







DISPUTATIO PHILOSOPHICA  
INAUGURALIS  
DE  
ÆSTU MARINO.

QUAM  
FAVENTE DEO TER OPT. MAX.  
*Ex Auctoritate Magnifici D. Rectoris,*  
D. GODEFRIDI BIDLOO, Med. Doct. Anat. &  
Colleg. Pract. in Acad. Lugd. Bat. Profess. Ordin.  
ut & Colleg. Chir. ejusd. Civit. Præsidis,

NEC NON  
*Amplissimi Senatûs Academici consensu, & celeberrimæ Facultatis PHILOSOPHICÆ Decreto,*  
PRO GRADU DOCTORATUS,  
Summisque in PHILOSOPHIA Honoribus, & Privilegiis  
ritè ac legitimè consequendis,

*Examini sistit publico*  
GYSBERTUS HENRICUS CASEMBROOT, HAG. BAT.  
*Ad diem 9. Julii, loco, horisque solitis.*



LUGDUNI BATAVORUM,  
Apud ABRAHAMUM ELZEVIER,  
Academiæ Typographum. MDCXCVI.

*Walker n<sup>o</sup> =  
917*

237  
a 2.

*Cravissimis, Spectatissimis,  
Doctissimis Viris*

D. D. JACOBO DE GRAAF,

D. D. JACOBO STRESO,

Illi Roterodamensi, huic  
Amstelodamensi verbi  
Divini Ministris vigilan-  
tissimis, facundissimis,  
cognatis dilectissimis,  
tutoribus fidelissimis, di-  
ligentissimis, parentum  
loco venerandis, æter-  
num colendis.

*Hanc Disputationem Sacram vult*

GYSBERTUS HENR. CASEMBROOT

*Auctor.*





DISPUTATIO PHILOSOPHICA  
INAUGURALIS  
DE  
ÆSTU MARINO.



*Cuncta quidem, quæ natura operatur, si rite contemplerur, admiratione quadam nos afficiunt, maximè vero, quæ in mari nascuntur animantia, crescunt plantæ, & apparent phænomena, inter quæ non ultimo loco haberi debet ingens ille motus, qui Æstus & recessus, seu fluxus & refluxus appellari consuevit: hunc enim mirari se & stu-*

père, confitentur veteres & recentiores, imo non  
desunt, qui æstum marinum humanæ curiositatis  
sepulchrum appellaverunt. Certè omni etate Philo-  
sophi causas rei tam stupendæ investigarunt, sed  
aut nullas, aut ineptas tradiderunt. Ipse Ari-  
stoteles in suis libris causas marini æstus non expo-  
suit, sine dubio, quia veras ignoravit. Nonnulli  
veterum referunt, Aristotelem, quia Euripi æstum  
capere non potuit, eo dementiæ processisse, ut se  
in Euripum præcipitem dederit, dicens: quando  
ego non capio te, tu capias me. Quod si ve-  
rum sit, deplorandum sane est, tam immense sub-  
tilitatis Philosophum solâ sciendi cupiditate adeo sto-  
lidum evasisse, ut se profundo mergeret. Nostro ta-  
men & superiori seculo, quo artes omnes & scien-  
tiæ singulari Dei beneficio maxima incrementa cepe-  
runt, novæ quædam hujus phænomeni excogitatæ  
sunt causæ à viris acutissimis, qui me impulerunt,  
ut (quum pro more Academiæ scribenda esset philo-  
sophica dissertatio) causas ab aliis traditas exami-  
narem, & eam, quæ mirabili huic phænomeno  
optime satisfaceret, amplecterer.



## THESIS I.

**M**erito ineptus haberi possem, si in ipso dissertationis limine, Erudite Lector, molestus tibi fuero recensendo & refutando ineptas æstuum causas, quas finxerunt nonnulli, v. g. Stoici, qui arbitrati sunt mundum esse animal quoddam ex variis elementis conglobatum, & habere in fundo maris nares quasdam, per quas anhelitus emissi vel reducti modo inflent, modo retrahant maria. Aut etiam Apollonius Tyanæus, qui scripsit mare fluere & restuere impulsum retrusumque a spiritibus nescio queis, qui partim sub undis, partim circa undas anhelant. Scilicet, has opiniones recitasse, est refutasse. Conferam me potius ad eas, quæ aliquâ veri specie se commendant. Hæ autem variæ sunt, ut fieri solet in re obscurâ, namque Philosophi aut a motu in principio rerum Oceano, aut in creatione telluri indito, aut a fluminibus in mare illabentibus, aut a sole, aut denique a luna deducunt.

### I I.

Prima sententia eorum est, qui ajunt, æstum & recessum Oceano inditum à primo motore, quum hanc rerum universitatem crearet: verum hæc assertio physico indigna, cujus est rerum causas secundas indagare: ne dicam turpem esse ignorantiam, quam dum occultare student, ajunt, ita Deum mare creasse.

