COMPENDIUM PHILOSOPHICUM

PRÆCIPUAS PHILOSOPHIÆ PARTES COMPLECTENS:

NEMPE,

RATIONALEM, NATURALEM, ET TRANSNATURALEM.

SIVE,

LOGICAM, PHYSICAM, ET METAPHYSICAM.

AUCTORE

THOMA VINCENTIO TOSCA,

VALENTINO, SACRÆ THEOLOGIÆ DOCTORE, Archiepiscopatus Synodali Examinatore, & Congregationis Oratorii S. Philippi Nerii Presbytero.

TOMUS QUARTUS.

VALENTIÆ HEDETANORUM:

Apud Viduam Hieronymi Conejos, Ann. M. DCC. LIV.

SUPERIORUM PERMISSU, ET PRIVILEGIO.

INDEX

TRACTATUS, LIBRORUM, ET CAPITUM

In hoc quarto Tomo contentorum.

TRACTATUS IV.

Lib.

COMPENDII PHILOSOPHICI.

TRACTATUS IV.

Qui etiam eſt de Phyſica Generali.

DE

AFFECTIONIBUS, AC STATIBUS CORPORUM SENSIBILIBUS.

ENSIBILES corporũ Affectiones, & proprietates jam nunc pertractandas ſuſcipimus, idque paulo diligentius quàm communiter ſoleant in Scholis a Philoſophis pertractari. Cum enim eò melius rem perſpiciamus, quò plura ejus attributa cognoſcimus, idcirco, ut rerum corporearum natura luculentius nobis innoteſcat, ad ejuſdem proprietates capeſcendas animum ſedulo intendamus oportet. In *præcedenti* quidem Tractatu jam de illis ſatis abunde egimus, quæ communiores ſunt; de *Corporum* ſcilicet *extenſione*, *ubicatione*,

ne, *duratione*, ac *motu* : in præſenti autem de his pertractamus, quæ ſpecialiter *ſenſibiles* appellantur, quæve corpora in diverſis ſtatibus ſenſibilibus conſtituunt. Diverſis itaque Libris agemus *de Corpore compreſſo*, & *tenſo*; de *raro*, & *denſo*; *gravi*, & *levi*; *diaphano*, & *opaco*: de *luce*, *lumine*, & *coloribus* : de *ſono*, *ſaporibus*, & *odoribus* : de *calido*, *frigido*, *humido*, *ſicco*: *duro*, *molli*, &c. Lata quidem, ac frondoſa rerum ſylva; verum non ſine crebris difficultatum dumis.

LIBER I.

DE COMPRESSO, ET TENSO, EORUMQUE ELASTICITATE.

COMPRESSIO, & Tenſio certi ſunt corporum ſtatus adeo frequentes, ut nullum pene ſit naturæ inſigne phænomenon, quod non horum ope perpetretur, ut in totius Phyſiologiæ diſcurſu patebit: ob illam tamen quam habent cum condenſatione, ac rarefactione cognationem, ita communiter ſolent prædicti corporum ſtatus confundi, ut de compreſsione, ac tenſione nulla a pleriſque mentio habeatur; cum tamen ſint valde diverſi: adeſt enim ſemper corporibus compreſsis, ac tenſis illa potentiſſima vis, quæ *Elaſtica* nuncupatur, qua cum ſe ad debitum ſibi ſtatum, quo fuerant orbata, reducuntur, mirificos admodum effectus operantur; qua quidem virtute corpora rara, ac denſa frequenter ſunt deſtituta: idcirco de his ſtatibus eſt nobis ſeorſum agendum.

DE-

DEFINITIONES.

1. COmpressio est *corporis affectio, qua in eo statu constituitur, in quo minorem extensionem habet, quàm ei debeatur.* Corpus autem in hoc statu constitutum dicitur *compressum.* Sic aer intra tubum vi intrusum, compressum esse dicitur, quod ad minorem extensionem redactum sit, quàm ei suapte natura debeatur.

2. Tensio est *corporis affectio, qua in eo statu constituitur, in quo majorem extensionem habet, quàm ei debeatur.* Corpus autem in hoc statu constitutum dicitur *tensum*: sic chorda dicitur tensa, cum ita vi trahitur, ut majorem habeat extensionem, quàm ei suapte natura debeatur.

3. Elasticitas, seu vis Elastica, est *illa vis, qua corpus compressum, vel tensum, debito extensionis gradui se se reducit, vel reducere conatur.* Hac Elastica vi, aër compressus intra vasis continentis angustias, cum ei permittitur, velocissimo motu ad majorem sibi debitam extensionem reducitur. Tum & chorda tensa sibi relicta ad majorem extensionem revocatur.

Hic adnotare libet cùm Compressionem, tum Tensionem accipi posse *active*, & *passive*: *active* sumtæ sunt actiones causæ comprimentis, aut tendentis; *passive* vero sunt dispositiones illæ in corpore compresso, aut tenso receptæ, quibus in eo statu constituitur, in quo majorem, aut minorem extensionem habet, quàm suapte natura exigat, eique debeatur.

CA-

CAPUT I.

De essentia Compressionis, & ejusdem causis.

IN Compressione id maxime explicandum est, cur nempe corpus compressum ope Compressionis ita ad minorem extensionem reducatur, ut in eo statu vim illam, quam *Elasticam* diximus, retineat, qua se se ad pristinum statum revocare conatur; ad differentiam corporis condensati, seu densi, quod ad minorem quidem extensionē redactum est; vim tamen illam se se reducendi non conservat: quod, difficile licet sit, *sequentibus* tamen *propositionibus*, qua potero claritate, resolvam.

PROPOSITIO I.

Compressio non fit per hoc, quod partes corporis compressi sibi invicem accedentes, impleant vacuitates illis interceptas.

ITa P. Fabri *Phys. tract.* 1. *lib.* 2. *prop.* 1. Francisc. de Lanis *tract.* 4. *lib.* 5. *prop.* 7. & omnes illi, qui condensationem per hanc vacuitatum repletionem fieri negant. Prob. 1. Quia ex hoc sequeretur longe plus vacui fore in aëre, quam corporis: ut enim a Roberto Boyle expertum est, aër intra clausum vas ita comprimi potest, præsertim si potentia mechanica adhibeatur, ut vix trigesimam prioris extensionis partem occupet: igitur in palmo aëris trigecupla tantum illius spatii pars plena esset; reliquæ vero 29. vacuæ, quod nequit admitti.

Prob. 2. Quia si aër per violentam novi aëris intrusionem intra vas, seu scopletum pneumaticum com-

compressus, ad modicam illam extensionem esset reductus, eo solum quod prædictas vacuitates impleret, non esset cur aperto foramine, tanto cum impetu erumperet: quid enim esset quod aëris particulas a se invicem removeret? Non aliqua vacuitatum recuperandarum exigentia, quæ a nemine potest admitti: non ipsæ aëris partes, quæ sponte a se invicem recederent; hoc enim potius esset tendere ad totius destructionem, quàm conservationem: nulla ergo esset in prædicto aëre vis elastica, quod est contra experientiam: falsa igitur est prædicta sententia.

PROPOSITIO II.

Compressio non fit per partium mutuam penetrationem.

FUit non nemo, qui corpus ad minorem extensionem reduci, tum in Compressione, tum in condensatione, cogitavit fieri per mutuam quandam partium illius corporis penetrationem. Hoc autem falsum esse probatur 1. quia corporum penetratio est naturaliter impossibilis, ut *Tract.* 3. probatum est. 2. Quia in hoc discurrendi modo non posset assignari ratio, cur corpus ver. gr. aër, in vase compressus, cessante vi comprimente, aut ostiolo aperto, tanto cum impetu erumpat, ut aquam in altum violentissime trudat; aut vasa etiam robusta, diffringat, ut se se ad pristinum statum reducat: si enim semel admittatur illa naturalis, etsi violenta penetratio, non est assignabile cur postquam agens extrinsecum illam penetrationis resistentiam superavit, partes illæ non maneant penetratæ; aut quid faciat ut expenetrentur. Si dicas partes corporis eadem illa vi, qua compenetrationi resistunt, se se reducere ad extrapenetrationis statum; nihil explicas: præter-

terquam quod vis illa, qua penetrationi resistunt, a solo Deo superari valet), ut supra dixi.

PROPOSITIO III.

Compressio non fit per minorem extensionem, ad quam redigantur puncta physica corpus componentia.

PAter Honor. Fabri *Phys. tract.* 1. *lib.* 2. *prop.* 3. ait corporum Compressionem fieri per minorem extensionem, ad quam vi quadam reducuntur puncta physica corpus illud componentia. Non placet hic discurrendi modus. Ratio est 1. quia hæc sententia supponit quodlibet punctum physicum materiæ esse indifferens, ut possit modo majus, modo minus spatium occupare, quod licet Divinitus possibile sit, ut ex alibi dictis colligitur; non tamen apparet qualiter ab agente creato, sua naturali virtute, quantumvis valida, possit punctum ad minorem extensionem reducere, quam sit illa, quæ eidem a Deo Naturæ conditore fuit concessa.

2. Quia vel puncta physica materiæ corporeæ sunt ita indifferentia ad majus, vel minus spatium occupandum, ut coarctationi, aut extensioni nullatenus resistant: vel ita sunt indifferentia, ut tamen naturaliter exigant aliquod spatium determinatum, taliter ut non nisi violenter possint ad majus adduci, aut ad minus coarctari. Primum dici non potest, quia corpus, cum comprimitur, Compressioni resistit, & postquam compressum est, conatur se extendere, ut experientia testatur, quod certe non contingeret, si singula puncta essent omnino indifferentia ad quodlibet minus, aut majus spatium occupandum. Sed nec secundum dici potest, inexplicabile enim omnino videtur qualiter punctum,

ctum, inanimatum cum sit, a seipso moveatur, ut pristinam extensionem, aut spatium recuperet: ergo prædicta sententia nequit subsistere.

Dices, quemadmodum gravia sibi relicta, ad centrum sua veluti sponte descendunt, ita & prædicta puncta, cum compressa sunt, ablata causa comprimente, sua veluti sponte ad pristinam extensionem redire. Sed contra, nam gravium descensus, vel provenit a materia subtili, suo ingenti motu ea versus medium, seu centrũ propellente, ut aliquibus placet; vel a determinatione ad illum motum a Deo in Mundi conditione illis indita, ut globum totalem conficiant, de quo suo loco. In præsenti autem casu primum dici non potest, nec ab ipso hujus sententiæ Auctore admittitur: inintelligibile enim est, qualiter materia subtilis extendere possit punctum omnino solidum, nec porulos aliquos habentem. Sed neque secundum, motus enim ille expansivus esset, a centro nempe puncti undequaque ad circumferentiam, qui quidem motus vitalis est, & non nisi in viventibus simile quid reperitur, si cæteros corporum motus attendamus: non ergo recte in hac sententia explicatur motus ille reductionis Compressorum: & consequenter venit rejicienda.

PROPOSITIO IV.

Compressio fit per accessum partium corporis ad partes ejusdem, ab extrinseca causa factum; & per extrussionem materiæ subtilis intra poros compressi corporis contentæ.

AD hujus rei intelligentiam supponendum est 1. Ex atomis, seu punctis physicis materiæ corporeæ, alia innumerabilia pene corpuscula fuisse a Deo initio mundi compaginata, ex quibus diversimode copu-

pulatis, veluti ex generali rerum ſeminio, ſeu panſpermia, cætera corpora majora fuere ab ipſo Deo conſtructa, ut alibi diximus, & infra fuſius exponemus: hæc autem corpuſcula, cum diverſimode ſint figurata, neceſſe eſt, ut dum corpora majora componunt, quamplurima relinquant interſtitia, ſeu poros, hoſque aut ampliores, aut contractiores, prout cujuſvis corporis indoles requirit: imo & ipſa hæc corpuſcula componentia, cum ex atomis, ſeu punctis phyſicis ſint compoſita, ſuas etiam neceſſe eſt habere intercapedines, ſeu porulos, multo tamen minutiores, ac ſubtiliores, quam ſint illi qui in corporibus majoribus a corpulentioribus corpuſculis relinquuntur.

Supponendum eſt 2. Non omnia puncta phyſica materiæ, ſeu atomos in prædictorum corporum compaginatione inſummi; ſed potius innumera remanere, quæ nullatenus invicem ſunt colligata: hæcque, ut alibi diximus, neque gravia ſunt, neque levia: cumque ex aliis minutioribus nullatenus ſint compoſita, ſolidiſsima ſunt, omnibuſque porulis in ſe expertia, & quoddam totum fluidiſsimum componunt, quod medium eſt commune, cui cætera quæ in Mundo ſunt corpora, veluti innatant; quo fit ut omnia prædictis atomis plena ſint, ac etiam pori illi, quos corporibus majoribus ineſſe diximus, ſint eiſdem repleta: hocque totum fluidiſsimum, eſt quod *Æthera* appellamus, ſequuti in hoc Ariſtotelem, qui eum expreſſe admittit, *lib.* 1. *de Cælo*, *tex.* 22. *prope finem*; *&* *Meteorolog. lib.* 1. *cap.* 3.

Supponendum eſt 3. Hoc corpus ſubtiliſsimum, ac fluidiſsimum concitatiſsimo, rapidiſsimoque motu moveri, ut ait Ariſt. *locis ſupra adductis*, eoque motu ſibi a Deo indito, turbinatim, ac veluti circulariter cieri,

ri, atque cum ipſo cæli ſiderei motu congruere;materiam enim cæleſtem nihil aliud eſſe præter fluidiſsimum Æthera,ſuo loco patebit;hic autem motus a Cælo ad uſque hæc inferiora in hac ſubtili materia perenniter continuatur. Hinc fit ut hæc materia ſubtilis, præfato motu, omnium corporum poros continuo pervadat. Hæc nunc breviter perſtringo, atque tantum hypotheſeos loco ſuppono, ſuo enim loco ſunt ulterius explicanda; hinc noſtram circa compreſsionem ſententiam facile patefaciam.

Aſſero itaque *Compreſsionem fieri per acceſſum partium corporis, quod comprimitur, ad partes ejuſdem, a cauſa extrinſeca factam; & per extruſionem materiæ ſubtilis, quæ intra poros prædicti corporis continebatur.* Hanc ſententiam,quatenus adſtruit Compreſsionem fieri per extruſsionem materiæ ſubtilis, tenet P. Franc. Tertius de Lanis in *Magiſterio Nat. & art. tom. 2. tract. 1. lib. 5. prop.* 10. Eandem tenet Carteſius, & alii quamplures Philoſophi, etiam ex Peripateticis.

Explicatur. Cum quodlibet corpus ex innumeris corpuſculis ſit compoſitum,diverſimode configuratis, atque intertextis,eo nempe ordine,ac textura,quæ recto illius corporis ſtatui congruit, neceſſe eſt,ut quoties ab aliqua extrinſeca vi premitur, toties præfata corpuſcula introrſum adigantur, contorqueantur, atque a propria figura,debitoque ſitu diſturbentur: hac autem preſsione neceſſe eſt, præcipuos ſaltim hujus corporis poros, ac intercapedines, partim conſtringi, partimque occludi,quo fit ut materia illa ætherea,quæ in illis continebatur,foris erumpat,ſicque corpus prædictum ad minorem extenſionem,locumque minorem revocetur:cumque non ex inde accedat particularum corpus illud componentium, aliqua ad invicem colliga-

gatio, corpus Compressum in tali permanet dispositione, ut recedente causa extrinseca premente, ad suum statum elastica sua vi restituatur, quatenus nempe singula corpuscula ipsum componentia, suum pristinum statum, suamque dispositionem, & figuram repetunt, ingressis iterum in eorum poros æthereis particulis. In hoc autem stare corporum Compressionem *sequentibus rationibus* stabilitur.

Probatur 1. refutatiane aliarum sententiarum, rejectis enim illis, ob rationes *præcedentibus propositionibus* adlatas, nulla alia suppetere videtur via ad Compressionem explicandam.

Prob. 2. Nam per *def.* 1. nomine *Compressionis* nihil aliud intelligimus præter corporis constitutionem in tali statu, in quo minorem extensionem habet, quàm ipsi debeatur: & consequenter cum sibi relinquitur, ad pristinum statum revocatur: sed totum hoc juxta nostram sententiam optime explicatur: ergo est omnino tenenda. Min. prob. nam. 1. optime exponitur cur potentiæ Comprimentis ope, ad minorem extensionem corpus reducatur; solidæ enim particulæ introrsum adactæ, poros magna ex parte occupant, extrusa ex illis materia subtili, ac fluidissima ætheris. 2. Aperte etiam patet, qualiter amota vi Comprimente, ad suam pristinam extensionem corpus revocetur: cum enim particulæ illius, tempore Compressionis, novam aliquam colligationem, seu texturam non acceperint, iterum subeunte materia subtili, porosque rursum dilatante, ac replente, corpuscula ad pristinam extensionem revocantur; & consequenter totum corpus Compressum idem spatium occupat, quod ante Compressionem occupabat. Sed hæc amplius infra exponentur.

Prob. 3. Experimentis. 1. Quia cineres, aliique pulve-

veres, adjecta vi premente notabiliter comprimuntur, quatenus nempe quodlibet pulveris granulum alteri magis accedit, excluſo nempe aëre, qui intercipiebatur. Idem experitur in lana, goſsipio, tenuibus plumis, aliiſque ſimilibus corporibus, in quibus aperte patet tenuiſsimorum filamentorum acceſsio ad invicem, ac aëris, qui ibidem continebatur, excluſio. 2. Aqua intra vas vitreum incluſa, nullam ſaltim ſenſibilem compreſsionem pati poteſt, ut ab Academicis Florentinis diligentiſsime expertum eſt; ſi vero intra vas plumbeum, aut ſtanneum includatur, ſenſibilē aliquam compreſsionem pati poſſe expertum eſt a Verulamio, ut ipſe teſtatur *lib.* 2. *Novi Organi n.*45. tum a Roberto Boyle, ut refert P. Lanis *tomo* 2. *lib.* 5. *c.* 1. *exper.*4. cujus rei ratio non alia eſſe poſſe videtur, quā aëris particulas aquæ incluſas, per vitri poros pertranſire non poſſe; bene vero per plumbi, aut ſtanni laxiores poros: ideoque in ſtanneo, plumbeove vaſe poteſt aqua comprimi; minime vero in vitreo. Innumera inſuper ſunt id ipſum teſtantia experimenta, ita ut excepta aëris Compreſsione, ubi ſenſus nullam advertere poteſt ſubtilioris ſubſtantiæ extruſionem, reliqua omnia convincant Compreſsionem fieri acceſsione partium corporis ad invicem, ac extruſsione fluidæ alicujus materiæ.

Tandem in aëris etiam Compreſsione aliam ſubſtantiam ipſo aëre ſubtiliorem extrudi, quæ vitri etiam ſubtiliſsimos poros permeare poſsit, non propterea negandum eſt, quod ſenſibus non appareat, cum ex dictis, aliiſque experimentis ſatis colligatur; jam enim notum eſt, ut expertiſsimus Philoſophus P. Franc. Lanis teſtatur, per vitri poros corpuſcula talia poſſe tranſire, quæ etiam corporibus vitro incluſis, novum pon-

dus

dus addere possunt: ergo multo melius ætherea corpuscula, quæ prædictis sunt subtiliora, per vitri poros excludentur, cum intra angustias aër comprimitur: fit ergo Compressio per mutuam accessionem partium corporis, & extrusionem subtilis, fluidæque materiæ, quæ in ejus poris erat inclusa: objectiones tamen aliquas dissolvamus.

Objicies 1. Aër intra vas pneumaticum compressus, statim ac ostiolum aperitur, maximo cum impetu erũpit, ut experientia testatur: sed, si compressio fieret, ut a nobis asseritur, non ita contingeret: ergo, &c. Minor prob. nam si partes aëris ope compressionis introducuntur in locum, quem occupabant partes materiæ subtilis extrusæ, non est aliqua ratio cur aër, tanto cum impetu, qua data porta ruat, ut ad pristinam extensionem revocetur. Resp. negans min. Ad cujus probationem dico: etsi partes intrusæ aëris occupent spatium, quod prius occupabatur a partibus extrusis; semper tamen vim facere ut erumpant, rursusque materia subtilis subingrediatur: quod quidem provenit vel a vi motrice intrinseca ipsis partibus aëris compressi inhærente, ut ait R. P. Maignan, quem sequitur R. P. Saguens *Phys. disp.* 12. *art.* 1. *assert.* 4. vel a materia illa subtili ætherea, cujus magna pars adhuc intra compressi aëris subtiliores poros remanet, a qua provenit vis illa elastica, ratione cujus singulæ aëris partes se se dilatare conantur, locumque præbent ipsi æthери, ut motu suo pervadat aëris particulas, easque extendat, rursumque in priorem situm restituat. Sed quid de hac elastica vi sit dicendum, postea resolvam.

Objicies 2. Si prædicta materia subtilis ætherea extruderetur per vasis poros, cum magno impetu per illos erumperet, ut contingit in aliis fluidis, cum per angu-

gusta foramina extruduntur: sed hoc nullatenus experimur:non ergo in compressione extruditur illa materia subtilis.Resp. facile huic rationi, concedens extrudi magno cum impetu,motuque velocissimo;id tamen nos nullatenus sensu posse percipere:ob ejus enim eximiam subtilitatem, eadem facilitate,qua per subtilissimos vitri poros erumpit, etiam nostri corporis poros, & alterius cujuslibet pervadit: nullum est enim corpus adeo solidum, ac constipatum, quod materiæ æthereæ non sit facillime pervium: cum igitur nullatenus corpus nostrum huic materiæ resistat,illius motum percipere minime valet. Ex his alia minoris momenti facillime solvuntur.

PROPOSITIO V.

Determinatur quænam Corpora sint plus, aut minus compressionis capacia.

EX dictis satis colligitur, ea Corpora esse compressionis capacia, quæ & poros habent, ex quibus subtilis materia in illis inclusa erumpere possit:& insuper talis sunt texturæ, ut ejus partes pressioni cedere valeant, & introrsum inflecti. Ob defectum itaque primæ conditionis atomi, seu indivisibilia materiæ, & æthereæ particulæ, quæ species sunt atomorum, sunt prorsus compressionis incapacia; nullos enim habent poros, nec aliam intra se substantiam admittunt, cum sint entitative indivisibilia. Reliqua autem Corpora, quæ ex eis, ceu primis componentibus coagmentata sunt, omnia sunt, aliquatenus saltim compressibilia, prout nempe plus, aut minus eorum partes possunt inflecti, ac intra eorumdem corporum poros taliter adigi, ut contentam in illis subtilem materiam possint extrudere.

Hinc

Hinc vitrum, licet frequentiſsimis, iiſque anguſtis poris præditum ſit, tum & laxioribus bullis aëre plenis, nullam ſenſibilem compreſsionem pati poteſt: ejus enim partes ita ſtrictim ſunt contextæ, taliqie texturæ arte, ut potius fractionem, quam flectionem aliquam admittant. Idem dicendum eſt de pumice, ac metallorum recrementis, ſeu ſcoria, & aliis pleriſque. Hinc etiam cera, diverſæque reſinarum ſpecies ſenſibilem compreſsionem pati non poſſunt; licet enim facillime ejus partes flectantur quando calefiunt; tunc tamen particulis igneis intra eorum poros ſubeuntibus, facillime colligantur, unde nulla fit ſenſibilis materiæ fluidę extruſio, cum potius, quæ poros ingreſſa eſt, ibidem remaneat, utpote cum ceræ partibus colligata: cum vero præfata corpora frigore ſunt conſtricta, licet poros ſubtili materia plenos habeant, quę in eo ſtatu poſſet ab eis extrudi, eorum tamen textura ſimilis eſt illi, quæ vitro ineſt, ideoque ob eandem rationem, qua vitrum, nec ipſe poſſunt ſenſibiliter comprimi; potius enim franguntur, quàm comprimuntur, ut experientia patet.

Dixi vero *omnia Corpora præter atomos ſeorſim ſumtas eſſe alicujus compreſsionis capacia*: videmus enim metallorum bracteas, ſeu laminas arcuatim inflecti, ſibique relictas reſtitui, quod abſque aliquali partium in concava ſuperficie exiſtentium compreſsione fieri non poteſt. Idem experimur in planis, longiſque vitri tabulis, ac etiam in tenuibus illis filis, qui ex vitro conficiuntur, quod certe convincit quodlibet ex his corporibus etiam craſiſsimis, alicujus licet inſenſibilis compreſsionis eſſe capacia.

PRO-

PROPOSITIO VI.

Corpora quò magis comprimuntur, eò magis compressioni resistunt.

TEstantur hoc innumera experimenta, quorum aliqua videri possunt apud P. Franc. de Lanis loco citato; & apud Robertum Boyle in opusculo inscripto *Defensio doctrinæ de Elatere, & Gravitate aeris.* Id autem est satis commune in sclopo pneumatico: cum enim intra ejus cavum cylindrum introducitur aër, initio quidem facillime immittitur; deinde vero, non nisi magna vi. Probatur deinde ratione, nam per compressionem corpus, singulæque particulæ ipsum componentes, disturbantur a suo situ naturali, quem habent ratione propriæ texturæ, quemve exigunt, ac conservare conantur, sive ratione sui, sive ratione materiæ subtilis in poris contentis, ut supra diximus: ergo quò plus ab hoc naturali situ, ac dispositione orbantur, eò plus resistunt. sed quò plus comprimuntur, eò plus a prædictis orbantur: ergo quò plus comprimuntur, eò magis compressioni resistunt. Nec in hoc est aliqua difficultas.

PROPOSITIO VII.

Compressiones similis corporis, ver. gr. aeris intra tubos diversos, seu intra eundem tubum, sunt ut rationes totius tubi, seu spatii ante Compressionem occupati, ad spatium occupatum post Compressionem.

EXplicatur. Sint duo tubi AB, CD: (*fig.* 1.) in A quidem, & C aperti; in B vero, ac D clausi. Totus autem aër AB per compressionem redigatur ad spatium BF, quartam nempe partem tubi: totus vero aër CD redigatur ad spatium DE medietatem tubi.

Dico compreſsionem aëris AB ad compreſsionem aëris CD, eſſe ut ratio AB ad BF, ſcilicet 4. ad 1. ad rationem CD ad DE, ſcilicet 2. ad 1. Hoc eſt quemadmodum ratio 4. ad 1. habet rationem duplam ad rationem 2. ad 1. ita compreſsio aëris AB in BF, eſt dupla compreſsionis aëris CD in DE: quod eſt ex ſe ſatis evidens: aër enim AB redactus ad BF, redactus eſt ad quartam partem ſpatii, quod occupabat; aër vero CD redactus ad DE, redactus eſt ad dimidium ſpatii, quod antea occupabat: & conſequenter aër AB compreſſus eſt ut quatuor; aër autem CD, ut duo: ergo dupla eſt compreſsio aëris in BF, quam in DE.

Hinc, ſi aër in AB prius comprimatur uſque in E, & deinde uſque in F, hæc ſecunda compreſsio erit dupla primæ; in ſecunda enim compreſſus eſt, ut quatuor; & in prima ſolum, ut duo.

Hinc compreſsiones non ſunt, ut defectus ſpatiorum, quę prius ab illo corpore occupabantur; compreſſio enim aëris AB in BE, æqualis eſt compreſsioni aëris CD in DE, eſt enim utraque ut 2. ad 1. cum in utraque aër ad dimidium ſpatium ejus, quod occupabat, ſit redactum; cum tamen exceſſus AE non ſit æqualis exceſſui CE.

Hinc ſimiliter fit, compreſsiones prædictas in diverſis tubis non eſſe ut ſpatia occupata a corporibus poſt compreſsionem: ſic compreſsio aëris AB in ſpatium EB, æqualis eſt compreſsioni aëris CD in ſpatium ED; cum tamen ſpatium ED majus ſit ſpatio BF. Si vero compreſsiones fiant in eodem tubo, ſunt ut ſpatia occupata poſt compreſsionem permutando, ſeu reciproce: in hoc enim caſu ſemper eſt eadem aëris quantitas, ea nempe, quę in ſuo ſtatu naturali totum tubum occupabat: ſicque compreſsio aëris AB in EB, eſt ſubdupla

pla compreſsionis ejuſdem aeris AB in BF, quoniam ſpatium BF eſt ſubduplum ſpatii BE: quæ ſunt ſatis facilia.

PROPOSITIO VIII.

Corpus quod intra vaſis anguſtias rareſcit, manet compreſſum.

ITa P.Honor.Fabri *Phyſ.Trac.*1. *lib.*2. *pr.*13. Eſtque mihi certum, ni quæſtio fiat de nomine. Conſtat enim quamplurimis experimentis aërem in occluſo vaſe igni admoto, quaſi ferocientem, vas in fruſta non ſine adſtantium periculo diffringere: idemque experitur in diverſi generis liquoribus: cujus phænomeni cauſa alia eſſe nequit, niſi compreſsio. Cum enim Corpus illud ab admoto igne calefiat, hujus caloris ope rarefit, ac in eo ſtatu conſtituitur, in quo majorem extenſionem requirat: cumque hanc propter anguſtias obſtructi vaſis adquirere non poſsit, reſtat ſane ut in eo ſtatu ſit, in quo minorem extenſionem habeat, quam illi debeatur: igitur eſt compreſſum juxta *deff.* 1. ergo Corporis rarefactio intra prædicti vaſis anguſtias eſt cauſa compreſsionis; non quidem proprie, & per ſe; ſed improprie, per accidens, & quaſi occaſionaliter, quatenus nempe facit ut Corpus illud exigat majorem extenſionem; quam cum per obicem obtinere non poſsit, ſequitur Corpus in eo ſtatu eſſe, in quo majorem exigat, quam habeat: igitur in quo minorem habeat, quam exigat, ſeu minorem, quam ei debeatur in illo ſtatu.

Hinc vides, cauſam prementem, ſeu intrudentem ope preſsionis, eſſe cauſam per ſe compreſsionis Corporum; rarefactionem vero non niſi per accidens. Hinc etiam vides, in prædicto caſu corpus per rarefactionem perinde ſe habere intra vaſis anguſtias, ac ſi preſsione, vel intruſsione ibidem fuiſſet compreſſum.

PROPOSITIO IX.

Plures ſunt in natura corporea Compreſsionis effectus.

MIrum eſt quanta in natura corporea Compreſſionis ope perpetrentur; dum nempe compreſſa corpora, elaſtica vi, qua pollent, ſe ſe dilatare conantur: nunc pauca breviter recenſeo, ſuis locis pro dignitate exponenda.

