cuiusdam sphaerae, cuius radius in infinitum extensus sit directio vis constantis ac vniiformis
per

VIII

per totam radii longitudinem, quae trahat omnem in hoc radio existentem moleculam. II.) Solem, planetas primarios ac secundarios posse singulos vt eiusmodi puncta seu centra considerari in quae, cum sint perfectae sphaerae, vel respectu vis attrahentis pro talibus haberi possint, demonstrante Newtono lib. I. Phil. natur. Sect. II. et propos. 31. 32. in quas Maupertuisius in Mem. de l'acad. franç. an. 1732. pag. 374. et ex nostratibus Ioh. Andr. de Segner Part. II. Astr. Prael. §. 876-887. commentati sunt, omnis materia singula haec corpora constituens penetrata est, ac proinde summam virium ex attractione seu grauitate omnium molecularum in iis coniunctarum conficit; eaque in se inuicem grauitant et quidem III) in ratione distantiarum inuersa duplicata. Massa telluris nostrae est tanta, vt summa particularum eam constituentium corpora ea vi attrahat, vt vno minuto secundo emetiantur spatium 15,095 ped. paris. et ex legibus grauitatis vno minuto $60 \times 60 \times 15,095$. Cum distantia lunae fit circiter 60^{ies} maior a telluris superficie, quam haec a suo centro, si illa attrahatur a tellure tanquam a planeta suo primario, necesse est, vt inito computo ad id necessario deducatur, illam

a tellure per $\frac{60 \times 60 \times 15,095'}{60 \times 60}$ h. e. vno minuto primo

attrahi atque lunam tantum modo spatium, quantum prope tellurem vno minuto secundo confecisset, vi grauitatis vno minuto primo conficere, eamque imminutam esse, id, quod computus peractus verissimum esse docet, quem breuitatis gratia huc non transfero, quoniam eum ipse Newtonus lib. III. prop. 4. explicuit atque Kaestnerus loco allegato §. 483. tam luculenter exposuit, vt a quouis Geometriae gnaro intelligi possit.

Primo

Primo loco occurrit haec grauitatis lunae in terram deductio, a qua Newtonus totam hanc naturae analysin inchoauit, vid. Pemperton in praef. lib. supra nominati, quam facile vir summus etiam ad solem ac planetas primarios ex cognitis distantiiis singulorum vna cum eorum temporibus periodicis ope theorematis Hugeniiani extendere potuit. Si enim distantia solis media a tellure ST. fig. 6. quantitas anni solaris α et vis centralis V, distantia vero lunae a terra TL eius tempus periodicum t et vis centralis v ponantur: erit ex illo theoremate.

$$V : v = \frac{ST}{\alpha^2} : \frac{TL}{t^2}$$

h. e. vis solis centralis, quae viam telluris regit, eam a recta inflectit ac efficit curuilineam, est ad vim terrae centalem, quae aequae ac sol orbitam lunae a recta retrahit, ac in orbem cogit, vt distantia telluris a sole, diuisa per quadratum temporis circa solem, ad distantiam lunae a terra diuisam per duplicatum eius tempus periodicum, quae propositio valet in omnibus casibus, in quibus loco terrae ponitur planeta primarius, qui vnum satellitem vel plures habet. Sed cum sol agat in distantia SL et tellus in distantia TL, nulla alia re opus, quam vt determinetur, quantum sol attrahat in distantia a terra aequali TL, inferendo

$$\frac{1}{ST^2} : \frac{SI}{\alpha^2} = \frac{1}{TL^2} : \frac{SI^3}{\alpha^2 TL^2}$$

erit itaque vis solis in aequalibus distantiiis

$$V : v = \frac{ST^3}{\alpha^2 TL^2} : \frac{TL}{t^2} = \frac{ST^3}{\alpha^2} : \frac{TL^3}{t^2}$$

adhuc quidem formula haec incommodo hoc laborat, quod in ea quantitates, quae ad diuersas vnitates referendae, occurrant, sed facile hoc ope trigonometriae euitatur.