### I I I.

Longe vero similior est altera, quam fovet Galilæus, sententia: is enim, licet veram motæ telluris causam ignoret, moveri tamen ob validas rationes supponens, ex eo telluris motu maris fluxum deducere conatur; & quidem diurnum fluxum à motu tel-

telluris diurno, cum quo annuus telluris motus, (qui ex ipsius sententiâ triplo celerior) versus easdem cæli partes conspirat, & ab aliâ parte adversatur: menstruum ex eo, quod semidiameter orbitæ annuæ major sit, quando luna (quam cum terra ut unum corpus concipit) est in penultimo, atque adeo magis, quam alias motui diurno in uno latere adversatur, in alio magis versus easdem partes conspirat; quæ conspiratio & oppositio adhuc major est in æquinoctiis, quoniam axis terræ cum axe eclipticæ non coincidit, unde annuus fluxus resultat: quæ omnia latius videri possunt apud Galilæum *de syst. mundi. dal. 4.* Quamvis autem hæc ingeniosa sint, sunt tamen minus vera. Namque haud est credibile, motum diurnum uniformem circa suum axem posse tam difformem motum mari imprimere, licet simul versus unam partem feratur motu annuo; quoniam experimento edocemur, aquam in vitro, quod ex fune pendet, circumrotatur, & simul per lineam rectam movetur, non magis versus unum latus vergere, quam si eodem in loco permanens gyretur. Computavit Galilæus in uno latere terram celerius ferri, quam in alio, quoniam annuus motus modo conspirat, modo adversatur: sed id quidem ita obtinet respectu aliarum cæli partium, non vero respectu motus circularis diurni ipsius terræ; nam absurdus esset, qui negaret respectu centri telluris terram non ab omni parte æque celeri motu ferri. Porro concidet prorsus subtilis hæc Galilæi observatio, si consideraveris, quam inepto aut potius nullo modo ex hac hypothesi menstruus fluxus & refluxus explicari queat. Inepto dixi, quia sic concipi debet luna & terra tanquam unum corpus, quæ tamen longissimo intervallo disjunctæ sunt. Nullo modo dixi, quia,



quia, posito, tellurem ut unum cum luna corpus  
concipi, nulla tamen ratio reddi poterit, illius, quæ  
in pleniluniis obtinet, variationis in fluxu aut refluxu:  
nam siue lunam concipias, ut idem cum tellure cor-  
pus, siue minus, attamen aqua æque longe à centro  
telluris, circa quod una cum tellure volvitur, aberit,  
atque per motus annui cum diurno conspirationem in  
uno latere non magis accelerari poterit, quam antea,  
aut per ejusdem oppositionem in alio latere magis re-  
tardari.

I. V. **Tertia sententia à fluminibus in mare illabentibus**  
hujus effecti causam derivat, quia flumina plus aquæ  
in mare exonerantia, quam ab eo recipere per me-  
atus subterraneos, debent circa ostia sisti, & versus  
flumina aqua reflueret, quod æstum efficit, donec  
actione solis in vapores aqua marina abeat, aut etiam  
per meatus porosque terræ versus fontium scaturigi-  
nes redeat, unde sequitur maris recessus. Hæc forte  
sententia multis arridebit, verum si accurate omnem  
rem pensitaveris, videbis causam fingi, quæ revera  
nulla est; & si vel maxime eam existere detur, ejus-  
modi tamen effecta producere non posset. Quod  
ad prius, causam esse ajunt in eo positam, quod flu-  
mina plus aquæ in mare exonerant, quam ab eo  
receperunt, quod falsissimum est: nam constat fon-  
tes & flumina omnem suam è mari aquam recipere  
(non solum per meatus subterraneos, sed per vapo-  
res in pluviam mutatos) ac proinde flumina tantum  
aquæ mari communicare, quantum ab eo recipere.  
Fateor quidem, non precise eodem temporis momen-  
to eandem quantitatem aquæ è mari quocunque mo-  
do ad flumina abire, & ex fluminibus in mare illabi:

sed

sed hoc ipsum causam meam juvat, nam evenit quidem aliquando, ut multum aquæ versus mare deferatur, quo tempore non tanta copia per meatus subterraneos, aut vapores ob cœli frigus educitur, sed & sæpe contingit, ut parum aquæ è fluminibus in mare illabatur eo ipso tempore, quo solis ardore plurimi vapores educuntur; quo in casu nullus æstus, sed perpetuus maris recessus obtinere deberet, quod tamen non fit. Verum liberales simus, & concedamus plus aquæ versus mare fluere, quam ex eo extrahitur: an hinc sequentur illa phænomena, aut explicari poterunt, quæ in æstu & recessu apparent? nequaquam: non enim diurni aut menstrui, aut annui causa potest dari. Non diurni, quia nulla datur ratio, cur flumina nec citius, nec serius, nec sæpius quam bis singulis 24. horis æstum excitent, aut per horulam retardent. Non etiam menstrui, quia non semper circa plenilunia plurimum aquæ in mare invehunt flumina. Non denique motus annui, quia, ut fateor, circa æquinoctia quidem multa plerumque aqua versus mare fluit, sed sæpe non minor copia circa solstitium hiemale eo vadit, quo tempore minor æstus esse solet. Præterea, quid flumina possunt respectu immensi Oceani, qui, non obstante ejus immensitate, aliquibus in locis ad maximam altitudinem adsurgit, ut observatur in freto, quod Africam inter & S. Laurentii insulam interfluit. Ut & in Normanniæ littore ad montem S. Micchaelis & oppidum Auranches, ubi æstus ad pedes 80. & aliquando altius tolluntur. Cui adde, loca dari, in quibus plurima flumina se in mare exonerant, & tamen vix ullo æstu cientur. v. gr. in mari Baltico, quod innumera excipit flumina, & respectu Oceani perquam exiguum est.



