

D. D.  
DISSERTATIO GRADUALIS,

De

NEXU

INTER

MATHESIN

ET

PHYSICAM,

QUAM

*Consent. Ampliff. Facult. Philosoph.  
in Regia Acad. Aboënsi*

PRÆSIDE

*VIRO Amplissimo atque Celeberrimo,*

D: NO **MAG. JACOB O  
GADOLIN,**

Obs. Astron. Reg. & Philos. PROF. Extraord,

Nec non

Reg. Acad. Scient. MEMBERO.

*Publice defendes*

**CHRISTIANUS BÖRKLUND /  
OSTROB.**

In Audit. Super. d. XXVI. Jun. MDCCLI.

---

ABOÆ, Impressit Direct. & Typogr. Reg. Magn. Duc.  
Finland. JACOB MERCKELL.

*Baco De Verulam. de augm. Scient.*

**M**ultae Naturae partes, nec satis subtiliter comprehendi, nec satis perspicue demonstrari, nec satis dextre & certo ad usum accommodari possunt, si-  
ne ope & interventu Mathematicae.



B. C. D.

§. I.

**S**I quæ scientia in perfectionis fulgeat apice, si cui præ alijs deferri palma mereatur, *Mathesis* sine dubio inter omnes, pulcherrima hac lætatur prærogativa. Scientia hæc circa quantitates omnes, quas concipere valet mens humana versatur. Quum vero has per se cognoscere haud potest, alias aliunde notas sibi dari postulat, ad quas incognitas refert, quæque de iis constant, sic eruit ex puteo, plus quam Democriteo. Primum quidem inter magnitudines simplicissimas tenuis est, verum sensim ex harum combinatione, in immensum crescit. Sæpe quoque videtur infra simplicitatis finem descendere, unitatem frangendo in partes, resolutione nunquam terminanda. Quicquid de simplicibus his magnitudinibus ei innotescit, omnem illam abstrahendo acquirit notitiam, nullo sensuum concursu intermixtam. Concedimus tamen, has notiones, primum sensuum ope comparatas fuisse, rerum quasi cortices intuendo, tandem vero ita familiares factæ sunt, ut mentales modo existant, nec a prægressa pendere videantur sensatione. Ejusmodi quantitates non uno modo considerari possunt:

A

sunt:

sunt : interdum enim ex partibus compositas se sistunt, & ad earum congeriem attenditur. Hunc agnoscit *Numerus* ortum : estque de eo disciplina simplicissima, adeoque reliquis fundamentalis. Alia vero quantitatis proprietas est, *continua* esse, tumque non modo ad magnitudines extensorum, verum & ad coordinatorem earum partium inter se attenditur. Quantitas hæc continua in triplicem extenditur dimensionem, longitudinem, latitudinem & profunditatem, deque his quæ agit scientia priori superstruitur : simul vero suam exserunt vim applicata ad corpora naturalia. Nam *Mathesis* hæc pura notiones quas abstraxit e corporibus, iis iterum reddit, & notiones suas mentales in concreto considerat. Tradit præterea *Mathesis* exitium quoddam artificium æstimandi alia quævis quantitas, instituta comparatione eorum cum iis quantis, quæ maxime sunt heterogenea. Quemadmodum enim in *Geometria* superficierum & corporum quantitates lineis designantur & vice versa ; ita & rerum naturalium affectiones mensurabiles non solum numeris sed & lineis, superficiebus aut solidis exprimuntur in *Physica Mathematica*. Hoc ortum dedit *Mathesi mixtæ* : cujus partes pro diversa corporum naturalium indole variant, unamque altera universaliorē esse deprehendimus.