B

Si

X

Si enim TL ac t semper referantur ad lunam, ST et α ad planetam primarium erit $TS : LT = r$ seu sinus totus: Tangentem ang. S, isque ex iis datis in quolibet casu inueniri poterit, quare erit etiam

$$TS^3 : LT^3 = r^3 : T(\text{ang. } S)^3$$

et proinde

$$V : v = \frac{r^3}{\alpha^3} : \frac{T(\text{ang. } S)^3}{t^3} = r^3 t^3 : T(\text{ang. } S)^3 \alpha^3$$

ac cum vires centrales sunt massis corporum, ad quae pertinent, proportionales: cogitur ac consequitur, vt positis M et m massis solis et terrae, sit

$$M : v = r^3 t^3 : \alpha^3 T(\text{ang. } S)^3$$

sumpta Massa solis pro vnitare, erit $m = \frac{T(\text{ang. } S)^3 \alpha^3}{r^3 t^3}$

si vero massa terrae pro vnitare assumatur

erit $M = \frac{r^3 t^3}{\alpha^3 T(\text{ang. } S)^3}$ ex eiusmodi aut similibus longe

subtilioribus formulis massas corporum coelestium varii auctores computatas tradiderunt, inter quos eminent Newtonus Lib. III. 8, Kaestnerus in sublimiori Mechan. Sect. I. Cap. 6. §. 247. et de la Lande, qui Tom. II. Astron. §. 1398. posita parallaxi solis $9''$ Tabulam Massarum solis omniumque planetarum primariorum ac lunae, sumpta massa terrae pro vnitare exhibuit, et in manuario astronomico, quod Lipsiae in germanicam linguam versum anno 1775. prodiit, occurrunt duae tabulae, ab ipso de la Lande ad editores elegantissimi illius compendii, vt pag. 738. bene notatum, missae ac perquam memorabiles sunt, quoniam omnibus in elementis ac proinde etiam in massis corporum coelestium computandis rationem habuit auctor ill. limitum parallaxis solis ex transitibus veneris per solem definitorum. Omnium itaque pro accu-

cura-

curatissimis habendae ac inprimis adhibendae, cum agitur de viribus solis in tellurem ac lunam reliquosque planetas. Quodsi itaque loquemur in sequentibus de his viribus ac sumemus, vim solis in lunam (fig. 6.) esse vt $\frac{S}{SL^2}$, in terram vt

$\frac{S}{ST^2}$ et differentiam virium esse $\frac{S}{SL^2} - \frac{S}{ST^2}$, facile ex

ante dictis colligemus, ex tabulis massarum excerpendam esse massam solis et in primo casu per quadratum distantiae solis a luna, in altero vero per duplicatam distantiam a terra diuidendam. Progredi equidem in analysi mutuae corporum coelestium attractionis, possem, sed ea, quae breuiter exposui, cum ad id, quod mihi pertractandum sumpsi, intelligendum sufficiant, omitto.

Duplici enim ratione ex systemate hoc motus lunae eiusque inaequalitates exponi possunt. In prima ratione id quaerimus, vt paucissimis, quae ex theoria definiri nequeunt, elementis assumptis omnes lunares inaequalitates ac aberrationes, non solum eae, quae ab obseruatoribus notatae, sed aliae quoque, quae per obseruationes nunquam fortasse innotescunt, omnes contractiones ac retardationes orbitae lunaris pro varia eius positione ad solem, mutationes excentricitatis, accelerationes ac retardationes areolarum, nodorum et apogaei motus ope solius Analyseos infinitorum eo perducantur, vt ex formulis tabulae more Astronomorum confici possint ac conficiantur, vt locus verus ad datum tempus ex iis computatus conferri queat, an cum loco lunae in coelo consentiat. Newtono licuit esse tam felici, vt primus haec omnia excepto motu Apogaei eruerit, parataque omnia reliquerit, vt inter alios Nicasius Grammaticus, conficere posset tabulas lunares; ex theoria et mensuris geometrae Isaaci Newtoni In-

golst. an. 1726. editis, ac de quorum consensu cum coelo multis egit Eustachius Zanottus in praefat. ad Ephemerides ab an. 1751. ad 1762. Cum vero multis difficultatibus, quod motum apogaei concernit, ac dubiis adhuc Newtoniana theoria exposita fuisset, ab illustrioribus Geometris, quae omnes recenset Kaestnerus l. c. §. 281. not. 26. nostra memoria in tantum lucem ingenti ac stupendo Analyseos apparatu, posita est, ut ex praeceptis incredibili vi ingenii theoriae virium attracticium a Tobia Mayo confectae tabulae lunares, locum ex iis ad tempus datum computatum longe accuratius consentientem cum coelo praebeant quam ex tabulis ex observationum catalogis constructis. Altera vero ratio deducendi ac demonstrandi motus lunares eiusque inaequalitates ex hac theoria eo tantum spectat, ut ex rudiori consideratione ac applicatione vis solaris ad motus lunae ac telluris, omissis multis conditionibus, sine profunda illa analysi, faciliori ac iucundiori, certa tamen ac vera methodo eiusmodi propositiones de motu lunae eruantur, quae collatae cum motibus eius ex observationibus notis, apprime consentiunt. Qui admirabilis consensus motuum ex theoria sola deductorum cum motibus eius ex observationibus notis non potest non animum eius, qui eum vere ac recte perspicit, mirifice afficere, voluptate perfundere, attentum reddere ad artificia omittendi conditiones, quae motum lunarem reddunt complicatum, reducendi eius orbitam ad formam circulare, exprimendi vires solares per lineas rectas, eas resoluendi in motus laterales, annotandi effectus virium resolutarum ac intensissimum desiderum, imprimis si haec iuveni aetate, ubi feruor cognoscendi veri viget, rite animo comprehenduntur, intimius has vires cognoscendi excitando, ad ulterius hac via, assumptis conditionibus omissis, ac quantitatis neglectis progrediendum ac maiora cognitis molien-