1. Animalium reſpiratio eſt Compreſsionis effectus; adeoque & ipſa ſanguinis circulatio, quæ reſpirationi conjucta eſt: & ex qua pene univerſa pendet corporis œconomia. Dum enim ſanguis ad dextrum cordis ventriculum defertur, inde per venam arterioſam in pulmones confluit, ac veſiculas illas implens, quibus tota fere illorum ſubſtantia conſtat, eas turgere facit, ac dilatari: aër autem externus per aſperam arteriam in pulmones influens, ſuo pondere, ac preſsione, prædictas veſiculas comprimit, ſicque cogit puriorem ſanguinis partem, una cum aliqua aëris portione, quę ex pectoris dilatatione in dictas veſiculas irrepſit, ex veſiculis permeare in arteriam venoſam, & per hanc in ſiniſtrum cordis ventriculum, a quo deinde per vices, aperto idemtidem ſemilunatarum valvularum quaſi epiſtomio, arteriæ magnæ intruditur, idque qualibet cordis ſyſtole, ſeu ipſius ventriculi ſiniſtri Compreſſione, ut fuſius ſuo loco explicabitur.

2. Dolor colicus ex eo originem ducit, quod nempe ab incluſo halitu, ſeu humore, eoque intra continentis anguſtias rarefacto, & conſequenter ibidem (7.) compreſſo: dum ſe ſe ingenti vi extendere conatur, inteſtina nimium diſtendit, ac inflectit: unde ingens dolor. Similiter alii affectus morboſi ſuis locis explicabuntur.

3. Ali-

3. Aliqui ſaltim venti effectus ſunt Compreſsionis, quales ſunt illi, qui in aliquibus locis per ſaxorum rimas, ex montium cæcis viſceribus erumpunt: cum enim aër in illis incluſus, ope ſubterraneorum ignium rareſcit, intra illius loci anguſtias (7) comprimitur, ac elaſtica vi per montium hiatus egreditur.

4. Fontes inſuper aliqui, ex his præcipue, qui in ſummis montium jugis ſcaturiunt, effectus eſſe poſſunt Compreſsionis: aqua enim intra montium cavernas incluſa, poteſt per ſaxorum rimas altius aſcendere, ſi nempe a ſubterraneis ignibus novi halitus excitentur, ac in aërem, aut quid ſimile converſi, in antrorumque anguſtiis compreſsi, dum ſe ſe extendere conantur, in aquæ locum violenter intrudantur, quam ſurſum per ſubtiles canales, aut rimulas ad altiſsima montium compellant. Exemplum habes in artificioſis fonticulis, de quibus egi in *Comp. Math. Tract.* 12. *cap.* 3.

5. Terræmotus non niſi Compreſsionis effectus cenſeri debent, non enim aliter poſſunt explicari eorum effectus niſi per Compreſsionem, ut in *Comp. Math. Tract.* 22. *lib.* 2. *c.* 2. dixi, & ſuo loco explicabo. Subterranei enim halitus in cavernoſis terræ viſceribus incluſi, ibidemque graſſantibus ſubterraneis ignibus, violenter rarefacti, comprimuntur, dumque ſe extendere conantur, ingenti vi carceres illos diffringunt, montiumque fundamenta ſuccutiunt, totumque terræ tractum ciere faciunt, donec exitum reperiant, quo debitam ſibi libertatem adipiſcantur; alia pene innumera hic recenſere poſſem, quæ ope Compreſsionis fiunt, qualia ſunt, quæ ad artem tormentariam ſpectant, de quibus egi in *Comp. Math. Tract.* 17. & alia quæ ſuis locis oportunius exponentur.

CA-

CAPUT II.

De vi elastica, qua Corpora compressa se se dilatare conantur.

INNUMERA, eaque mirabilia sunt Naturæ Corporeæ phænomena, quæ ope elasticæ illius virtutis efficiuntur, qua Corpora sive compressa, sive tensa, debitam extensionem sibi violenter ablatam, exsertis viribus, jure quasi naturali repetunt, ut in Physiologiæ decursu patebit. Licet autem hæc vis, cum compressis, tum tensis corporibus sit communis; nunc tamen eam, quæ in compressis reperitur, *sequentibus propositionibus* exponam.

PROPOSITIO X.

Dilatatio corporis compressi nec fit per minutarum vacuitatum admissionem: nec per aliquam partium expenetrationem: nec per punctorum physicorum majorem extensionem.

HOrum omnium ratio est, quia cum corporum ope compressionis ad minorem locum coarctatio, non fiat per hoc, quod partes illorum impleant aliquas vacuitates (1.). Neque per aliquam partium ad invicem penetrationem (2.). Neque per minorem extensionem, ad quam puncta physica corporis redigantur, (3.) certe corporum compressorum Dilatatio, quæ accidit ablata causa comprimente: neque fit per hoc, quod partes corporis se se dilatantis, relin-

linquant vacuitates interſperſas; neque per earumdem expenetrationem, neque per punctorum adeptam majorem extenſionem: hac enim dilatatione recuperat corpus illud idem, quod per compreſsionem amiſerat.

PROPOSITIO XI.

Dilatatio corporum compreſſorum fit per receſſum partium eorumdem, ac intruſionem alicujus materiæ ſubtilis intra poros, qui dilatantur.

ITa fere P. Franc. de Lanis ubi ſupra *lib. 6. cap. 2. prop.*8. Et patet ex dictis *prop.*4. Cum enim compreſsio fiat per acceſſum partium corporis ad invicem; & per extruſionem ſubtilis materiæ, quæ intra poros latitabat: conſequenter fit, ut oppoſitus compreſsioni motus, ſcilicet Dilatatio, qua corpus compreſſum priorem ſtatum recuperat, fiat per receſſum partium illius ab invicem, ac per intromiſsionem ejuſdem, vel alterius ſimilis materiæ ſubtilis ei, quæ prius fuerat e corporis poris per compreſsionem excluſa. Confirmatur autem hæc noſtra ſententia, quia illa poſita, facile redditur ratio omnium effectuum, ac phænomenorum, quæ in compreſsis corporibus obſervantur, ut in ſequentibus patebit.

Dubium tamen eſſe poteſt, utrum nempe partium corporis ab invicem receſsio, & conſequenter pororum Dilatatio, proveniat ab aliqua vi motrice ipſis partibus intrinſeca, qua ſe ſe ad priſtinum ſtatum reſtituant, quam deinde ſequatur materię ſubtilis ingreſsio; an vero prędicta partium receſsio, & conſequenter pororum Dilatatio, proveniat ab impetu ætheris, aut alterius materię ſubtilis, quę ſuo ingreſſu partes corporis, quę per compreſsionem erant conjunctæ, ab invicem divellat,

ac

ac ſeparet, quod quidem *ſequentibus propoſitionibus* expendo.

PROPOSITIO XII.

Vis Elaſtica eſſe poteſt vis quædam motrix ipſis corporis partibus intrinſeca, qua corpus revocatur ab ſtatu violento compreſsionis, ad priſtinum ſtatum ſibi connaturalem.

HAnc ſententiam tenet R. P. Saguens, cum P. Emmanuele Maignan loco *prop.* 4. citato. Probatur hæc ſententia, nam particulis Elementorum, ex quibus mixta corpora componuntur, innegabilis eſſe videtur intrinſeca vis ad effectus ſibi connaturales efficiendos, quorum unus eſt ſui ſtatus connaturalis tuitio, ac ejuſdem amiſsi recuperatio: ergo fatendum eſt, hanc vim Elaſticam eſſe ipſius corporis particulis intrinſecam. Et confirmatur, nam virtus, qua lapis ſurſum projectus ſe ſe ad terram cadendo reſtituit, eſt ipſi lapidi, ejuſque partibus intrinſeca: ergo etiam vis, qua corpus compreſſum ſe ſe debitæ extenſioni reſtituit, erit ipſi corpori, ejuſque partibus intrinſeca. Quemadmodum enim Deus corporibus gravibus vim indidit, ſeu determinationem ad centrum, ut globum totalem conficiant, quia nempe ſic expedit ad bonum Univerſi: ita ſimiliter dicendum eſſe videtur, ſingulis corporibus, ſeu potius particulis ipſa componentibus, vim indidiſſe, ut in ſuo ſtatu connaturali conſerventur, aut ſi illo fuerint deſtituta, ad illum revocentur: ſic enim ſimiliter expedit ad bonum Univerſi: cumque præterea hac intrinſeca vi in corporis particulis admiſſa, phænomena compreſsionis recte exponantur; non eſt cur ſuſtineri non poſsit.

Objicies tamen 1. Multa ſunt corpora, quæ nullam ſaltim ſenſibilem habent vim elaſticam, ut cera, aqua,

&

& ſimilia : multa etiam ſunt, quæ lapſu temporis eam amittunt, ut arcus, cujus tenſio fuit diuturnior : ergo motus corporum elaſticus non provenit a vi motrice ipſis corporibus, aut eorumdem particulis intrinſeca. Huic objectioni reſponderi poteſt, conceſſo anteced. negando conſequentiam : & aſſerendo, vim illam motricem in prædictis corporibus non eſſe expeditam : ad hoc enim requiritur idonea quædam rigiditas in corporibus, in certo quodam, ac determinato partium nexu conſiſtens, qua deficiente, vis illa motrix, intrinſeca licet, minimeque deficiens, motum illum reſtitutionis efficere non poteſt. Quemadmodum itaque, licet animæ inſit vis intrinſeca ad movendum brachium, illud tamen actu movere nequit, ſi paralyſi corripiatur, ob defectum nempe organicæ diſpoſitionis : ita ſimiliter vis motrix, de qua loquimur, licet intrinſece corporibus inſit; motum tamen illum elaſticum efficere nequit in prædictis corporibus ob idoneæ rigiditatis defectum. Ne autem hæc explicatio mere metaphyſica ſit, oportebit inſuper exponere, in quo corporum rigiditas phyſice conſiſtat, ſeu qualis ſit ille particularum nexus, qui corpus rigidum conſtituit, de quo poſtea.

Objicies 2. Si particulis corpora conſtituentibus inеſſet vis aliqua intrinſeca motrix, hæc certe eſſet ad aliquem motum ita determinatum, ut ſolum verſus unicum terminum exerceretur; quemadmodum gravitas eſt vis motrix corporum gravium ſolummodo verſus terræ centrum: ſed motus elaſticus non eſt verſus unicum terminum, cum elaſtica quaquaverſum reſtituantur : ergo vis illa intrinſeca motrix venit rejicienda. Reſponderi poteſt concedens majorem, ſi illa vis motrix accipiatur expedita, & cum omnibus circumſtantiis requiſitis ad corporis elaſtici reductionem faciendam:

dam : negans vero ſi præciſsis his circumſtantiis accipiatur. Et conceſſa min. nego conſeq. Quemadmodum itaque vis motrix, quæ brachiis ineſt, poteſt cubitum verſus ortum inflectere, aut verſus occaſum, ſi tamen homo ad meridiem reſpiciat, ſolum poteſt cubitum dextrum ad ortum inflectere, illo nempe ſitu ſic exigente, ratione diſpoſitionis brachii : ita ſimiliter vis motrix, quæ corporis elaſtici particulis ineſt, determinatur ut corpus illud verſus hanc potius, quam illam partem extendat, ab ipſius corporis ſitu, a modo quo partes ſunt compreſſæ, ac ordine, quo ipſæ ſunt invicem concatenatæ. Ex his ſi alia objiciantur poterunt ſolvi.

PROPOSITIO XIII.

Vis Elaſtica eſſe poteſt impetus æthæris, aut etiam alterius materiæ ſubtilis, quæ poris corporum compreſſorum ſe intrudens, eos nititur dilatare, parteſque corporis a ſe invicem removere.

UT hic diſcurrendi modus luculentius appareat, recolenda ſunt, quæ initio *prop.* 4. ſuppoſuimus. Æthera nempe fluidiſsimum corpus eſſe, conſtantiſsimo, ac rapidiſsimo motu concitatum, ac veluti in turbinem actum: huic itaque, aut etiam alteri materiæ ſubtili cum eodem ſimiliter agitatæ, tribui poteſt cum Carteſio, P. Franc. de Lanis, aliiſque Philoſophis vis Elaſtica, qua corpora compreſſa, ac tenſa ſe ſe reſtituunt: licet non omnino præfati Auctores in modo hanc vim explicandi conveniant.

Ætheris itaque particulæ, cum omnium ſubtiliſsimæ ſint, cæterorum corporum poros, non ſolum replent, verum & illo perenni, ac velociſsimo motu, quo ſemper agitantur, cum in poros corporis dilatabilis incur-

runt,

runt,in eosdem subire, ipsosque dilatare conantur,removendo scilicet partes corpus illud componentes. Cum igitur partes corporis compressi, vi comprimente,coactæ sint ad invicem accedere, quo factum fuit poros ipsos majori saltim parte fuisse constrictos, materiamque fluidam intra ipsos contentam, fuisse foris extrusam, statim ac causa comprimens recedit, fluidissima ætheris materia suo pernicissimo motu in præfatos poros se se insinuans,illos dilatat,ac corporis particulas invicem velocissime removet, quo fit, corpus illud velocissimo motu pristinam extensionem recuperare, quem quidem *Motum Elasticitatis* appellamus.

Hic discurrendi modus inde maxime commendatur, quod nempe ipso optime intelligitur,quomodo corpus illud tenue,ac fluidum, quod poris corporis dilatabilis intruditur,vim faciat suo jam præconcepto impetu, ut poros ipsos dilatet,& particulas corporis, cui se se insinuat, invicem removeat: hoc enim eo fere modo fit, quo aqua spongiam ipsi immersam dilatat, dum per illius poros subintrans, eos amplificat,ac spongiæ partes ab se invicem recedere cogit. Et quidem aqua id præstat ratione suæ gravitatis, qua aërem in spongię poris contentum excludit; æther vero id exequitur ob motum illum velocissimum, quem habet, in ipsa sui creatione a Deo inditum, ut supra diximus. Ut tamen hæc luculentius pateant Elasticam vim in diversis corporibus juxta hanc hypothesin explicemus.

1. Aër, ut supra diximus, est maximæ compressionis capax: & similiter in ipso compresso manifestius, quam in aliis corporibus,apparet vis Elastica,qua se se dilatare,ac ad pristinum statum conatur reducere, ita ut ingenti vi,obvia corpora suo dilatationis motu projiciat: hujus enim rei ratio ea esse videtur,quod nem-

pe

pe aër innumeris conſtet particulis ramoſis, ac rigidis, quæ, cum expanſæ ſunt, quamplurima relinquunt intervalla, quæ tum æthere, tum diverſorum halituum a terra prodeuntium miſcella occupantur: cum autem vi aliqua comprimitur, ita rami illi complicantur, ut ingens copia tum ætheris, tum halituum illorum, per poros vaſis continentis extrudatur: quo fit ut ad multo minus ſpatium aër redigatur; ablata autem cauſa comprimente, ingens tum ætheris, tum aliarum particularum ſubtilium copia ingenti motu ſubintrat, ſimilique velocitate ramoſas aëris particulas, quæ convolutæ erant, explicat; & ad magnum ſpatium, veluti in ictu oculi extendit: cogita innumera elateria chalybea valde complicata, qua modicum ſpatium in eo ſtatu occupant: cum vero ſimul explicantur, veluti in inſtanti, ingenti velocitate majus ſpatium replent. *Dices*, undenam conſtat aërem particulis illis ramoſis conſtare? Reſp. Aëris phenomena talia eſſe, ut ſuo loco patebit, ut ni particulis illis, aut aliis ſimilibus conſtet, nequeant explicari.

2. Sed jam ab aëre ad reliqua corpora deveniamus. Supponendum itaque eſt hujuſmodi corpora, pro diverſa eorumdem natura, diverſa partium textura conſtare, diverſo etiam pororũ ordine, magnitudine, ac ſitu: aliqua enim ita latos habent poros, ut etiam aër illos ſubire queat; alia vero ita anguſtos, ut ſolum æther, aut ſubtiliora aliqua effluvia, illos permeare poſsint. Supponendum inſuper eſt, omnia corpora ſenſibus obvia ex partibus coaleſcere ſibi intertextis, mutuoque nexu copulatis, quæ nempe interceptos relinquant majores poros: ipſæ inſuper partes, cum ſimplices non ſint, & atomæ; ſed ex aliis minutioribus particulis componantur, interceptos etiam habent alios poros anguſtiores.

Ex

Ex hoc itaque plane ſequitur, ut non modo æther ſubtilioribus poris immiſus, verum etiam aër cum æthere ſibi permixto, majores corporis compreſsi poros ſubiens, illos dilatet, aut dilatare nitatur: cum nempe aër ibidem ſe ſe magis dilatare propendet. Vides itaque in his corporibus aliquando non modo ætherea, ſed etiam aërem, vel aliud fluidum eſſe poſſe cauſam dilatationis, ſeu energiæ illius, ac conatus ſe ſe expandendi, quam *Vim Elaſticam* appellamus. Verum quidem eſt etiam in his caſibus aërem, vel aliud quodvis fluidum, ideo vim facere, qua corpora illa dilatet, quia etiam ipſum vi pollet Elaſtica ab ipſo æthere ſibi permixto communicata: ideoque in propoſitione aſſerui, Elaſticam vim eſſe impetum ætheris tamquam cauſam primariam; vel etiam alterius ſubtilis materiæ, tamquam cauſam ſcilicet ſecundariam, & inſtrumentalem.

Sed dices, incredibile prorſus videri, ſolum ætheris ſubtiles particulas, cum poros corporis compreſsi ſubeunt, ac permeare conantur, poſſe eidem corpori motum illum ita promtum, ac velocem communicare, quem in reſtitutione compreſſorum experimur. Cæterum id verum eſſe, nedum credibile, inde perſpicue colliges, ſi inſpicias, quàm facile, quàm promte in noſtro corpore ſubtiliſsimi ſpiritus animales in muſculos intruſi, horum fibras diſtendunt, eos inflant, nervos tendunt, movent artus, dirigunt, ac velociſsime flectunt, & inflectunt. Quemadmodum itaque prædicti ſpiritus in nervos, ac muſculos delati, fibrarumque illos componentium intercapedines implentes, ſubitos illos motus excitant, ita & particulæ ætheris ſuo perniciſsimo motu, compreſsi corporis poros ſubeuntes, illud velociſsime extendunt, ac ad priſtinum ſtatum reducunt.

Præ-

Præterea ad hanc Elasticam vim in corporibus, precipue mixtis, multum sæpe conferre putamus intestinum motum, seu internum subtiliorum ipsius mixti particularum, de quo cum de mixtis agemus: dum enim ætheris particulæ poros mixti suo motu permeant, motum illum internorum spirituum excitant, quo fit ut materia ista, sic intra poros commota, eos extendat, ac amplificet.

Ex dictis tandem colligitur in quo stet vis Elastica elateriorum, qualia sunt arcus, laminæ chalybeæ, & similia: dum enim arcus, aut lamina incurvatur, pars interior, seu concava curvaturæ violentam patitur compressionem, quemadmodum & extima, seu convexa tensionem: unde in inferiori parte pori coarctantur, ac aër, aut simile fluidum in ipsis inclusum, excluso æthere, violentissime comprimitur: quo fit ut ablato obice, introeunte æthere, tum illius corporis pori, tum aër in eis latens repente extendatur, totumque corpus ingenti vi ad pristinum statum revocetur.

Advertendum autem est, si vel arcus, lignum, aut lamina chalybea in eo statu violentæ flexionis ac compressionis, diutius steterint, elasticitatem amittere, ita ut non amplius conentur se se in pristinum statum reducere, aut saltim id minori vi, & energia præstent, ut experientia testatur. Hujus autem ratio est, quia plexus particularum prædicta corpora componentium, diuturnitate illa curvaturæ paulatim mutatur, ita ut sit diversus ab eo, quem naturaliter in sua prima productione obtinuerant, quæ quidem mutatio ex intestino motu plerumque latentium corpusculorum causatur: unde cum diversa sit jam fibrillarum colligatio, ac nexus, nequit elasticitatis motu pristinum statum repetere: analogiam habes in brachio, cujus ossa, si luxata

tue-

fuerint, priſtinos motus, & actiones perficere nequeunt:

Ex his duabus pro Elaſticitate explicanda hypotheſibus eligat Lector, quam maluerit: mihi quidem ſecunda veroſimilior videtur.

PROPOSITIO XIV.

Compreſſa, cum vi Elaſtica dilatantur, majorem vim exſerunt initio dilatationis, quam in fine.

PAtet experimentis. Ratio autem eſt, quia initio dilatationis ſupponuntur magis compreſſa; minus autem ſunt compreſſa, poſtquam facta eſt eorum aliqua dilatatio: ſed quò magis ſunt compreſſa, eò majorem vim habent Elaſticam, & conſequenter eò majori energia ſe ſe conantur dilatare: ergo initio dilatationis majorem vim exſerunt, ut ſe dilatent, ac ſtatum ſibi debitum recuperent. Ubi vides, hæc duo æquali proportione procedere, nempe Compreſsionem, & vim Elaſticam: vis enim Elaſtica ſequitur Compreſsionem. Sed hæc cum de *Tenſione* erit ſermo, amplius patebunt.

PROPOSITIO XV.

Motus, quo corpora compreſſa ſe reſtituunt, eſt acceleratus.

AD hujus Theorematis intelligentiam ſupponendum eſt, illum motum dici *acceleratum*, cui ſingulis inſtantibus nova accedunt velocitatis momenta: quæ, ſi æqualia ſint, dicitur *æqualiter acceleratus*; ſi vero inæqualia, *inæqualiter*. His ſuppoſitis, quæ in *Comp. Math. Tract.* 10. *lib.* 2. explicui, & infra *lib.* 3. ulterius exponam. Aſſero, *Motum illum, quo corpora compreſſa ſe ſe ad ſibi debitam extenſionem reducunt, eſſe acceleratum.* Probatur, nam compreſ-

ſo

ſo ſe ſe reſtituenti, ſingulis inſtantibus nova accedunt velocitatis momenta : ergo motus, quo reſtituuntur, eſt acceleratus. Prob. anteced. nam ſingulis inſtantibus, quo durat reſtitutio, perſeverat in eo corpore compreſsio : hæc enim ſemper durat, donec corpus ad naturalem extenſionem perveniat:ergo ſingulis inſtantibus perſeverat vis elaſtica motrix, eaque expedita, ut ſupponimus : ergo ſingulis inſtantibus novos impetus corpori imprimit ; & conſequenter nova accedunt velocitatis momenta : cumque ea, quæ ſingulis inſtantibus adquiruntur perſeverent, donec ab oppoſita aliqua cauſa deſtruantur, ut conſtat ex *Tract. de Motu Locali*, certe ſingulis inſtantibus præfatus motus reſtitutionis velocior evadit, ſicque eſt acceleratus ; quæ adhuc amplius infra patebunt.

PROPOSITIO XVI.

Prædictus reſtitutionis Motus eſt inæqualiter acceleratus.

PAtet,nam ille Motus eſt inæquabiliter acceleratus, cui velocitates, ſeu velocitatis momenta, quæ ſingulis inſtantibus adduntur, ſunt inæqualia : ſed ſic ſe habent velocitates, quæ corpori compreſſo ſe ſe reſtituenti ſingulis inſtantibus adduntur: ſunt enim ſemper minora, & minora, donec tota compreſsio finiatur, & integra ſit ad ſtatum connaturalem reſtitutio: ergo eſt inæquabiliter acceleratus. Minor prob. Nam (14) velocitates, ſeu momenta, quę ſingulis inſtantibus adduntur, ſunt, ut compreſsiones: ſed ſingulis inſtantibus, quibus motus reſtitutionis durat, ſunt compreſsiones minores, ac minores, donec ſtatus naturalis adipiſcatur: ergo momenta velocitatis, quæ ſingulis inſtantibus adduntur, ſunt minora, & minora: & conſe-

ſequenter motus eſt inæquabiliter accèleratus.

PROPOSITIO XVII.

Idem Corpus citius ſe ad ſtatum connaturalem reſtituit, ſi fuerit magis compreſſum.

PRobatur, quia vires, quibus Corpus compreſſum ſe reſtituit, ſunt, ut compreſsione (14.): ergo idem corpus eo majoribus viribus ſe reſtituit, adeoque motu velociori, quo fuerit magis compreſſum: & licet idem corpus quando magis compreſſum eſt, majus ſpatium ſuo motu conficere debeat, ut ſe ad priſtinum ſtatum reſtituat, quam ſi eſſet minus compreſſum; cætetum eſt major proportio virium, & conſequenter velocitatum, quam ſpatiorum: quod ſic probatur: ſpatia percurrenda ſunt ipſi defectus extenſionum, ſeu dilatationum; ver.gr. in tubo AB (*fig.*1.) in quo aër compreſſus redactus eſt ad ſpatium BF, debet, dum ſe reducit conficere ſpatium FA: at vero, ſi idem aër ſolum ſit compreſſus ad medietatem tubi in E, ſpatium quod conficere debet, eſt AE: ſed proportio compreſsionis in BF, ad compreſsionem in BE, eſt major quam proportio ſpatii FA, ad ſpatium EA (7.): ergo major eſt proportio virium, & velocitatum, quam ſpatiorum: ergo, licet ſpatium percurrendum a corpore magis compreſſo, majus ſit ſpatio percurrendo ab ipſo minus compreſſo, ut ſe reſtituat, citius percurretur a magis compreſſo. Aliqua, quæ ad vim elaſticam aëris ſpecialiter ſpectant, ſuo loco diſcutientur.

CAPUT III.

De essentia Tensionis, & ejusdem causis.

IN corporibus Tensis, quemadmodum & in compressis factum est, exponere oportet, qualiter ita a Tendente vi ad majorem extensionem adducantur, ut cum sibi libera relinquuntur, suapte natura ad pristinam extensionem totis viribus se se revocare conentur, ad differentiam corporis rarefacti, quod, licet ad majorem extensionem sit adductum; in ipsa tamen, etiam sibi relictum perseverat, quod *sequentibus propositionibus* expono.

PROPOSITIO XVIII.

Chorda cum tenditur, plus secundum longitudinem elongatur; secundum crassitiem vero, ejusdem partes comprimuntur.

CONstat hæc propositio experimentis. Si enim crassiora fila, sive serica, sive lanea, adhibita vi tendantur, augentur quidem secundum longitudinem; contrahuntur tamen evidenter secundum crassitiem; ita ut subtiliora reddantur: quod certe non contingeret, nisi singula filamina, quibus præfata fila textuntur ad se invicem non accederent. Compressio autem illorum subtilium filaminum, quibus prædicta fila crassiora componuntur, etiam ipsius oculis cernitur, si tensionis tempore microscopio observentur. Chalybea item fila, si microscopio inspiciantur, evidenter apparet, dum illa tensionis vi tenduntur, secundum longitudinem au-

augeri ; ſecundum craſsitiem vero notabiliter minui, ac ſubtiliora reddi; ex quo colligi poteſt,idem evenire in aliis corporibus , cum tenduntur. Quod & ratione confirmatur; corpus enim tenſile ex pluribus particulis ſibi mutuo plexu copulatis,coaleſcere debet,ut ſtatim patebit, qui quidem plexus, cum corpus ope tenſionis in longum protrahitur , ſecundum latum ſtringi debet , accedentibus nempe ſibi mutuo ex illa parte particulis.

PROPOSITIO XIX.

Oſtenduntur conditiones , quas Corpus Tenſile debet habere.

1. CORpus Tenſile componi debet ex partibus mutuo quodam plexu unitis : aliter enim non poſſet ad unius tractionem ſubſequi motus alterius;ſed potius a ſe invicem omnino recederent , ac dividerentur. Hinc aër, aqua, cæteraque fluida Tenſionem fere nullam pati poſſunt , quia eorum particulæ nullo fere plexu irretiuntur : ut enim communiter dicitur,uniuntur unione facile diſſolubili : cum itaque vel nullum plexum habeant,aut ſaltim hic ſit tam debilis, ut facile diſſolvatur , Tenſionem ſaltim ſenſibilem habere nequeunt.

2. Requiritur ut inter partes , vel filamina mutuo plexu unita , aliqui pori intercipiantur: cum enim extendi non poſsint ex una parte illæ particulæ , quin ex alia parte ſibi invicem magis conjungantur,certe opus eſt ut inter eas aliqui pori intercipiantur,qui Tenſione facta , ex. gr. in longum , ipſi pori ſecundum latum coarctentur. Hinc,ſi aliquod eſſet corpus omnino , ac perfectiſsime denſum , nullam poſſet pati Tenſionem: quemadmodum nec unicum punctum phyſicum , ſeu atomus capax eſt, cum compreſsionis,tum Tenſionis.

Præterea hæc conditio infertur ex prima: cum enim Corpus Tenſile ex diverſis particulis complicatis debeat componi, cum hæ neceſſario poros inter ſe admittere debeant, etiam Corpus Tenſile ex illis conſtare debet.

3. Partes, quæ mutuo nexu ſunt complicatæ, quæve poros intercipiunt, taliter complicatas eſſe oportet, ut a ſe invicem recedere, & ad ſe accedere valeant: ſicque corporis pori ex una parte in longum extendi poſsint, & ex alia coarctari: ob defectum hujuſmodi complicationis pleraque corpora, poroſa licet ſint, nullam, ſaltim ſenſibilem compreſsionem pati poſſunt, ut lapides, vitrum, &c.

4. Ut Corpus Tenſile ſit, requiritur ut partes ejus, dum ex una parte per Tenſionem diſtenduntur, & ex alia comprimuntur, ſervent, ſi non omnes, ſaltim earum plurimæ, priorem nexum, ut in ſimili diximus de compreſsis; ſi enim omnis nexus ſolvatur, non Tenſio; ſed diſruptio fiet: ac proinde nulla remaneret vis, qua partes ſic ſolutæ, ac diviſæ, nitantur ſe in priſtinum ſtatum reducere.

PROPOSITIO XX.

Hinc determinatur quænam Corpora ſint Tenſionis capacia: tum quænam ſint magis, quænam minus Tenſilia.

ASſero 1. *Omnia Corpora excepto æthere, aliquam ſaltim, licet inſenſibilem pati poſſe Tenſionem.* Ratio eſt, quia omnia corpora, æthere excepto, habent conditiones *præced. prop.* aſsignatas: conſtant enim partibus mutuo plexu unitis, poriſque interceptis, earumque plexus talis eſt, ut ad ſe invicem accedere poſſint ex una parte, & ex alia diſtrahi, ac ſine fractione, aut diviſione extendi: ergo omnia ſunt aliquantulum

ſal-

ſaltim tenſilia; ſecus vero æther, quod nullo partium complexu colligetur, ejuſque particulæ nullis poris conſtent.