## §. II.

**H**æc corpora eorumque proprietates a priori detegere, cum mortalibus datum non sit, sensuum ope, nitendum est, quo in lato hoc admirationis apertio cam.



to campo ad absconditos naturæ recessus penetrare liceat. Quasunque vero mutationes subire corpora animadvertimus, certis e causis pendent, adeo ut in præcedenti eorum conditione semper præsentis ratio contineatur. Patent quidem causæ hæ non raro, ut effectum ex iis enatum fuisse minime dubitemus: ast sæpius de effectibus quidem satis constat, quibus vero regantur causis, ignotum est, suntque illæ interdum tantis involutæ tenebris, ut ad eas investigandas omnis ponenda sit spes. Quantum tamen de rebus naturalibus, earumque causis, nobis scire concessum est, scientiam absolvit, quam *Physicam* dixere. Hujus est, vires & effectus rerum naturalium perpendere: & ex principiis genuinis singulorum causas legitima deducere conclusionem: atque ex infinitis phænomenis collectis, universales naturæ leges eruere. Sunt ejus dominio subjecta, omnia quæ suo includit ambitu natura; non ea modo corpora, quæ tellurem constituunt & ornant, sed & totum sidereum regnum. Quicquid de tot objectis ei innotescit, triplici cognitione intelligit: vel enim phænomena ut sunt, simpliciter scire cupit, & in *Historica* acquiescit cognitione, quæ quidem prima principia offert, minime tamen sciendi desiderio satisfaciencia, unde semper altius mens humana ascendere avet, & factorum perspicere causas, quæque adsit ratio, cur hoc potius nec alio modo contigerit phænomenon. *Philosophica* hæc cognitio, priori quidem antecellit, imperfecta tamen censenda est, donec quantitatem phænomenorum per suas causas,

& quantitatem causarum per phænomena exacte metiri valeat: in eo deludat studio *cognitio Mathematica*, quæ scientiam rerum naturalium ad eminentes hocce attollit fastigium. Ut vero per hos cognitionis gradus ascendat, naturam aggreditur, observationibus & experimentis, & dum ad normam omnia dirigit, eam ad ponendos cortices cogit. Hinc enascitur *Experimentalis* physica, quæ *Dogmaticæ* ex suis periculis eruendas conclusiones tradit.

## §. III.

**D**uplicem hanc physicam multo perfectiorem habebimus, nisi rerum varietas, multitudo & distantia objicerent impedimenta, quæ plus quam læpius removeant observatorem eo longius a scopo, quo propius ad eum se accessisse credidit. Indignos quoque obices ejus progressibus objecerunt *Peripatetici*, male philosophantium cohors, verborum nihil designantium ampullis scientiam obtuscans: negligens aut nolens veritatis calcare viam, a *Pythagoricis* & *Platonis* pressam, qui scientiam quantitatis ad solvenda naturæ phænomena necessariam duxerunt. Nostra ætas, probe videt scientiam hancce sibi relictam nunquam exuere notam farraginis observationum & experimentorum, nisi aliunde advocentur adminicula, quibus indomiti rerum effectus suis alligentur causis. Hæc petenda e Mathesi judicavit, & lætior Physicæ facies hoc instituto incepto, id confirmavit. Nec mirum, tam svave has disciplinas intercedere connubium. Omnia enim corpora sunt quanta, in longum, latum & pro-

profundum extensa; quascunque igitur hæ notiones abstracte consideratæ in Geometria involvunt proprietates, has corporibus applicatas, veras invenimus. Nec langvet hic *Geometrica methodus*, a simplicissimis ad magis composita progredi assveta; hinc & applicata Physicæ, res naturales considerat, quales ederent effectus nullis obstantibus impedimentis, quo facilius iis admissis, effectuum iniri possit calculus: hoc primum abstrahendo peragitur, sine respectu corporis ex hac illave materia constantis, in hoc illove agentis medio. Ingenue quidem fatemur, rigiditatem methodi Mathematicæ, nos non stricte sequi posse, principia si spectes, cum definitiones ipsam non exhauriant essentiam rerum, cumque causæ ultimæ ubique tere lateant: satis tamen habemus, si rem indigitatam ab aliis distincte & clare distingvamus, quam cognitionem experientia nobis exhibet, adeo ut pro indubitata possit haberi: unde sequitur hæc fundamenta sua certitudine & evidentia radiare, ut quæcunque iis superstruantur, non patiantur ruinam. Felix igitur hoc commercio scientia Naturalis, quæ fundamenta sua ponit, concurrente scientia omnes vincente sorores certitudine, simplicitate, indubia veritate assumtorum, & legitima ratiocinatione. Effectum hinc est, ut fere omnia, quæ de rebus naturalibus indubia constant demonstratione, statim ad Matthesin applicatam relata sint. Nec facile pertractabit aliquis Physicam hodie, nisi misso hypothesium vano apparatu: veritatibus utatur Geometricarum demonstrationum rigore solidatis.