moliendum. Ecquis itaque mirabitur, crassiori hac methodo motus lunares ex Anglis, Pempertonum, in lib. all. Rowning in lib., cui titulus: a compendious system of natural Philosophy, Martin in philosophia Brittanica, ipsumque primi ordinis Geometram Maclaurin in libro, qui post eius mortem editus, ac titulum habet: an accaunt of Sir If. Newton's Philosophical discoveries: ex Gallis Ab. Caille in Astronomia ac Sigorgne in libro, quena inscripsit: institutions Newtonniennes et ex nostratibus Segnerum in praelectionibus astron. supra iam allegatis, luculenter ac copiosae ex systemate Newtoniano exposuisse, quorum virorum clarissimorum tam laudabili consilio ingeniosissime excogitata vberius declarare ac illustrare suscepturus in illis, quae ad ea intelligenda necessaria duxi, vt in II^{da} part. sine vlla praeparatione aggredi rem ipsam possim maxime refero, motuum ex mutua corporum attractione cum vi proiectili coniuncta ortorum ideam ac cognitionem atque inaequalitatum ac perturbationum de quibus in sequentibus saepe loquar, originem ac rationem suppeditare. Itaque noto:

1) Si duo corpora A et a fig. (2) quorum C centrum commune e. g. Tellus ac luna in se mutuo grauitant ac nullus accedat motus proiectilis: recta via accedent ad centrum grauitatis commune motu accelerato, haec praepositio nulla indiget demonstratione.

2) Sint eadem binae massae A et a, vt terra et luna ac eorum centrum grauitatis commune C in recta Aa, quam debet diuidere in ratione massarum reciproca: ac proiiciantur per rectas AB et ab parallelas sed in plagas oppositas velocitatibus, quae sint itidem reciproce vt massae, scilicet directae vt ipsae CA, ca. Ductis CB et cb erunt $\triangle CAB$ et $\triangle cab$ similia ob latera circa aequales alternos angulos pro-

portionalia, hinc etiam anguli ad C constituti aequales et BC producta abibit in Cb eritque etiam CB et cb in eadem ratione in qua CA et ca. Sint AE, ac effectus vis mutuae attractricis et completis parallelogrammis ABDE, abde abibunt eae massae viribus compositis in D et d erunt autem ipsae AE, ae adeoque et BD, bd reciprocae massis. Adeoque $AE:ae = BD:bd = CB:cb$. Eodem igitur argumento etiam DCd iacent in directum et idem punctum C diuidit rectam Dd in ratione reciproca massarum, adeoque est centrum grauitatis commune in hac etiam positione massarum. Post quotcunque tempuscula cum redeat eadem demonstratio: consequitur centrum commune grauitatis hoc in casu quiescere debere, massas autem ipsas debere circa ipsum immotum moveri legibus, quas requirunt vires ad centrum immobile C. curuae autem ADI et adf. descriptae erunt similes et similiter positae circa punctum C. ob rationem constantem, CD et cd latera vero homologa erunt reciproce vt massae.

Assumpta vi grauitatis mutuae decrescente reciproce in ratione duplicata distantiarum, Dd decrescet itidem in eadem ratione inuersa duplicata CD, cd adeoque curuae descriptae erunt sectiones conicae, cuius asserti demonstratio ex Kaestneri Mechanica sublimiori Sect. I. Cap. 6. §. 238. seq. petenda, diuersae vi proiectili conueniente diuersa, h. e. prout illa altitudo, per quam motu vniformiter accelerata vi, quae habetur in puncto projectionis, acquireretur velocitas projectionis, fuerit minor, aequalis vel maior respectu distantiae puncti projectionis a centro. Inter quas continetur et circulus describendus ab vtraque massa. Legenda de his propositio XVI. lib. I. Phil. natur. Newtoni.