Aſſero 2. *Illa Corpora eſſe magis Tenſilia, quæ prædictas conditiones magis participant; ea vero minus, quæ ſecus ſe habent.* Hinc Nervi, ac membranæ omnium maxime videntur tenſionem pati: conſtant enim ejuſmodi corpora ex innumeris, ac tenuiſsimis filaminibus, ita intertextis, ut poros quamplurimos intercipiant, ut colligitur ex eorum pondere, quod aquę pondus fere non ſuperat: ipſa vero filamina, licet tenuiſsima, ita ſunt tamen robuſta, ut fractioni non modicum reſiſtant, quod certe habent ob firmum nexum aliarum minorum particularum illa componentium, quæ cum hamatę ſint, ac uncinatæ, fortiſsime invicem capiuntur, ac uniuntur: &, licet ſingula non ſint adeo fortia, ſimul tamen omnia robuſtiſsima ſunt, & extenſionem ſine fractione admittunt: & inſuper quoniam plures pori ab ipſis filaminibus intercipiuntur, nec filamina ſint omnino recta, ſed pleraque obliqua, ac ad inſtar retis intertexta, dum nervi, ac membranæ ſecundum longitudinem extenduntur, majorem rectitudinem adquirunt, unde ſecundum latitudinem, aut craſsitiem comprimuntur; & cum prior nexus majori ſaltim parte perſeveret, vim illam elaſticam retinent, quæ ſe ſe ad priſtinum ſtatum conantur reducere.

Similiter equorum crines notabilem, ſatiſque validam tenſionem patiuntur, ut experientia teſtatur: licet autem eorum textura, adhuc microſcopii ope ſit fere inobſervabilis, cum tamen tenſione in longum ſubtiliores fiant, ſatis colligi poteſt ex multis oblongis filaminibus compingi, aut in helicem intortis, ut fila ſerica; aut ramoſis fibrillis mutuo complicatis ut lanea,

vel

vel alio ſimili modo unitis. Idem dicendum eſt de aliis corporibus ſimilibus.

Metalla in virgas, aut laminas efformata, vel in fila deducta, tenſionem modicam patiuntur, parumque poſſunt extendi; vim tamen ſervant ſe reducendi validiorem, ut experimentis patet, quod quidem ex valido illo nexu provenire colligimus, quo metallorum particulæ ſe invicem complectuntur, quove nimiæ elongationi reſiſtunt, & a modica illa, quam patiuntur, fortiter ad priſtinum ſtatum reducuntur. Ea autem metalla, quæ parum rigida ſunt, ut plumbum, parum admodum tenduntur, nec fere vim aliquam ſe ſe reducendi retinent, ob rationem oppoſitam, ut ex alibi dicendis patebit.

Lapides autem, & vitrum: tum aqua, oleum, aliaque liquida, minimam omnium, ac fere nullam tenſionem admittunt: prima quidem ob nimiam rigiditatem, qua friabilia, non tenſilia redduntur: ſecunda vero ob debilem partium nexum, modica namque vi invicem eorum particulę diſtrahuntur, ac ſeparantur.

PROPOSITIO XXI.

Nulla fit ſine compreſsione Tenſio.

COlligitur ex dictis: nulla enim fit Tenſio, niſi corporis tenſi pori ſecundum latum coarctentur, excluſo ex illis æthere, aëre, aliave ſubtili, fluidaque materia: ſed (4) in hoc conſiſtit compreſsio: ergo ſine aliqua compreſsione nulla fit tenſio.

PROPOSITIO XXII.

Dum tenditur Chorda, majus decrementum patitur ſecundum craſsitiem, quam incrementum adquirat ſecundum longitudinem.

Ita

ITa teſtatur P. Franc. de Lanis ſe obſervaſſe experimentis, de quibus *prop.* 18. fecimus mentionem. Ratio autem eſt, quia eatenus tantum Chorda elongatur, quatenus filamenta, quibus contexta eſt, quæve ſunt ſinuoſa, & obliqua, tenſionis ope ad rectam lineam accedunt, ſimulque ſibi invicem aproximantur: ſed cum hoc accidit, parum longitudinis additur ipſi chordæ, ita ut crementum, quod ei ſecundum longitudinem accedit, minus ſit decremento craſsitiei: ergo majus eſt in tenſione chordæ decrementum ſecundum craſsitiem, quam crementum ſecundum longitudinem. Min. geometrice demonſtratur. Sit enim in *fig.*2. fibra ſinuoſa FDA: cum hæc fibra tenditur, punctum D accedit ad I: & DA ponitur ſupra IA: ergo decrementum ſecundum latitudinem eſt æquale ipſi DI; crementum vero ſecundum longitudinem eſt æquale exceſſui, quo DA excedit lineam IA: ſed hic exceſſus minor eſt quam DI: ergo,&c. Minor patet, ſi enim exceſſus, quo DA excedit IA, non eſt minor quam DI; vel erit æqualis ipſi DI, vel major: neutrum autem dici poteſt; ſi enim eſſet æqualis, certe DA eſſet æqualis ipſis IA, DI, quod eſt impoſsibile, cum (20.*lib.*1.*Eucl.*) in triangulo DIA duo latera ID, IA ſint ipſo DA majora: ergo nequit eſſe æqualis ipſi DI: magis autem impoſsibile eſt eſſe majus ob eandem rationem: ergo prędictus exceſſus lineæ DA ſupra IA, minor eſt ipſa DI: & conſequenter in tenſione minus eſt crementum ſecundum longitudinem Chordæ, quam decrementum ſecundum latitudinem, aut craſsitiem, quod erat probandum.

PRO-

PROPOSITIO XXIII.

Hinc Tensio solum differt a compressione in deductione illa, sive elongatione particularum, corpus tensum componentium, vi extrinseca facta.

ID etiam satis colligitur ex dictis. Corpora enim tensa duo solum in eo statu peculiaria habent: primum nempe quòd vi extrinseca adducantur, ac elongentur particulæ, ex quibus componuntur. Secundum autem, quod ex hoc sequitur, est ut præfatę particulæ secundum latum sibi invicem accedant, ac intercepti pori consequenter coarctentur, materiaque fluida, ac subtilis, quæ in illis latebat, foris excludatur: sed in hoc secundo consistit compressio (4.): ergo supra compressionem solum additur primum, nempe particularum in longum extrinseca vi adductio: & consequenter per hoc solum tensa a compressis distinguuntur.

PROPOSITIO XXIV.

In Tensione chordarum eadem est ratio Tensionis adæquate sumtæ secundum totum quod includit, quæ virium tendentium.

TEnsio chordarum (18.) duo necessario includit, nempe & compressionem secundum crassitiem, & extensionem secundum longitudinem. Dico itaque eandem esse proportionem unius Tensionis adæquate sumtæ, ad aliam similiter sumtam, quæ virium tendentium: ita scilicet ut ubi dupla sit Tensio, dupla sit etiam vis tendens: ubi tripla Tensio, tripla vis, &c. Ratio est evidens, quia eadem est ratio, seu proportio causarum, quæ effectuum: sed vis tendens est causa; &

Ten-

Tensio est effectus: ergo eadam est proportio Tensionum, quæ virium tendentium.

PROPOSITIO XXV.

In Tensione ejusdem chordæ, modo plus, modo minus tensæ, non est præcisse eadem ratio longitudinum ope tensionis adquisitarum, seu excessuum longitudinis, quæ virium tendentium; est tamen eadem ratio sensibiliter.

CErtum est 1. Chordam ope Tensionis ad majorem longitudinem adduci, quam sit illa, quam ante Tensionem habet. Certum est 2. hunc excessum longitudinis majorem esse, cum chorda plus tenditur, quam cum tenditur minus. Certum est 3. ut constat ex dictis, hæc tria in eadem esse proportione, nempe Tensionem, vires elasticas, & vires tendentes. Dubitari autem potest an hæc tria sint, ut excessus longitudinum, quos ope Tensionum chorda adquirit. P. Honor. Fabri *Phys. Tract.* 1. *lib.* 2. *prop.* 59. asserit; ejusdem chordæ modo plus, modo minus tensæ, Tensiones esse ut prædicti longitudinum excessus; & consequenter vires elasticas, & vires tendentes esse etiam, ut iidem excessus. P. Franc. de Lanis *tom.* 2. *trac.* 1. *lib.* 7. *pr.* 6. oppositum tenet, licet postea *prop.* 26. illud concedat in chordis, quæ post factam Tensionem perfectæ ad suam naturalem longitudinem reducuntur.

Assero itaque 1. *Non esse præcisse eandem rationem excessum longitudinis ope Tensionis adquisitæ, quæ virium Tendentium.* Prob. 1. quia non est præcisse eadem ratio Tensionum, quæ excessum longitudinis: sed eadem est præcisse ratio Tensionum, quæ virium tendentium (24): ergo, &c. Maj. prob. Nam Tensio duo includit (18.) nempe extensionem secundum longitudi-

dinem, & coarctationem, seu compressionem secundum latitudinem: sed compressiones secundum latitudinem non habent præcisse eandem rationem, quam habent excessus secundum longitudinem, ut constat ex *pr.* 22. ergo non est præcisse eadem ratio Tensionum, quæ excessum longitudinis; & consequenter nec virium tendentium.

Prob. 2. Quia quoties major est chordæ ad sui Tensionem resistentia, major requiritur vis, seu majus pondus ad illam Tensionem efficiendam: sed quando chorda per duos digitos extenditur, major est illius resistentia in extensione secundi digiti, quam in extensione primi, ut constat experientia, & ex his quæ diximus de compressione *prop.* 6. ergo ut extendatur per secundum digitum major vis, seu majus pondus requiritur, quam in extensione primi: ergo si primo digito extensa est chorda pondere unius libræ, ad extensionem per secundum digitum majori pondere indigebit, quam sit unius libræ: ergo si unico digito extenditur pondere unius libræ, duplici digito non poterit extendi pondere duarum librarum: non ergo est eadem proportio præcisse excessum longitudinis, quæ virium tendentium.

Assero 2. *In Tensione ejusdem chordæ modo plus, modo minus tensæ, eandem esse sensibiliter rationem excessuum longitudinis, quæ virium Tendentium.* Ratio est, quia, cum chordarum crassities tam modica sit, si comparetur cum earum longitudinem, fit ut major, aut minor Tensi nullam sensibilem differentiam inducant in crassitiem chordæ; solumque fit sensibilis in earum longitudine: ergo sensibiliter excessus longitudinum erunt ut Tensiones, & consequenter, ut vires tendentes, donec perveniatur prope ultimum Tensionis, quem

chor-

chorda ſuſtinere poteſt; tunc enim quantumvis majora pondera tendentia adjiciantur, nulla fiet major ſenſibilis chordæ longitudo; ſed ejuſdem tantum diſruptio expectanda erit, quæ tunc certe accidet, cum perventum fuerit ad illud pondus, cujus ſuſtinendi jam chorda erit impotens: hinc Tenſiones, vires elaſticæ, & vires tendentes ſenſibiliter ſunt ut exceſſus longitudinum.

PROPOSITIO XXVI.

Omnes partes Chordæ tenduntur æqualiter.

PRobatur 1. ratione a priori, quia ſuppoſita totius Chordæ homogeneitate, quælibet ejus pars æqualiter patitur a viribus tendentibus: cum enim omnes partes tenſioni reſiſtant, nulla eſt ratio cur idem pondus, ſeu eadem vis plus agat in unam partem, quam in aliam: ergo æqualiter agit in omnes: ergo omnes æqualiter tenduntur.

Probatur 2. experimentis. Si Chorda ver. gr. tripedalis ſuper muſicum inſtrumentum tenſa: dividatur in tres partes æquales: & in diviſionum punctis ſupponantur æquiculi, ſeu ſcamnuli, ita tamen ut majorem tenſionem in Chorda non efficiant: & experietur partem pedalem mediam, uniſone ſonare cum aliis partibus extremis. Nunc ſic. Partes Chordæ prædictæ eundem ſonum edunt in ratione gravis, & acuti: ſed ſi diverſa eſſet in illis partibus æqualibus tenſio, non poſſet ab ipſis idem ſonus effici in ratione gravis, & acuti, ut nemo dubitat; ut enim acutior reddatur ſonus, tendimus Chordam: & ut gravior ſit, eam laxamus: ergo partes chordæ ſunt æqualiter tenſæ.

Sed objicies. Experimenta plurima teſtantur, chordas ſupra inſtrumentum muſicum tenſas ut plurimum frangi circa extrema; rariſsime vero circa medium: idem-

idemque contingit in his, quæ appenſo pondere franguntur: ergo partes externæ majorem tenſionem patiuntur, quam mediæ. Sed reſpondeo hujuſmodi experimentis parum eſſe fidendum: eſt enim pluſquam moraliter impoſsibile chordam aliquam reperire, ita uniformi fibrarum nexu conſtructam, ut aliqua ſui parte non debilior exiſtat, qua parte, cum tenditur, frangetur. Fateor quidem chordas ſæpius rumpi in ipſis extremis, quæ ponticulis innituntur; vel in his, quæ immediate annulo, a quo pendent, adjacent: ratio tamen hujus fractionis eſſe videtur, vel ipſius chordæ cum ponticulis confricatio, vel cum annulo cui alligantur, qua confricatione debiliores ex illa parte redduntur. In muſicis præterea inſtrumentis alia accedit ratio, chordas nempe frequentius prope ponticulos pulſari, ex qua pulſatione illic non nihil atteruntur, unde debiliores fiunt, & diſruptionem facilius ibi patiuntur.

PROPOSITIO XXVII.

Exceſſus, ſeu differentiæ longitudinum, quæ Chordis diverſæ longitudinis adveniunt, cum ab eodem pondere tenduntur, ſunt ut longitudines earumdem Chordarum ante tenſionem.

EXplicatur. Sit ex. gr. Chorda A dupla Chordæ B: utraque tamen ſit ejuſdem omnino rationis, & craſsitiei: appendatur utrique idem, aut æquale pondus: ſupponamus autem chordam B minorem, ultra ſuam longitudinem naturalem adquirere ope tenſionis novam longitudinem, ver. gr. unius digiti. Dico Chordam A majorem, adquirere longitudinem duorum digitorum, ultra illam quam habebat. Rem ità eſſe patet experimento a P. Franc. de Lanis diligenter facto, ut ipſe teſtatur. Ratio autem eſt, quia cum pondus tendens

dens ſit æquale in utraque chorda, æqualem effectum, id eſt, æqualem tenſionem efficiet in ſingulis partibus utriuſque chordæ: ergo quælibet pars æquale incrementum longitudinis accipiet: ſed in chorda dupla duplus eſt numerus partium æqualium: ergo duplum eſt etiam incrementum longitudinis: ergo exceſſus, ſeu differentiæ longitudinum in utraque chorda poſt tenſionem, ſunt in eadem ratione, ac chordarum longitudines ante tenſionem.

CAPUT IV.

De vi Elaſtica, qua corpora tenſa ſe ſe reducere conantur.

UT hæc mirabilis vis, qua corpora tenſa ad priſtinam extenſionem remeare conantur, melius explicetur, ſupponendum eſt chordam tribus diverſis modis tendi poſſe. 1. Si altera illius extremitas immobilis affigatur, & ex alia extremitate trahatur. 2. Si utraque extremitas immobiliter affixa ſit, & aliquod punctum medium adducatur, eo ſane modo quo chordę inſtrumentorum muſicorum adducuntur. 3. Si utraque extremitas utrimque in partes oppoſitas adducatur. Unde, ſi primo modo tendatur, altera tantum extremitas immobilis eſt. Si ſecundo, utraque. Si tertio, unicum tantum punctum medium manet immobile. Huic triplici tenſionis modo triplex correſpondet reductionis motus: circa quem multa quidem eſſent phænomena diſcutienda; ſolum tamen præcipua pertractabimus.

PRO-

PROPOSITIO XXVIII.

Vires quibus chorda tensa reducitur, sunt majores initio, quam in fine reductionis.

PRobatur, ut in simili de compressis se se dilatantibus *prop.* 14. probatum est: chorda enim initio reductionis totam habet tensionem; quando vero reducitur, singulis instantibus minus tensa est: sed quando magis tensa est, majorem habet Vim ad se reducendum: ergo majorem habet Vim initio, quàm in fine reductionis: sicque testantur experimenta.

PROPOSITIO XXIX.

Motus, quo tensa se se reducunt, est inæqualiter acceleratus.

PRobatur etiam eodem modo, quo simile quid *prop.* 15. & 16. de compressis se se dilatantibus probatum est. Nam singulis instantibus reductionis corpori tenso nova accedunt velocitatis momenta: cum enim singulis instantibus adhuc duret in eo tensio, singulis instantibus habet vim elasticam expeditam, & novos impetus in eisdem adquirit: & consequenter nova velocitatis momenta: cumque semel adquisita perseverent toto tempore reductionis, velocitas singulis instantibus augetur: cumque hęc velocitatis crementa non sint æqualia, sed continuo decrescentia; sunt enim ut tensiones, quæ singulis reductionis instantibus sunt minores: ergo præfatus reductionis Motus non est æquabiliter, sed inæquabiliter acceleratus. Hic autem, sicut & *prop.* 15. & 16. ab aliquibus accidentibus præscindimus, quæ Motum reductionis tum tensorum, tum compressorum possunt minuere.

PRO-

PROPOSITIO XXX.

Omnia puncta chordæ tensæ, dum hæc se reducit, moventur inæquali motu. fig.2.

EXplicatur. Sit chorda non tensa AI: per tensionem autem punctum I transeat in F, ita ut AF sit dupla ex. gr. ipsius AI. Dico in reductione perfecta, puncto scilicet F remeante in I, omnia puncta chordæ moveri versus A inæquali motu. Ratio est, quia ope tensionis, dum punctum I transit in F, punctum R, medium scilicet chordæ AI, transit in I: ergo cum motu reductionis punctum F redit in I, eodem tempore punctum I reducitur in A: ergo eodem tempore punctum F percurrit spatium FI majus, quo punctum I decurrit spatium IR minus: ergo plus movetur punctum F quam I. Idem de cęteris demonstrabo. Hinc patet, quò punctum assumtum proprius accedit ad extremitatem immobilem A, eo minus moveri in linea recta FA.

PROPOSITIO XXXI.

Motus punctorum chordæ tensæ, dum se reducit, sunt ut eorumdem distantiæ ab extremitate immobili A. fig.2.

DIco motum reductionis puncti I existentis per tensionem in F, ad motum puncti R existentis in I, esse ut IA ad RA, distantias nempe prędictorum punctorum in chorda non tensa ab extremitate immobili A. Ratio autem est, quia motus reductionis puncti F, ad motum puncti I, est ut FI ad IR excessus scilicet longitudinem per tensionem adquisitarum: eodem enim tempore quo F reducitur in I, I reducitur in R: sed (26) prædicti excessus sunt ut longitudines IA, RA chordæ ante tensionem: ergo motus, quo punctum F re-

reducitur, ad eum quo reducitur punctum I eſt ut IA ad RA. Hinc collige etiam eſſe ut FA ad IA, & ut exceſſus FI ad IR: hæc enim omnia in eadem ſunt proportione.

PROPOSITIO XXXII.

Velocitates, quibus extremum punctum ejuſdem chordæ magis, aut minus tenſæ ſe reducit, ſunt ut vires tendentes.

RAtio eſt, quia Velocitates, quibus in diverſis tenſionibus punctum extremum ſe reducit, ſunt, ut vires elaſticæ: vires autem elaſticæ ſunt, ut tenſiones, ut in compreſsis (14.). Tenſiones tandem ſunt, ut vires tendentes (24): ergo Velocitates, quibus extremum punctum chordæ in diverſi, tenſionibus ſe reducit, ſunt, ut vires tendentes.

PROPOSITIO XXXIII.

Chorda tenſa primo modo, æquali tempore ſe reducit, ſive ſit magis, ſive minus tenſa.

IN his omnibus ſemper ſupponimus reductionem Chordę eſſe perfectam; præſcindimus enim ab accidentibus, quibus Chordę frequenter non omnino reducuntur ad eandem longitudinem, quam ante tenſionem habebant, ſolet enim earum textura per tenſionem immutari. Sit itaque in *fig.* 2. Chorda AI tenſa primo in AO; ſecundo in AP. Dico eodem tempore ſenſibiliter reduci in AI quando tenſa fuit in AP, ac quando fuit tenſa in AO. Nam velocitas qua movetur ab AP in AI, ad illam qua movetur ab AO in AI, eſt ſenſibiliter ut PI ad OI (25): ergo tanto velocius movetur per PI, quanto major eſt PI, quam OI; id eſt, quia PI eſt dupla ipſius OI, velocitas per PI etiam eſt dupla velocitatis per OI: igitur prædicta ſpatia æqua-

li

li tempore percurruntur: dupla enim velocitate duplum ſpatium eodem tempore conficitur: ergo ſpatium PI eodem tempore percurritur a chorda ſe ſe reducente quando tenſa fuit uſque in P, ac percurritur ſpatium OI, quando tantum tenſa fuit uſque in O.

PROPOSITIO XXXIV.

Omnia Puncta chordæ ſecundo modo tenſæ, dum illa ſe reducit, moventur motu recto, per lineas perpendiculares eidem in ſitu recto conſtitutæ.

DIco chordam adductam in AEF, *fig.* 2. dum ſe reducit, Punctum E moveri per EI; Punctum H per HO; & G, per GP, &c. quæ lineæ perpendiculares ſunt ad FA, & conſequenter inter ſe parallelæ. Et primo quidem Punctum E moveri per EI patet; nam AE in reductione decurtatur in AI; & EF, in FI: ergo Punctum E neceſſario venit in I: ergo reducitur per rectam EI. Prob. hæc ultima conſequentia, quia chorda tenſa FEA, cum reducitur, ſtatuitur primo in FLA; deinde in FDA, &c. uſque ad ſtatum rectum FIA: ſed cum eſt in FLA, AE decurtata eſt in AL; & FE in FL: ergo Punctum E tranſiit in L; ſimiliter probabo tranſire deinceps in D: ergo omnia Puncta L, D, &c. per quæ tranſit punctum E ſe ſe reducens ad I, ſunt in eadem linea EI perpendiculari ad FA, in triangulis iſoſcelibus FEA, FLA, &c.

Porro Punctum H reduci per HO, probatur, nam cum punctum E pervenit in L, punctum H reperitur in linea FL: ſed exiſtit in puncto M, quo FL interſecatur ab HO: ergo exiſtit in linea HO. Minor prob. nam (31.) in hoc motu reductionis eadem eſt proportio HE ad HF, ac LM ad MF: ergo puncta H, & M ſunt

in eadem linea parallela ipsi EL (2.6.*Euc.*): ergo punctum H debet esse in puncto M intersectionis FL cum HO parallela ipsi EI: similiter ostendam esse postea in puncto N ejusdem lineæ: ergo reductio puncti H fit per HO, parallelam ipsi EI: & sic de cæteris Punctis.

PROPOSITIO XXXV.

Chorda tensa secundo modo, etiam æquali tempore reducitur, sive magis, sive minus hoc secundo modo tendatur; ejusque vibrationes sunt æquidiuturnæ.

CHorda ver.gr. FA, *fig.*2. super instrumentum musicum extensa; si à situ recto quem possidet digito distrahatur, tenditur; sibique relicta ad situm rectum suapte natura revocatur post diversas vibrationes. Dico æquali tempore suas vibrationes perficere, atque ad situm rectum reduci, sive magis, sive minus digito a situ recto dimoveatur; id est, sive distrahatur usque ad E, sive usque ad L, aut D. Ratio est, quia eadem proportione reducitur Chorda tensa hoc secundo modo, quo reducitur primo modo: in reductione enim Chordæ EF primo modo facta, motus EF in HF, ad motum GF in ZF, sunt ut EF ad GF, distantiæ nempe ab extremo immobili F (31.). Et in reductione secundo modo facta, nempe Chordæ tensæ in AEF, motus puncti E est EI, (34.) & motus puncti G est GP: ut autem EI ad GP, ita est (2.6.*Euc.*) EF ad GF: ergo motus, quo reducitur punctum E per EI, & punctum G per GP, sunt ut EF ad GF: ergo eodem modo reducitur Chorda hoc secundo modo, quo primo: sed in primo modo eodem tempore, quo Chorda plus tensa in E reducitur in GF, eodem etiam quando minus tensa est in G reducitur in ZF (33.): ergo eodem tempore, quo

Chor-

Chorda plus tenſa in FEA reducitur in FA, cum minus tenſa eſt in FLA, reducitur in FA, &c.

Hinc colligitur ratio cur eadem Chorda ſupra muſicum inſtrumentum tenſa eundem ſonum ſenſibiliter reddat in ratione gravis, & acuti, ſive leviter tangatur, ſive vehementius pulſetur: ſonus enim fit a vibrationibus Chordæ iſochronis, ſeu æquidiuturnis, ita ut eadem Chorda, ſi celerius vibret, acutiorem ſonum reddat; graviorem, ſi ſegnius, ut dixi *Tract.* 1. *Comp. Mathem.* & infra iterum dicam: cum itaque Chordæ vibrationes æquediuturnę ſint, ſive leviter, ſive vehementius pulſetur, eundem reddit ſonum in ratione gravis, & acuti.

PROPOSITIO XXXVI.

Chorda hoc ſecundo modo tenſa, cum ſe reducit, movetur uſque ad ſitum rectum motu accelerato; deinde ultra illum ſitum movetur motu retardato; & iterum reddit motu accelerato: ſicque plurimas conficit vibrationes minores, ac minores, donec in ſitu recto quieſcat.

CONſtat experimento. Ratio autem eſt, quia, cum motu accelerato moveatur uſque ad ſitum rectum (29.) illo motu ulterius progreditur, eodem modo, quo fune pendulum, quoties deſcendit ad ſitum perpendicularem, motu illo accelerato, non ibi quieſcit, ſed ulterius progreditur. Unde quemadmodum funependulum poſtea ſurſum verſus motum ſuum proſequitur, ſed retardatum; ita & Chorda, cum pręconcepto motu a ſitu recto ulterius ad oppoſitam partem recedit, movetur motu retardato; eſt enim contra ejus naturalem exigentiam: ergo quemadmodum funependulum non niſi poſt plurimas oſcilationes in ſitu per-

pendiculari quiescit, ita & Chorda tensa, non nisi post plures vibrationes, seu cursu recursus in situ recto sibi naturali quiescit.

Hinc colligitur sagittam ab arcu tenso vibratam non recedere a prędicti arcus Chorda tensa, donec ista ad situm rectum primo perveniat: cum enim Chorda dum se reducit ad situm rectum moveatur motu accelerato, ac sagitta eidem adhæreat, eodem motu movetur sagitta, ac Chorda, & consequenter tunc ab ipsa nequit recedere: statim autem, ac situm rectum primo obtinet Chorda, cum hęc segnius ob motus violenti retardationem moveri incipiat, sagitta præconceptum motum retinens a Chorda deseritur, & ingenti illa velocitate per aëra suum motum prosequitur: non ergo antea, neque post; sed cum arcus Chorda situm rectum primo obtinet, sagittam emittit.

PROPOSITIO XXXVII.

In reductione Chordarum æque tensarum tum juxta primum, tum juxta secundum modum, si sint diversæ longitudines, tempora reductionum sunt, ut ipsæ longitudines.

1. SInt duę Chordę A, & B primo modo tensæ, quarum A sit ver. gr. dupla ipsius B, utraque autem sit æque tensa: dico Chordam A duplo tempore se reducere; Chordam vero B, subduplo. Probatur, nam cum utraque supponatur æque tensa, utraque æquali velocitate se reducit: sed chorda dupla duplum spatium sua reductione percurrit; B autem subduplum: percurrunt enim excessus longitudinum naturalium, quas ante tensionem habebant, qui excessus sunt (27.) ut ipsæ chordę ante tensionem: ergo chorda dupla duplum tempus in sui restitutione consumit, quam subdupla:

pla: ergo tempora reductionum harum chordarum æque tensarum, sunt ut ipsæ longitudines.

2. Hoc idem verum esse in Chordis secundo modo æqualiter tensis probatur. Nam, ut dixi *prop.* 35. hujusmodi chordæ quoad proportionem motus eodem modo reducuntur, ac illæ quæ primo modo sunt tensæ: sed tempora quibus, quæ primo modo sunt tensæ, reducuntur, sunt, ut ipsarum longitudines: ergo etiam tempora reductionis, cum secundo modo reducuntur, sunt ut chordarum longitudines.

Hinc patet ratio cur si Chorda A sit dupla Chordæ B, & utraque sit æque tensa, dum Chorda A unicam absolvit vibrationem, Chorda B duas vibrationes perficiat, illa enim duplum tempus insumit in una vibratione, quam ista: ergo ista duas perficiet interim dum illa unam absolvit. Hinc patet sonos in ratione gravis, & acuti esse ut ipsas Chordarum æque tensarum longitudines: sic Chorda A dupla, cum Chorda B subdupla, consonantiam efficit, quam diapason, seu octavam appellant, ut testatur experientia, quæ quidem consonantia stat in ratione 2. ad 1. ut dixi in *Comp. Math. tract.* 5.

PROPOSITIO XXXVIII.

In reductione Chordarum æqualis longitudinis, & inæqualis tensionis, tempora quibus reducuntur, cum pulsantur, sunt in ratione subduplicata tensionum permutando: sive primo, sive secundo, sive tertio modo fuerint tensæ.

EXplicatur. Sint duæ Chordæ inæqualiter tensæ; ex. gr. sit una quadruplo tensior, quam altera; post factam autem hanc inæqualem tensionem, assumantur ex ipsis partes æquales, residuo spreto: dico has Chordas longitudine æquales; tensione vero inæquales, cum re-

reducuntur, tempora reductionis se habere in ratione subduplicata tensionum permutando: id est, tempus quo reducitur quadruplo tensa esse subduplum illius, quo Chorda, quæ subduplam habet tensionem, reducitur: hoc est, si quadruplo tensa reducitur uno minuto sec. altera duo minuta sec. in sui reductione insumat.