Quarta sententia statuit hujus phænomeni causam esse solem. Plutarchus *lib. 3. cap. 17. de placit. Phil.* tradit in eâ fuisse Aristotelem & Heraclitum (quamvis de Aristotele merito quis dubitaret) scilicet, quod sol plerosque flatus secum ferat, quibus ingruentibus undæ intumescunt, sopitis subsidunt. Quæ sane inepta fuit opinio, quippe constans est maris æstus & recessus, cum tamen vento nihil sit minus stabile. Ab eodem sole, sed diverso modo alii æstus causam deducunt, ajunt enim, solem calore suo maris superficiem dilatare, & extollere. Sed hæc assertio non minus, quam illa Heracliti à ratione aliena est: æstus enim maris non solis, sed lunæ cursum sequitur. Præterea in solstitio æstivo calor solis est intensissimus, nec tamen maximos, sed potius minimos ciet æstus: è contrario in æquinoctiis calor solis est longe minor, quo tamen tempore æstus sunt longe majores. Sed ne nimius sim in re admodum perspicuâ, ajo, hanc opinionem nullo modo stare posse; quia non minus noctu, quam de die æstus excitantur.

#### V I.

Quinta sententia, quæ certe plerorumque est, ad lunam maris æstum & recessum retulit; quia scilicet omnes lunæ periodos fere sequitur æstus. Verum licet plurimi lunam hujus phænomeni causam esse consentiant, in assignando tamen modo, quo luna hoc efficit, maxime inter se discrepant: alii enim sympathiam, alii vim magneticam, alii spiritum nitrosam, alii vero lunæ lumen, & nonnulli denique lunæ pressionem id efficere, crediderunt. Sympathiam qui causam esse docent, nã illi aperte fatentur, se ignorare, cum nulla sic causâ assignetur, quæ hunc effectum producat:

cat. Etiam dudum explosæ sunt fictæ illæ sympathiæ,  
& antipathiæ à cordationibus rerum naturalium scu-  
tatoribus. Haud magis rem expediunt, qui ad vim  
lunæ magneticam, quæ mare attolleret, & elevaret,  
confugiunt: aut etiam ad spiritum nitrosum, qui à  
lunâ, ubi supra mare hæret, excitaretur: namque hi  
supponunt, vim magneticam aut spiritum nitrosum,  
quæ in mari esse ex nullo indicio colligi potest. Præ-  
terea ne sic quidem rationes hujus rei reddere pos-  
sunt, nam quam causam assignabunt, ob quam etiam  
in eâ telluris parte, quæ à lunâ averfa est, æstus ma-  
ris obtineat? Nonnulli hujus in mari motûs causam  
arbitrantur esse lunæ lumen, quo maris aqua rarefacta  
ebullit & intumescit, & cessante rarefactione, defer-  
vescit & subsidit. Verum & huic opinioni plurima  
adversantur; namque eâ positâ dici non poterit, quare  
in eâ telluris parte, quæ à lunâ non illuminatur, e-  
tiam æstus & recessus observetur, aut etiam cur adeo  
constans sit & æquabilis hic maris motus, cui causa  
adsignatur admodum lubrica, nam constat modo mi-  
nus, modo plus caloris à lunâ marinis aquis commu-  
nicari, cælo nubibus obducto aut sereno, hieme aut  
æstate: atque ita lunæ luminosa vis interdum præpe-  
dita foret, & ancipiti cursu hæreret mare. Addere  
possum, hanc sententiam ipsi experientiæ adversari;  
tempore enim novilunii, quando pars lunæ à terrâ  
averfa illuminatur, æstus plerumque majores existere  
solent: cum amen tunc temporis nihil luminis cum  
aquis luna queat communicare. Minus à vero aber-  
rant illi, qui lunæ pressionem maris motum adscripsere,  
sed nec satisfaciunt, quoniam causam & modum hujus  
pressionis prorsus ignorant. Imo nequidem phæno-  
mena omnia explicant; videlicet, qui fiat, ut etiam  
fluxus



fluxus & refluxus observentur in eâ globi terraquei parte, cui luna non imminet. Scio equidem Fromondum, ut se ab hac difficultate liberet, fingere nescio quam ἀνλοσελήνω: sed hæc vere Chimæra est, quæ in rerum naturâ non datur.