tis. Hinc non inepte dixit Cel. Wolffius : *Philosophia Naturalis scripta est in maximo isto libro, qui continuo nobis ante oculos jacet apertus (universum hoc ajo); sed nihil aut in eo legi, aut intelligi poterit, nisi prius addiscatur Idioma, quo enarratum est. Characteres ejus sunt Triangula, circuli & alie figurae Geometricae: sine istarum cognitione ne verbum quidem intelligitur; sine iis idem est, ac in tenebroso Labyrintho inaniter vagari.*

#### S. IV.

**I**nter attributa corporum eminent *Extensio*, quæ tam constanter inest illis, ut multos compulerit eam in opinionem, essentiam eorum integram latere in unico hoc attributo. Quoniam itaque corpus partibus constat, quæsitum est, an pervenire possibile sit ad ultimam partem in minores ulterius non divisibilem? Si de facto instituitur quæstio hæc, quidam ex naturæ phænomenis affirmativam sententiam se defendere posse sibi visi sunt; sed si sola possibilitas divisionis intelligatur, admissis argumentis Geometricis indubie demonstratur, nullam assignari posse particulam tam exiguam, quin adhuc ulterius dividi possit. Linea quævis data, in minores lineas secatur absque termino, superficies itidem in suas partes quotcunque, & corpus in alia corpuscula, quæ tamen omnia simul sumpta suam lineam, superficiem, vel suum corpus complent. Huc pertinent omnia illa argumenta, quibus stupendam *materie subtilitatem* calculo evincunt & determinant Mathematici. Videmus corpora suis cingi limitibus, quibus certo modo constitutis unum ab altero



tero distingvitur. Hinc extensionis genuina filia *Figurabilitas*, quæ limites corporis designat. Corpus quidem quodcunque in tres dimensiones sese terminat, sed quia dimensiones hæ infinite variare possunt, figurabilitas quoque in singulis corporibus multis ludere potest modis. Quæcunque autem existat corporis cuiusvis figura, ad mensuras ea semper revocari poterit, adeoque & ipsius corporis magnitudo perinde facile investigari. Duplici autem ratione corporis cuiusvis dati magnitudo æstimata intelligitur; aut enim attenditur ad integrum volumen, quod corporis figura extima comprehendit, e. g. dum pes cubicus auri æqualis dicitur pedi cubico aquæ; aut respicitur ipsa quantitas corporis solidi separatim a poris sub eodem corporis volumine contentis, quo respectu pes cubicus auri majus est corpus quam pes cubicus aquæ. Posterior hæc ratio mensurandi corpora inter desiderata refertur, quæ tamen eadem facilitate atque illa prior expediri posset, si modo habeatur quoddam corpus nullis poris imprægnatum, aut si vel in unico quovis corpore utcunque poroso detegi queat ratio ipsius voluminis integri ad quantitatem corporis solidi, quod eodem volumine continetur. Hic memoratu digna est, illa agitata quæstio de *vacuo spatio*, seu de extenso in tres dimensiones, quod tamen non sit corpus physicum, quod multis licet impugnatum argumentis, Mathematicis tamen fortissime adstruitur, materiem omnem circumstantem per corporum poros fortissime refellentibus.