Cum lunam, in exponendis eius inaequalitatibus sumpturus sum, describere circulum, notabo breuiter conditiones describendi circuli a massis A et a, quarum erit, (I) vt

-109

3 8

vis

vis proiectilis sit ea, quam corpus in quouis puncto projectionis cadendo per dimidium radium motu vniformiter accelato acquirat; (2) vt applicetur vbicumque ad extremitatem radii sub angulo recto, sub his conditionibus in circuli motu vis centripeta (3) erit semper aequalis vi centrifugae, (4) celeritas plane non variatur, h. e. corpus viribus his in circulo motum semper incedit vniformi motu. Vfus sum in antecedentibus lege Hugeniana ad varia deducenda, ne itaque aliquid desit, breuiter eam ex motu vniformi deducam. Est in hoc motus genere extra omne dubium positum, si spatia duorum corporum motorum S, s , celeritates C, c , tempora T, t . vires V, v denotant, erit:

$$\text{I. } S : s = CT : ct \quad \text{II. } V : v = \frac{MC}{T} : \frac{mc}{t}$$

si planetarum orbitae circa solem a figura circulari non recedere ponantur, in quorum centro sit sol positus; vis solis retrahens eos ex motu proiectili ita regat, vt vniformiter in circulo moreantur: positis pro spatiis in prima proportione, sub his conditionibus peripheriis seu radiis circularibus

$$\text{Erit III. } R : r = CT : ct$$

$$\frac{MC}{T} : \frac{mc}{t} = V : v$$

quibus in se ductis $\frac{MCR}{T} : \frac{mcr}{t} = VCT : ctv$ qua proportione reducta prodibit IV. $V : v = \frac{MR}{T^2} : \frac{mr}{t^2}$.

Conf. Kaestneri Mech. subl. Sect. II. §. 24. denique Reliquis corporum vi centripeta seu mutua attractione actorum ac circulos describentium legibus missis, insequentes vsus noto (5) si quid aliunde, h. e. vi extranea in elementis motus eiusmodi mutetur e. g. si vis proiectilis vel acceleretur vel retardetur et sic in reliquis, corpus non amplius in circulo incedere perget, nec areas temporibus proportionales describet.

3) Quodsi

3) Quod si fig. 2. Ad' ducatur parallela Dd' donec occurrat rectae ad productae in d' , oriatur parallelogrammum $ADdd'$. Nam rectae AD et add' sunt itidem ob angulos alternos ad A et a parallelae et aequales in triangulis CAD et cad similibus, est itaque Ad' parallela et aequalis Dd' adeoque massa A delata ad D spectabit massam a ad d' delatam tanquam si illa mansisset in A immota, et haec abiisset in d' . Punctum d' vero semper in alia curua ad f' , quae ob rationem $ad : ad'$ constanter aequalem rationi $Aa : aC$, erit priori Aaf similis. Quare spectator constitutus in A suum motum non sentiens, motum vtriusque massae soli a , quae ipsi videbitur conuerti circa se in orbita simili ei, quam reuera describit, sed maiore ita, vt huius latera ad latera homologa illius sint in ratione summae massarum ad massam, in qua ipse consistit. Collatis inter se viribus ac temporibus horum motuum patebit, non turbari motum respectiuum harum corporum. Legi de his merentur quae demonstrantur copiosissime in Newtoni Princ. Phil. Sect. XI. Prop. XX. seq.

4) Accedant iam massis A et a praeter motus AD , ad, motus alii fig. 3. per rectas AG et ag , parallelas et aequales, et motu composito erunt massae in punctis oppositis F et f parallelogrammorum $DAGF$, $dagf$: patet ex aequalitate et parallelismo DF , AG adeoque etiam ag seu df esset et Ff et Dd parallelas et aequales. Massa itaque prima ex F spectabit massam secundam f , in eadem directione et distantia, in qua ex D spectaret ipsam positam in d . Vnde in vniuersum constat motu parallelo et aequali impresso vtrique massae, nihil turbari motum respectiuum ipsarum massarum. Si autem sit H intersectio rectarum Ff et Gg , quae, cum ob GF et gf parallelas iaceant in eodem plano, debent se alicubi interfecare: etenim patet, fore triangulum ADC , = EGH ob latera AD , GF aequalia et aequales omnes angulos laterum parallelorum, erit quoque