#### V I I.

Nobilissimus non modo natalium splendore, sed & eruditionis famâ Renatus Descartes lunæ in aquas subjacentes pressionem æstus & recessus marini causam judicavit, sed ita tamen, ut eas difficultates, quas modo attulimus, plane sustulerit; incredibili enim mentis sagacitate veras causas indagavit, ex quibus omnia fluxus refluxusque phænomena explicari possunt. Certe non potui non, cæteris rejectis opinionibus huic uni assensum præbere: quapropter incomparabilis Philosophi vestigiis insistens, hanc æstus marini causam explanare & quantum potero, ab omni difficultate liberare conabor.

#### V I I I.

Æstus maris & recessus plerumque triplex censetur, diurnus, menstruus, atque annuus. Præcipuus diurnus est, quo mare *νυχθημέροις* singulis bis fluit ad littora, bis à littoribus refluit. Huic diurno maris motui accedit menstruus, quo per mensem bis crescit diurnus, scilicet circa novam & plenam lunam, bisque decrescit in quadratis lunæ aspectibus. Insuper obtinet annuus, quo menstruus bis augetur duplici videlicet æquinoctio, & ex adverso bis minuitur, duplici nempe solstitio. Præter hos alius intra Tropicos observatur motus, quo mare ab oriente versus occidentem continuo defertur, sicuti nautæ, de mari Pacifico & Atlantico, quod Africæ alluit littora, testantur.

Ut autem hæc phaenomena exponamus, supponimus mundi systema ex innumeris constare vorticibus. atque in his unum esse, cujus sol centrum est, circa quod omnes planetae, ipsaque terra, & cum tellure luna circumvolvitur, uti Cartesius demonstrat in suis *Philosophiæ principis*, & ego quoque pro virili, ut puto, etiam clare in nostra *de mundi systemate* dissertatione ostendi.

## X

Hæc ita positis, notandum est. 1. Lunam in vortice terræ circa ipsam singulis mensibus deferri, atque ipsum vorticem, qui terram lunamque continet, annuo spatio à vortice solari circum solem abripi. 2. Tellurem in medio sui vorticis hære, ubi æquali vi undique premitur; ut solent corpora fluido innatantia, quæ minimâ vi huc atque illuc impelluntur, in eo loco tandem hæsurâ, ubi æqualis ab omni parte existit pressio. Agedum, concipe ita libere in vorticis sui centro hære terram, & per ejusdem vorticis extremitates vagari lunam. Quid fiet? Evidentissimum est, spatium vorticis, quod inter lunam & terram est, coarctari, & materiam cælestem velocius per angustiam inter illa duo corpora interceptam fluere, motusque celeritate spatii angustiam compensare; quum id in omni naturali motu contingat, ut viâ coarctatâ, fluida corpora celerius fluant, & impetu sic satis valido in latera impingant. Ex quo rursus clare intelligitur, terram, quæ tantum in æthere ob æqualem materiæ ambientis pressionem subsistit, hoc impulsu cessuram versus oppositum vorticis latus, donec viâ ab utraque parte æque angusta evadat, & æqualis reddatur pressio: quum igitur in duabus & quidem oppo-



oppositis telluris partibus tanta pressio fit, necessum est, ut aer & aqua, quæ corpora fluida sunt, & pressioni facilitæ cedunt, huic etiam pressioni cedant, & subsident in eâ, cui luna imminet, & huic oppositâ terræ parte, atque è contrario versus latera extollantur.

X I.

Hactenus non aliter disputavi, ac si crederem tellurem stare immobilem, atque ipsi imminere lunam quod à me factum est, ut clarius res perciperetur. Nunc addo, terram omnio spatio 24 horarum circa axem moveri: hinc evidentissime liquet, qui fiat, ut aquæ diebus singulis bis crescant, bisque subsident: nam si in eâ cui luna verticalis est, & parte huic appositâ, hâc horâ mare sit depressissimum, post sex horas in iisdem locis per quadrantem circuli motis mare erit altissimum. Præterea, quum liquido constet ex Astronomorum supputatione, lunam singulis diebus per 12. circiter gradus versus ortum progredi, necessum quoque est, ut hinc aliqua æstui accidat mutatio; nam terræ quidem pars eadem post elapsas 24. horas redit ad idem suæ orbitæ punctum, sed necdum lunam assequitur (quæ interea temporis 12. gradus emensa est) & cogitur adhuc 48. circiter minuta impendere. Cum enim tellus 360. gradus 24. horis percurrat, singulis horis, sive, quod idem est, 60. minutis absolvet gradus quindécim, adeoque 48. minutis gradus 12, quo tempore tellus indiget, ut ad lunæ locum, unde pridie recesserat, revertatur: unde fit, ut luna australis, quæ in meridiano hodie horâ duodecimâ fuit, crastinâ die demum in eo circa horam primam existat, atque ita maris æstus eodem in loco per horulam retardetur.