## §. V.

**V***is inertiae*, efficit ut corpus non sine renixu de suo statu quiescendi vel movendi deturbetur. Cum itaque omnis mutatio in corporibus per motum fieri videatur, quis non perspicit, mancam valde fore rerum naturalium scientiam, nisi hanc ipsam vim determinare Mathematici docuissent. Huc pertinent Leges Motus illæ universalissimæ, quibus inventis novam protulit Augusta hæc scientia faciem, nigro quasi velamine antea celatam. Metimur quantitatem vis inertiae quantitati corporeæ proportionalem esse: quantæ requirantur vires ad hanc vim superandam, secundum quascunque directiones: aut corpore moto irruente in quiescens, aut motis ambobus, secundum eandem vel diversas plagas, directe, oblique vel contrarie impingendo. Vires corporum motorum: motusque ad invicem comparatos determinamus, siue sint corpora æqualia, vel non; eadem aut diversa velocitate lata, viribus existentibus æqualibus aut inæqualibus. Quid æqualitatis aut discriminis in virium jactura contingat corporibus percutientibus se invicem: aut moto in quiescens impingente: aut celeriori assequente lentius præcedens: aut contraria directione impingentibus in se mutuo: & hæc omnia vel in mollibus, elasticis & si darentur perfecte duris aut perfecte fluidis: etiam velocitatis ante & post percussionem, discrimen; omnia ista Geometrica determinatione in lucem ponimus. Longe plurima omnino nobis pandit inertiae hujus theoria, quæ maxima cum admiratione cognoscimus:

gnoscimus: e. g. quæ ad scientiam navalem pertinet, constructio solidi minimæ resistantiæ, cæteraque quæ per universalem solidorum in fluidis motorum resistantiam explicantur. Verum proposita nobis brevitatis vetat vel summam cuncta recensere ista.

## §. VI.

**G**ravitatis phænomena ut maxime universalia sunt, ita largissimo ratiocinationum fonte scaturiunt. Motus corporum gravium, dum vel e quiete per spatium aliquod versus terram descendunt, in medio resistente vel in vacuo: aut dum sursum vel oblique projiciuntur, Geometricè explicantur. Hinc pendet quicquid de centro gravitatis, oscillationis atque universo pendulorum motu cognoscitur, quod ipsum non solum spectat ad variarum machinarum usum plenius intelligendum, sed etiam ad ipsas naturæ vires penitus pernoscendas. Vis gravitatis deprimit quidem corpora versus loca interiora; verum tamen ejus theoria non sinit sui amatores æque humiliter serpere, sed ad sublimia cæli sidera potius eorum cogitationes ducit, atque simplicissima eaque maxime harmonica ratione integrum quaqua patet *systema planetarium* compositum esse & cohærere palam facit. Planetas & Cometas per vasta cæli spatia errare videmus, quorum vias ellipticas esse, Sole alterum focus tenente, docet, inque iis ea lege moveri, ut radius a Sole ad illos ductus describat sectores temporibus proportionales. Distantiam planetarum a tellure indagat, in quovis periodi lo-



co. Differunt omnes magnitudine, pro ratione distantiarum a Sole; has magnitudines quam proxime fieri potest investigat Mathematicus: Nec is ignorat motum satellitum circa Planetas primarios, & eorum inæqualitates, atque diversas ab iis distantias, magnitudines & densitates. Omnia sidera figura gaudent rotunda, sed quamnam rotunditatis possideant speciem solus dicere audet: tuncque vi legum centralium, dimensionum, decrementorum gravitatis corporis a polo ad æquatorem translati, figuram iis tribuit sphaeroideam. Etiam id theoriæ gravitatis debemus, quod magnitudinem figuramque telluris revocatis in subsidium principiis Astronomicis, ausi sint determinare, Mathematici. Adest phenomenon, quod constat valde torfisse antiquos causarum intelligibilium Scrutatores, qui etiamsi insignes essent Geometriæ, nihilominus tamen pro ratione istius ævi, speculationibus suis mathematicis ad vires naturæ explicandas nondum adveverant uti, scilicet ille ex gravitatione Lunæ ipsiusque Solis in tellurem & telluris in illavicissim oriundus particularum aquearum motus, quem *æstum*, seu *fluxum & refluxum maris* vocant: hic determinandum est, in quo loco magis attollatur aqua, quam in alio, & quo tempore, quibusque viribus Sol & Luna mare agitant. Igitur cum tam late per naturæ regnum se extendat Gravitationis dominium, tantasque res molitur; nemo facile mirabitur Mathesin in Physica necessariam pronuntiari.