que DC aequalis FH, adeoque H centrum grauitatis commune massarum delatarum ad rectam Ff, cuius motus fiet per rectam CH aequalem ac parallelam rectae DF, adeoque parallelam motibus massarum parallelis AG, ag. Gyra- bit igitur in hoc casu systema duarum massarum eodem modo cir- ca centrum commune grauitatis promotum aequabiliter in directum velocitate, quae systemati impressa est, quo gyra- ret circa idem immotum. Si binae massae concipiantur vt- cunque, directionibus quibuscunque, etiam non in eodem plano positaee et velocitatibus quibuscunque AF, af, proiici. Iuncta Ff, et diuisa tam ipsa in H quam Aa in C in ratione reciproca massarum ducatur CH, tum ipsi parallelae et aequa- les ducantur binae AG et ag, et compleantur parallelogram- mata AGFD, agfd. Quoniam AG, CH, ag sunt aequa- les, et parallelae rectis AG, ag inter se aequalibus et paral- lelis, adeoque et inter se aequales sunt et parallelae, erunt GH et Hg parallelae et aequales rectis AC, Ca et GHg erit vnica recta proinde ac ACa: eodem modo ob FI, Hc, Fd aequa- les et parallelas inter se, erunt et Dc, Cd aequales et paralle- lae et aequales rectis FH HF et DCd vnica recta, et in triangulis aCd, ACD erunt anguli ad C ad verticem oppositi aequales, cumque sit vt $CD : Cd = FH : Hf = Ac : Ca$ erunt trian- gula ea similia adeoque AD parallela ad et ad illam vt CA: Ca in ratione massarum reciproca. Mouebitur igitur cen- trum grauitatis per rectam CH, qui motus erit vniformis. Leg. III. coroll. 4. lib. I. Phil. nat. Newtoni, et per ean- dem nihil eius status turbabitur a viribus mutuis, quae acce- dunt, praeterea, et quarum actione massae A, a, habebunt circa ipsum mobile eosdem motus respectiuos, quos habe- rent proiectae per AD, ad, contrarias ac parallelas ac recipro- cas massis circa centrum immobile.

C

Verum

XVIII

Verum enim vero 5 harum aliarumque conditionum, in quibus duo corpora A et a, ex legibus attractionis mutuae cum vi proiectili coniunctae mota ac a viribus eiusdem naturae tertii corporis vel plurium sollicitata, in motu suo respectivo non turbantur, h. e. cum legibus Keplerianis in omnibus orbitarum suarum locis conveniunt, nulla in systemate terrae, lunae ac solis locum obtinet. Vires enim solis in terram ac lunam neque parallelae neque aequales sunt neque ob terrae ac lunae distantiam ad solem relatam, esse possunt. Nam ubi sol. (fig. 5.) in S terra in T ac luna in G vel K, in directum iacent, in coniunctione et oppositione lunari, vires ob distantias inaequales, sunt inaequales. Vbi vero aequaliter ab eo distant ex alteratro eius latere in L vel H h. e. in quadraturis, directiones virium sunt inaequales convergentes ad solem S, in reliquis casibus et vires ipsae et earum distantiae diversae. Non potest itaque non in motu respectivo duorum horum corporum aberratio a regulis Keplerianis, in quo inaequalitas motuum eorum seu perturbatio consistit, oriri. Illud vero perquam commode contingit, ut ob ingentem solis distantiam a terra ac luna Solis, qui, circum centrum trium horum corporum commune describat, est necesse ex lege attractionis mutuae in duplicata inversa distantiarum ratione itidem aliquam ex sectionibus conicis, aberrationes sint perquam exiguae, h. e. plane observari nequeant, sint itaque insensibiles, aliarum vero aberrationum respectu distantiae lunae ac terrae, quarum ingens numerus, nonnullae satis sunt sensibiles. Cardo itaque rei eo redit, ut partes illarum virium solis, quae motus terrae ac lunae perturbant, segregentur, sed de his Ilda dissertatione agendum. Vnicum adhuc noto de triangulo (fig. 1.) propositionem 12 Elem. II. Euclid. posse, angulo BAD dicto Ψ enuntiarum $BC^2 = CA^2 + 2 AC \times AB \cos \Psi + AB^2$ enuntiarum: si, radio AB centro B describatur
radius

radius et Cof. Ψ in subsidium sumatur: dantur casus vbi
 $BC^2 = CA^2 + AB^2$, vbi $BC^2 = CA^2 - 2 AC \times AB$ Cof.
 $\Psi + AB^2$: vbi $CB = AC + AB$ ac $CB = AC - AB$.