Patet hoc 1. Experientia: si enim duæ Chordæ super musicum instrumentum extensæ tendantur, altera quidem appenso pondere unius libræ; altera vero appenso quatuor librarum pondere: tum æquales portiones, quæ inter claviculas, quibus sunt alligatæ, & ponticulum, continentur, pulsentur, quæ quadruplo pondere tensa est, octavam, seu diapason acutiori voce sonat cum altera: ergo efficit sonum duplo acutiorem; cumque hic, ut explicui in *Comp. Mathem. Tract.* 5. necessario proveniat a duplo frequentioribus vibrationibus, manifestum est Chordã quadruplo tensam, a quadruplo scilicet pondere, duplo citius suas vibrationes absolvere; adeoque duas vibrationes efficere interim dum alia Chorda sub quadruplo pondere tensa, unam absolvit: ergo tempora vibrationum, & consequenter reductionum, sunt in subduplicata ratione tensionum permutando.

Patet 2. Ratione fundamentali. Nam quotiescumque sunt duo motus eodem modo accelerati, si alter eorum sit alterius, ex.gr. quadruplus, æquale spatium tempore subduplo percurrit: sed prædictarum Chordarum motus reductivi, sunt eodem modo accelerati (29.) sunt enim eodem modo, licet inæquabiliter, accelerati: ergo, si unius Chordæ ex prædictis velocitas sit alterius quadrupla, cum reducuntur, illa quę quadrupla velocitate movetur, æquale spatium tempore subduplo conficiet:

ficiet: ſed velocitas, qua Chorda quadruplo tenſa reducitur, quadrupla eſt velocitatis, qua altera Chorda ſubquadruplo tenſa revocatur: ſunt enim velocitates prædictæ, ut tenſiones, ſeu ut vires tendentes (32.): ergo quadruplo tenſa ſubduplo tempore reducitur.

Prima hujus argumenti major probanda eſt, nempe in motibus eodem modo acceleratis motum quadruplo velociorem æquale ſpatium ſubduplo tempore percurrere. Quod ſic nunc breviter oſtendimus ex his quæ in *Statica* cum communi docuimus *Comp. Mathem. Tract.* 10. *lib.* 2. *prop.* 11. in gravibus decidentibus: motus enim gravium decidentium, ſive perpendiculariter, ſive per inclinatam, ſunt eodem modo accelerati. Sit itaque *fig.* 3. AG perpendicularis: AF autem inclinata quadrupla ex. gr. ipſius AG: velocitas itaque qua movetur grave cadens per AG, ad velocitatem, qua deſcendit per AF, eſt ut AF ad AG, ut loco citato oſtendimus: cumque AF quadrupla ſit ipſius AG, velocitas, qua movetur per AG, quadrupla eſt velocitatis per AF: ergo, ſi aſſumatur AC æqualis ipſi AG, eo tempore, quo decurritur AG, percurritur AB ſubquadrupla AG, vel ipſius AC: igitur ſequenti tempore æquali decurritur BC tripla AB, juxta rationem qua gravia accelerantur, ut prædicto loco diximus, & in *Tract.* de *gravi*, & *levi* iterum patebit: igitur tota AC duobus temporibus; AG autem uno tantum: igitur quoties motus velocitates ſunt inæquales, in ſimiliter acceleratis, & ſpatia æqualia, tempora quibus hæc percurruntur, ſunt in ſubduplicata ratione velocitatum permutando: idem ergo contingit in noſtro caſu; ſicque tempora ſunt in ſubduplicata ratione tenſionum permutando.

PRO-

PROPOSITIO XXXIX.

Si Chordæ sint diversæ tum longitudinis, tum tensionis, tempora reductionum sunt in ratione composita ex subduplicata tensionum permutando, & ex ratione longitudinum non permutando.

RAtio est, quia, si eadem sit tensio, & diversa Chordarum longitudo, tempora reductionum sunt, ut Chordæ (37.): si vero eadem longitudo, & diversa tensio, tempora sunt in subduplicata tensionum permutando (38.): ergo si longitudo simul, & tensio diversæ fuerint, tempora erunt in ratione composita ex utraque ratione prædicta, nempe ex subduplicata tensionum permutando, & longitudinum non permutando. *Exemplum.* Sint duæ Cordæ A, & B: tensio chordæ A sit 4. & longitudo 1. Chordæ autem B tensio sit 1. & longitudo 2. Ratio tensionum est $\frac{4}{1}$, permutata est $\frac{1}{4}$, ejus subduplicata est $\frac{1}{2}$: ratio autem longitudinum est $\frac{1}{2}$: ratio utriusque composita est $\frac{1}{4}$: reductio itaque chordæ A fiet tempore subquadruplo illius, quo fiet reductio chordæ B. Ex his patet, cuncta pene musicæ theoremata, imo & principia pendere ex hoc tensorum se se reducentium motu, ac velocitate, ejusque proportionibus. Multa alia superant pertractanda; verum, quia valde sunt Geometricis speculationibus permixta, neque ita sint Philosophis necessaria, lubens omitto.

LI-

LIBER II.

DE RARO, ET DENSO.

DIFFICILIS admodum censeri solet hæc de Corpore Raro, & Denso pertractatio, ab his præcipue, qui physicas res non physico scrutinio perquirunt; sed metaphysicis dumtaxat abstractionibus meditantur. Nos autem quid in tam obviis, ac frequentibus Naturæ Corporeę phænomenis dicendum videatur, ex præmissa de *compressione*, ac *tensione* doctrina breviter expediemus.

DEFINITIONES.

1. *Corpus Rarum dicitur illud, quod sub magna extensione parum habet materiæ corporeæ sensibilis: nec in eo statu minorem extensionem exigit*: ut aër.

2. *Corpus Densum dicitur illud, quod sub parva extensione multum habet materiæ corporeæ sensibilis; nec in eo statu minorem extensionem exigit*: ut lapis.

Hinc illud Corpus dicitur magis Rarum quam aliud, quod sub eadem extensione minus habet materiæ corporeæ sensibilis: aut si eandem habeat materiam, majorem habet extensionem. Ac similiter illud dicitur magis Densum, quam aliud, quod sub eadem extensione plus habet materiæ sensibilis; aut, si tantumdem habeat materiæ, quam aliud, minorem habet extensionem.

Dixi

Dixi *materiæ ſenſibilis*; adhuc enim dubium eſt inter Philoſophos, utrum Corpus Rarum majorem extenſionem obtineat, ſolum ob admixtas noviter vacuitates, abſque novæ alicujus materiæ adjectione: vel potius ob intromiſsionem materiæ ſubtiliſsimę, puta ętheræ, vel alterius ſimilis, quæ ob inſignem ſubtilitatem noſtros ſenſus effugiat: & e converſo in Corpore Denſo, de quo poſtea. Id enim certum eſt, ideo lapidem dici denſum, quia ſenſibiliter apparet, ſub modica extenſione multum habere materiæ corporeæ: & e contra, aërem rarum eſſe dicimus, quia experimur ſub magna extenſione parum habere materię. Colligimus autem, multum materiæ inexiſtere lapidi, aliiſque corporibus ſimilibus; aëri vero, aliiſque ſimilibus parum materiæ, ex eorum pondere, duritie, ſpirabilitate, fluxibilitate, aliiſque hujus generis accidentibus ſenſibilibus.

Addidi demum, *Corpus Rarum in eo ſtatu minorem extenſionem non exigere, nec Denſum, majorem*, ut pateat differentia inter Corpus *Rarum*, & *Tenſum*: *Denſum* ſimiliter, & *Compreſſum*: *Rarum* enim, & *Tenſum* in eo conveniunt, quod ſub majori extenſione parum materiæ contineant; differunt tamen in eo, quod *Tenſum* ad minorem extenſionem exigit reduci; non vero *Rarum*, præcise ſcilicet ob raritatis ſtatum. Similiter corpus *Denſum*, & *Compreſſum* in eo conveniunt, quod ſub parva extenſione multum habent materiæ; *Compreſſum* vero majorem exigit extenſionem; non vero *Denſum*, ratione nempe denſitatis. Undenam autem hæc eiſdem proveniant, patebit infra.

3. *Raritas eſt id ratione cujus corpus in eo ſtatu ſenſibili conſtituitur, quo dicitur eſſe rarum.*

4. *Denſitas eſt id ratione cujus corpus in eo ſtatu ſenſibili conſtituitur, quo dicitur eſſe denſum.*

5. *Ra-*

5. *Rarefactio est motus ad raritatem: Condensatio vero est motus ad densitatem.*

PROPOSITIO I.

Raritas non fit per admissas vacuitates, quibus partes corporis invicem separentur: nec Densitas per exclusionem prædictarum vacuitatum.

PEtrus Gassendus,& alii Philosophi in hanc sententiam inclinare videntur, quod videlicet corporum Rarefactio,& Condensatio ope vacuitatum particulis intersparsarum optime explicentur. Ut enim nos alibi diximus, nullum est corpus sensibile, quod minimis atomis non coalescat, quę, cum diversimode sint figuratæ, non ita invicem adhærent, quin plurimas intersparsas vacuitates relinquant,omni prorsus corpore destitutas: manifestum autem est corporis particulas ita posse ad se invicem magis accedere, ut minores,aut etiam pauciores vacuitates interjiciantur: vel ita magis a se invicem recedere, ut majores,vel plures quam antea vacuitates interserantur;atque hoc modo corpora, quæ ex minimis corpusculis diversimode compagi-natis coalescunt, modo Condensationem, modo Rarefactionem patiantur; ita ut illud corpus dicatur Densius, inter cujus corpuscula minor adsit vacuitatum numerus, vel ipsæ vacuitates sint minores; e contra vero illud dicatur Rarum, inter cujus corpuscula plures, aut majores vacuitates intercipiantur.

Cęterum, licet his vacuolis sic admissis, recte concipiatur qualiter corpus Rarum sub majori mole minus habeat materię; Densumque sub minori extensione multum materiæ contineat: existimo tamen pręfatis vacuolis nullatenus explicari posse Condensationis,nec

Ra-

Rarefactionis phænomena, causas, nec effectus: ideoque, ut in simili dixi de compressione, & tensione, nullatenus posse hanc hypothesin sustineri.

Probatur 1. Nam per admissas vacuitates nequit explicari qualiter corpus ex denso rarum, & ex raro densum efficiatur: sed experientia teste, innumera corpora ex densis fiunt rara, & ex raris densa: ergo, &c. Maj. prob. Nam, ut corpus ex denso rarum evadat, oportet ejus particulas ab ipsius corporis centro undequaque recedere, & invicem sejungi: similiter, ut ex denso fiat rarum, e contrario, motu versus centrum debent moveri, ac invicem proprius accedere: sed si corpus ex denso fiat rarum per solas vacuitates admissas; & ex raro densum per easdem exclusas, motus prędicti manent inexplicabiles, imo & physice impossibiles: ergo prædicta phænomena per solas vacuitates nequeunt explicari. Major est certa; min. autem probatur, quia prædictorum motuum nulla daretur causa motrix: non enim vacuitates quidquam possunt movere: ergo talis motus esset physice impossibilis: debet ergo admitti aliqua materia subtilis, quæ innato sibi motu subingressa corporis poros, ipsos dilatet in rarefactione, separando invicem ejusdem corporis particulas: & e contra in condensatione aliquod corpus assignari debet, quod exterius adveniens, particulas easdem conjungat, porosque corporis constringat.

Dices. Corpuscula ipsa, corpus quod rarescit, componentia, suapte natura dilatari, vi nempe elastica eisdem indita: accedente enim ex. gr. calore, ligamina, plexusque quibus tenebantur, solvuntur, se seque expandunt, majoresque vacuitates permixtas admittunt. Cæterum, licet communiter hæc elastica vis particulis corporis rarescentis insit, qua nempe expandantur: sed mul-

multoties fit expansio particularum contra innatam earumdem vim elasticam, qua nempe potius coarctari, ac invicem accedere exigunt; ut, si corpus aliquod tensum, & consequenter exigens se se reducere ad minorem extensionem, ulterius rarefactione extendatur, quo in casu non nisi subingredientis subtilis materiæ impetu illa major dilatatio contingere potest: imo nec solutio particularum corporis rarescentis aliter fieri posse videtur, quàm ingressu particularum ignis sciendentium, ac dissolventium earumdem texturam, ut suo loco patebit: prædicta igitur vacuola neque rarefactionem, neque condensationem possunt efficere.

Probatur 2. hanc hypothesin non posse sustineri. Nam, ut constat quamplurimis experimentis a P. Franc. de Lanis adductis, aër mediante calore ignis dilatatur ad spatium circiter septuagesies majus, quam sit ejus status communis, ac naturalis; licet mediante frigore solum coarctetur una parte decimaquinta totius prioris spatii, quod antea in suo naturali situ occupabat. Quis ergo credat in spatio aëris, ver. gr. palmari, ex septuaginta illius partibus, unicam tantum esse aërem, cæteras vero sexaginta novem vacuas existere. Id autem ipsum multo impossibilius apparebit, si maximam aëris rarefactionem, quam etiam ope ignis habere potest, conferatur cum maxima compressione, quam vi machinarum potest sustinere: ut enim certissimis experimentis comprobatum est, aër per procuratam arte compressionem, redigitur ad spatium subquadragecuplum: cumque per calorem, ut dixi, aër extendatur ad spatium septuagecuplum, si multiplicentur 40. per 70. proveniunt 2800. Si itaque comparetur aëris compressi maxima extensio, cum ipsius maxime rarefacti extensione, erit illa ad istam, ut 1. ad 2800. Unde, si

aëris

aëris ſic rarefacti accipitur ſpatium palmare, ex 2800. hujus partibus, unica tantum erit aëris; cæteræ vero uſque ad 2800. vacuæ, quod eſt abſurdum.

Probatur 3. Nam per ſolas vacuitates diſſeminatas plurimi effectus naturales nequeunt explicari, quales ſunt ſaltus illi veloces, depreſsiones, & aſcenſus liquorum, qui in artificialibus glaciationibus evidenter obſervantur, de quibus poſtea.

PROPOSITIO II.

Corporum Condenſatio, & Rarefactio perperam explicari poſſunt per certam partium corporis penetrationem, & expenetrationem.

HÆc ſententia ex his, quæ *præced.lib.prop.*2. diximus, ſatis rejici poteſt. Nam pręterquam, etiam minima, eſt naturaliter impoſsibilis, quamplurima ſunt corporis Rari, & Denſi phænomena, quæ in hac ſententia nequeunt explicari. Quid enim confert calor, ut partes corporis expenetrentur: quid frigus, ut compenetrentur. Quid habet aurum, quod ita partium ſuarum expenetrationi reſiſtit, ut ab igne etiam validiſsimo nequeant expenetrari. Sed ne diutius immoremur in refellenda ſententia, nullo fere fundamento innixa, & quæ a pauciſsimis jam defenditur.

PROPOSITIO III.

Corporum Rarefactio, & Condenſatio nequit conſiſtere in eo, quod eadem materia corporea, id eſt, eadem puncta phyſica materiæ, modo majus, modo minus ſpatium occupent.

PAtet hoc ex dictis *lib. præced. prop.*3. Quemadmodum enim una atomus, ſeu unum punctum phyſicum materiæ corporeæ, ſeorſim ſumtum, incapax

pax eſt compreſsionis, ac tenſionis, ita & incapax eſt naturaliter Rarefactionis, ac Condenſationis: licet enim quodlibet habeat ſuam extenſionem; imperceptibile tamen prorſus eſt, qualiter ab agentibus naturalibus ad majorem extenſionem adduci, aut ad minorem reduci poſsit: aut qualiter major extenſio ab agentibus naturalibus producatur in corpore rareſcente, aut minor, in eo quod condenſatur. Hinc propria illa, ac rigoroſa Rarefactio, & Condenſatio, quę nempe abſque ulla additione, aut excluſione alterius materię a pleriſque adſtruitur, tamquam impoſsibilis naturaliter rejicienda videtur: & mirum eſt quantum ſe torqueant, qui eam adſtruere volunt, & in quas anguſtias ſe conjiciant, ut hanc ſuæ mentis cogitationem defendant, quæ experimentis nullatenus probatur; imo eidem ita experimenta contradicunt, ut eorum nulla poſsit reddi ratio ab hujus ſententiæ Sectatoribus.

PROPOSITIO IV.

Rarefactio conſiſtit in quadam pororum corporis rareſcentis dilatatione, aut etiam novorum apertione, facta a ſubtili quadam materia ſubingrediente.

HÆc noſtra ſententia ex dictis ſatis colligitur. Probatur autem 1. Nam corpus rareſcens dilatatur: ſed hæc dilatatio non provenit ex majori extenſione ſingulis ejus punctis, ſeu atomis adveniente (3.): ergo provenit a majori dilatatione pororum, aut novorum apertione: ſed hæc dilatatio non fit per novas vacuitates interſperſas (1.): ergo fit a materia aliqua ſubtili illos replente.

Probatur 2. Ipſa noſtræ ſententię explicatione. Certum enim eſt, minimas illas particulas, quibus mixta cor-

corpora coalescunt, licet ipsæ atomis compositæ sint, non aliter efficere posse ut corpus rarius evadat, & extensius, nisi vel omnes, aut saltim plurimæ e loco suo dimoveantur, pristinumque situm, & ordinem aliqualiter immutent, partimque ab invicem recedant, quo fit ut intercapedines, seu porulos majores inter se relinquant: præfatus autem particularum motus fieri nequit, nisi impulsum aliquem particulæ illæ recipiant; hunc insuper recipere non possunt, nisi per poros subingrediatur aliquod extrinsecum corpus, quod illas impellat, & ad illum motum expansivum determinet: fit ergo motus hic expansivus, seu rarefactivus ab ingressu alicujus corporis ab extrinseco provenientis: sed hujusmodi corpus non nisi tenuissimum, ac subtilissimum esse potest, qui per subtilissimos poros ingrediatur, quales sunt particulæ ignis, ac ætheris: ergo harum particularum ingressu fit pororum dilatatio, atque corporum rarefactio, & extensio. Neque ex hoc omnes prorsus vacuitates a corporibus eliminamus; particulæ enim ætheris, ac ignis, poros majores subingrediuntur; minutissimi enim illi, qui a primævis atomis in corporum minutiori textura relinquuntur, a nullo corpore quantumvis subtili possunt permeari, ut ex sæpius dictis satis colligitur.

Probatur 3. Nostra sententia, quia per ipsam cuncta rarefactionis, ac condensationis phænomena, & experimenta quamoptime explicantur, ut statim patebit.

PROPOSITIO V.

Condensatio consistit in coarctatione, aut etiam imminutione pororum, simulque majori ad invicem accessu particularum corporis, qui densatur, & earumdem fixatione.

Ra-

RAtio eſt, quia Condenſatio rarefactioni opponitur, motibus enim oppoſitis efficiuntur: rarefactio quidem dilatatione ad majus ſpatium; Condenſatio vero reductione ad minus: ergo quemadmodum illa in pororum dilatatione, partiumque corporis ſeparatione; & ingreſſu materiæ ſubtilis illos poros replentis conſiſtit: ita ex oppoſito Condenſatio in eorumdem pororum contractione, ac imminutione, partiumque corporis invicem acceſſu, conſiſtere debet: cumque hoc ſine excluſione materiæ ſubtilis, quæ poros illos replebat, fieri nequeat, neceſſe eſt Condenſationis ope prædictam materiam excludi. Quoniam vero totum hoc ſæpe in compreſsione corporum reperitur abſque vera illorum Condenſatione; ideo opus eſt corporis particulas ita Condenſationis ope invicem complecti, ac fixari, ut quamdiu in illo denſitatis ſtatu detinentur, majorem extenſionem corpus illud non exigat: in hoc enim tantummodo corpus compreſſum a denſo diverſificatur, quod illud quidem majorem extenſionem exigit; ſolum enim particulæ illud componentes ab extrinſeco ad minus illud ſpatium ſunt redactę, & ab eadem vel ſimili cauſa extrinſeca in eo detinentur; denſum vero ab aliqua cauſa intrinſecus ipſi inexiſtente ita conſtituitur, ut majorem extenſionem non exigat; hæc autem cauſa formalis nihil aliud eſſe poteſt, quam colligatio, novaque implexio, ac fixatio particularum corpus illud componentium, qua poſita nullo etiam repagulo extrinſecus adhibito, priſtinam extenſionem non repetunt: hoc autem amplius exponitur *prop. ſequenti.*

PROPOSITIO VI.

Particularum corpus denſum componentium fixatio, ſtrictiorque complexus exponitur.

ID autem ulterius explicandum eſt, quid nempe cauſæ ſit, ut denſati corporis Particulæ ad minorem extenſionem redactæ, pro majori adipiſcenda non pugnent; ſed ita in ea contineantur, ut majorem non exquirant; ſecus vero accidat corpori compreſſo. Dico itaque cauſam compreſsionis omnino extrinſecam eſſe corpori compreſſo: eſt enim vis illa extrinſece ipſi applicata, qua ad minus ſpatium coarctatur: cum itaque mere extrinſeca ſit, nec interius aliquid adjiciendo operetur, particulas corporis invicem accedere cogit, poroſque obſtringit, Particularum vero texturam majori ſaltim ex parte illæſam relinquit, quo fit ut recedente cauſa compreſsiva, materia ſubtilis rurſum per poros ingenti vi ſubingreſſa, Particulas illas ad priſtinum ſtatum confeſtim reducit.

Cauſa vero condenſans, non ſolum extrinſecus adjecta vi agit; verum intrinſecus operatur, corporis Particulas ita noviter nectens, ejuſdemque fibras colligans, ut etiam cauſa prædicta recedente, novo illo plexu fixæ, ac ligatæ remaneant, ac in eo ſtatu conſtitutæ, quem *denſitatem* appellamus. Hæc autem fixatio, ac Particularum, fibrarumque colligatio fit ab immiſsis tenuiſsimis particulis, quæ ob proportionem quam habent cum his, quæ corpus illud componunt, cum eiſdem permiſcentur, illas invicem illigant, ac veluti conſuunt, & quaſi communi fibula nectunt, ut non niſi per earumdem receſſum, ope rarefactionis factum, diſſolvi queant, nec ad priſtinum ſtatum mutua ſeparatione redire: hujuſmodi autem Particulas fixan-

xantes, & colligantes, non inepte *coagula*, *ſeu coagulantia* poſſumus appellare.

Id enim certum eſſe videtur, & experimentis ſatis comprobatum, corpora diverſa, diverſa, ſibique propria, ac proportionata habere coagulantia: ſimiliterque e converſo ſua habere reſolventia: ſic Salnitrum, ſeu ſpiritus ſalnitroſos eſſe aquæ coagulum P.Cabæus, aliique teſtantur, quibus & P.Milliet Dechales adhæret *tract.de Meteoris,prop.*19. Nec deſſunt experimenta id convincentia, ut dixi in *Comp.Math.Tract.*22. *de Meteoris, lib.*4. *prop.* 22. Item Georgius Baglivius in *experim. circa ſanguinem*, diverſa expertus eſt ſanguinem coagulantia: oculi enim Cancr. aceto diſtill. irrorati inſtantaneam fere in ſanguine coagulationem induxerunt cum aliqua fermentatione.Alumen item crudum pulverizatum ſtatim ſanguinem congelavit: idem etiam efficit ſpiritus Nitri: tum, licet non ita cito, pulvis cantharidum. Per ſpiritum item Vitrioli ſanguinis coagulationem cum effervescentia ſtatim natam fuiſſe teſtatur. Similiter lac ope ſui coaguli in caſeum concreſcit, ut eſt ſatis notum. Harum itaque materierum Particulæ a cauſis condenſantibus intra corpus immituntur, ac cum ejus particulis irretiuntur; ac proinde in tali ſtatu eum conſtituunt, ut non niſi illis particulis expulſis, ampliorem extenſionem requirat. E converſo raritas a particulis dividentibus, ac veluti ſcindentibus inducitur: hac enim facta diviſione, corporis particulæ jam a vinculis expeditæ, majus ſpatium requirunt: maxime autem notum, ac commune reſolvens ignis eſt, ut experientia teſtatur, de quo ſuo loco.

Sed dices: in condenſatione excluditur materia ſubtilis: non ergo tunc ſubtilis aliqua materia intromitti-

tur. Resp. negans consequentiam : cum enim materia subtilis, quæ introducitur, partes corporis invicem strictius conjungat, ac nectat, in causa est ut pori constringantur : & consequenter alia materia subtilis, quæ in ipsis continebatur, foras erumpat : quæ autem excluditur plus est, quàm quæ de novo adjicitur : ideoque corpus densum minus spatium occupat, quàm ante condensationem occupabat.

PROPOSITIO VII.

Diversa Phænomena, & Experimenta juxta nostram sententiam explicantur.

HÆc nostra circa Condensationem, ac Rarefactionem sententia inde maxime confirmatur, quòd juxta eam innumera Experimenta, ac Observationes explicentur. Aliqua itaque, eaque præcipua, hic exponam.

1. In hac sententia recte explicatur, quomodo gravitas consequatur densitatem ; ita ut corpus gravius, cæteris paribus, sit etiam densius: corpus enim densius sub minori mole eundem habet numerum partium gravitantium, ac cum est rarius: & consequenter cum densius est, est etiam gravius, gravitate nempe respectiva : licet enim cum rarum est, in ejusdem poris plurimum contineatur materiæ subtilis ; hæc tamen plerumque est materia ætherea, quæ nec gravis est, neque levis. Idem censendum est de corpore compressiori, gravius enim evadit : verum hæc in *lib. sequenti* amplius patebunt.

2. Aqua in glaciem concreta majus spatium occupat, quam in statu suo naturali : Academici namque Florentini, ut id exacte examinarent, tubum vitreum elegerunt, altera extremitate clausum, quem aqua ad me-

medietatem impleverunt: tum nivi minutim contritæ immerſerunt, donec aqua in glaciem verteretur, quo fiebat ut aqua dilatata aſſurgeret in tubo, & majus in illo ſpatium, quam cum fluida eſſet occuparet. Præterea exactiſsima bilance examinarũt aquæ pondus ante glaciationem, & ejuſdem jam glaciatæ; & repererunt plus ponderaſſe non glaciatam, quam poſt glaciationem. Horum autem ratio eſt, quia cum aquæ particulæ ex una parte invicem congelatione adhæreant, mutuoque ſtrictius complectantur, innumeros, eoſque ſatis notabiles poros ex alia parte relinquunt, qui materia præcipue aërea ſunt repleti, quæ, cum per poros ſtrictiores aquæ, quæ glaciatur, exire nequeat, dilatatur; quo fit ut glacies, quæ quoddam aggregatum eſt ex aqua coagulata, & ex aëre, ſic dilatato in illis bullulis incluſo, extenſior evadat, quam erat ipſa aqua ante glaciationem: dum enim dilatatur aër, nec erumpit, totam aquæ molem in qua continetur, augeri neceſſe eſt: & conſequenter ſub majori mole conſtituta, eandemque aquæ materiam continens, levior evadit. Exiſtimo tamen aqueam ſubſtantiam, ſi a bullulis ſeparata poſſet exiſtere, poſt glaciationem, reddendam fore graviorem: patet enim grandinem, in qua nullæ apparent bullulæ, eſſe denſiorem, ac graviorem aqua pluviali, in hac ſiquidem mergitur; cum e contra glacies vulgaris, & bullulis conſpicuis plena, eidem aquæ ſupernatet: fit enim ex aqua tantillum condenſata, & ex aëre plurimum dilatato quoddam aggregatum levius aqua ante glatiationem. Sed de his alibi.

3. In noſtra etiam ſententia glaciationis Phænomena recte exponuntur: ſunt autem a diverſis Philoſophis diligentiſsime obſervata, præcipue ab Academicis Florentinis, qui ad id munus globo cryſtallino uſi ſunt ſa-

ſatis capaci, tenui collo inſtructo in minimos gradus diviſo, & tribus circiter palmis longo. Huic infundebant aquam naturalem, donec ad ſextam colli partem pertingeret. Deinde globo glaciei ſale refertæ immerſo, ut moris eſt, obſervarunt, ſtatim poſt immerſionem, aquam in collum aſcendere, parvo quidem ſaltu; ſed valde veloci: poſt quem iterum deſcendebat motu ſatis ordinario verſus ipſum inferiorem globum, ſe ſe coarctando, donec certum gradum attingeret infra illam altitudinem, quam in ſtatu naturali habebat: ibi itaque quieſcebat per aliquod tempus, ita ut nullus motus, attentis oculis poſſet obſervari. Poſt hæc rurſus incipiebat paulatim aſcendere lentiſsimo, & ſenſibiliter uniformi motu: poſt quem, nulla præcedente alteratione, ſaltu quodam velociſsimo ſe ſe vibravit, adeo ut fere in inſtanti plures decades graduum in collo deſignatorum tranſiliret: & ut hæc ingens velocitas ex improviſſo incipiebat, ita etiam repente deſinebat: ab illa autem ſumma velocitate immediate fiebat tranſitus ad alium motus rithmum, velocem quidem, ſed nullo modo cum præcedenti comprobabilem: hoc autem tenore aſcendens, ut plurimum ſumitatem colli attingebat, imo etiam inde effluebat.

Toto item tempore quo hæc fiebant, identidem conſpiciebantur intra aquam aſcendere aërea corpuſcula, ſive alterius ſubtilioris ſubſtantiæ, modo majori, modo minori frequentia: horum autem corpuſculorum ab aqua ſeparatio, ſolum fiebat poſtquam illa ſatis vehemens frigus conceperat. Obſervarunt inſuper, eo momento velociſsimi aſcenſus, eſſe tantummodo in aqua quoddam glaciei rudimentum; initio enim non eſt omnino dura glacies, ſed ſorbillo ſimilis: deinde autem durior fit, ac ſolidior, eo tempore quo aqua in

præ-

præfati globi collum, post velocem illum saltum ascendere perseverat veloci illo motu, quem supra diximus: antequam vero aqua perfectam omnino concretionem, & soliditatem adquirat, globus ille vitreus facile rumpitur.

Hæc sunt satis difficilia glaciationis Phænomena innumeris experimentis confirmata, tum in aqua, tum in aliis diversi generis liquoribus, quæ videri possunt apud P. Franc. de Lanis *to.* 2. *lib.* 8. *c.* 1. late, ac minutim exposita: in præsenti autem satis esse judico prædicta proposuisse: gradus autem colli vasis, quos in Phænomenis prædictis aqua attingebat, sunt sequentes. In statu naturali pertingebat ad grad. 142. In primo vero saltu, quando globus vasis nivi immersus fuit, ascendit ad *gr.* 143. cum dimidio. Postmodum facta est depressio ad gr. 120. ibique quies: deinde repentino saltu ascendit ad gradum 130. & postea alio motu ad usque gradum 166. ubi obtinuit statum glaciationis.