## XII.

Haud minus commode menstrua mutatio, quæ circa novilunia & plenilunia accidit, ex eadem hypothese explicari potest; quippe illo tempore solent ordinario æstus longe majores esse, quoniam vortex in quo luna movetur non exacte rotundus, sed ellipticæ figuræ est, ita ut illa diameter, in quâ luna versatur cum nova vel plena est, multo brevior illa sit, quæ eam ad angulos rectos interfecat. Hunc quidem vorticem ellipticam habere figuram Keplerus supponit, sed Newton eleganter demonstrat: nec adeo obscura hujus rei ratio est, quippe quo propiores sunt soli cælestes globuli, eo minores; & quo remotiores eo majores existunt: nam secundum leges circularis motus magis a centro recedet ea materia, quæ plus habet virium, & ad centrum confluet ea, quæ minus habet. Quum autem omnes lunaris vortices globuli in orbem vertantur, laterales, ubi ad superiores pervenerunt, versabuntur inter globulos paulo majores, & habentes plus virium ad recedendum a centro: ubi vero tetigerunt inferiores, versabuntur inter globulos minores, & consequenter minori vi pollentes: unde necessarium est, ut lunaris vortex non circuli perfecti, sed ellipseos figuram induat. Quæ cum ita sint, manifestum est, quamvis luna suâ mole spatium æquale tam in majori, quam in minori diametro occupet, spatium tamen in minori diametro, ubi luna plenilunii tempore versatur, magis coarctari, (ubi enim a minori quantitate idem decrementum tollitur, quod a majori, differentie ratio in minori major, quam in majori erit) ac per consequens materiam cælestem per illas angustias transeuntem majori celeritate majores æstus efficere.



Porro maris æstus & recessus mensstruus augetur præter solitum circa initia veris & autumnii, qui annuus fluxus vocatur. Hujus etiam causa ex dictâ hypothesis optime deducitur: luna enim qui (ut reliqui planetæ) secundum planum eclipticæ movetur, aut saltem parum ab eo deflectit, quum maxima ejus declinatio non ultra quinque gradus sese extendat, circa veris & autumnii initia æquatori proxima est: nam ecliptica æquinoctiorum tempore æquatorem intersectat; unde pressio magis directâ erit, adeoque cum ex directâ illa oppositione maxima sequatur aëris & aquarum pressio, ut eo anni tempore æstus majores existant, necessum est.

XIV

Restat, ut paucis disquiramus, quo pacto oriatur continuus ille Oceani motus, quo omnis undarum moles intra Tropicos continuo versus occasum ruere cernitur. Hispani enim & Lusitani multâ navigatione & longâ experientiâ didicerunt, itinera maritima meliori successu ab ortu versus occasum, quam ab occasu versus ortum institui. v. gr. qui ex Lusitaniâ per mare Atlanticum in Americam contendunt, plus temporis redeundo, quam eundo consumunt. Etiam illi, qui ex Americâ in Indias se conferunt Orientales, ubi per fretum Magellanicum vel australia Americæ freta pervenerunt ad mare pacificum (quod ab ortu Asiam ab occasu Americam alluit) sentiunt se multo segnius ire, aquarum fluxu retardatos, quam ubi Americam repetunt. Simile quid evenire solet his, qui ab Indorum insulis iter instituunt versus orientalem Africæ littus, & caput bonæ spei: nam licet in mari Indico & Erythræo maris cursus non nihil ad Au-  
strum

strum vergat, propter extantem Africae terram, quae magnam zonae torridae partem occupat, perpetuo tamen aestu versus occasum procedit, manifesto indicio, aërem & aquam continuo versus occidentem ferri. Hujus autem phaenomeni ratio haud inepte petitur à terrae circa axem gyratione: terra enim, quae corpus densum durumque est, multo celerius aëre & aqua, quae fluida sunt, circumrapi debet: hinc cum aër & aqua minus obsequantur motui telluris, & tardius versus ortum procedant, videntur versus occasum retrogradi, non secus ac navis ire in contrarium ab iis creditur, qui celeriori motu praetervehuntur.

#### X V.

Haecenus, ut omnem rem perspicue proponerem, supposui, universum terrarum orbem aqua obtegi: Oceanus enim per totum telluris ambitum se diffundit, ita ut, quae in genere dixi, recte de Oceano intelligi queant, nam quia maria sibi invicem juncta sunt, perinde est ac si tota tellus undis foret obruta, non aliter ac in toto vase iidem generales effectus producuntur, qui in alio, quod in plura divisum est receptacula.