Plura non addam. Nihil itaque restat, quam vt Vos,
 Humanissimi Commilitones, alloquar atque vobis notum
 faciam, decreuisse *ordinem amplissimum*, vt in annum proxi-
 me futurum Doctoratus Philosophiae ac Magisterii libera-
 lium artium honores iis proponerentur, qui in consuetis
 examinibus *ei* copias doctrinae probare, hoc laudabili et pu-
 blico testimonio profectuum suorum fidem facere, existima-
 tioni ac futurae suae fortunae consulere atque hac via cum
 ecclesiae Reique publicae commodo, Academiae vero or-
 namento, virtutis ac doctrinae praemia consequi, in animum
 induxerint. Constitutus est dies XVII Ianuarii anni proxime
 instantis, quo iis, qui hac dignitate Philosophica augeri vel-
 lent, solemniter petitio de exploranda doctrina concederetur.
 Profitemini ergo ante illam diem priuatim apud me nomi-
 na vestra, vt ea *amplissimo ordini* commendare possim.
 Promitto verbis, humanissimi commilitones, atque certus
 pro ea, qua mihi atque Vobis fauet beneuolentia spero,
 fore, vt haec commendatio mea *ei* probetur, Vobisque ad
 spem consequendam profit. P. P. Dom. I. Aduentus
 A. S. R. CXCXCCLXXXIII.

LIPSIAE,

EX OFFICINA KLAVBARTHIA.

Fig. 1.

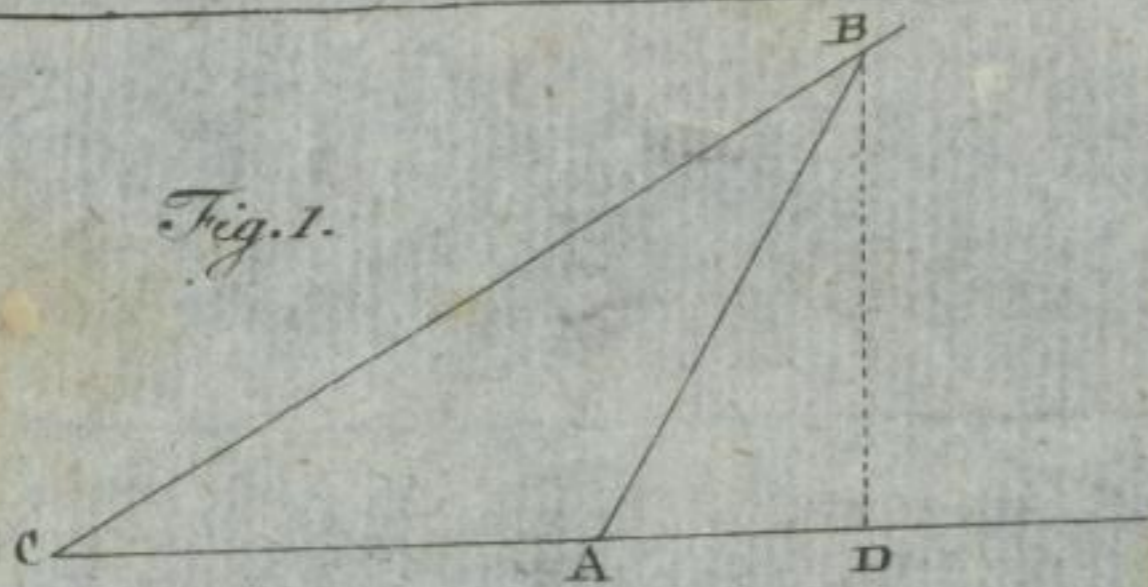


Fig. 2.

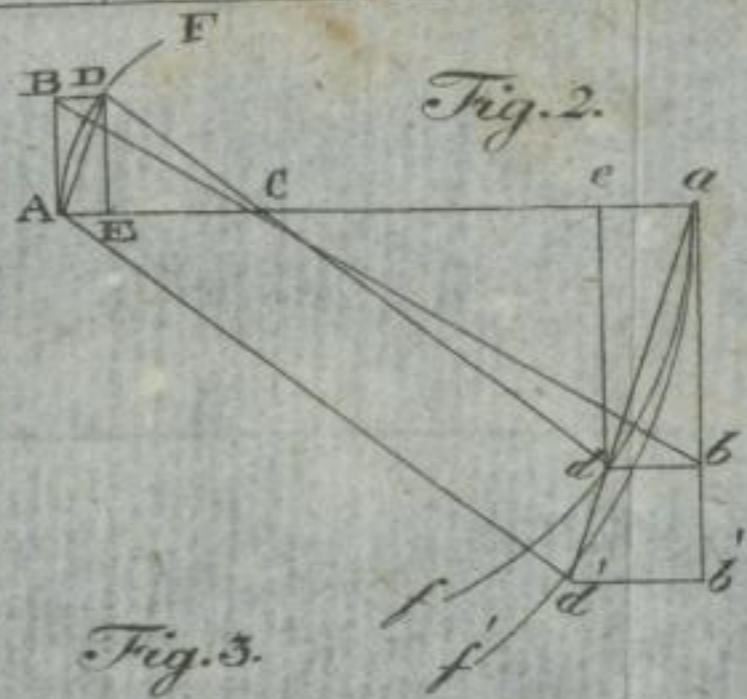


Fig. 3.