## §. VII.

**V**im attractionis, quæ efficit ut corpora a se remota ad se mutuo accedant nulla animadversa vi exterius urgente, subjicit demonstrationum suarum dominio Geometra: inquit in sphaeram intra quam corpus in alterum agit, & ad quos decreseat gradus, quemque forte attingat, ut in vim repulsionis abeat. Differentiam harum virium, calculo subducere conatur: intervalla designat in quibus debilius aut fortius trahuntur, usque dum ad contactum perveniant, hic coagulationes, chrySTALLIFICATIONES, a partium varia vi incurrendi, figura, magnitudine explicandas aggreditur. Neque admiranda magnetis phaenomena praeterit, adhuc in plurimis universales respicientia leges. Ascensum fluidi inter specula vitrea plana, novit, qualemque formet aqua curvam: cui mercurius oppositam prodit: ascensum fluidi in tubos vitreos capillares diversarum longitudinum sed ejusdem diametri: vel diversarum; ascensum variorum fluidorum in eisdem tubos: vel in rectos diversam diametrum in sua longitudine continentes, in tubos inflexos aequalis vel inaequalis diametri: inque tubos sibi mutuo immisos. Est quoddam genus attractionis, quod particulas singulas uniuscujusque corporis in suo cum toto nexu retinet, quæ *Cohærentia* appellari solet: In hac palæstra se exercuit & adhuc exercere potest Physico-Geometra: heic vectium & sulcorum situs, momentorum rationes, potentiarum directiones consi-

derat: solidis existentibus paraboloidibus, elliptoidibus, Hyperboloidibus aliisque. Rationem denique inter cohærentiam absolutam & respectivam: corporibus non solum rigidis, verum flexibilibus, tempusque fractionis non momentaneum, sed & successivum. Corporum variæ altitudinis cohærentiam Respectivam esse in altitudinis ratione duplicata: cohærentiam esse in proportione punctorum contactus: & vires esse ut superficies: hinc flexilitatis & fragilitatis, aliæque notiones eruuntur. Inquiri in modos quibus ars & natura utuntur ad corpora componenda ut cohæreant. Regulam tradit secundum quam resistentiæ omnium corporum respectivæ ex absoluta determinari possunt: curvam definit a solidis elasticis, dum franguntur, descriptam. Regula universali data, determinante proportionem inter cohærentiam absolutam & respectivam solidorum, demonstratur quanta est alterutra cohærentia corporis dati, postquam ope experimenti prius exploretur cohærentia absoluta aut respectiva illius corporis: experimenta instituta cum omnibus corporum generibus, Geometræ ansam dabit calculi ope determinandi firmitatem corporis datæ materiei, figuræ & magnitudinis.

§. VIII.

**I**Nter modos in corporibus præsentés, numeratur quoque *Elasticitas*: quæ & occasionem præbet Geometræ, suum exercendi in ejus phænomena acumen. Examinat qua corpus tendatur vi ad producen.



ducendam elasticitatem : quandoque eam amittat : chordarum æqualiter vel inæqualiter tensorum tempora vibrationum : earum diversam crassitiem : productionem fibræ sequentis proportionem vis producentis. Deinde corporum elasticorum directe impingentium regulas tradit : rationem ictus obliqui ad ealum perpendicularem eadem celeritate : oblique impingentium notus post occursum : inflexiones partium quomodo se habeant ad vim introprementem : relaxationes ad tempora : elasticæ sphæræ, velocitatibus diversis, ad maculas. Inter fluida gaudet *Aër* elasticitate & ea quidem destructibili : quæ in eo est ut densitas : occupatq; aër compressus spatia quæ rationem sequuntur inversam ponderum comprimentium : hinc repulsio particularum aërearum : compressionis deinde gradus investigandi sunt : & extensiones particularum sibi libere commissarum : unde atmosphæræ altitudo, & minori vi compressi aëris superioris dilatio per ampliora spatia, designatur. Ex elasticitate aëris & multum dependent venti, a turbato æquilibrio atmosphæræ ortum ducentes : horum vim, rapiditatem plagasque figit. *Sonus* phænomenon illud, ab elasticitate aëris enatum, rigidis Geometriæ regitur legibus ; nimirum in aëre per undas propagatur, a corpore sonoro excitatus tremulus motus. Undarum harum distantia in aëre mensurantur, celeritasque soni in spatio dato, percurrente : reflexio undarum incurrentium in obices elasticos : multiplicatio reflexionum quo artificio excitanda, & quæ structura ædium  
huic