#### X V I.

Porro ut liquidem sit, veram esse hanc nostram hypothesin, ostendam paucis, quam facile obviam iri queat objectionibus, quibus illa solet oppugnari. *I. Objiciunt.* Si fluxus refluxusve ratio à pressione materiae aetherae terram inter & lunam gyrantis pendenda sit, sequeretur necessario, fluxus & refluxus maximos fieri debere circa aequatorem & intra Tropicos, ubi luna suos perficit motus; ac prout ea modo versus hunc, modo versus oppositum Tropicum deflectit, etiam aestus variari debere, & majores esse modo



modo in locis huic Tropico vicinioribus, modo in locis circa oppositum Tropicum constitutis. *Resp.* Ego vero existimo circa æquatorem, & intra Tropicos ob hanc ipsam causam, non maximos, sed potius minimos excitari fluxus: cum enim lunæ superficies suâ magnitudine circiter tertiam telluris partem æquare possit, sequitur omnem omnino pressionem intra Tropicos fieri, unde aqua versus polos propelluntur, & quo longius procedunt, eo majores, ubi à littoribus cohibentur, fluxus excitant. 2. *Obj.* Si æstus sint majores æquinoctii tempore, quando luna subjacentes aquas magis directe premit, idem in eclipsi solis lunæve, quæ non minus circa solstitium, quam æquinoctium contingit, deberet evenire, quia tunc etiam directe terra & luna sibi opponuntur. *R.* Verum quidem est, in eclipsibus terram inter solem lunamque, aut etiam lunam inter terram solemque poni: at quid inde sequitur? an, lunam directe terram premere? minime gentium: quippe fieri potest, ut eclipsis sit, quando luna circa tropicos versatur, & longe abest ab æquatore, secundum quem diurno motu tellus volvitur, adeo ut in tali casu nequaquam terram respectu motus sui perpendiculariter premit. 3. *Obj.* Motus lunæ deberet prorsus congruere æstui marino, sed vicissitudines lunæ & æstus marini diversissimæ sunt, ut liquet ex eo, quod non ipso novilunii tempore, sed tertio demum post novilunium die maximi excitentur æstus. *R.* Fateor equidem id fieri aliquando; sed miror hinc argumentum sumi ad evertendam nostram hypothesein, cum constet abunde ex nautarum testimonio ordinario ipso novilunii die æstus fieri maximos: quod vero nonnunquam triduo ante vel post novilunium exo-

riantur, exinde est, quod aut venti faveant & adjuvent,  
aut aduersentur, & æstus retardent: nam ob ventos  
magnopere æstus mutari, res est notissima. 4. *Obj.* Si  
lunæ pressio sit fluxus refluxusque causa, unde oritur  
maxima æstuum variatio, & qui fit, ut non æquali tem-  
poris spatio intumescat & detumescat mare? nam luna  
uniformi motu & eadem celeritate ab horizonte ortivo  
ad meridianum adscendit, & ab eo ad horizontem oc-  
ciduum relabitur. R. Quemadmodum lunæ, sic &  
æstuum foret uniformis motus, si tellus tota undâ te-  
geretur, quod supra, cum nostram elucidarem hy-  
pothesin; supposui: at longe aliter se res habet, quia  
non omnes telluris partes mare occupat: hinc enim  
variæ oriuntur mutationes à causis variis, quæ aut  
æstum & recessum iuvant, aut etiam retardant, qua-  
les sunt. e. g. flexuosi mæandri, inæquales littorum  
anfractus, & aquarum mutui occurfus, ac alia ejus-  
modi: unde in Aquitanie littore septenis horis subit  
Oceanus Garumnæ fauces, quinis easdem refugit: flu-  
men enim ob sinuum brachiorumque multitudinem  
continuo defluens aquis intrantibus resistit, iuvat ex-  
euntes 5. *Obj.* Lacus & stagna non minus, quam ipsum  
mare premuntur, nec tamen similis in iis motus obser-  
vatur, imo dantur maria, in quibus nullus, aut exiguus  
æstus cernitur. v. gr. in mari Baltico, Mediterraneo, Pon-  
to Euxino. &c. R. Habet hæc objectio speciem, sed  
speciem tantum: nam luna hunc motum efficit in va-  
stissimo maris spatio, quia illi toti non imminet, sed  
has maris partes premit magis, quæ subsidunt, illas  
vero minus, quæ attolluntur, quia fluidorum ea natura  
est, ut eo vergant, ubi minorem patiuntur resistan-  
tiam. Hinc liquet, ob quam causam in lacubus,  
quæ sub zonâ torrida sunt, non conspiciantur æstus &