Horum Phænomenorum ratio in omni sententia est satis difficilis, & in aliquibus fere impossibilis. Assero igitur cum P. Franc. de Lanis, primum illum modicum saltum aquæ in collum vasis, statim ac illud nivi immergebatur, oriri ex eo quod totum vas vitreum aliquantulum coarctetur, frigore scilicet ipsum vitrum constringente, ut ex aliis Experimentis a prædicto Auctore relatis, satis colligitur. Dum autem vas coarctabatur, necesse erat liquorem illi inclusum in collum assurgere. Deinde autem liquor, seu aqua in collum rursus descendebat, humilius etiam, quam fuerat ante saltum illum, quia nempe condensationem patiebatur; quam fieri per extrusionem corpusculorum aereorum, vel alterius materię subtilis, patebat ex bullulis frequentibus, quæ interim videbantur ascendere, & ab aqua separari.

Rur-

Rurſus poſt aliquam quietem ex infimo gradu aqua paulatim aſcendebat, quia aer in bullulas plures coacervatus incipiebat ſe dilatare, ſubeuntibus etiam ſubtiliſſimis nitri corpuſculis per vitri poros, qui cum prævalere incipiunt, confeſtim aquę glaciationem per totum ejus corpus ſubito, licet non omnino perfectam, efficiunt, quo intra aquam ſinus quoſdam, ſeu majores porulos aperiunt, aere dilatato refertos: cumque hoc, veluti in ictu oculi efficiatur, ſubitus ille, ac veluti inſtantaneus aquæ ſaltus in collum vaſis contingit: cum tandem poſt ſubitaneam illam, ac ingentem dilatationem, motus ſpirituum, ſeu particularum nitroſarum, tum & ætherearum adhuc perſeveret, hinc eſt quod facta adhucilla bullularum majori dilatatione, aqua adhuc ulterius in collum aſcendat, donec glacies perficiatur. Prædictæ inſuper repentinæ dilatationi maxime conferunt ſpiritus ignei, qui tempore glaciationis ab aqua, in qua latebant, ſejunguntur, qui nitroſis particulis permixti, eas in motum concitant, ac poros illos, ſeu bullulas promtiſsime intra aquam efformant, eamque extendunt, ac in collum vaſis velociſsime aſcendere cogunt. Alia inſuper Experimenta ſuis locis juxta hæc noſtra principia exponentur.

LIBER III.

DE GRAVI, ET LEVI.

MULTA de Motu Corporum Gravium, & Levium in nostro *Comp. Mathem.* pertractavimus *tract.* 10. *Statices*: non pauca tamen ibi fere intacta relinquimus, quod potius ad Philosophiam, quam ad Mathesin pertinerent: hæc itaque in præsenti potissimum pertractanda suscipimus: vasta quidem se se offert Theorematum sylva, quam non minori lucro, quam voluptate Philomusus percurret: ea tamen lubens omittam; quę cum valde sint Geometricis proportionibus permixta, potius ad Mathesin spectant, ac in præfato *Statices Tractatu* satis abunde exposuimus.

CAPUT I.

De natura Gravium, & Levium, ac de eorumdem motu.

DEFINITIONES.

1. *Corpus Grave est, quod sibi relictum, naturaliter deorsum movetur, aut moveri nititur.*

2. *Gravitas est id ratione cujus Corpus Grave deorsum movetur, aut moveri nititur.* An autem gravitas, seu virtus illa, qua corpus quod grave est, deorsum mo-

movetur, ſeu nititur moveri, ſit prædicto corpori intrinſeca, aut extrinſeca, poſtea reſolvetur.

3. *Corpus Leve eſt, quod naturaliter ſurſum movetur, aut moveri nititur.*

4. *Levitas eſt id ratione cujus Corpus Leve ſurſum movetur, aut moveri nititur.* An autem detur Corpus proprie, & abſolute Leve, poſtea diſcutietur.

5. Gravitas eſt duplex, alia *Abſoluta*, & alia *Reſpectiva*. *Gravitas abſoluta eſt illa, quæ corpori ineſſe dicitur, quatenus per ſe ſolum conſideratur, nec alteri corpori comparatur.* Ut, cum lapidis pondus ſpectamus, ejuſque motum deorſum, pręſcindentes ab aëre, omnique medio, per quod ſuum deſcenſum perficiat: tum & ab omni alio corpore gravi, cum quo lapidis pondus comparemus.

6. *Gravitas reſpectiva eſt, quæ Corpori Gravi ineſſe intelligitur reſpective ad alterius corporis Gravitatem, & pondus.* Sic lapidem bilibrem cum altero unius libræ in ſtatera appoſito comparamus, dicimuſque primum graviorem eſſe ſecundo. Eodem modo dividi poteſt Levitas.

7. Corpora, quæ accepta ſub eadem mole æquiponderant, dicuntur eſſe *ejuſdem Gravitatis ſpecificæ*. Sic auri libra, & alia ejuſdem auri libra ejuſdem ſunt gravitatis ſpecificæ; ſunt enim cum quoad pondus, tum quoad molem æquales. Sic etiam aquæ libra, & vini libra ſunt fere ejuſdem gravitatis ſpecificæ, quia eandem fere habent molem. Corpora vero illa, quæ ſi æquale pondus habeant, ſunt mole, aut magnitudine inęqualia: aut ſi ſub æquali mole, ac magnitudine accipiantur, ſunt pondere inæqualia, dicuntur eſſe *diverſæ Gravitatis ſpecificæ*: & illud eſt ſpecifice gravius, quod ſub æquali mole plus ponderis habet; aut ſub æquali pondere,

dere, minorem molem : ſic plumbi libra cum altera libra ligni æquiponderat, hujus tamen moles, major eſt mole illius : item ex duobus globis mole æqualibus, altero plumbeo, altero ligneo, plumbeus plus ponderat, quam ligneus : & idcirco plumbum gravius eſt ligno ſpecifice.

8. *Momentum eſt propenſio corporis Gravis ut deſcendat, ſpectata non ſolum penes ejus Gravitatem, & pondus, verum etiam ex ejuſdem diſpoſitione ad motum.* Sic pondus in libræ longiori brachio appenſum, æquiponderat, imo & ſæpiſsime præponderat alteri ponderi majori in breviori brachio collocato, quia, licet abſolute minus pondus habeat; eſt tamen ratione libræ in diſpoſitione ad majorem motum : ideoque appenſum in brachio longiori, æquale, aut etiam majus dicitur habere momentum, quam alterum pondus, quod in breviori brachio eſt conſtitutum.

9. *Centrum Gravitatis alicujus corporis eſt illud punctum, ex quo, ſi corpus eſſet ſuſpenſum, in quovis ſitu, ac poſitione, ejus partes manerent æquilibres, nec una quidquam alteri præponderaret. Centrum autem magnitudinis eſt illud punctum, per quod quodvis planum corpus divideret in partes æqualis magnitudinis.* Centrum Gravitatis aliquando coincidit cum centro magnitudinis, ut in ſphęra perfecta, & materiæ omnino homogeneæ : communiter autem eſt ab illo diverſum. De his egimus in *Comp. Mathem. Tract.* 10. *lib.* 6.

10. *Linea directionis cujuſvis corporis Gravis, eſt recta tranſiens per centrum Gravitatis illius, & punctum illud verſus quod Gravia proprio pondere moventur, aut moveri nituntur.* De quibus *loco citato* pertractavimus.

PRO-

PROPOSITIO I.

Corpora Gravia ad terram linea recta descendunt, dummodo nullum occurrat impedimentum.

CORpora Gravia versus terram moveri cum proprio pondere descendunt, nemini latet. Dico itaque hunc motum secundum se esse per lineam rectam.

Demonstr. Nam quodlibet Corpus Grave movetur naturali propensione ad unicum terræ punctum determinatum: non enim potest simul ad diversa moveri: neque indifferenter ad hoc, aut illud punctum propendere: sed in qualibet sui descensus parte eandem retinet propensionem: ergo in qualibet descensus parte movetur versus illud punctum: ergo per lineam rectam ab initio motus ad illud ducta: si enim esset curva, in aliqua ejus parte corpus versus aliud punctum naturaliter moveretur contra innatam propensionem, quod est impossibile. Dixi *dummodo aliquod impedimentum in prædicta linea non occurrat*: hoc enim corpus cogit per aliam lineam deflectere, ut est certum.

PROPOSITIO II.

Corpora Gravia versus terræ centrum descendunt.

TErram esse sphæricam in *Comp. Mathem. Tract.* 24. demonstravimus. Dico itaque Corpora Gravia propendere, ac moveri versus centrum terræ.

Demonstr. Experientia enim testatur in qualibet Telluris parte descendere Corpora Gravia per lineas sensibiliter saltim terræ superficiei perpendiculares: sed lineæ quæ perpendiculares sunt superficiei sphæræ in ejusdem centro concurrunt, ut ex *Geom.* evidenter colli-

ligitur: ergo motus gravium descendentium est versus terræ centrum.

PROPOSITIO III.

Corpora Gravia, quatenus Gravia, ideo ad terræ centrum propendent, ac moventur, ut unum globum totalem conficiant.

HIc finis, hic scopus est propensionis, ac nisus, quo Gravia versus terræ centrum propendent: hoc enim solo Deus Opt. Max. hunc Telluris globum ita *firmavit super stabilitatem suam*, ut stabilis, ac firmus omnino perseveret; etenim *non inclinabitur in sæculum sæculi*. Neque enim illum sustinet undique circumstans aër; neque ullæ adsunt columnæ, super quibus ejusdem axis firmetur: in eo itaque unice stat ejusdem in suo esse consistens firmitas, quod nempe omnes illius partes in unum ejus punctum, nempe centrum, propendant; ac versus illum, cum separatę fuerint, velocissimo motu se restituant: cum enim undequaque versus illud unicum punctum moveantur, ac veluti naturali nisu conspirent, necesse est ut unum globum circa illud constituant: hunc autem globum *totalem* appello, quod omnes ejus partes ad ipsum componendum, ita præfato nisu ordinentur, ut in alium locum ire non inclinentur.

Hinc aperte patet, quam bona parens natura, seu potius quam bonus, & sapiens Deus, qui unica hac indita Corporibus Gravibus propensione, ingentem Telluris globum ita compaginavit, ut hominum habitationi aptaretur. Poterat quidem omnes ejus partes ita compingere, ut nullatenus possent invicem separari; verum hoc quantum incommodum esset, quisque videt: si vero suapte natura possent invicem recedere, to-

tus

tus globus poſſet hac ſeparatione, diſsipatis hinc inde ejuſdem partibus perire: utrique autem incommodo unica illa ad centrum propenſione conſuluit: hac enim poſita, terræ partes nec ſua veluti ſponte poſſunt ſeparari; cum autem per vim ſeparatæ fuerint, ſua itidem ſponte invicem redibunt.

Hinc demum colligitur terræ globum Gravem non eſſe; non enim in aliquod centrum propendet: omnes tamen ejus partes Graves ſunt, quatenus ad ipſius terræ centrum moveri nituntur.

PROPOSITIO IV.

Gravitas eſt prædicta propenſio, & inclinatio Corporum Gravium ad centrum terræ.

RAtio eſt, quia non alia ratione Corpus aliquod dicitur Grave, niſi quia propenſionem, & inclinationem habet, ut moveatur verſus terræ centrum: ratione enim hujus inclinationis, cum ſibi relinquitur, ad terræ centrum movetur; ſi autem aliquo obice impediatur, illud, qua poteſt, removere nititur, ut ſuum deſcenſum aſſequatur: ergo (*def.* 1.) Gravitas nihil aliud eſt, quam prædicta ad terræ centrum propenſio.

PROPOSITIO V.

Propenſio hæc, & inclinatio corporum gravium ad terræ centrum, conſiſtit in determinatione ad hunc motum, ipſis in prima Mundi conſtitutione a Deo conceſſa.

RAtio eſt evidens: ideo enim ad terræ centrum, & non ad aliud punctum feruntur, quia ad talem motum ſunt determinata. Præterea, ut diximus *Tract.* 3. *lib.* 5. *prop.* 9. corpora a ſe ipſis moveri non poſſunt, ſed ab alio moventur: moventur autem ab alio quatenus

tenus ab illo determinantur, ut tendant per hanc potius lineam, quam per aliam : ergo corpora gravia ideo ad centrum terræ feruntur, ac ferri nituntur, quia ad hanc lineam motus ſunt determinata: ergo prædicta ad centrum Propenſio, ſeu Gravitas in hac determinatione conſiſtit. Quod autem hæc determinatio a Deo proveniat, qui eam ipſis intulit in prima Mundi conditione, eſt certum; eſt enim Deus prima omnium cauſa, primuſque motor. An vero proveniat a ſolo Deo, aut etiam ab aliquo creato, ſtatim patebit.

PROPOSITIO VI.

Motus corporum gravium deorſum non pervenit ab aliquo impetu innato ipſis impreſſo, quod accidens ſit entitativum, exigens prædictum Motum.

QUamplurima ſunt a Philoſophis excogitata, ut principium aliquod aſsignare poſsint illius tam præcipitis Motus, quo corpora gravia deorſum tendunt, ac tendere nituntur : nec mirum cum hujus Motus principium ita ſit abſtruſum, ut de ipſo nihil fere certi, aut explorati hucuſque reperiatur: omnes autem cum veterum, tum recentiorum opiniones ad tria velut ſumma capita poſſunt revocari. Aliqui enim principium hujus Motus in aliquo ipſi corpori intrinſeco conſtituunt : alii vero ab aliquo ipſi extrinſeco deſumi volunt: alii tandem partim ab intrinſeco; partimque ab aliquo extrinſeco provenire defendunt; ſingula breviter diſcutiamus. Et primo quidem miſſam facio Thomiſtarum ſententiam volentium gravia Motum ſuum deorſum a generante mutuari: hoc enim merito a Scoto, Gregorio Arimineuſi, & aliis communiter rejicitur, cum effectus hic ad cauſam, quæ nihil præterea mo-

molitur, & jam ſæpe extincta eſt, perperam tribui poſſit: ad alias itaque ſententias examinandas pertranſeamus.

P. Honorat. Fabri *Phyſ. Tract.* 1. *Lib.* 4. *a prop.* 6. *ad* 11. tenet Deum ab initio creationis indidiſſe corporibus gravibus impetum quemdam innatum, juxta corporeæ naturæ indolem, atque inſtitutum, qui eſſet principium proximum formale Motus eorumdem corporum deorſum, quatenus nempe hunc Motum exigit: & in hoc impetu innato gravitatem conſiſtere defendit. Cæterum omnem impetum, quod accidens ſit entitativum, a corporibus, quibus ineſt, entitative diſtinctum ſatis rejicimus *Tract. præced. Lib.* 5. *prop.* 7. idque diverſis rationibus ibi videndis: non ergo Motus gravium deorſum a præfato impetu innato provenire poteſt, neque corporum gravitas in eo conſiſtit.

PROPOSITIO VII.

Motus gravium deorſum non provenit ab aliqua virtute tractiva a terra proveniente.

PEtrus Gaſſendus *Phyſ. ſect.* 1. *lib.* 5. *cap.* 2. ait corpora gravia ideo ad terram deſcendere, quod ab ipſa effluviis quibuſdam magneticis a ſe emiſsis attrahantur: quemadmodum & magnes ferrum ad ſe trahit. Idem ſaltim ex parte defendit Auctor Philoſ. Vet. & Novæ *Phyſicæ gener. tract.* 3. *diſſert.* 2. *cap.* 1. tum & in aliquo ſenſu R.P. Maignan *Phil. nat. cap.* 14. *prop.* 17. Hæc autem opinio ingenioſa magis videtur eſſe, quam vera. 1. Quia in ipſa difficile explicabitur qua ratione, quibuſve organis effluvia illa ſubſtantialia, quæ a terra jugiter emittuntur, corpus capiant, ipſoque capto, una cum ſua præda ad terram revertantur. 2. Quia effluvia illa corpuſcula quædam ſunt a terra ſurſum verſus

emiſ-

emiſſa: igitur cum in corporis partes ſolidas impingunt, illud potius a terra longius impellent, quàm ad ipſam adducent. 3. Quia, licet corpuſcula illa a terra emiſſa ſupponantur eſſe uncinulis, hamuliſve ſimilia; anne erunt ſibi invicem concatenatim connexa, vel potius ita inconnexa, ut in morem pulveris ſint diffuſa? Si hoc ſecundum aſſeratur, inexplicabile eſt qualiter corpora in terram poſsint adducere; ſi vero dicatur primum, adhuc explicandum erit, qualiter corpori trahendo catena illa adhæreat, ipſumque capiat: omnino enim opus eſt ut inſtrumentum trahens, rei per ipſum trahendæ firmiter hæreat. 4. Si effluvia illa magnetica ſuapte natura a terra recedunt, qua vi, quave ratione, in terram oppoſito motu ſimul cum capto corpore revertuntur.

Aliqui ulterius in hanc ſententiam invehunt, quòd in ipſa acceleratio, ſeu incrementum velocitatis, quo gravia deſcendunt, explicari non poſsit: verum exiſtimo ſatis exponi prout a Gaſſendo *loco citato*, *cap.* 3. exponitur: ſingulis enim inſtantibus deſcenſus ab attrahente terra novi velocitatis gradus addi poſſunt corpori, quibus ejuſdem Motus acceleretur, ut aſſerit citatus Auctor.

PROPOSITIO VIII.

Motus gravium deorſum non eſt a materia aliqua ſubtili ea deorſum verſus impellente.

MOtum gravium deorſum provenire a materia ſubtili, ſive ætherea, ſive alia quacumque, dum hæc ſuo velociſsimo Motu corpora verſus terræ centrum impellit, tenent plerique Auctores, quorum præcipuus eſt Carteſius, qui hanc ſententiam potiſsimum dilucidavit, ac per ſuas vorticum hypotheſes probabi-

liorem reddidit. Hunc ſequuntur Anton. le Grand. *Phyſ. part.*4. *art.*12. & communiter Carteſiani. Eandem item ſententiam, licet ſub diverſa hypotheſi expoſitam tenet P.Franc. de Lanis *tract.* 3. *lib.* 1. *cap.*3. *prop.*9. & aliis in locis; illam tamen fere inexplicatam reliquit. Idem etiam tenet ſub alia ſimiliter hypotheſi D. Perrault apud Auct. Phil. Vet. & Novæ: Digbæus item, & alii. Harum tamen ſententiarum impugnatio quoad peculiares hypotheſes, quibus innituntur, opportunius tradetur in *Tract.de Mundo*, ubi de diverſis illius ſyſthematibus erit ſermo: interim hanc ſententiam hac communi ratione rejicio.

Corpora gravia ex ſe (1. *&* 2. *hujus*) per lineas rectas, eaſque perpendiculares ad terræ centrum deſcendunt: ſed a materia ætherea per has lineas nequeunt moveri: ergo ab hujus materiæ impulſione non provenit gravium deſcenſus. Min. prob. nam hæc materia ſubtilis, vel turbinatim, ac veluti in vorticem conglomerata movetur, ut ait Carteſius: vel motu recto, ac per radios ad terræ centrum ductos, in eoque coëuntes. Si primo modo cieatur, certe ſi corpora verſus centrum impellat, id utique per lineam ſpiralem perficiet; non vero per rectam, ut cum in aqua, tum in aëre cernimus; cum enim in turbinem aguntur, paleas, aliaque corpora heterogenea, ad medium quidem vorticis rapiunt; non tamen per lineam rectam, ſed per ſpiralem. Secundum autem, nempe materiam ſubtilem recto motu verſus terrę centrum moveri, non modicam continet difficultatem, nec enim ſatis concipi poteſt, qualiter hæc fluidiſsima ætheris materia, cum omnia quaſi medium commune impleat; poſsit ad centrum undequaque ferri: non ergo gravium deſcenſus ab hac materia ſubtili provenire poteſt. Aliæ ſunt adhuc juxta

præ-

præſentem difficultatem ſententiæ, quæ ex dictis rejici poſſunt.

PROPOSITIO IX.

Motus Gravium deorſum provenit a determinatione ad illum Motum, ipſis in prima rerum conditione a Deo immediate conceſſa, ut globum Telluris conſtituant.

FIrmatur hęc noſtra ſententia 1. quia Motus Corporum Gravium deorſum non provenit ab aliquo Terræ magnetiſmo, quo ipſa corpora ad ſe trahendo adducat (7.) Neque ab aliqua materia ſubtili ipſa deſuper ad centrum pellente (8.) Neque ab impetu innato entitativo hunc motum exigente (6.): ergo cum nihil aliud ſuperſit, a quo hic Motus proveniat, certe erit formaliter a determinatione ad prędictum Motum, quę impetus modalis eſt, a Deo ipſis conceſſus, qui in ipſa Univerſi conditione omnia corpora prædicta ad Motum verſus Terræ centrum determinavit, ut ſic unum globum totalem conficerent, ut diximus *prop.* 3.

2. Quia hac ſola determinatione a Deo corporibus impoſita, recte omnia gravitationis phænomena explicantur, ut ſtatim patebit.

Sed opponet aliquis: nos nimia facilitate hunc difficultatis nodum diſſolviſſe, dum non aliam cauſam Gravia ad Terræ centrum propellentem adſtruimus prętęr ipſum Deum, quod parum philoſophice dictum eſſe videtur. Similiter enim poſſemus etiam Deo ſoli plurium aliorum phænomenorum naturalium effectionem tribuere, quorum naturales cauſas Philoſophi, non ſine improbo labore tot Sæculis invenire pertentant.

Huic tamen inſtantiæ reſpondeo, ingens diſcrimen aſsignans inter Gravitationis Motum, alioſque effectus

naturales. Aliqua enim ſunt in natura corporea, quæ primarium inter cætera obtinent locum, ac veluti fundamentum ſunt mirabilis hujus machinæ, quam cernimus: tales ſunt Cœlorum, ſiderumve numerus, magnitudo, Motus, Anomaliæ, globorum totalium ordo, diſpoſitio, conſtitutio, & ſimilia: horum enim non aliam cauſam niſi Deum agnoſcimus, neque aliam rationem, cur ita ſint conſtituta, adſignare valemus, præter ejus voluntatem omnia ſapientiſsime diſponentem, juxta Archetypum Mundum, ut dixit Boëtius.

Mundum mente gerens, ſimilique ab imagine formans;
Perfectum jubeas perfectas abſolvere partes.

Conſtat itaque ex ipſa Telluris conſtitutione, quæ unus eſt ex globis totalibus, non aliter melius videri poſſe conſtitui, quam ſi omnes ejus partes verſus idem punctum properarent, ac moveri niterentur, ut dixi *prop.* 3. Hoc autem ad primævam, ac veluti radicalem ejus diſpoſitionem ſpectare non dubitamus: quid ergo mirum ſi hanc inclinationem, huncque niſum non aliunde expetendum cenſeamus, quam ab ipſo Deo, qui ſingulas globi terreni partes, aliaque ipſi adjacentia ad talem Motum determinavit, quo ad commune prefati globi centrum moveri niterentur. Quemadmodum itaque inquirenti cur Sol Motu annuo, non Æquatorem, ſed Eclipticam ad Æquatorem obliquam percurrat: cur Luna menſtruas revolutiones per orbitam ad Eclipticam quinque gradibus inclinatam perficiat, non aliam rationem reddimus, niſi quia ſic ad Univerſi perfectionem fuit a ſapientiſsimo Conditore diſpoſitum, ideoque ad illos Motus fuiſſe ab initio illa corpora impulſa, ac determinata, ſive a Deo immediate, ſive per Angelos, ut ſuo loco patebit: ita & Motus ille,

ille,quo Gravia ad centrum Terræ feruntur,genuinam rationem asignamus asserentes, ita fuisse in prima sui conditione ad illum Motum determinata, ut ejusdem ope hunc Terræ globum perficiant.

PROPOSITIO X.

Hinc datur in plerisque Corporibus Gravitas absoluta.

RAtio est, quia (*def.*5.) Gravitas absoluta est illa determinatio ad motum versus centrum terræ, quæ Corpori inest absolute, & secundum se spectato, præcisseve ab alio quovis corpore respectu cujus dicatur esse plus, aut minus Grave: sed pleraque Corpora sic accepta, hanc habent ad centrum determinationem, ut globum Telluris totalem componant, ut experientia testatur:ergo dantur Corpora absolute Gravia. Et confirmatur, quia,si Gravitas absoluta non daretur, neque daretur Gravitas respectiva, ut est evidens: & consequenter nulla daretur Gravitas: datur ergo in plerisque Corporibus Gravitas absoluta.

PROPOSITIO XI.

In Regione Elementari nullum est Corpus absolute Leve.

ASserunt commnniter Peripatetici,in hac Elementari Regione aliqua corpora esse absolute gravia, qualia sunt Terra, Aqua, & ea omnia, quæ communiter dicuntur Mixta;alia vero esse absolute Levia, qualia sunt aër, & ignis: eo ducti fundamento quod illa quidem deorsum feruntur;hæc vero sursum ascendunt. Nostri tamen temporis, tum Philosophi, tum Mathematici,communiter tenent, nullum dari Corpus absolute Leve; sed, vel omnia esse prædita gravitate;

aut

aut, ſi aliquod ſit quod illa careat, pariter careat Levitate, ita ut neque grave ſit, neque Leve. Et quidem de aëris gravitate jam plura diximus in *præcedenti Tract. Lib.* 3. *prop.* 27. & 28. tum & in *Comp. Math. Tract.* 10. *Statices Lib.* 1. *prop.* 10. ubi aëris gravitatem quamplurimis Experimentis confirmavimus. Quoniam autem ea, quæ tum ad aërem, tum ad ignem ſpectant in *Tractatu de Elementis* ſpeciatim proſequemur, nunc noſtram ſententiam generatim aſſerentem, in ſublunaribus nullum eſſe Corpus abſolute Leve, generali ratione probamus.

Tantummodo enim poſita in præfatis corporibus gravitate abſoluta, omnes motus, & phænomena, quæ in illis obſervamus, optime explicantur: quales ſunt motus plerumque Corporum deorſum, ſimulque aſcenſus aliquorum ſurſum: ergo fruſtra, & abſque ſufficienti fundamento aſſeritur in aliquibus Corporibus Levitas abſoluta. Antec. prob. Et primo quidem recte explicari corporum deſcenſum, certum eſt: dubium tantum eſſe poterat circa aſcenſum tum aëris, tum flammæ ignis; verum neque in hoc ulla apparet difficultas. Ad hoc enim ut aliquod Corpus ſurſum feratur, ſufficit ut ab alio graviori deſcendente ſurſum extrudatur: corpus enim, quod gravius eſt, & ponderoſius, dum ſuapte vi deorſum fertur, aliud corpus minoris gravitatis, & ponderis ſurſum attollit: ſic unius libræ pondus in bilance ab alio pondere bilibri in adverſa lance conſtituto elevatus: ſic aqua in vaſe aliquo contenta ſurſum extollitur ab injectis intra vas lapidibus: Quid ergo mirum tum aërem, tum flammam ignis, fumum, & ſimilia ſurſum extrudi a corporibus gravioribus: ergo, licet aër, ac flamma ſurſum petant, non inde recte infertur, habere Levitatem abſolutam:

cum

cum ſufficiat eſſe minus gravia aliis corporibus,a quibus ſurſum extruduntur.Sic aër ſurſum ab aqua extruditur, quia aqua gravior eſt aëre: & ſimiliter flamma, ac fumus ſurſum aſcendunt, quia a circumſtante aëre ipſis graviore,ſurſum tolluntur. Sed de his nunc ſatis.

PROPOSITIO XII.

Omnia Puncta phyſica materiæ gravitantis habent æqualem gravitatem abſolutam.

RAtio eſt, quia omnia Puncta materiæ gravis ſunt entitative æqualia, ut ſæpius diximus: ergo habent æqualem ad centrum terræ propenſionem:neque enim eſt major ratio cur unum majorem habeat propenſionem, quam aliud: ergo æqualem habent gravitatem abſolutam.

PROPOSITIO XIII.

Illud Corpus eſt ſpecifice Gravius, quod ſub eadem mole, plura puncta phyſica materiæ Gravis includit.

RAtio eſt, quia (12.) omnia puncta phyſica materiæ Gravis ſunt æqualis Gravitatis abſolutæ: ergo corpus illud quod ſub eadem mole plura habet materiæ gravis puncta, quam aliud, erit ſub eadem mole gravius illo: ergo juxta *def.* 7. erit ſpecifice gravius.

Hinc Corpus denſius alio,eſt ſpecifice Gravius illo. Ratio eſt, quia, ſi utraque ſumantur ſub eadem mole, quod denſius eſt plura habet puncta Gravia; ſi vero ſumantur ſub eodem pondere, quod denſius eſt, minorem habet extenſionem: ergo (*def.* 7.) quod denſius eſt, eſt etiam ſpecifice Gravius.

PRO-

PROPOSITIO XIV.

Hinc datur Gravitas respectiva.

PAtet, nam Gravitas respectiva est illa, qua unum corpus dicitur alio gravius: sed corpus densius, cæteris paribus, gravius est minus denso: ergo datur in corporibus Gravitas respectiva.

COROLLARIA.

1. *Colligitur ex dictis, palmum cubicum plumbi graviorem esse palmo cubico aquæ: habet enim plura puncta materiæ gravis, quàm palmus aquæ. Dixi*, materiæ gravis, *quia materiæ ætheræ, quæ in corporum poris reperitur, nulla habetur ratio: cum ipsa, neque gravis sit, neque levis, ut supra diximus.*

2. *Si duo corpora diversæ gravitatis specificæ habeant pondus æquale, earum magnitudines erunt in ratione reciproca gravitatis specificæ: ut, si accipiantur duo cubi; alter quidem plumbeus; alter vero ligneus: utraque autem sub eodem pondere unius libræ; magnitudo cubi lignei ad magnitudinem plumbei, erit ut gravitas specifica plumbi, ad gravitatem specificam ligni: ita ut, si magnitudo cubi lignei sit sextupla magnitudinis cubi plumbei; etiam gravitas specifica plumbi fuerit sextupla gravitatis specificæ ligni: quanto enim major est gravitas specifica plumbi, quam ligni, eo majorem esse oportet cubum ligneum, ut cubo plumbeo æquiponderare possit.*

3. *Hinc corpus specifice gravius elevare potest aliud minoris gravitatis specificæ, si sit æqualis molis, seu extensionis, ac illud.*

PRO-

PROPOSITIO XV.

Hinc Corpus Gravius, ac Densius, descendit per medium rarius, ac levius; secus vero, si sit ipso medio levius.