huic fini conducentium : reflexio soni in tubis, & quæ sit figura eorum optima. Propagatio denique ejus per canales, tubasque, scientiæ nostræ ope explicantur.

## §. IX.

**C**orpora fluida specialem merentur considerationem. Ex partium æquali gravitate & lubricitate sequitur illud non absque superficie horizontali in æquilibrio manere. Duce Geometria institutisque experimentis investigantur vires attractrices particularum inter se, quam in variis fluidis variam esse observamus; unde coherentiam partium majorem minoremve invenimus: incrementiam & decrementiam vis attractricis fluidi ad fluidum, fluidique ad solidum. Facilitatem fluidi emittendi particulas, quam evaporationem dicimus, dum surgunt in aera, determinamus pro ratione superficialium. Pressionem fluidorum in fundum & latera vasorum, quibus continentur, nec non mutuam actionem columnarum fluidi, in quas distinctum concipitur, particularumque superiorum in inferiores: altitudinem fluidi in tubis communicantibus æqualibus, vel inæqualibus: rectis seu obliquis; seu fluida sint ejusdem aut diversæ gravitatis: vel si diversæ gravitatis fluida sint in eodem tubo. Hinc pendet adscensus mercurii in tubo vitreo, qui Barometri nomine circumfertur. Gravia fluidis immersa nobilem suppeditant Geometrizationi materiam: quippe corpora fluidis immersa ab ambientibus fluidi columnis premuntur: idque pro ratione densitatis fluidi, qualiter & guttæ unius fluidi in altero premantur. Ratio partium  
immer-

immerfarum corporis in fluido natantis ad ejsdem molem integram. Artificium diverfa folida æftimandi in eodem fluido immerfa, feu eorum gravitates fpecificas ; & inde explicatur effluviolum afcenfus in atmofphæram , ad diverfam altitudinem fecundum diverfam gravitatem fpecificam : & in quo loco aëris hæreant immobiles , quæque fint leges defcenfus eorum. Latiffime doctrina de motu fluidorum patet quatenus Mathematicis legibus cogitur : his enim determinatur velocitas quæ preffione communicatur : fluidis ex foramine profilientibus : verticali aut ad horizontem inclinata direktione : fluidi profilientis altitudines diverfæ ; quantitas fluidi e valis profluentis, ratione temporis foraminumque. Non ignorat Geometra curfum fluminum : in quibus celeritatem particularum determinat ; retardationem ejusque vires : aut accelerationes fluidi , pro ratione inclinationis aut coarctationis canalis : diverfitatem fluminum feu regularium : feu irregularium , tumque ad prominentias attendit earumque refiftentiam , & impetum fluidi in illas : quidve tum mutationis fluminum curfus fubeant : quid fundi mutatio producat : quantum ad flumina fiftenda requiratur virium. Si fuperficie fluidi fovea imprimatur & cavum fiat , afcendit fluidum circa cavitatem , & denuo vi gravitatis defcendit, *undasque* format. In his confiderat Mathematicus undas in obftaculum currentes, quo in puncto mutationem patiantur : vel quid obftaculo inclinato aut in eo foramine dato : quid undæ variæ fe infequentes aut occurrentes



tes in quascunque plagas in se invicem agant : deinde determinat earum celeritatem, volventium se lentius aut rapidius. Mensurat impetum fluidi in corpus incurrentis : ejusque retardationem & particularum attritum. Ultimo machinas hydraulicas construere docet.