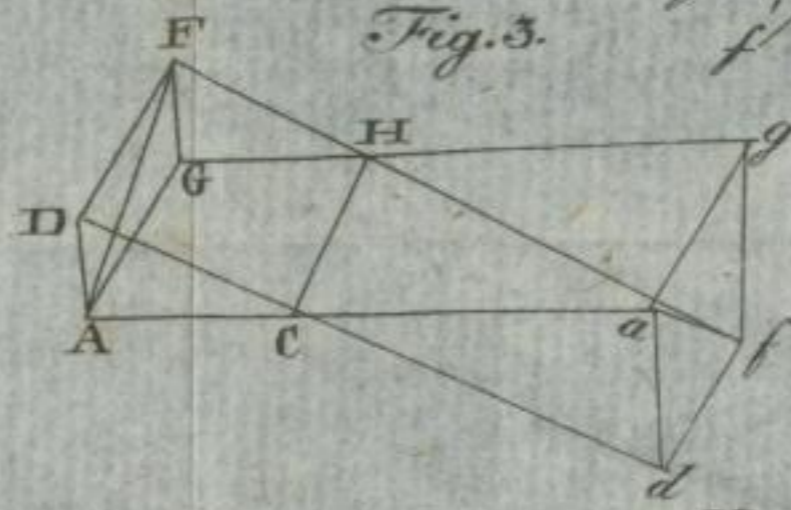


Fig. 4.