RAtio est, quia Corpus Densius, ac Gravius, prævalet suo majori pondere adversus illud, quod est levius, illudque sursum trudit, ac ascendere cogit: ergo Corpus Densius, & consequenter Gravius, sursum trudet medium rarius, & levius: & consequenter extrusi locum continuo occupans, per ipsum descendet. Sic lapis, quia densior est aqua, in ipsam injectus, descendit, ac mergitur; si tamen in vas mercurio plenum injiciatur, non mergitur, nec descendit, quia nempe lapis minus gravis est, quam mercurius. Ut autem hoc perfecte intelligatur, supponendum est; ut aliquod Corpus in aliquo medio mergatur, necessarium esse ut partem medii elevet, sibi in mole æqualem; tantum enim præcisse elevare debet, quantum capiebat locus, quem ipsum Corpus submersum occupat post immersionem: si itaque Corpus, quod in medium injicitur, majoris Gravitatis sit, quam medium sibi in mole æquale, illud elevabit, & per ipsum descendet; si vero sit æqualis omnino Gravitatis; mergetur quidem; sed ulterius non descendet, quia cum ipso æquilibratur: si vero prædictum Corpus levius sit medio, molem sibi æqualem attollere non valebit, sicque non mergetur; sed potius innatabit, & ab ipso medio sustentabitur.

Hinc iterum patet ratio, cur pleraque corpora, quæ communiter *levia* appellantur, licet absolute non levia, sed gravia sint, sursum per mediam aquam, seu aëra ferantur: ratio est, quia cum sint minus gravia, quam medium illud, ab ipso medio graviori sursum traduntur, ut *prop.* 11. diximus.

PRO-

PROPOSITIO XVI.

Medium sui divisioni, & extrusioni resistit.

DIco 1. Quodlibet Medium, præsertim Elementare, sui divisioni resistere. Nullum enim Medium, quantumvis tenue, reperitur, si ætherem excipias, cujus partes aliquo nexu, ac textura non sint invicem connexæ: cumque hic nexus non nisi aliqua vi dissolvi possit, certe potentia vincens, aliquam patietur resistentiam: ergo Medium sui divisioni resistit: & eo magis, quo strictior, ac complicatior fuerit præfatus nexus. Dico 2. Quodlibet Medium, si æthera excipias, sui extrusioni, ac elevationi resistere: quia quodlibet corpus elementare est corpus absolute grave: ergo quoties ab alio corpore truditur, cogitur sursum attolli contra sibi innatam gravitatem: ergo extrusioni, ac sui elevationi resistit.

PROPOSITIO XVII.

Cum corpus grave descendens vincit resistentiam Medii, omnes ejus partes agunt adversus Medium actione communi, sive per modum unius.

HÆc propositio constat ex dictis *Tract. præced. lib.* 5. *prop.* 33. ubi generaliter de omni motu, cui resistitur, manet probata: omnes enim mobilis partes agunt simul actione communi, ut obvium impedimentum removeant.

PROPOSITIO XVIII.

Si duo Corpora sint diversæ gravitatis specificæ, illud per aerem velocius descendit, quod est specifice gravius.

SInt ex.gr. duo Globi, quorum quilibet sit ponderis unius libræ; unus tamen plumbeus sit; alter vero li-

ligneus: ambo autem ex eadem altitudine ſimul demittantur. Dico Globum plumbeum citius ad terram pervenire. Patebit cuicumque, ſi experimentum faciat ex ingenti altitudine; ſi enim ex modica, aut etiam mediocri altitudine demittantur, differentia erit imperceptibilis. Ratio autem eſt, quia cum duo Globi ſuppoſnantur ejuſdem ponderis, & diverſæ gravitatis ſpecifi-cæ, Globus ligneus major erit plumbeo: ergo ut deſcendat, plus aëris elevare debet Globus ligneus, quam plumbeus, ut conſtat ex *prop.* 15. ergo major aëris quantitas reſiſtit globo ligneo, quam plumbeo: ſed vires ad hanc reſiſtentiam ſuperandam ſunt æquales: ergo plus poterit aër ad minuendum motum Globi ligenei, quam ad minuendum Globi plumbei motum: ergo citius deſcendet hic, quam ille.

Idem etiam accidet, ſi Globus ligneus accipiatur ejuſdem molis, ſeu magnitudinis, ac plumbeus: in hoc enim caſu ęqualis eſt portio aëris extrudenda: & conſequenter eadem quantitas aëris utrique Globo reſiſtit; cæterum plumbeus ſub ęquali mole eſt ponderoſior: ergo plus poterit hic, quam ligneus ad ejuſdem aëris reſiſtentiam ſuperandam: in omni igitur caſu citius deſcendet plumbeus, quam ligneus.

PROPOSITIO XIX.

Si duo Corpora ſint ejuſdem gravitatis ſpecificæ, quod majus eſt, velocius per aera deſcendit.

SInt duo Globi ejuſdem materiæ: & conſequenter ejuſdem gravitatis ſpecificæ. Dico, majorem citius ad terram per aëra deſcenſurum, ſi utraque ex eadem altitudine dimittantur. Patet item experimento, ſi ſimul ex ingenti altitudine fuerint demiſsi; & unus Globus ſit alio multo major; aliter enim erit motuum diffe-

ren-

rentia insensibilis. Ut autem hujus conclusionis ratio percipi possit supponendum est: aërem, & similiter quodvis aliud medium, dupliciter resistere motui corporis per ipsum descendentis. 1. Ratione propriæ gravitatis, qua sui elevationi, seu extrusioni resistit: Corpus enim descendens, ut dixi *prop.* 16. elevat aërem ejusdem molis ac ipsum, cui elevationi repugnat aër, eo quod gravis sit. 2. Resistit aër motui Corporis descendentis, quatenus ejus superficiem radit: ex hac autem superficierum corrosione, & contactu, necesse est aliquantulum motum Corporis retardari; & eo plus, quo superficies minus lævigatæ, magisque scabrosę fuerint: sic naves multo velocius feruntur, cum earum tabulæ extrorsum sebo liniuntur, quo lubricæ fiant, nec aqua in earum inæqualitates incurrat.

Certum autem est in nostro casu ratione gravitatis aëris, non velocius descendere Corpus majus, quam minus: cum enim supponantur ejusdem densitatis, & gravitatis specificæ, vires ad elevandum, ac movendum aërem sunt ut corporum magnitudines: sed pondus aëris elevandi a corpore majori, ad pondus elevandi a minori, est etiam ut prædictorum Corporum magnitudines; est enim ut ejusdem aëris elevandi magnitudines, quæ (15.) sunt æquales ipsis Corporibus descendentibus: ergo ex hoc præcisse capite æque potest elevare Corpus majus aëris molem sibi æqualem, ac minus aliam sibi etiam æqualem: ergo nulla est ex hoc capite in descensu velocitatis diversitas.

Si autem attendamus resistentiam aëris ratione contactus, ac corrosionis cum Corporum descendentium superficiebus, ex Corporibus ejusdem gravitatis specificæ illud velocius descendit, quod majus est. Ratio autē est, quia, licet ex hoc capite aer plus resistat Corpo-

ri-

ri majori, quam minori; tamen vis ad hanc resistentiam superandam multo potentior est in Corpore majori, quam in minori. Quod evidenter patet; nam hujusmodi resistentiæ aëris ob incursum in superficies Corporum descendentium, sunt ut superficies eorumdem Corporum, a quarum scabritie proveniunt; ita ut eò plus resistat aër Corpori majori, quam minori, quò major est superficies illius, quam istius: verumtamen virtutes ad hanc resistentiam superandam, sunt, ut soliditates Corporum: cumque soliditas Corporis majoris multo plus excedat soliditatem minoris, quam illius superficies, superficiem hujus, ut constat ex *Geomet.* sunt enim soliditates in triplicata ratione laterum; superficies vero solum in duplicata: ergo Corpus majus facilius vincet hanc aëris resistentiam, quam minus: & consequenter velociori motu descendet. Vide hæc latius exposita in *Comp. Mathem. Tract.* 10. *Lib.* 1. *prop.* 19. Hinc sequentia deduces.

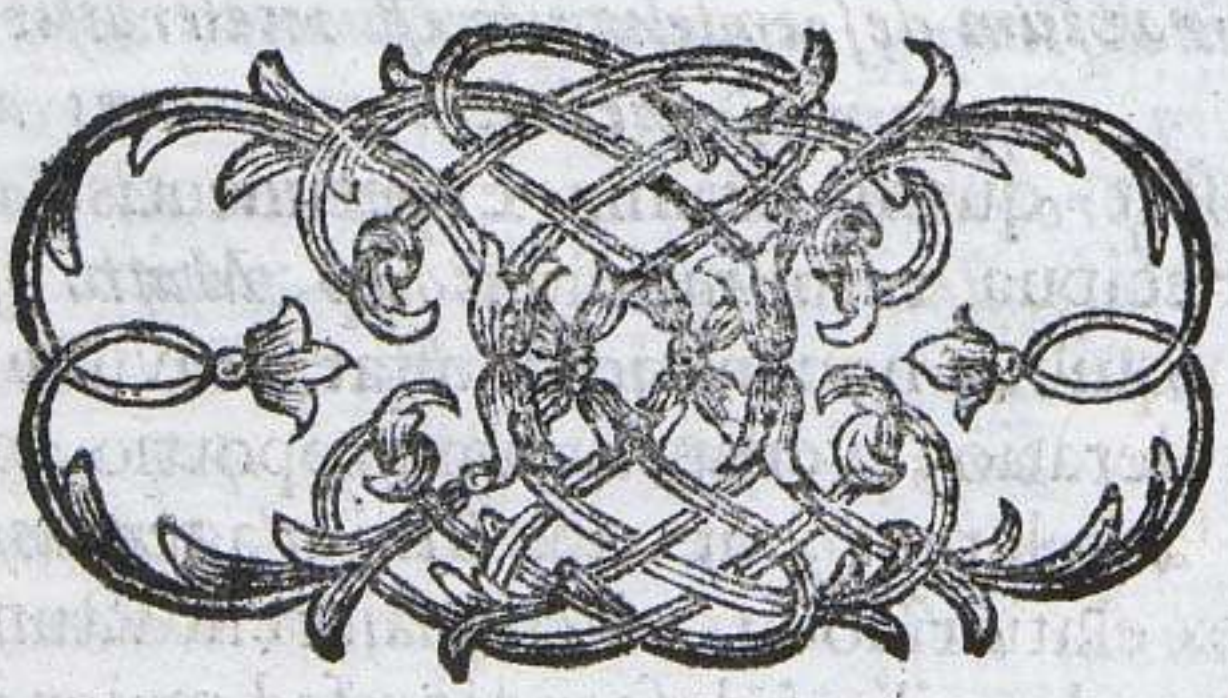
COROLLARIA.

1. *Corpora illa, quæ sub modica mole, ratione figuræ magnam habent superficiem, tardissime per aera descendunt. Ob hanc rationem papyri charta tardissime, ac veluti fluctuando descendit: in illius enim magnam superficiem incurrens aer, ejus descensum prohibere nititur: cumque ad hanc resistentiam vincendam modica sit in papyro soliditas, segniter admodum per aera descendit. Ob eandem rationem avium plumæ tardissime per aerem descendunt. Hinc aves ut celeriter ad terram descendant, pennas colligunt; ipsas vero extendunt, ut in aera sublatæ, ibi permaneant, ac modico addito nisu per eum volent; pennæ siquidem extensæ,*

ſæ, ob plumarum, ac villorum, quibus conſtant, ingentem ſuperficiem, facillime ab aere ſuſtinentur, ac avium ponderi facillime reſiſtitur.

2. *Idem Corpus velocius per aera movetur, cum integrum eſt, ac cum fuerit in plures partes diviſum. Teſtatur enim experientia Globum plumbeum, ex. gr. unius libræ, multo longius tormento bellico explodi, quam eadem nitrati pulveris quantitate, explodantur ejuſdem materiæ, ac ponderis glandes minutiſsimæ. Ratio eſt, quia Globus unius libræ majorem vim habet ratione ſoliditatis ad aeris reſiſtentiam ſuperandam, quam, cum diviſum eſt in glandes minutiſſimas: in illo enim integro omnes ejus partes agunt adverſus aerem per modum unius; ſecus vero cum eſt in partes diviſum. Tum etiam, quia licet ratione ſuperficiei plus reſiſtat aer Globo integro, quàm cuilibet ex minutioribus; excedit tamen vis Globi integri ad aerem vincendum in majori ratione, quàm ſit exceſſus prædictæ reſiſtentiæ, ut ſupra dixi.*

3. *Hinc, ſi nulla eſſet reſiſtentia medii, æque velociter deſcenderet pluma, ac plumbum: modicum Corpus, ac ingens.*



CA-

CAPUT II.

De Motus Gravium decidentium Acceleratione.

DEFINITIONES.

1. MOTUS *æqualis, ſeu æquabilis eſt ille, quo mobile æqualibus temporibus, æqualia ſpatia percurrit.*

2. *Motus acceleratus eſt ille, quo mobile in ſecundo tempore æquali priori, majus ſpatium percurrit, quam in primo: item in tertio, majus quam in ſecundo, &c.* Unde ſingulis temporibus nova adquirit velocitatis momenta, quæ, ſi æqualia ſint, motus dicitur *æqualiter acceleratus*; ſi vero inæqualia, *inæquabiliter*; ut dixi *lib.* 1. *hujus Tract. prop.* 15.

3. *Motus retardatus eſt ille, quo mobile ſingulis temporibus æqualibus minus ſpatium percurrit*: & conſequenter ſingulis temporibus aliqua amittit velocitas momenta.

PROPOSITIO XX.

Motus Gravium deſcendentium eſt acceleratus in eodem medio.

CONſtat quamplurimis experimentis, quorum præcipua retulimus in *Comp. Math. Tract.* 10. *Lib.* 2. In quibus non modo conſtat Gravium decidentium acceleratio, verum etiam proportio, qua ſuum Motum accelerant, de qua ſtatim agemus. Deinde corpus ex elatiori loco cadens majorem ictum infligit, quam, ſi ex humiliori deſcendat: ſed major ille ictus, non aliunde provenire poteſt, quam a majori veloci-

ta-

tate, qua fertur, cum ex elatiori loco descendit : ergo Motus ejus majorem habet velocitatem in fine, quam in principio descensus:& consequenter est acceleratus.

PROPOSITIO XXI.

Acceleratio Motus gravium decidentium fit sensibiliter secundum progressionem arithmethicam numerorum imparium ab unitate

1.3.5.7. *&c.*

ALiquid non parum difficile molimur, dum causam Accelerati Motus, quo gravia descendunt, indagamus: ut autem in hac re tutius absque erroris periculo procedere liceat, non sufficit Accelerationem veluti in genere præsupponere:verum & ejus conditiones in particulari prænoscere oportet:iis enim aut ignoratis, aut minus attente perspectis, proclive erit falsam causam pro genuina designare. Idcirco in præsenti proportionem, qua motus gravium decidentium acceleratur, ex indubitatis experimentis deductam exponimus.

Asserimus itaque, Gravia ex quiete per idem medium descendentia,suum motum sensibiliter accelerare secundum progressionem numerorum imparium 1. 3.5.7. &c. Ita ut sumtis continue quibuslibet temporibus invicem æqualibus, si primo tempore percurratur a gravi decidente unum spatium, ex.gr. una hexapeda:secundo tempore percurrantur tres hexapedæ: tertio, quinque: quarto, septem, & sic deinceps juxta prædictam seriem. Rem ita se habere insignes Philosophi, ac Geometræ variis experimentis comprobarunt, quales sunt Galilæus in *Dialogis de Motu*: & *Lib. de Motu naturaliter accelerato prop.* 2. R.P. Marinus Mersennus *Balisticæ prop.* 15. *& seq.* Et in *Reflectionibus*

Phy-

*Physico-mathem.c.*8. & alibi. P.Ricciolius in suo *Almagesto, lib.*2.*c.*21.*prop.*4. & *lib.*9.*sec.*4. *cap.*16. *n.*11. P. Miliet Dechales, *Staticæ lib.*2.*pr.*1. P.Franc. Ter. de Lanis, *Tract.*3. *lib.*1.*cap.*1.*n.*9. & alii. Quorum experimentorum aliqua retuli in *Comp.Math.Tract.*10.*Lib.* 2. *initio*, quæ hic non est opus repetere: ipsis tamen sequens addo ab aliquibus sæpius repetitum.

Adhibuerunt enim tubum vitreum prælongum in partes æquales divisum: huic non perpendiculariter erecto; sed multum inclinato globum imposuere, ut lentior esset ejus descensus, & facilius observari posset. Cum itaque plures in id acri studio intenderent, omnes pro comperto habuere, quòd globulus, qui primo temporis intervallo, ver.gr. intra arteriæ pulsum, unam tubi partem decurrebat: secundo arteriæ pulsu, tres partes; tertio, quinque, & ita deinceps peragraret: sic observatum fuisse refert Auctor *Phil.Vet.& Novæ Phys.Gen.Tract.*2.*c.*4. Idem autem evenire in funependulorum vibrationibus: tum & in descensu gravium perpendiculari, omnes fere supradicti Auctores testantur: licet in hoc ultimo paulo operosior sit experiendi ratio; in motu enim tam præcipiti facile potest aliquis error irrepere: id tamen est certum, prædictam Accelerationis proportionem sensibiliter saltim observari a gravibus decidentibus ex altitudinibus, quæ communiter humanæ observationi sunt subjectæ. His itaque suppositis, hujus tam mirabilis effectus genuinam causam *sequentibus propositionibus* inquiro.

PROPOSITIO XXII.

Corpus Grave ratione Gravitatis novas, & æquales velocitates acquirit ſingulis temporibus æqualibus ſui deſcenſus.

TRia aſſerimus in præſenti Theoremate: ſingulis nempe temporibus æqualibus deſcenſus adquirere Corpus Grave novas velocitates: eas inſuper eſſe æquales: & tandem ab ipſius innata Gravitate proficiſci. Primum autem patet, nam, ut nuperrime diximus, ipſa experientia nobis teſtatur, corpus Grave a quiete decidens motum ſuum accelerare ſingulis temporibus æqualibus ſui deſcenſus, ita ut ſecundo tempore plus ſpatii, quàm primo decurrat: tertio item plus quàm ſecundo conficiat,&c. ergo velocius movetur ſecundo tempore, quàm primo: & velocius tertio, quàm ſecundo, &c. ergo ſecundo tempore aliqua ei additur velocitas: & ſimiliter tertio, & ſic deinceps: aliter enim ſi eadem velocitate, qua deſcenſum incœpit, proſequeretur, certe ſingulis temporibus eadem eſſet velocitas, & æquale ſpatium percurſum: ergo ſingulis temporibus æqualibus novæ adduntur velocitates: patet ergo primum.

Has autem velocitates, quæ prædictis temporibus æqualibus noviter adquiruntur, eſſe æquales, probatur; nam nulla eſt vel apparens ratio, cur debeant eſſe inæquales, præcipue cum ab eadem cauſa, quæcumque illa ſit, proveniant; ab illa nempe a qua Gravium deſcenſus provenit, quæ cum eadem ſit ſingulis temporibus æqualibus deſcenſus, eoſdem ſeu æquales nata eſt effectus producere: ergo velocitates dictis temporibus a decidente Corpore adquiſitæ, ſunt æquales: quod erat ſecundum. Ex quo colligitur prædictas velo-

locitates adquiſitas eſſe ut tempora, quibus adquiruntur: id eſt tempore duplo, duplam: triplo, triplam, &c.

Tertium, nempe has velocitates provenire a gravitate ipſis Corporibus Gravibus inexſtitente, probatur; nam nulla eſt alia aſsignabilis cauſa, a qua provenire poſsint, niſi ea, a qua provenit Gravium deſcenſus: ſed hæc alia eſſe nequit niſi ipſa gravitas innata: ergo prędictę velocitates ab iſta proveniunt: Quod eſt tertium.

Verum aliqua hic ſuboritur difficultas: Gravitas enim (9.) nihil aliud eſt, quam determinatio illa ad motum deorſum Corporibus Gravibus indita, ut verſus Terræ centrum properantes, unum globum totalem, Tellurem nempe, conficiant: cur igitur hæc ad dictum motum determinatio non totam illam velocitatem ponit in ipſo deſcenſus initio, quam habet, vel habere poteſt Corpus in fine, ita ut æquabili motu deſcendat? Præſertim cum Corpus cum illa determinatione innata, ſeu Gravitate, ſit cauſa, ſeu quaſi cauſa neceſſaria, quæ ſemper agit quantum poteſt.

Sed reſpondeo, Corpus Grave, ſeu Corpus quatenus innata Gravitate prędítum, eſſe quidem cauſam neceſſariam, & idcirco ſingulis inſtantibus agere quantum poteſt: & ideo, ut dixi, ſingulis inſtantibus novas, & æquales velocitates producit: quemadmodum & in ſimili diximus *Lib.* 1. *prop.* 15. in motu reductionis elaſticorum, qui ſingulis inſtantibus reductionis, novas adquirunt a vi elaſtica velocitates, quibus eorum motus acceleratur. Similiter itaque Corpora Gravia ſingulis inſtantibus deſcenſus novas a Gravitate ſibi innata accipiunt velocitates: cum hac tamen differentia, quod elaſticitas ſingulis inſtantibus reductionis elaſticorum, eſt continue minor; ideoque velocitates ab ipſa ſingu-

lis inſtantibus additæ, ſunt continuo minores, donec ad ſtatum naturalem fiat reductio. In Gravibus vero deſcendentibus, cum omnibus inſtantibus eadem Gravitas ſit, æquales ſingulis inſtantibus velocitates inducit: ex quibus motus acceleratus in deſcenſu provenit, ut ſtatim exponemus. Multum autem conferre ad rerum ſublunarium œconomiam, hanc gravium deſcendentium accelerationem, in operis decurſu ſatis patebit.

PROPOSITIO XXIII.

Hinc redditur ratio a priori, cur Gravium deſcendentium Motus ſit acceleratus.

SUpponendum eſt ex dictis *Tract. de Motu Locali*, Motum, ſeu velocitatem, qua corpus aliquod ſemel movetur, quatenus eſt ex ſe, perſeverare ſemper, donec aliqua noviter adveniat cauſa ad oppoſitum determinans. Hoc poſito, perſpicue redditur ratio cur Gravium deſcenſus ſit continue acceleratus: & eſt, quia Gravibus deſcendentibus (22) ſingulis inſtantibus, ſeu temporibus æqualibus ſui deſcenſus, nova additur velocitas: hæc autem omnibus inſtantibus, ſeu temporibus ſuccedentibus, perſeverat, ita ut velocitas primi temporis perſeveret in ſecundo: in hoc additur alia velocitas; ideoque in ſecundo tempore corpus velocius movetur: duæ inſuper velocitates prædictæ, tertio tempore perſeverant; & præterea additur alia: & ſic de cæteris: ergo continuo Motus velocitas augetur toto tempore deſcenſus: ſicque corpus grave deſcendens *vires acquirit eundo*. Hinc major ſtrages, ac major ictus a corpore cadente ab elatiori loco infligitur, quàm, ſi a modica altitudine deſcendat. Hinc etiam redditur ratio illius proportionis, qua juxta *prop.* 20. Motus

tus Gravium decidentium ſenſibiliter acceleratur, ut *ſequentibus propoſitionibus* exponitur.

PROPOSITIO XXIV.

Velocitas in temporibus æqualibus a gravi decidente adquiſita dimidium ſpatium ſenſibiliter conficit, illius quod confeciſſet, ſi tota ſimul perſeveranter extitiſſet a principio motus.

E*Xplicatur*. Sit ex: gr. lapis, qui a quiete per aëra deſcendens, tempore 10. minut. ſec. viginti hexapedas ſpatii conficiat motu naturaliter accelerato. Dico: Si totam illam Velocitatem, quam in fine deſcenſus habet, habuiſſet in ipſius deſcenſus initio, totaque & omnino eadem abſque cremento, aut decremento, eodem 10. ſecundorum tempore perſeveraſſet, duplum ſpatium, ideſt 40. hexapedas, prædictus lapis conficeret.

Demonſtr. Supponamus lineam AB (*fig*.4.) repræſentare tempus, quo lapis a quiete motu continuo accelerato deſcendit: ſitque linea CD Velocitas quam habet in fine temporis AC: ducaturque linea ADE indefinita: dividaturque AC bifariam in F: ducaturque FG, ipſi CD parallela, hæcque linea FG repræſentabit velocitatem, quam habet lapis in fine temporis AF: cum enim ſingulis temporibus, ſingulæ, & ęquales addantur Velocitates (21.) hæ Velocitates adquiſitę ſunt ut tẽpora: hoc eſt, ut tempus AC ad Velocitatem CD; ita tempus AF ad Velocitatem ſibi correſpondentem, ſeu quam illo tempore habet lapis: ſed ut linea AC ad CD, ita eſt AF ad FG (4.6. *Euc*.): ergo FG erit Velocitas, quam lapis deſcendens habet in fine temporis AF:

AF: ſimiliter LM erit Velocitas, quam habet in fine temporis AL: & ſimiliter cæteræ Velocitates recte deſignantur cæteris lineis parallelis ipſi BE, ita ut nullum ſit tempus aſsignabile in AB, cui non propria correſpondeat Velocitas intra triangulum AEB: ergo hoc triangulum optime exprimit collectionem omnium Velocitatum correſpondentium omnibus inſtantibus temporis AB: cum itaque eadem ſit proportio Velocitatum, quæ ſpatiorum a mobili prædictis Velocitatibus decurſorum, erit collectio omnium ſpatiorum partialium tempore AB confectorum, ut collectio omnium velocitatum, & conſequenter ut triangulum AEB: ergo hoc triangulum optime etiam repræſentat totum ſpatium, quod lapis deſcendens percurrit ope Velocitatum, quas ſucceſsive, & uniformiter toto tempore AB adquirit.

Supponamus nunc in ipſo deſcenſus initio, habuiſſe lapidem Velocitatem AH ęqualem Velocitati BE, quam habet in fine, quę eadem toto tempore AB perſeveret, certe tempore F habebit Velocitatem FI, ipſi BE æqualem: & ſimiliter in omnibus, & ſingulis temporibus, ſeu inſtantibus deſignabilibus in tempore AB: ergo tota Velocitas, quam in hoc caſu haberet, recte exprimitur in rectangulo BH: cumque ſpatia decurſa ſint ut Velocitates, etiam ſpatia in hoc caſu a lapide decurſa optime exponentur in dicto rectangulo BH: cumque hoc rectangulũ duplum ſit trianguli ABE repręſentantis ſpatium decurſum motu a quiete continue accelerato, uſque ad adeptam Velocitatem BE: ergo ſpatium, quod grave conficeret ſi ab initio ſui deſcenſus eandem haberet, ac retineret Velocitatem, quam habet in fine, duplum eſt illius ſpatii, quod conficit dum per continuos gradus a quiete dictam Velocitatem adquirit.

PRO-

PROPOSITIO XXV.

Hinc patet ratio cur gravium decidentium Acceleratio, æqualibus temporibus, ſit juxta progreſsionem arithmeticam numerorum imparium:

1. 3. 5. 7. 9. *&c.*

CONſtat ex dictis *prop.* 20. corpora gravia dum per idem medium deſcendunt, ſingulis temporibus æqualibus majora,& majora ſpatia percurrere in ratione numerorum imparium 1. 3. 5. 7.&c. ideſt ſi in primo tempore, aut inſtanti percurrat unum ſpatii pedem: ſecundo tempore æquali, ſeu ſecundo inſtanti percurrere 3.tertio 5. quarto 7.&c. cujus phænomeni ratio ex dictis optime colligitur. Nam (21.) ſingulis temporibus, ſeu inſtantibus æqualibus deſcenſus, adquiruntur a gravi decidente velocitates æquales: cumque quælibet velocitas eo tempore, quo adquiritur, percurrat (27.) dimidium ſpatium illius, quod percurriſſet, ſi tota exiſteret, ac permaneret ab initio deſcenſus; ſequitur quod, ſi velocitate, quæ primo tempore adquiritur, percurrat mobile unum pedem ſpatii, vi hujus velocitatis in ſecundo tempore perſeverantis, percurret duos pedes ſpatii; eſt enim tota permanens ab initio ad finem hujus ſecundi temporis: cumque hoc ſecundo tempore nova velocitas adquiratur, ratione cujus, utpote exiſtentis in ſtatu acquiſitionis, unus pes ſpatii percurretur: evidenter ſequitur hoc ſecundo tempore deſcenſus corpus grave percurrere tres pedes ſpatii, unum ratione velocitatis, quæ in ipſo adquiritur; & duo ratione velocitatis in primo tempore adquiſitæ; in ipſo vero integre exiſtentis.

Geminæ iſtæ velocitates, quas grave habet in fine ſe-

ſecundi temporis ſui deſcenſus, integræ permanent in tertio tempore: ergo qualibet ex illis movebitur corpus grave per duos pedes ſpatii: percurret igitur ope utriuſque 4. pedes: & cum hoc etiam tempore nova adquiratur velocitas, certe ratione illius, utpote exiſtentis in ſtatu adquiſitionis, percurret inſuper unum ſpatii pedem: ergo tertio tempore percurrit quinque pedes ſpatii. Quarto tempore ſunt tres velocitates in ſtatu permanentiæ, quarum ope 6. pedes ſpatii conficiuntur; & quia hoc tempore alia adquiritur velocitas, ratione cujus, quia eſt in ſtatu adquiſitionis, unus pes ſpatii conficitur, ſequitur hoc quarto tempore ſeptem ſpatii pedes peragrari; & ſic de reliquis: ergo Acceleratio motus gravium decidentium in temporibus ęqualibus ejuſdem deſcenſus, ſequitur progreſsionem arithmeticam numerum imparium 1.3.5.7.9.&c.

PROPOSITIO XXVI.

Spatia totalia a gravi decidente percurſa ſunt ſenſibiliter in ratione duplicata temporum numeratorum ab initio motus.

EXplicatur. *Præced. prop.* determinavimus Spatia a gravibus decidentibus percurſa ſingulis temporibus æqualibus ſui deſcenſus, diximuſque primo tempore percurrere ex. gr. unum pedem; ſecundo 3. tertio 5. &c. Nunc autem quærimus quantum Spatii percurrant diverſis temporibus ab initio deſcenſus numeratis: id eſt, quantum percurrat duobus primis temporibus, aut tribus primis, &c. Aſſero itaque, *Spatia prædictis temporibus decurſa eſſe in ratione duplicata eorumdem temporum*: ſeu *ut temporum quadrata*: ita ut ſi quis ſcire velit, quantum Spatii percurrat lapis quolibet ex dictis temporibus, ſuo libero per aëra deſcenſu,

po-

posito quod primo tempore percurrat unum pedem; id facile habeat, si tempus datum per se ipsum multiplicet: sic si scire velimus quot pedes lapis percurrat duobus primis temporibus; ducat 2. in 2. & inveniet 4. pedes conficere. Similiter ductis 3. in 3. habebitur tribus primis temporibus novem Spatii pedes conficere, & sic de reliquis: hoc enim est Spatia decursa esse in ratione duplicata temporum sumtorum ab initio motus, seu esse ut quadrata temporum, quod est perinde.