## §. X.

**N**on supersunt amplius illa tempora, quibus *Optica* artis instar tractata fuit, & magnam Magiæ partem absolvebat, alia jam facie lucet, *Lucis Theoria*. Revocati sub legum Mathematicarum imperium sunt radii luminis utcunque subtiles : quod illud verum sit, quam brevissime dispiciendum. Media considerat Geometra, per quæ transeunt radii : eorumque vires attractrices, quousq; se extendunt, quidve pro diversa densitate in radios agant : refractorum leges præbet, in magis attrahens medium incidentium, qui ad perpendiculum refringuntur, in rarius recedentium a perpendiculo. Sinus anguli incidentiæ & refractionis rationem investigat, radiis transeuntibus per omnis generis fluida, per laminas tenues, perq; media quæcunq; : superficiebus existentibus vel planis vel curvis : subtiliter in radorum inflexionem inquirat. Proprietates lentium sistit, earumq; figuram, quidve lumini per concavas, convexas, & meniscos transeunti multipliciter accidat. Quomodo se habeat visio per vitra; hinc constructionem, rationem usumq; microscopiorum & telescopiorum explicat. Radorum solarium diversam refrangibilitatem docet, & exinde explicanda colorum phænomena. Quæ circa visionem magnitudinis, figuræ, loci, motus,

motus, admirari mereantur, exhibet. Luminis reflexi leges conficit, dum incidit in omne genus superficiarum politarum, tam in specula plana, quam convexa & concava, utpote in sphaerica, cylindrica, pyramidalia, parabolica, elliptica. Deinde & usum structuramque aliarum machinarum Catoptrico-Dioptricarum præbet: & rationem vitra poliendi. Totam Perspectivam, & ejus ingeniosissima artificia, solus & invenit, resolvit & demonstrat. In umbra denique multum accendit luminis, ejus determinando longitudinem, densitatem, figuram, rationemque ad corpus opacum. Ex his fundamentis prono deducit alveo multa phaenomena, meteorologiae elegantissimum absolventia caput. Formationem *Iridis* ex radiis retractis & reflexis perspectam sibi habet: *Iridis*que secundariae & Lunariae. Eadem facilitate exponit quid sint *Halones*, *Paraselenæ*, & *Parrhelii*: eorumque magnitudines & altitudines ei non latent.

## §. XI.

**Q**uid in tribus regnis naturæ ex Mathesi expectandum sit utilitatis, paucis indigitandum. Quod autem magnos adhuc in iisdem non fecerit progressus id imperfectioni Scientiæ tribuendum est. *Regno Minerali* non parum luminis Mathesis tænerata est, quis enim ignorat in docimastica & metallurgia plurimas adhiberi machinas Mechanicas, hydraulicas & aërometricas, variasque mensuras & calculationes non nisi a principiis mathematicis pendentibus. Neque Geometria subterranea hinc excipienda cujus ad fodinas summus est usus. Desideramus autem longe plurima, inprimis vero ea, quæ ad vires mineralia generantes aut componentes itemque

destruentes vel solventes distincte concipiendas harumque mensuras æstimandas pertinere possunt. Lapides plurimos observamus in certas abire figuras, quales chrystallorum, salium, & pyritum sunt; quis autem negaverit Geometriæ aliquem fore usum ad cognoscendam genesis regularium adeo corporum, si modo cognoscantur reliqua ad hanc rem requisita principia per experientiam invenienda. Idem in *Regno Vegetabili* obtinet. Vasa in vegetabilibus examinantur, eorum mensuræ capiuntur quoad longitudinem, & diametros, ut fluidi quantitas per ea moti determinetur: ejusque vires attractrices per subtiliores canales: dimensiones superficierum plantarum ad determinandam quantitatem transpirationis, aliisque plurima. Neque aliter se res habet in *Regno Animali*. Videmus pro vario situ partium, variisque structura, virium variare determinaciones. Cognita structura vasorum, mensurantur diametri canalium & crassities laterum: atque figuræ vasorum fluida deferentium, seu cylindricæ, sive conicæ sint: globulorum fluidi crassities & eorum tenacitas seu vires attractionis. Gaudet suis mensuris fluidi diversus motus pro varia figura & elasticitate vasorum: ejus attritus ad latera, & quæ inde oritur molecularum comminutio. Cognoscitur actio musculorum, eorumque vires in ponderibus ferendis: in qua tamen doctrina multa gratis a viris doctissimis assumpta sunt. Calculo tamen actionem ventriculi in cibos: pulmonum ad aërem attrahendum & ejiciendum quæsiere: cordisque ad sanguinem in minimas usque ramificationes arteriarum projiciendum. Hinc remigia alarum volantium, & actiones natatorias piscium