recessus, scilicet, quia exiguum telluris spatium occupant, quod luna totum obtegit, & non magis in hac, quam in illa parte premit, aut saltem non tanto magis, ut motus, qui hinc resultabit, oculis dignosci queat. Quod ad lacus, qui extra Tropicos sunt, quum mari haud jungantur, nec premantur à lunâ, in propatulo est in his nec æstum, nec recessum dari. At vero maria, quæ nullo aut exiguo fluxu moventur, maximam adversus nostram hypothesein movent difficultatem, quæ tamen omnis aberit, si cogites, ea maria minori aut fere nullo agitari æstu, quæ sunt extra Tropicos, & nullo vel angusto freto junguntur Oceano: nam quia extra Tropicos existunt, à lunâ non premuntur undæ, nec ab Oceano motus cum ipsis communicatur, nisi detur aditus per aliquod fretum. Porro motus ille non adeo magnus erit, & quidem pro ratione freti marisque major minorve existet. v. gr. mediterraneum, quod vastissimum est, & fretum habet satis angustum, ob hanc causam vix ullo æstu cietur. Plura exempla non addam, ne tædio sim lectori, qui ex iis, quæ dicta sunt, reliqua suâ sponte intelliget: tantum illis occurram, qui conantur evertere modo datam responsionem, ex eo, quod in mari Adriatico & freto Siculo inter Scyllam & Charybdin, quæ omnem aquam mediterraneo debent, insignis cernatur æstus: nam sciendum, præter lunæ pressionem, quæ causa generalis, dari quasdam particulares causas, quæ & hic spectandæ sunt: scilicet aquæ venientes ex Ægeο mari circa Ionium occurrunt illis, quæ per fretum Gaditanum Mediterraneum intraverunt, mutuoque occurso reflexæ ad mare Adriaticum vadunt, ibique fluxum refluxumque causantur. Quod ad fretum Si-

eulum, notandum æstus in eo velociores esse, quam circa insulas, Ivicam, Balearides, Corsicam, Sardiniam, Cretam, &c. quia circa illas mare multo latius est, at in freto Siculo valde angustum. 6. *Obj.* Supponitur lunæ apogæum in quadraturis, perigæum in conjunctione & oppositione, sequitur ergo, lunam, quando in conjunctione & oppositione est, versari in minori vorticis diametro, & in majori, ubi luna in quadraturis hæret: sed constat ex diligentissimis Astro-  
nomorum observationibus, lunam in oppositione & conjunctione sæpe tantum à terrâ distare, quantum ab eâ nonnunquam distat in quadraturis: unde aperte colligitur, in oppositione & conjunctione eandem fore lunæ pressionem, quæ est in quadratis lunæ aspectibus. *R.* Me lubenter dare, lunam quandoque in conjunctione & oppositione æque remotam, quam in quadraturis, imo interdum remotiorem esse. Sed nego & pernego, hinc sequi, lunam eo tempore non esse in minori vorticis diametro: nam quamvis sit luna in apogæo tamen in minori sui vorticis diametro quandoque hærebit, ut etiam potest esse in majori diametro, licet sit in perigæo: quo in casu eadem quoque pressio in aquis erit, quia, ut hanc luna efficiat, non opus est, ut ipsa in sui vorticis extremitate versetur, sed tantum in minori diametro, in quâ ubi existit, habita proportione, plus de eâ sua mole tollit, quam si in majori versaretur, & consequenter spatium illud, per quod materia subtilis celerius fluit, perangustum reddit. 7. *Obj.* Euripus, qui fretum est inter Æolidem Boeotix portum, & Eubæam insulam, tam multiplici atque instabili movetur æstu, ut nullo modo à lunâ queat deduci. *Respondere* possem, hanc fabulam a multis & nunc haberi, & jam olim fuisse habitam: nam



nam ipse Liv. lib. 8. *dec. 3.* censet hoc fretum non se-  
pries, ut perhibent, statis temporibus recipro-  
care, sed temere in motum venti nunc huc nunc illuc  
rapi. Concedam tamen omnino ita se habere æstum  
in hoc mari, sed nullo modo id repugnat nostræ sen-  
tentia, secundum quam lunæ pressio æstus & recessus  
marini causa generalis est, præter quam dantur  
multæ causæ singulares, quales sunt v. gr. littora vi-  
cina vel remota, viæ rectæ aut obliquæ, loca profun-  
da vel vadosa, mutui undarum occurfus, &c. Harum,  
nisi fallor, ope omnium, quas subeunt æstus & re-  
cessus, mutationum ratio explicari poterit. Fortasse  
haud inepte dixerò, variæ in Euripo reciprocationis  
causam esse tum fluctus à latissima Ægei maris effu-  
sione in angustias compulsos, qui Cycladum subinde  
insularum multitudine atque obice refunduntur, &  
quasi circulo redundant; tum loci situm sub illâ insulâ  
cavernis anfractuosum, per quas præcipitans longo  
tractu mare sursum, invento obice, regurgitat, va-  
rioque impulsu accessus illos & recessus multiplicat.  
8. *Obj.* Maximam aquarum subsidentiam non semper  
illis in locis esse, quarum in meridiano luna hæret,  
sed non nunquam in locis præter propter lunæ hori-  
zontalibus. *R.* Quod aqua depressissima sit iis in lo-  
cis, quibus luna verticalis est, hoc capi debet de  
medio mari: nam aquæ, quæ circa littora hærent,  
non ita pressioni cedunt, quia minus profundæ; unde  
necessum est, ut maris aquæ quando in medio altissi-  
mæ sunt, fluant versus littora, & cum in medio de-  
pressissimæ sunt, aliæ à littoribus ad medium refluant:  
quâ de causâ aliquando accidit, ut aquæ contrario  
modo se habeant in littore, ac in locis à littoribus  
remotis.