Demonstr. (*fig.* 5.) Velocitates adquisitæ tempore AD, repræsentantur optime in triangulo ADE: similiter velocitates adquisitæ duobus temporibus æqualibus AD, DG, recte repræsentantur in triangulo AGF: ergo & Spatia peragrata tempore AD, repræsentantur in triangulo ADE: & peragrata in duobus temporibus AD, DG repræsentantur in triangulo AGF: ergo hæc Spatia sunt ut triangulum ADE ad triangulum AGF: sed hæc triangula (4. 6. *Eucl.*) sunt in ratione duplicata laterum AD, AG: ergo Spatia percursa dictis temporibus sunt in ratione duplicata eorumdem laterum AD, AG, hoc est temporum AD, AG: ita ut si Spatium peragratum tempore AD sit pedale; confectum tempore AG sit pedum 4. eodemque modo idem de cæteris demonstrabitur.

Item aliter, nam juxta dicta *prop. præced.* Si lapis descendens, primo tempore unum Spatii pedem conficit, in secundo conficit 3. pedes: ergo primo & secundo tempore simul sumtis conficit 4. pedes. Idque perspicue conspicitur in *eadem figura.* Cum enim triangulum ADE sit spatium peragratum primo tempore; tria autem triangula prędicto æqualia, contenta in trapezio DEFG sint Spatia peragrata secundo tempore, nempe DG: si hoc trapezium prędicto triangulo ADE

jun-

jungatur, conficiet triangulum AGF, Spatium nempe duobus temporibus AD, DG decurſum, quod quatuor triangulis parvis coaleſcit, quæ quatuor Spatia, ſeu quatuor pedes, duobus temporibus prædictis decurſos exprimunt: ergo primo tempore percurritur unus pes Spatii: primo, & ſecundo 4. Primo, ſecundo, & tertio 9. & ſic de reliquis, quod erat demonſtrandum. Hæc cum Matheſin neceſſario requirant, uberius explicata ſunt in noſtro *Comp.Math.Tract.*10. *lib.*2. ubi non pauca problemata ſunt ſoluta, quæ hic omittuntur, quod nempe Philoſopho non ſint neceſſaria. Qualiter item omnia, quæ de *gravium acceleratione* diximus, cuilibet ſententiæ circa temporis, aut continui compoſitionem, adaptentur, *loco citato* manet expoſitum.

PROPOSITIO XXVII.

Gravium decidentium Motus, cum ad certum terminum pervenerit, ex accelerato fit æqualis.

OPpoſitum hujus aſſertionis tenet P.Honor. Fabri *lib.*2. *de Motu theorem.*132. Cæterum Galilæus, P.Maignan *Phil.nat. cap.* 14. *prop.* 28. & 30. Auctor Phil.Vet. & Novę *Phyſ.gen.tract.*2.*cap.*3. P.Miliet Dechales *lib.*2.*Staticæ prop.*12. P. Franc. Tert. de Lanis *Tract.*3.*cap.*3.& alii tenent, Motum gravium decidentium, cum ad certum terminum pervenerit, ex accelerato reddi æqualem. Ratio eſt, quia tunc Motus acceleratus fit æqualis, cum ita medium illi reſiſtit, ut ſingulis temporibus auferat, ſeu impediat velocitates illas, quæ ſingulis temporibus adduntur: ex his enim tantummodo provenit acceleratio: ſed id neceſſario evenire debet in Motu gravium decidentium, quoties lon-

longius ab initio Motus in ingentibus magnitudinibus processerint: ergo eorum Motus reddetur æqualis. Min.prob. quia velocitates, quæ singulis temporibus adquiruntur, & quæ ex natura rei sunt æquales; ob aëris tamen, aut alterius medii resistentiam, sunt continuo minores, & minores: ergo ad id tandem deveniendum est, ut prædictæ velocitates nullæ sint, nullaque velocitas de novo adjiciatur: & consequenter prędictus Motus ex accelerato fiat æqualis: tunc enim novi corporis descendentis conatus ad Motum agendum, æquales sunt viribus medii resistentibus; ideoque fit deinceps utriusque compensatio, & Motus æqualis. Sed de his jam egi in *Comp.Math. loco citato prop.*24. ubi adhibitis experimentis, ac computo facto resistentiæ aëris cum velocitatibus descensus, hanc conclusionem confirmavimus.

PROPOSITIO XXVIII.

Ejusdem corporis Descensus citius ad æqualitatem accedit medio densiori: in eodem autem medio illud corpus citius ad illam accedit, quod specifice est minus grave.

PRimum probatur, nam medium densius plus descensui gravium resistit, ut constat ex *prop.* 16. ergo plus adimit singulis velocitatibus,quę in Descensu adquiruntur: ergo citius eas extinguit: & consequenter motus citius ad æqualitatem accedit. Secundum autem probatur: nam (19.) corpus specifice gravius majorem vim habet adversus resistentiam medii: ergo medium minus ei resistit, quam corpori minoris gravitatis specificæ: ergo illud tardius; hoc citius ad æqualitatem motus per idem medium accedet.Utrumque autem confirmatur experientia: multo enim citius

ad

ad motus æquabilitatem pervenit in aëre pluma, quam lapis: itemque lapis citius prædictam æqualitatem adipiſcitur in aqua, quam in aëre. Verum de his ſatis; cætera enim, quæ hic deſiderari poſſunt, ad *Staticam* pertinent, ubi fuſius ea pertractavimus.

CAPUT III.

De Motu Violento projectorum.

MOTUS Violentus naturali, de quo nuper egimus, adverſatur: eſt enim *ille, quo corpora gravia ab aliquo extrinſeco impellente moveri coguntur per aliam lineam, qua ipſa verſus terræ centrum innata gravitate moveri nituntur.* Idcirco operæ pretium judicamus ea in præſenti explicare, quæ ad Philoſophiam præcipue expectare videntur: multa enim ſunt, quæ potius pertinent ad Matheſin, de quibus ſatis abunde in *Comp. Mathem. Tract.* 17. *Lib.* 3. pertractavimus.

PROPOSITIO XXIX.

Motus ſurſum perpendiculariter projectorum ſenſim deſtruitur ab innata projecti gravitate: idque ex natura rei in eadem proportione, qua gravium deſcenſus acceleratur.

RAtio eſt, quia gravitas eſt innata determinatio, ac veluti impulſio, ac niſus corporis gravis deorſum, quæ prædicto Motui ſurſum ſemper adverſatur: ergo Motum prędictum ſenſim deſtruit, donec illo extincto, iterum grave deorſum moveatur. Quod vero illum in eadem proportione ſenſibiliter minuat, qua

Mo-

Motus deorſum acceleratur, patet, nam gravitas innata cum eadem ſemper ſit, ſingulis inſtantibus, æquales velocitatis gradus prædicto Motui ſibi adverſanti detrahit: ergo quemadmodum grave ob additas ſingulis inſtantibus velocitates æquales, in ſupraexpoſita proportione acceleratur: ita ob detractos ſingulis inſtantibus gradus æquales velocitatis, in eadem proportione Motus Violentus ſurſum minuetur: hæc autem *ſequenti prop.* amplius patebunt.

Præterea confirmatur experientia, nam pendula ab aliqua altitudine dimiſſa, ad eandem fere altitudinem in oppoſita parte aſcendunt, quod ſignum eſt, ejus velocitates in eadem proportione minui in aſcenſu, quo in deſcenſu fuere adquiſitæ. Dixi *ex natura rei* ita fieri, quia ob aëris reſiſtentiam aliquid de prædicta proportione minuitur: ob hanc rationem funependula non omnino eandem altitudinem obtinent in aſcenſu, ac illa a qua fuere demiſſa. Hinc fit motum gravium ſurſum perpendiculariter ſenſim, & æquabiliter retardari, ac deſinere, quemadmodum & Motus deorſum ſenſim, & æquabiliter acceleratur.

PROPOSITIO XXX.

Velocitas ſenſim, & æquabiliter deſinens uſque ad quietem, mediam partem ſpatii percurrit illius, quod peragraſſet, ſi integra toto illo tempore extitiſſet.

HÆc concluſio eodem modo probatur, quo *prop.* 24. Sit enim BE (*fig.* 4.) Velocitas, qua corpus ſurſum perpendiculariter projiciatur, quę tempore BA æquabiliter minuatur, quouſque deſinat in quietem: cum itaque ſingulis prædicti temporis inſtantibus, Velocitas æquabiliter, & uniformiter minuatur, certe in

fine

fine temporis BL Velocitas erit LM: in fine temporis LC erit CD, &c. ergo aggregatum omnium Velocitatum optime exprimitur triangulo BAE: ſed ſpatium totale percurſum præfatis Velocitatibus eſt ut ipſæ Velocitates: ergo ſpatium decurſum his Velocitatibus continue, & æquabiliter uſque ad quietem decreſcentibus tempore BA, optime etiam deſignatur per triangulum BAE. Si autem eadem Velocitas BE integra perſeveraret toto tempore BA, Velocitas in L eſſet LO æqualis ipſi BE: item in C eſſet CK, & in fine A eſſet AH: ergo aggregatum omnium Velocitatum in hoc caſu repræſentaretur rectangulo BH: & conſequenter ſpatium totale ipſarum ope percurſum, eodem rectangulo repræſentaretur: ſed hoc rectangulum duplum eſt trianguli BAE: ergo ſpatium decurſum ope Velocitatis ſurſum & æquabiliter deſinentis dimidium eſt ſpatii illius, quod mobile peragraſſet, ſi integra toto illo tempore extitiſſet.

COROLLARIUM.

HInc omnia fere, quæ in præcedentibus *diximus de acceleratione gravium decidentium, verificantur de eorundem motu æquabiliter retardato, & deſinente in quietem; licet ordine inverſo: ita ut incipiendo ab ultimo termino deſitionis, ſpatia ſe habeant in duplicata ratione temporum a fine motus enumeratorum: & conſequenter, ut eorumdem quadrata. Item prædicta tempora ſeparatim ſumta, incipiendo etiam ab ultimo, ſeu quiete, ac termino dicti motus, ſenſibiliter obſervare rationem numerorum imparium* 1. 3. 5. 7. *&c. Ab initio autem motus e converſo* 7. 5. 3. 1. *Item velocitates detractas eſſe ut tempora.*

PRO-

PROPOSITIO XXXI.

Inter Velocitates ſenſim, & æquabiliter deſinentes, quæ alterius eſt dupla, defert ſuum mobile ad ſpatium quadruplum, hocque tempore duplo.

EXplicatur. Sint duo corpora ſurſum projecta, quorum alterum ſuum motum incipiat Velocitate dupla illius, qua alterum inchoat ſuum motum: ſintque æquabiliter, & uniformiter deſinentes. Dico: ſpatium quod percurretur vi illius Velocitatis duplæ, fore quadruplum ſpatii vi alterius Velocitatis ſubduplæ peragrati: illud autem confici tempore duplo.

Demonſtr. Velocitates, quæ in his caſibus deſtruuntur, ſunt ut tempora (*corol.præc.*) ſingulis enim inſtantibus una Velocitas deſtruitur, ut ex *prop.29.* colligitur: ergo Velocitas dupla duplum tempus requirit, ut deſtruatur: ergo mobile prædictis Velocitatibus decreſcentibus duplo tempore movetur: ſed tempori duplo reſpondet ſpatium quadruplum (*corol. præced.*) ergo Velocitati duplæ reſpondet ſpatium quadruplum: ergo corpus projectum dupla Velocitate æquabiliter, & uniformiter decreſcente, conficit duplo tempore ſpatium quadruplum.

COROLLARIA.

1. *HInc fit triplæ velocitati reſpondere ſpatium noncuplum: quadruplo, ſexdecuplum, &c.*

2. *Hinc corporum in altum projectorum altitudines ſunt ex natura rei in duplicata ratione velocitatum, quibus in altum fuere projecta. Conſtat ex dictis.*

PRO-

PROPOSITIO XXXII.

Velocitas adquisita descensu gravium, apta est ex natura rei elevare suum mobile ad eandem altitudinem, e qua descendit.

HÆc propositio probatur 1. Experientia funependulorum: hæc enim ad æqualem fere altitudinem ascendunt ei, e qua descenderunt; & ad æqualem omnino ascensura valde probabiliter judicamus, nisi obstaret aëris resistentia. Quod inde colligitur, quod pondera majora, cæteris paribus, minus a prædicta ascensus altitudine deficiant, quod nempe facilius aëris resistentiam superantes, minus impedimentum ab illa patiuntur.

Prob. 2. ratione a priori, nam (29.) motus sursum perpendiculariter projectorum, ex natura rei in eadem ratione sensim minuitur usque ad quietem, qua gravium descensus a quiete acceleratur: ergo si corpus aliquod in altum projiciatur Velocitati æquali illi, quam habet cum descendit ex altitudine ver. gr. 20. passuum, ad eandem altitudinem 20. passuum præfata Velocitate elevabitur.

Præterea, Velocitatem adquisitam per descensum ad eandem altitudinem posse idem mobile restituere, sic amplius confirmatur. Sint enim duo tempora quibus grave descendat, eruntque (22.) duo gradus Velocitatis adquisitæ: & consequenter erit primo tempore unus, qui quia tunc est in statu adquisitionis, movebit per unum pedem: secundo tempore erunt duo gradus Velocitatis, unus quidem in statu permanentiæ, ideoque movebit per duos pedes; alter vero gradus in statu adquisitionis, ideoque movebit per unum pedem; & per consequens hoc secundo tempore movebitur corpus de-

dicidens per tres pedes, & ſpatium totale percurſum erit quatuor pedum: ſed pariter contingunt omnia, ſi motus ejuſdem mobilis incipiat his duabus Velocitatibus: nam primo tempore deſtruitur unus gradus Velocitatis, quia ſenſim deſinens, per unum tantum pedem movet: eodem autem tempore alius gradus integer perſeverat, ideoque duos pedes perficit: ergo primo tempore aſcenſus percurrit mobile tres pedes ſpatii: ultimo autem tempore reſtat unus gradus, qui ſenſim deſinit, ideoque per unum tantum pedem ſpatii movet: igitur eadem Velocitate prædicta aſcendit corpus eiſdem duobus temporibus ad æqualem præciſse altitudinem quatuor pedum. Dixi hoc verum eſſe *ex natura rei*, nam ob adverſantem aëris reſiſtentiam ad paulo minorem altitudinem fieret aſcenſus, ut conſtat ex dictis.

PROPOSITIO XXXIII.

Datur aliquis Terminus ultra quem velocitas per deſcenſum adquiſita non poteſt ſuum mobile ſurſum evehere.

RAtio eſt, quia (27.) datur certus terminus ultra quem gravia decidentia non amplius accelerantur, ſed motu æquali deinceps progrediuntur: ergo datur Terminus ultra quem novæ velocitates illi non adjiciuntur: & conſequenter dabitur maxima velocitas, qua majorem non habebunt corpora decidentia, licet e Cælo decidant: ſit igitur hæc exemp.gr. quam grave adquirit in deſcenſu per 200. pedes: projiciatur jam ſurſum hac velocitate, certe (32.) vi hujus velocitatis ſolum aſcendet ad altitudinem 200. pedum: cumque hæc ſit maxima, ut ſupponimus, quæ in deſcenſu poteſt adquiri, etiam altitudo 200. pedum erit maxima, ad quam poſſunt elevari vi velocitatis adquiſitæ per deſ-

censum: imo neque ad hanc altitudinem perfecte ascendent; sed ab ea aliquantulum deficient ob aëris resistentiam, quam corpus grave patitur, ut sæpius diximus.

PROPOSITIO XXXIV.

Hinc aperte redditur ratio, cur Corpora, quæ sursum projiciuntur majori velocitate, quam sit ea, quæ ex gravium descensu adquiri potest, minus tempus insumant in ascensu, quam in descensu.

DOctissimus P. Mersennus testatur in *sua Ballistica* se multoties expertum, sagittam, quæ tria minuta sec. in ascensu insumserat, quinque in descensu impendisse. Horum experimentorum ratio ex supradictis aperte colligitur. Supponamus enim maximam velocitatem, quam sagitta in descensu adquirere potest juxta *prop.* 27. esse eam, quam duobus minutis sec. adquirit dum descendit per 33. pedes, attenta scilicet maxima aëris resistentia, quam patitur in descensu. Supponamus insuper, cum sursum ab arcu projicitur; majorem velocitatem initio sui motus ab illo accipere, quam sit illa, quam adquirit descensu per 33. pedes: ergo hac majori velocitate dictis duobus minutis sec. percurret sursum versus plus quam 33. pedes, imo durante velocitate altero minuto sec. ulterius ascendet, ex. gr. usque ad pedes 50. sed in descensu, duobus minutis sec. tantum 33. pedes motu accelerato percurrit; deinceps vero motu æquali progreditur: ergo plus temporis insumere necessario debet in descensu, quàm in ascensu.

Cætera quæ de motu violento, præcipue mixto per diversas lineas, desiderari possunt, plus ad Mathesin, quam ad Philosophiam spectant: ac de illis late satis egimus in *Comp. Mathem. Tract.* 17. *de Pyrothecnia*, seu

Arte

Arte Tormentaria, præſertim *lib.* 3. Ideoque nunc de *Corporum Gravitate* ſatis ſint dicta.

LIBER IV.

DE LUCE, LUMINE, ET COLORIBUS: AC CORPORIBUS DIAPHANIS, ET OPACIS.

TAM multa, tam jucunda ſunt, quæ in hoc Libro pertractanda ſuſcipimus, ut nihil pene in tota Philoſophia Naturali jucundius eſſe videatur, Sed, ut verum fatear, nihil forte difficilius; ita ſunt enim in naturæ receſsibus condita, ut eiſdem intelligendis, nullam liceat tentare viam, quæ innumeris difficultatum ſcopulis non obruatur. Hæc autem omnia, Lucem nempe, Lumen, Colores, ac Diaphaneitatem, & Opacitatem corporum ſub uno Titulo comprehendo, quod ita inter ſe connectantur, ut eorum pertractatio vix invicem dividi poſsit. Majoris tamen claritatis gratia Librum in ſua Capita diſtributum exhibeo.

CAPUT I.

De Corpore Diaphano, & Opaco.

GEminus hic Corporum ſtatus ita notus eſt, ut ipſis oculis pateat: de ipſo tamen admodum pauca, vel nihil penitus delibarunt Philoſophi, ſi aliquos præſertim ex Neotericis excipias, quales ſunt Honor. Fabri

Phyſ. tract. 1. *lib.* 5. P. Dechales *Opticæ, lib.* 3. & alii per pauci. Nos autem *ſequentibus propoſitionibus* genuinam perſpicuitatis, ac opacitatis rationem, qua poterimus claritate, aperire conabimur.

DEFINITIONES.

1. *Diaphanum eſt, quod radio luminis liberam trajectionem permittit.* Diaphanum enim idem eſt ac *perſpicuum*, ſic a perſpiciendo dictum, quaſi per illud aliquid aſpiciatur. Idem etiam eſt, ac *pellucidum*, quia a lumine pervaditur: & *tranſparens*, quia non obſtante illius interpoſsitione, objecta viſui apparent. Tale eſt cryſtallum,

2. *Opacum eſt, quod radio luminis liberam trajectionem non permittit.* Unde opacum umbram ex oppoſito projicit, ut lapis.

PROPOSITIO I.

Perſpicuitas, & opacitas non ſunt qualitates entitativæ corporibus inhærentes.

ITa P. Miliet Dechales *Opticæ, lib.* 3. *digreſſ.* 4. & communiter Neoterici, Prob. 1. Nam, ſi Perſpicuitas eſſet aliqua qualitas entitativa ex illis, quæ communiter ab Ariſtotelicis in Scholis admittuntur, ex permixtione, ſeu additione duorum diaphanorum non amitteretur diaphaneitas, ſed potius augeretur, ac intenderetur: ſed ex mixtione duorum diaphanorum, nullo amittente ſuam diaphaneitatem, totum ex illis coaleſcens ſuam diaphaneitatem amittit, & Opacum: ergo diaphaneitas non eſt qualitas entitativa prædicta. Major videtur certa: qualitas enim entitativa, prout communiter admittitur eſt accidens intenſibile: ergo ſi diaphaneitas eſſet aliqua ex prædictis qualitatibus,

mix-

mixtione duorum diaphanorum intenderetur, nedum amitteretur. Quod insuper inductione ostenditur; neque enim ex duorum alborum permixtione perit albedo: duorum gravium, gravitas: duorum calidorum, calor; sed potius augetur. Minor autem probatur experientia: aqua enim diaphana est; & aër maxime diaphanus; & ex mixtione aëris, & aquę in glacie multum deperit de aquæ diaphaneitate. Deinde vix est ullum corpus, quod, si in tenuissimam bracteolam extendatur, non sit aliquantulum diaphanum, ut experientia testatur; quin & papyri folium non parum diaphanum est: & tamen si bracteola bracteolæ, aut folium papyri alteri folio continue superaddatur, deperit continuo Perspicuitas, eique tandem opposita Opacitas inducitur; ergo ex mixtione diaphanorum amittitur diaphaneitas: & consequenter non est qualitas entitativa.

Probatur 2. Nam si Perspicuitas esset qualitas entitativa, ex sola figuræ mutatione, non mutaretur, aut periret diaphaneitas: sed sola figuræ mutatione perit: ergo, &c. Min. probatur experientia. Si enim vitrum tersissimum, ac maxime pellucidum, affricetur corpori duro interposita arenula, intra semiquadrantem omnem omnino Perspicuitatem amittet: sed in tali casu ab illa confricatione cum arenula tantum mutatur in superficie figura, quatenus nempe exasperatur, fiuntque in ea frequentissimi sulci, quibus aër immittitur, qui summe diaphanus est: ergo sola figuræ mutatione perit diaphaneitas: non ergo in prædicta qualitate consistit. Idemque ex opposito est de Opacitate dicendum, ut ex dictis colligitur.

PRO-

PROPOSITIO II.

Perſpicuitas, & Opacitas ſunt qualitates modales, & reſpectivæ.

ITa P. Fabri *loco citato prop.* 4. & 5. & communiter Neoterici. Ratio eſt, quia qualitas, ut in *Metaphyſ.* diximus, illud omne dicitur, cujus concretum reponitur ad interrogatum *quale*: ſed quando interrogatur *quale* ſit corpus, optime reſpondetur eſſe pellucidum, aut Opacum: ergo Perſpicuitas, & Opacitas recte dicuntur qualitates. 2. Eſſe reſpectivas probatur, nam aliter concipi nequeunt niſi reſpective ad trajectionem luminis, quam vel permittunt, vel impediunt. 3. Sunt modales, quia (1.) non ſunt qualitates entitativæ: ergo ſolum ſunt modales. Præterea nequit concipi Perſpicuitas, nec Opacitas ſine corpore: imo nec Divinitus poteſt corpus utraque ſpoliari: ergo ſunt qualitates modales. Probatur hæc conſequentia, nam, quia figura nequit concipi ſine corpore quanto; nec iſtud ſine aliqua figura conſervari, recte infertur figuram eſſe corporis modum: ergo idem ſimiliter recte colligimus in diaphaneitate, & Opacitate. In quo demum conſiſtant, in *ſequentibus* aperio.

PROPOSITIO III.

Omnia Corpora ſaltim ſenſibilis magnitudinis, quamplurimis meatibus, ſeu porulis ſunt inſtructa.

HAnc concluſionem jam alibi, cum de Corporum conſtructione, & ſtructura loqueremur, ſatis a priori ſtabilivimus: nunc autem eam iterum experimentis confirmamus, quia iis, quę a nobis circa perſpicuitatis notionem ſunt dicenda, maxime conducit. Dari

ita-

itaque in Corporibus mole ſenſibilibus plures porulos, probant 1. multa experimenta, quibus aliqui vacuum actuale, ac notabile probare volunt, de quibus egimus *Tract.præced.Lib.*3. *a prop.*25.hęc enim,ut ex ibi dictis conſtat, ſatis explicari nequeunt, niſi in quibuſlibet Corporibus tales admittantur pori,ut per illos ſubſtantiæ ſubtiliori aditus pateſiat. 2. Experientia teſtatur vix ullius corporis ſuperficiem perfecte complanari poſſe: quantumvis enim duorum Corporum ſuperficies complanatæ videantur, glutino tamen adhibito ſibi invicem adhærent, quod non aliter evenire poteſt, quàm per ingreſſum illius glutinis in porulos, ſeu foraminula utriuſque, ut patet in metallis,quę fortiſsime conferruminantur. 3. Plantæ poros habent ipſo ſenſu perceptibiles, qui in earum cadaveribus, educto jam, & exhalato humore, aperte conſpiciuntur. In titione etiam id facile experimur, cum nempe una ejus parte accenſa, fumus,& humor ex alia parte exſudat. In animalibus tandem tum ſudor, tum inſenſibilis tranſpiratio, quæ innegabilis eſt, poros aperte indicat. Sed jam in re tam perſpicua oſtendenda nimis immoramur.

PROPOSITIO IV.

Prædicti Poruli non omnibus quibuſcumque corpuſculis, etiam tenuiſsimis, viam præbent expeditam, ſed tantum aliquibus.

HUjus propoſitionis veritas inde potiſsimum commendatur, quod nempe illa ſuppoſita, quamplurima naturæ phænomena explicentur, quæ aliter neque intelligi, neque explicari facile poſſunt. Aſſero itaque, corporum Poros, ac meatus non omnibus corpuſculis eſſe permeabiles; ſed potius alios eſſe, qui aliquibus, quod ſibi proportionata ſint, viam præbent;

aliis

aliis vero ſibi, vel quoad figuram, vel quoad magnitudinem improportionatis, denegant aditum. Sic dicitur, vas hederaceum vinum continere, non aquam, quæ per ejus poros exſudat. Veſica item aërem etiam compreſſum in ea clauſum, retinet; aquam vero neutiquam continere poteſt: huic enim per poros aditum prębet, quos aër, licet aqua longe ſubtilior, pervadere non poteſt, ob ejuſdem ſcilicet particularum figuram ramoſam. Hinc etiam aperte patet tota diſſolventium doctrina, quæ enim diſſolventia aptiſsima ſunt ad juvandam unius metalli colliquationem, alteri metallo colliquando ſunt prorſus inepta, eo ſcilicet quòd conſtent particulis tali figura præditis, quæ ſint metallorum aliquorum poris permeandis accomodatæ, quos motu ab igne recepto ſubeant, ac ſimul cum ignis particulis nexum metallicarum partium diſſolventes, colliquationem reddant facillimam: aliis vero colliquandis ſunt inutilia, eo quod ob figuræ diſsimilitudinem, aut majorem magnitudinem, poros eorum ſubire non poſsint. Hinc, ſi in ſpiritus ex ſale communi extractos bracteam auream immergas, ſubito diſſolvi videbis, quæ tamen licet aquæ ſtygiæ immergatur, non immutabitur: e contra vero, ſi aquæ ſtygiæ, quæ, ut dixi, bracteam auream non reſolvit, cuprum immergas, confeſtim diſſolvetur.

Eadem hypotheſi non inepte explicari poteſt, cur certi cibi aliquibus animalibus ſint inutiles; cum enim cibus ſtomacho immiſſus, ſucco illo, ſeu acido fermentativo in eo exiſtente ſubigi, ac fermentari oporteat, ac in minutiſsimas partes dividi, ut debitam concoctionem accipiat, certe illud animal convenienter tali cibo uti non poterit, cujus ſtomachus debito diſſolvente carebit; quælibet enim animalia certa habent diſſolven-

tia,

tia, quæ certis, ac determinatis cibis fermentandis, ac diſſolvendis ſunt idonea; aliis vero prorſus inutilia. Ita ſimiliter certa aquæ ſpecies coquendis leguminibus eſt apta; alia vero ita inepta, ut quo plus igni fuerint apposita, eo magis indurentur. Hinc etiam redditur ratio cur quod alicui animali eſt venenum, alteri nullatenus ſit nocivum.

Similiter etiam hoc principio alia ſexcenta exponuntur, ſola figuræ diverſitate in corpuſculis, ac poris ab eiſdem permeandis admiſſa, quæ plerique ſolis illis qualitatibus occultis explicare pertentant, quæ aliud non ſunt præter inſcitiæ aſylum. Quam enim inepte reſponderem, ſi petenti a me, cur clavis aliqua has fores reſerare non poteſt, bene vero illas, dicerem hoc ideo eſſe, quia in prædicta clave reperitur quædam qualitas occulta oppoſita illis ſeris; congruens vero iſtis: quam, inquam, inepte; recte autem ſatisfacerem aſſerens, clavem hanc talis eſſe figuræ, ut per hujuſmodi ſerarum foramen ingredi non poſsit, aut ſi ingrediatur, non habere fiſſuras circulis ferreis in tali ſera latentibus accommodatas: in aliis vero ſeris optime congruere; ideoque illas aperire non poſſe; bene vero iſtas: ſimiliter itaque dicendum eſt in caſibus ſupradictis. Hęc breviter hic congeſsi, ut vel hinc pateat, recte his principiis poſſe ſaltim probabiliter explicari, cur quædam corpora ſint lumini pervia, ſeu diaphana; alia vero eidem impervia, ſeu opaca, ut in *ſequentibus patebit.*

PRO-

PROPOSITIO V.

Perſpicuitas in corporibus conſiſtentibus, ac firmis conſiſtit in multiplicitate, ac coordinatione pororum in lineam phyſice rectam.

CUm lumen eſſe ſubſtantiam corpoream ſubtiliſsimam, ac fluidiſsimam certo quodam motu agitatam, longe ſit probabilius, ut poſtea patebit; & aliunde corporum penetratio ſit naturaliter impoſsibilis, conſequens eſt, ut corpora diaphana, ſeu lumini pervia, quoſdam meatus, ſeu ductus habeant, per quos lumen permeare poſsit. Quoniam vero paulo aliter diſcurrendum eſſe videtur in corporibus duris, & conſiſtentibus, quam in fluidis, de primis tantum in præſenti propoſitione agimus, acturi de fluidis in ſequenti.