scium indagandæ sunt. Mathematicus etiam vocis formationem explicat, & soni diversitatem in variis loquelæ generibus: ejusque quantitatem in auditus negotio, quaque ratione structura auri conveniat ei recipiendo. Contemplatur structuram oculi, atque exinde quomodo peragatur visio explicat.

## §. XII.

**P**AUCIS his guttulis, ex vastissimo hujus scientiæ pelago, pagellas adpersimus prætentes: quæ placeant, digniorem si nactæ fuissent auctorem, & otio & ingenio abundantem. Non enim satis hæc commendari potest materies, quæ innata fulget luce. Regina Scientiarum etiam in Physica adorari placet. Quantum est quod nescimus in rerum natura, tantum illa cooperante, oculos manusq; dirigente, ex adytis protrahitur, & in accurata penditur lance. Physicus observat, & experimenta adornat, sed quid ex his concludendum, quæ virium mensura, id reservatur ingenio mathematico, sine quo, ceu sine Duce, per vias dubia luce delineatas errat Physicus, & palpando, casuq; plus quam fortuito aliquando rem acu tangit. Sed Geometra inter conjecturas non enutritus, filo ariadneo methodi suæ per naturæ properat mæandros: duplicem illam in promptu habet, *Syntheticam* unam, alteram *Analyticam*: prioris principia & habitum demonstrandi veneratur, sed nec alterius compendia & artificia heuristica sine admiratione intuetur; quorum ope temporis momento solvit, dierum spatio alia methodo vix solvenda; lineola dat ea, quæ ne volumina quidem caperent alia solutione. Sicut vero non segniter procedit, sic nec rapide ad metam tendit: consi-

considerat Physicam valde compositam esse, multasq; ad unum producendum effectum concurrere causas, quæ nisi simul assumantur, quod generaliter enunciauit Geometra, in speciali sæpe non succedit, unde demonstrationum rigorem suspectum aliquis haberet. Theoreticam itaq; doctrinam suam, ut in æternum stabilem defendit, sic in praxi cauto pede componit gressus, & plurima prudentia ratiocinatur in Physica. Sapienter itaq; pro more Fontenellius monet: *Si demonstrandum foret, quantum Physica sæpe differt a Geometria, quantum realis executio rerum, distat ab eo, quod Geometra ope sui calculi expectasset, nihil accommodatius foret, quam hoc objectum de quo agimus* (loquitur de diverso adscensu fluidi in tubis amplis & capillaribus) *quod non provenit, quia Geometria non ubivis obtinet sine ulla exceptione, sed est physica plerumque valde composita, nostrorumq; ratiociniorum fundamenta sunt nimis simplicia, ad accurate eos effectus assequendos qui in natura fiunt.* Optandum itaq; foret, ut Physici Geometrati abundarent, qui qua iret via mens humana ad intima rerum ostenderent. Auguramur, aliquando Mathesi mixtæ, partes longe plures ac hodie sunt, addi, ut tale quid de attractione, cohærentia, &c., sperandum. Tunc crescerent fructus, quos nexus inter Mathesin & Physicam profert; cum ex erectis demonstrationum apicibus longius prospiciamus ad plurima incognita, detegendo facillima e felici hoc fastigio.

SOLI DEO GLORIA.