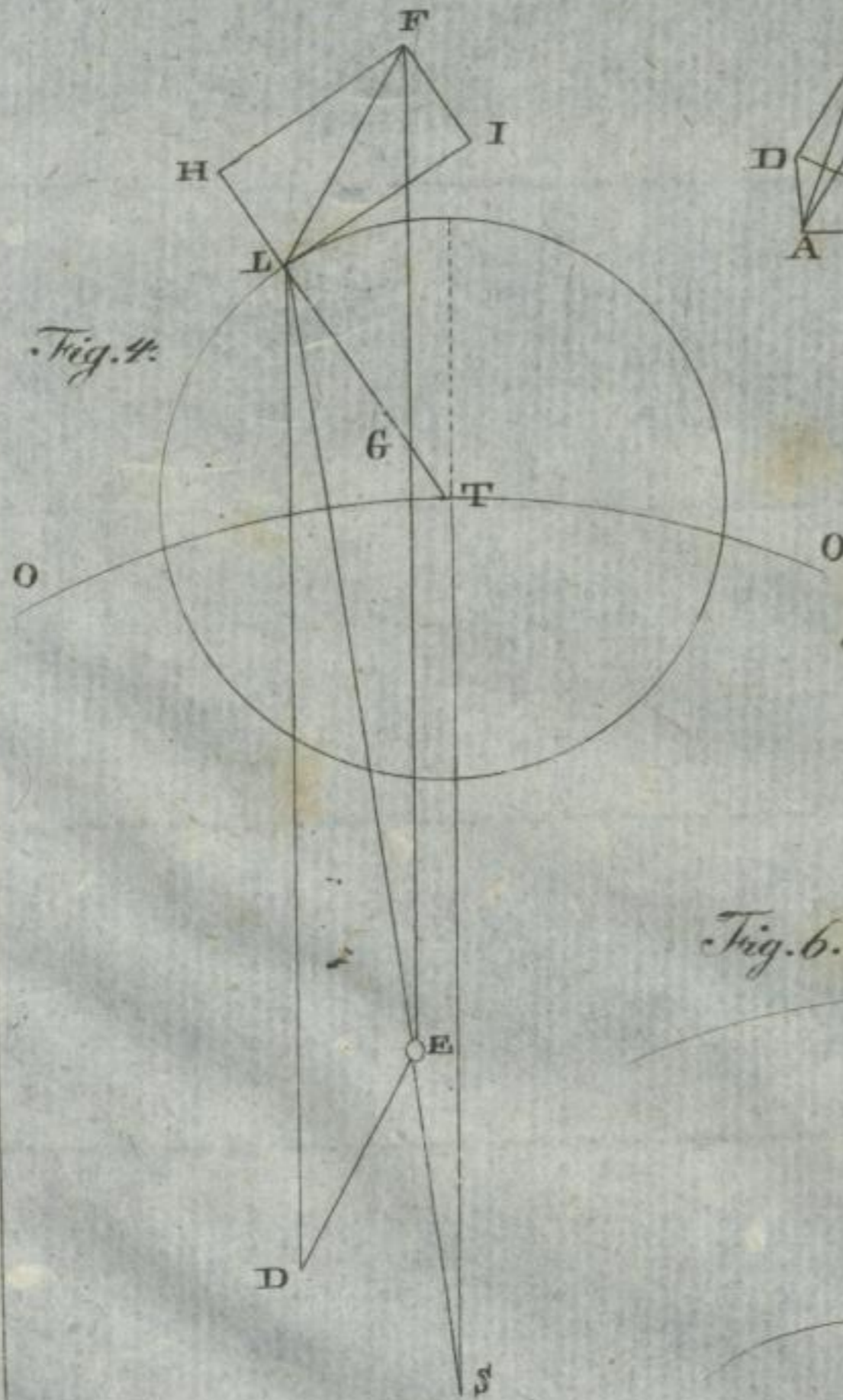


Fig. 5.

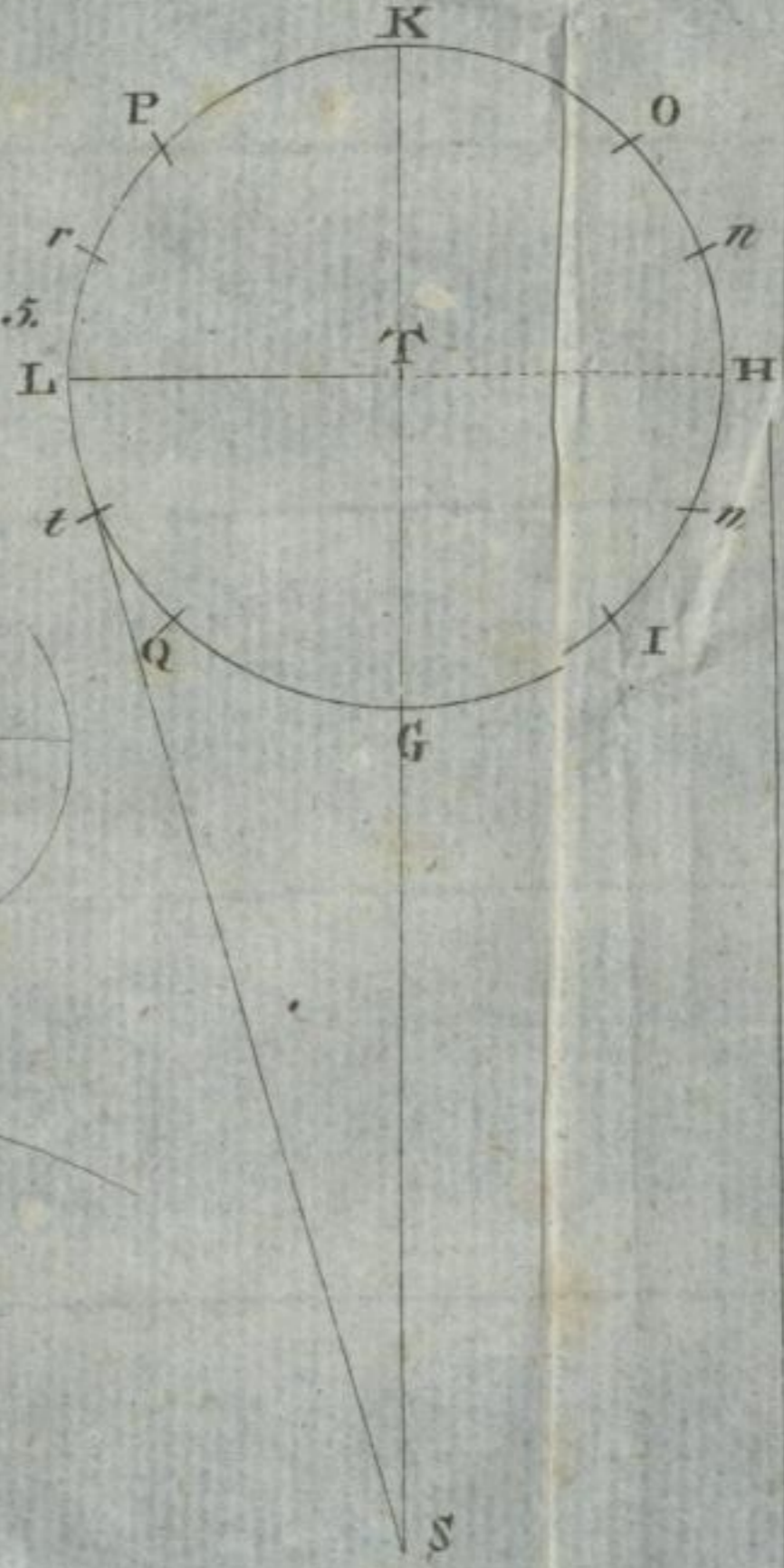


Fig. 6.