Non me latet plura adversus hanc nostram hypothesin objici posse: sed hæc omnia enumerare, & refutare non est animus, ne omnem publicæ ventilationi materiam præriperem, aut præscriptos huic dissertationi terminos excederem: quo magis, quia ubi animum ad scribendam hanc disputationem appuli, id negotii mihi credidi solum dari, ut ostenderem, eam hypothesin cæteris præferendam, secundum quam æstus & recessus marini causa generalis à pressione materiæ calis, quæ inter lunam & terram fluit, deducitur: certo enim mihi persuaseram, si causam generalem stabilivissem, & præcipuas difficultates sustulivissem, ex eodem fonte ea peti posse, quæ reliquis phænomenis, additis causis particularibus, satisfacerent abunde.

A N N E X A

Methaphyfica.

- 1. *Quum doceat Philosophum, assensum non præbere iis, quorum claram & distinctam perceptionem non habet, admodum utilis, imo necessaria est universalis dubitatio.*
- 2. *Que ad veritatem indagandam unica tantum via est.*
- 3. *Unde longe abest, ut hæc Cimmerias tenebras orbi philosophico obduceret.*
- 3. *Potentissimi deceptoris metus nullo modo inanis est:*
- 6. *Quoniam de nullius rei veritate certi esse possumus, nisi cognita Dei minime fallacis existentia.*
- 6. *Omnis nostræ scientiæ fundamentum sola cogitationes sunt.*
- 7. *Ex eo, quod mentis existentia certa sit, dum corporis est dubia, recte inferitur mentem à corpore esse distinctam.*

§. Post



8. Post inventam mentis nostræ existentiam, ex ideâ, que menti  
inest, recte concluditur Deum existere.

### Phyfica.

1. Corporis in genere sumpti essentia in trinâ dimensione consistit.
2. Locus internus à substantiâ corporeâ non differt.
3. Vacuum posse dari contradictionem involvit.
4. Infinitum infinito majus esse potest.
5. Nullum corpus à se movetur, nec ulla res mutatur à se ipsâ.
6. Systema mundi, quod à Nobilissimo Cartesio delineatur non pro  
mera hyporhesi, sed pro ipsâ rei veritate est habendum.
7. Cælum constat ex innumeris vorticibus, & in uniuscujusque  
centro est Sydus lucidum.
8. Sydus globulis nostri vorticis solidius est comera, quare neces-  
sario ex uno vortice in alium tendet.
9. Quem nihil mali presagire affirmamus.

### Mathematica.

1. In reflexione corporum angulus incidentie est reflexionis angulus  
equalis.
2. Radii luminis ex diaphano rariore incidentes in medium den-  
sius refringuntur ad perpendicularum.
3. Contra: è medio densiore transcentes ad medium rarius refrin-  
guntur à perpendicularo.
4. Linea non oritur à motu puncti.
5. Nec à linea motu superficies.
6. Dimensio anguli per arcum interceptum commode fieri potest.
7. Quarta propositio lib. 1. elem. Euclid. inter axiomata nume-  
rari potest.
8. Datis tribus in triangulo (angulis exceptis) reliqua invenire  
facile est.

9. *Invenire loci, in quosumus, longitudinem ad quodvis tempus quolibet die, primum Geographia fundamentum est.*
10. *Ad quam determinandam horologia nitide instructa optima instrumenta sunt.*
11. *Datur linea, que quamvis in infinitum magis ac magis ad aliam accedat, nunquam tamen cum eâ concurrer.*
12. *Quamvis lunula crescentis, non tamen circuli quadratura datur.*
13. *Ex datâ equatione facile videre est, cujus natura figura sit, utrum parabola, hyperbola, ellipsis.*

### Optica.

1. *Ars conficiendi vitra Astronomis admodum necessaria est.*
2. *Vitrum Parabolicum per artes mechanicas construi posse, negamus.*
3. *Unde necessario in telescopii longitudine omnis spes erit ponenda.*
4. *Cujus telescopii constructio, si 20. vel 30. pedes excedat, ab excellentiâ majoris vitri objectivi solummodo dependet.*

### Astronomica.

1. *Circa tres planetas inferiores quosdam secundarios versari nondum constat.*
2. *Solum Systema Hugenianum mirandis Saturni phenomenis satisfacit.*
3. *Stella nebulosa non dantur.*
4. *Via lactea congeries est innumerarum stellarum.*
5. *In lunâ dari montes, eosque nostris terrenis multo majores, telescopium evincit.*
6. *Quamvis non probabile sit, in eâ animalia, frutices, pascuva frugifera reperiri.*

F I N I S.