Aſſero itaque, *in corporibus conſiſtentibus*, qualia ſunt vitrum, cryſtallus, & ſimilia, *diaphaneitatem conſiſtere in multiplicitate pororum, talique eorumdem coordinatione, ut lineas phyſice rectas conficiant*, qui cum inſuper materia quadam ſubtiliſsima, ac fluidiſsima ſint repleti; illa nempe, quæ materia luminis eſt, & in cujus motu, & agitatione lumen conſiſtit, ut poſtea dicam, certe illa corpora erunt diaphana, quæ quamplurimis prædictæ fluidiſsimæ materię ſeriebus in directum diſpoſitis ſunt compoſita; illa vero corpora erunt opaca, quibus prædicta deficiunt.

Probatur itaque 1. hæc noſtra ſententia, ſeu potius hypotheſis: nam ea poſita, recte explicatur, qualiter lumen hæc corpora pervadat abſque ulla penetratione. Item, cur non totum lumen in hæc corpora incidens, illa pertranſeat; ſed aliqua ejus pars, ut experien-

tia

tia teſtatur, reſiliat, quod in alia hypotheſi eſt valde difficile: ratio enim eſt, quia aliqua luminis pars non in poros illos incurrit, ſed in partes corporis ſolidiores, quæ tranſitum ejus prohibentes, illam cogunt ut retrorſum abeat, ac reflexione facta, reſiliat.

2. Nam, niſi hæc noſtra hypotheſis admittatur, nulla poteſt afferri ratio, cur corpora diaphana per ſolam texturæ mutationem evadere ſoleant opaca, & lumini impervia: in ea enim optime affertur dicendo hoc ita contingere, quia mutata corporum textura, interrumpitur, ac amittitur illa pororum rectitudo, qua amiſſa, luminis propagatio, quę per lineas phyſicæ rectas procedit, redditur ibi impoſsibilis. Verum hæc ex dicendis de *Motu*, *ac propagatione lucis*, magis patebunt.

3. Corpus diaphanum ex poris ſic in directum coordinatis conſtare, hinc inſuper ſuadetur, quod vitrum, & ſimilia diaphana, cum franguntur ſingula fragmenta, lineis æqualiter protenſis, minimeque inæqualitatibus interruptis terminantur; aliter ſcilicet, quam in ligni fragmentis contingit, quę quamplurimis inæqualitatibus in morem ſerræ terminantur, quod ſignum eſt vitri particulas ingentem inter ſe rectitudinem obſervare, & conſequenter poros, ſeu meatus inter ipſas contentos uniformi æqualitate, ac rectitudine eſſe diſpoſitos.

Objicies tamen 1. Cryſtallus ex. gr. non una tantummodo, aut alia parte a lumine pervaditur; ſed per quodcumque latus, ac undequaque ab eo permeatur: ergo ſi noſtra hypotheſis eſſet vera, undequaque poros in rectum diſpoſitos habere deberet: ſed hoc videtur incredibile; neque enim ſatis concipi poteſt hæc per omnes partes rectitudo: ergo noſtra hypotheſis phyſi-

ce

ce ſaltim repugnat. Sed reſpondeo, id ſatis intelligi, ſi partes ſolidæ cryſtalli ſint in quincuncem diſpoſitæ: dum enim arbores hoc modo diſponuntur, ſi eas per quodvis latus, aut quemvis angulum aſpicias, apertas, rectaſque vias efformare animadvertes: in quo nulla apparet difficultas.

Objicies 2. Quælibet cryſtalli pars illuſtris, ſeu lumine perfuſa conſpicitur: ergo ſi lux tantum per ejus poros pertranſit, nulla erit cryſtalli pars, quæ porus non ſit, quod eſt impoſsibile. Si autem inter pororum ſeries aliquæ ſint partes ſolidæ, certe per illas lux non pertranſiet: ergo in oppoſitum umbras projicient: ſed tales umbræ non apparent: ergo nullę ſunt in cryſtallo partes ſolidæ, quod iterum eſt impoſsibile. Sed reſpondeo, dari quidem in cryſtallo præfatas partes ſolidas, quæ lumini in ipſas incurrenti, aditum prohibent; & conſequenter, ut ſupra dixi, facta reflexione retrocedunt; umbras tamen prædictarum partium nequaquam poſſe viſu diſtingui. Quemadmodum itaque in raro nimium, & tenuibus filis coſtante velo, lumini expanſo, peculiares filorum umbræ diſtinguere viſu non poſſumus, nec inde tamen colligimus eas non dari; ſed potius a viſu cum lumine confundi: ita etiam nullatenus infertur luminis propagationē per cryſtallum umbellis partium ſolidarum interruptam non eſſe, licet eas viſu diſtinguere non poſsimus: cujus rei ratio ex his, quæ de *luminis propagatione* dicemus, amplius patebit.

PROPOSITIO V.

Perſpicuitas, quæ pleriſque corporibus fluidis convenit, explicatur.

CORporū inſuper fluidorum, alia quidem ſunt *Perſpicua*; alia vero *Opaca*: licet autē formalis Perſpicui-

cuitatis, ac Opacitatis ratio eadem omnino ſit tam in conſiſtentibus corporibus, quàm in fluidis ſi metaphyſice conſideretur : ſolum quippe in eo ſtat, ut lumini pervia ſint, aut impervia ; phyſice tamen paulo aliter eſt explicanda in corporibus fluidis, quàm in conſiſtentibus : Fluida enim non ita conſtanter ac perfecte retinent ſemper illam pororum rectitudinem, ac ordinationem ; forte enim ab ea defficiunt, præcipue cum moventur. Aſſero itaque *Perſpicuitatem in corporibus fluidis*, qualia ſunt aer, aqua, &c. *in eo conſiſtere, præter pororum frequentiam, quod illorum particulæ facillime lumini cedant, ejuſque motui obſequantur:* ita ut licet eorum aliquæ pororum rectis ſeriebus intercipiantur, id minime obſtet quo minus lumen per eas recta tranſire poſsit, & undequaque per rectas lineas moveri.

Illa itaque fluida ſunt diaphana, quæ frequentibus porulis ſunt inſtructa, iiſque vel in rectam lineam diſpoſitis ; vel ſi ab ea aliqualiter deturbentur, facile ab ipſius luminis impulſu ad eam reducantur ; prædicta enim corpora particulis conſtant nullo fere nexu copulatis, aut, ſi nexu aliquo ſint connexę, ita eſt facile diſſolubilis, ut ab ipſis luminis particulis facile ſolvatur, quo fit, ut, ſi particulæ aliquæ rectam pororum ſeriem veluti occludant, ab ipſo lumine ſibi expediente viam removeantur, ac eodem modo per hujuſmodi fluida propagetur, quo per ſubſiſtentia, duraque diaphana propagatur. Hoc autem inde ſuadetur, quod ipſo poſito, non ſolum luminis per prædicta corpora difuſsio, verum & alia phænomena ſatis difficilia, facilius intelligi poſsint, ut poſtea patebit. Hanc autem diviſionem particularum hujuſmodi fluida diaphana componentium, facillime fieri poſſe ab ingrediente lumine, clariſ-

rissime patebit considerantì aquæ fluiditatem talem esse, ut lentissimo vini motui ita obsequatur, ut nulla notari possit aquæ pars, quæ vini particulam non admittat: quidni ergo, si ita aqua motui pernicissimo particularum luminis ita obsequatur, ac minutim dividatur, ut nulla sit observabilis pars, quæ lumine repleta non sit, ac ab ipsa pervadatur.

PROPOSITIO VI.

Corporum Opacitas physice explicatur.

EX dictis facile colligitur in quo stet Corporum Opacitas: cum enim perspicuitati sit opposita, in eo solum consistit, quòd Corpora Opaca iis careant, quæ ad perspicuitatem requiruntur. Sic corpora illa consistentia, quæ poros non in directum coordinatos, sed perturbato ordine habent dispersos, lumini sunt impervia, cum enim lumen per lineam rectam propagetur, non nisi per meatus in lineam rectam dispositos potest propagari: talia sunt Lignum, metalla, & similia. Ex Corporibus vero fluidis illa Opaca sunt, quę nec poros habent in lineam rectam dispositos, nec eorumdem particulæ ita sibi nectuntur, ut luminis appulsui obsequantur, quo fit, ut ab eo minime possint permeari, qualia sunt Mel, atramentum, & similia. Neque in hoc est aliqua difficultas.

PROPOSITIO VII.

Ex dictis redditur ratio cur aliqua Corpora in particulari sint Diaphana, aut Opaca.

EX dictis sequitur 1. Vitrum tritum diaphanum non esse, quia facta ejus in particulas divisione tota pororum in directum ordinatio periit.

2. Hinc vinum purum, præsertim rubrum parum ha-

habet perſpicuitatis, ob craſsiorum particularum admixtionem, quæ luminis motum retundunt; ſi vero diſtilletur, ſubtiliores particulæ a prædictis craſsioribus ſecretæ, quæ nempe ſpiritum vini conſtituunt, facillime luminis motui obſequuntur; ideoque ſpiritus vini diaphanus eſt; idemque de aliis eſt ſimiliter dicendum.

3. Butyrum liquidum aliquam habet diaphaneitatem; concretum vero eſt opacum. Ratio eſt, quia, cum liquidum eſt aliquantulum, luminis motui cedit; cum vero concreſcit, ejus particulæ in globulos efformantur, ut ſuo loco patebit, quorum alii ita aliis aggregantur, ut unum ſupra aliorum contactum inſiſtat, unde rectitudinem pororum efficere non poſſunt; ac præterea cum aliis particulis oblongis irretiantur, motui luminis reſiſtunt, ac per conſequens butyro omnem pelluciditatem adimunt.

4. Nix eſt opaca, quia componitur ex particulis ſphæricis glaciatis, quæ, ut mox diximus, licet quamplures meatus inter ſe relinquant, non tamen, qui lineam rectam componere poſsint; unus enim globulus ſuper duorum, aut trium juncturam aptatur, ut in granulorum cumulis eſt manifeſtum.

5. Flamma, ut communiter aſſeritur, non eſt perſpicua, ſed opaca. Ratio eſt, quia lucidum in lucidum non agit: ergo flamma non recipit radium luminis ab alio lucido; ſed potius illud remittit: ergo non permittit radiorum trajectionem: neque unius flammæ particulæ, lumini eiſdem ab alio lucido immiſo obſequuntur; ſed potius ſimili motu reſiſtunt. Hinc quo flamma purior eſt, & candidior, eo eſt opacior ob rationem prædictam. Hinc in accenſa lucerna ima pars flammæ eſt minus opaca, per illam enim objectum ex ad-

adverſa parte oppoſitum cernitur, quia ob aliarum particularum nondum accenſarum permixtionem, non ita motus flammæ vibratorius viget, ut pelluciditatem omnem adimere poſsit.

PROPOSITIO VIII.

Omne Corpus Opacum aliquid habet diaphani.

PAtet experientia: ut enim alibi dixi, Corpus Opacum ver. gr. lignum in tenues bracteas diviſum, pelluciditatem aliquam habere cernitur: ergo lux ad aliquam, modicam licet, profunditatem Corpus Opacum ſubintrat: eadem eſt enim in bractea diſpoſitio, quando ſeparata eſt, atque, cum eſt corpori unita: & conſequenter eodem modo a lumine permeatur. Ut autem id perfectius intelligatur, duplicem diſtinguere oportet diaphaneitatis modum, unum ita perfectum, ut corpus eo pollens, a lumine minime interrupto, aut immutato pervadatur; talis eſt clariſsima, ac perfecte lævigata cryſtalli tabula, in qua, ſicut & in aliis ſimilibus corporibus, ita perfecta eſt recta pororum ſeries, ut ſibi è directo omnino conveniant, nec eorum latera particularum angulis, aut prominentiis exaſperentur. Alius diaphaneitatis modus, minuſque perfectus, is eſt, in quo lumen, corpus quidem pervadit; ſed perturbate, ac confuſe, ut in papyri folio videmus: in his enim non ita recta eſt pororum ſeries, quin quamplurimis angulis, & inæqualitatibus exaſperetur. Lumen itaque in earum ſuperficies diverſimode inclinatas incurrens, innumeras intra illud corpus efficit reflexiones, quibus non recta omnino via pertranſire permittitur; verum hinc inde ejus radiationes diſperguntur, ac confunduntur, quo fit, ut per hujuſmodi

cor-

corpora ſolis imago cerni non poſsit, quemadmodum per cryſtallum conſpicitur.

His poſitis, Lumen in Corpus Opacum incidens, in ejuſque poros incurrens, eos ſubingreditur, ob aſperitates autem particularum corpus componentium, innumeras ibidem patitur reflexiones, quibus ad aliquam tantum illius corporis profunditatem pertingit; iis enim luminis motus ſenſim minuitur, donec tot reflexionibus interemtus extinguatur: omnia igitur opaca aliquid de hac imperfecta diaphaneitate participant. Verum hæc cum de *Luminis Conſtitutione, ac Motu* erit ſermo, amplius patebunt.

CAPUT II.

De natura Lucis, ac Luminis, ejuſque admirandis proprietatibus.

QUAM rite, quamve appoſite Lucem Cælorum riſum, orbiſque gaudium appellavere Platonici! Eſt enim Lux totius adſpectabilis Mundi nobiliſsimum decus, & ornamentum: abeuntem ſiquidem Lucem, ſub atro tenebrarum velo, cuncta lugent; ipſam vero redeuntem hilari vultu excipiunt, & novo veluti jubare induta, gaudio tripudiant, ita ut cum Cæleſtibus ignibus choreas agere videantur. Eſt itaque Lux omnium rerum corporearum aſpectu jucundiſsima, qua inſuper affulgente, cuncta oculorum obtutibus patent; verumtamen illius eſſentia ita eſt, etiam linceis Philoſophorum oculis abſcondita, ut, quò plus velint in ejus inacceſ-

ſum fulgorem mentis oculos configere, eò plus cœcutientium inſtar, in medio licet luminis coſtituti, omni ſe lumine deſtitutos eſſe deprehendant. De hac igitur in præſenti pro modulo noſtro ſumus acturi: & licet in *Comp. Mathem. Tract.* 18. non pauca de ipſa, ejuſque mirandis proprietatibus delibaverimus; nunc tamen ea, quæ ad Phyſiologiam potiſsimum ſpectant, ulterius exponere conabimur.

DEFINITIONES.

1. *Lux eſt id quo corpora fiunt viſibilia.* Hac definitione nunc ſumus contenti; nec mirere: Lux enim facilius viſione, quàm definitione comprehenditur: ſi enim eas, quæ ab Auctoribus communiter adſtruuntur definitiones, inſpiciamus, potius Lucem obſcurare, quàm illuſtrare comperiemus: imo nec parum Luminis ipſas expoſcere, ut percipi queant. Ariſt. *lib.* 2. *de Anima, tex.* 69. ſic eam definit: *Lumen autem eſt actus perſpicui ſecundum quod eſt perſpicuum*, qua neſcio an aliquid obſcurius proferri poſsit, niſi forte definitio perſpicui, quam ipſe tradit *tex.* 68. iis verbis: *Perſpicuum autem dico, quod eſt quidem viſibile; non autem ſecundum ſe viſibile ut ſimpliciter dicam, ſed propter externum colorem.* Nec Ariſtotelicam Lucis definitionem a caligine liberant Peripatetici, dum eam ſub abſtractionibus metaphyſicis exponere tentant aſſerentes: *Lucem eſſe qualitatem quandam abſolutam, quæ corpora perſpicua quatenus talia ſunt, informat.*

2. *Lucidum, ſeu Luminoſum eſt, cui lux ſuapte natura ineſt; ſeu quod propria luce fulget*: qualis eſt Sol, & ignis. *Illuminatum vero eſt, cui lumen ineſt; ſed non ſuapte natura; ſed ab alio receptum.* Sic pa-

ries

ries dicitur a Sole illuminatus. Hic obiter patet, *Lucem*, & *Lumen* idem esse, solumque penes subjectum, cui inesse dicuntur, diversificari: *Lux* enim dicitur, quatenus existit in corpore luminoso; eadem vero quatenus in illuminato recipitur, *Lumen* appellatur.

3. *Reflexio luminis est retrocessio radii illius in anteriores partes corporis opaci, ob hujus resistentiam.*

4. *Refractio luminis est inflexio radii illius, facta in communi superficie duorum diaphanorum diversæ densitatis; non quidem retrocedendo, sed prorsum progrediendo.*

5. Hinc triplex considerari potest Luminis Radius, nempe *Directus*, *Reflexus*, & *Refractus*. Radius *Directus* est, qui a corpore luminoso recta procedit. *Reflexus* est, qui inflectitur retrocedendo; & *Refractus*, qui inflectitur, non autem retrocedit; sed ulterius progreditur. De his egimus *Tract.* 18. *Comp. Mathem.* Tum & *præcedenti Tract. lib.* 5. a *prop.* 49. agentes de Motu locali. Aliqua tamen sunt hinc ulterius prænotanda, quæ ad dicenda maxime conducunt.

Sit (*fig.* 6.) OP corpus quodvis opacum, in cujus superficiem OA incidat radius luminis SL in punctum L. Experientia patet ibidem inflecti, ac retrocedere per LI; hocque appellatur *Reflectio*: Radiusque SL dicitur *directus*, *incidens*, & *incidentiæ linea*: LI est *radius reflexus*, & *linea reflexionis*. Angulus SLA dicitur *Angulus incidentiæ*. ILO, *Angulus reflexionis*; qui sunt semper æquales, ob rationem postea dicendam.

Sit jam corpus OP crystallus, & incidat per aërem radius directus SL, qui ingressus per punctum L, ob crystalli perspicuitatem ulterius progrediatur: cæterum quoniam crystallus est aëre densior, radius præ-

dictus SL non recta procedet in C; verum inflectetur versus perpendicularem LR, ac veniet in E: insuper cum in sui egressu per E incurrit in aërem, qui minus densus est, quàm crystallus, iterum inflectetur, & recedens a perpendiculari LR, progredietur per EF: ita ut dum a medio rariori transit in densius, inflexio fiat versus perpendicularem; cum vero a densiori in rarius, ab ea recedat. Hæc quidem phænomena experientia constant; in quo autem physice consistant, videbimus infra. In refractione itaque linea OA est communis superficies aëris, & crystalli: *Radius directus* est SL. *Radius refractus* est LE. Angulus incidentiæ est SLA. *Angulus inclinationis* est HLS. *Angulus refractionis*, CLE: & Angulus, qui appellatur *refractus* est ELT.

PROPOSITIO IX.

Lumen Accidens, & Qualitas est respectu corporis illuminati.

PRobatur, nam aër, lucente Sole, illuminatus est; nocte vero adveniente, jam non est illuminatus. Item hæc charta, in qua modo hæc scribo, illuminata est; at vero, si lucernam extinguam, amplius illuminata non est: ergo lumen aliquando inest, aliquando non inest corpori illuminato: ergo respectu illius accidens est. Quod autem sit de genere Qualitatis, patet, nam quærenti de corpore quale sit, recte possum respondere, illuminatum esse: ergo lumen respectu illuminati qualitas est.

PRO-

PROPOSITIO X.

Lumen non eſt qualitas entitativa ex corporibus illuminatis educta, eiſque inhærens, prout communiter in ſcholis docetur: neque ita eſſe ex Ariſtotele ullatenus colligitur.

QUum Lucis, Luminiſque natura valde ſit humanis mentibus abſcondita, ut eam indagarent Philoſophi, diverſas tentavere vias, ac in totidem diviſi ſunt ſententias, quæ tamen ad duas potiſsimum revocari poſſunt. Prima eſt eorum, qui tènent Lumen ſubſtantiam quandam eſſe corpoream, eamque ſubtiliſsimam: hanc, ut recte R.P. Saguens *Phyſ. diſp.* 17. *art.* 2. tenuere fere omnes antiqui Philoſophi, ut poſtea patebit. Secunda ſententia eſt eorum, qui defendunt, Lumen eſſe accidens phyſicum, & entitativum de genere qualitatis: ſic tenent communiter in Scholis Peripatetici; idque juxta mentem Ariſtotelis eſſe contendunt: ſed immerito. Ut itaque hoc perſpicuum fiat, ejus ſententiam, ex calligine illa, quæ de Lumine ſermocinatur, qua poſſumus deductam, exponamus.

Verum quidem eſt, hunc Philoſophum *Lib.* 2. *de Anima c.* 7. *text.* 69. aſſerere, *Lumen neque ignem, neque omnino corpus, neque defluxum corporis ullius*: eſſe tamen qualitatem entitativam ex ſubjecto, quod illuminatur genitam, aut eductam, neque aſſerit, neque ex iis, quæ dicit, ullatenus deducitur. Cum itaque non definiat quidnam lux in corpore lucido ſit, ſolum dicit quid ſit in perſpicuo; ideoque aſſerit loco citato *text.* 68. *eſſe actionem perſpicui, ſecundum quod perſpicuum eſt.* Et rurſus *Lib. de Senſu, & Senſibili*, expreſſe docet nihil aliud eſſe præter præſentiam ipſius corpo-

ris

ris Luminosi, his verbis : *Quando inest aliquid igneum in perspicuo, præsentia quidem illius lumen est; privatio vero tenebræ. Perspicuum* autem bifariam considerat, nempe *in potentia*, & *in actu. Perspicuum in potentia* est in quo sunt tenebræ; id vero, in quo lux est, *perspicuum in actu.* Postquam vero Perspicuum dixit, quod non per se, sed per alienum colorem visibile est; simulque aquam, & aërem in exemplum adduxit; subdit, ita quidem esse perspicua, non quidem quatenus aër, & aqua sunt, sed *quatenus est natura eadem in his utrisque, & in perpetuo illo, quod sursum est corpore.* Hęcque est tota Aristotelis circa Luminis naturam sententia: ex qua nescio qua consequutione colligant Neoterici Peripatetici, Lumen qualitatem esse entitativam, ex diaphano, aut etiam alio quovis corpore illuminato genitam, aut eductam. Et hæc quidem nunc circa Philosophi mentem dicta sunto, adhuc enim alia inferius dicemus.

Lumen itaque *non esse qualitatem entitativam ex corporibus illuminatis eductam eisque inhærentem.* Probatur 1. Nam quævis qualitas entitativa unitur subjecto, cui inest: sed lumen non unitur subjecto, seu corpori illuminato: ergo non est qualitas entitativa in ipso recepta. Major est certa. Min. experientia probatur. Exponatur enim Soli papyrus, certe lumen papyro nullatenus unitur: si enim ipsi esset unitum, ubicumque deferretur papyrus, deferretur & lumen eidem unitum: quemadmodum, quia calor ferro unitur, ubicumque defertur ferrum, defertur & calor, & sic de aliis: sed non ubicumque papyrus defertur, defertur & lumen, cum statim ac in clausum conclave introducitur, lumine orbetur: ergo lumen non unitur parpyro, aliove subjecto illuminato: idem quod de cor-

po-

pore opaco ex.gr. dixi, diendum necessario est de aëre, aut quovis alio diaphano.

Dices, lumen quidem uniri corpori illuminato, & in ipso recipi, sed imperfecte, si aliqua excipias, qualia sunt carbunculus, & hujusmodi, ideoque absente illuminante, lumen in ipsis permanere non posse. Sed contra. Nam, licet imperfecte tantum uniretur, ut vult Adversarius, illa tamen unione perseverante, ubicumque transferretur subjectum illud, transferretur & in ipso lumen: non enim est aliqua ratio, cur unio illa dissolvenda sit statim ac abest illuminans, præcipue cum a nullo contrario possit dissolvi: neque enim lux habet contrarium, ut ipsi Peripatetici testantur. Ratio vero cur in carbunculo, Lapide Bononiensi, & aliis similibus, lumen perseveret, postea patebit.

Probatur 2. Nam nullo fundamento asseritur qualitas id quod caret proprietatibus qualitatis: sed lumen iis caret: ergo, &c. Minor probatur: nam prima qualitatis proprietas est habere contrarium: sed lumen non habet contrarium, ut ipsi Adversarii fatentur: ergo qualitatis proprietatem præcipuam non habet. Secunda proprietas, illarum præsertim proprietatum, quæ possunt intendi, ac remitti est, paulatim ac successive introduci, ac intendi: sed lumen in illuminato non introducitur, nec intenditur successive; sed in tali præsentia illuminantis statim ponitur totum lumen, quod potest poni: ergo, &c. Scio huic ultimæ rationi posse, admisso primo, assignari disparitatem inter lumen, & alias qualitates: nempe ideo calorem, & alia hujusmodi successive introduci, ac intendi, quia in subjecto patiente reperitur qualitas contraria, quæ agentis actioni resistit, & consequenter necesse est successive expelli, aliamque successive introduci; lux vero cum

con-

contrarium non habeat, nihil ejuſdem inſtantaneæ, ac omnimodæ introductioni obſtat : ideoque corpus ad illuminantis præſentiam totum ſimul recipit lumen, quod ab eo recipere poteſt. Cæterum cur hæc unica qualitas contrarium non habeat, Adverſarii dicant.

Probatur 3. Si lumen eſſet qualitas entitativa, prout a Peripateticis communiter aſſeritur, nullum daretur corpus opacum, ſed omnia eſſent diaphana, luminique pervia: ſed hoc eſt aperte falſum; ergo & primum. Min. prob. Si lumen eſſet qualitas entitativa, omnia corpora, etiam illa quæ dicuntur opaca, ut ſaxum, lumen reciperent, non ſolum extrinſecus in ſuperficie, verum & intrinſecus in tota ſua mole, omnibuſque eorumdem partibus; ſed corpora ſic recipientia lumen, ſunt diaphana: ergo nullum daretur corpus opacum, ſed omnia eſſent diaphana. Minor eſt apud omnes certa: in hoc enim, ut ſupra diximus, corpora diaphana ab opacis diſtinguuntur, quod illa intrinſecus, & in tota ſua craſitie a lumine pervadantur, & illuſtrentur; opaca vero ſolum in ſuperficie. Major itaque probatur, quia corpora, quæ dicuntur opaca, ut ſaxum, aut ferrum, ejuſdem rationis ac naturæ ſunt in ſuperficie, ac in tota ſua mole, ac craſitie: ergo ſi eorum ſuperficies apta eſt lumini recipiendo, etiam tota eorum craſities eidem recipiendo erit apta: ergo lumen reciperent, non ſolum extrinſecus in ſuperficie, verum & intrinſecus in tota ſua mole, & craſitie: & conſequenter eſſent lumini pervia, & diaphana.

Confirmatur, nam ſi prima lapidis, aut ferri ſuperficies abradatur, ſeu auferatur, lumen recipitur in ſecunda: ſimiliter, ſi hæc auferatur, recipitur in tertia, & ſic de aliis: ſed non reciperetur in illis, ſi ei recipiendo eſſent incapacia: ergo omnes lapidis, ſeu ferri partes

ſunt

ſunt æque capaces lumini recipiendo: ergo in omnibus reciperetur,& conſequenter nullum eſſet opacum, ſed omnia diaphana. Nec valet dicere, majorem requiri in illuminante virtutem, ut corpora non ſolum in ſuperficie, verum & in tota ſua craſsitie illuminet: non, inquam, id dici poteſt: nam aër illuminatur a Sole, non ſolum in ſuperficie, aut aliquibus partibus, ſed æqualiter in omnibus: idque non ob aliam rationem, niſi quia totus aër recipiendo lumini eſt æque capax: cum igitur totum ſaxum æque ſit capax, ac ejus prima ſuperficies lumini recipiendo, cur non etiam intrinſecus totus illuminabitur.

Hoc idem iterum confirmatur: ut enim ipſi Peripatetici tenent, lumen nullum habet contrarium, quod ipſius generationi obſiſtere poſsit, ita ut perinde ſit ad generationem luminis in ſubjecto, quod iſtud calidum ſit, aut frigidum; humidum, aut ſiccum, &c. ut ipſe Ariſt. ait *loco ſupra citato*: ergo eo ipſo quod ſuperficiei partes lumen recipiant, etiam & internæ partes ipſum recipere poterunt, cum iſtæ non magis quam illæ, contrarietatem ullam habere poſsint, qua luminis ſuſceptioni reſiſtant.

Addo demum, hanc Peripateticorum ſententiam cum principiis Ariſtotelicis minime cohęrere. Aſſerunt enim, lumen tantummodo eſſe qualitatem quandam entitativam a luminoſo productam in preſuppoſito ſubjecto: Ariſtoteles autem diverſis in locis a nobis *Tract.* 3. *lib.* 1. *prop.* 9. adductis, expreſſe tenet, nullam formam materialem ſive ſubſtantialem, ſive accidentalem, proprie loquendo produci: ut enim explicat S. Thom. *Metaph. lib.* 7. *lect.* 8. *Non fit qualitas, ſed hoc totum quod eſt quale lignum: non fit Quantitas, &c.* Si ergo lux proprie producitur, ut Peripatetici dicunt, certe

te non qualitas; ſed hoc quale eſſe oportebit; ſi cum Philoſopho, ac S. Thoma loqui, ac ſentire velimus: ergo lumen non eſt pura qualitas, ſed aliquid aliud: idque non aliud, niſi quid ſubſtantiale, ac corporeum: idem enim argumentum rediret. Sed pergamus, & hanc ſententiam ex alio capite impetamus, eo ſcilicet quod juxta illam Phænomena Luminis explicari non poſſunt.

PROPOSITIO XI.

In opinione aſſerente Lumen eſſe qualitatem entitativam corporibus illuminatis inhærentem, non recte explicari poteſt Luminis propagatio.

PRobatur hæc propoſitio oſtendendo nullum ab hujus ſententiæ Auctoribus aſsignari modum, quo Lumen a luminoſo ad illuminatum propagari poſsit, qui phyſice non repugnet. *Primus modus* eſt, Lumen propagari per continuam illius generationem in omnibus partibus medii, ſeu ſpatii: ita ut Sol ex ſubjecto ſibi proximo lumen educat, ex. gr. ex Cælo Veneris: tum partes Cæli Veneris illuminatæ, ſimile Lumen ex Cælo Mercurii educant: ſimiliter Cælum Mercurii, ex Cælo Lunæ: Cælum Lunæ ex igne ſublunari: hic ex aëre: ſicque Lumen ad uſque Terram perveniat poſt adeo multiplicem generationum ſeriem, quas nihilominus inſtantanee peragi profitentur, eo quod Lux nullum habeat contrarium. Hunc autem explicandi modum ſubſiſtere non poſſe, ſic phyſica demonſtratione convincitur.

Si Lumen a Sole in ſubjecto ſibi immediato productum, aliud in ſubſequente produceret, & ſic deinceps, illud certe in Orbem, ſeu verſus omnem partem produceret, dummodo ſubjectum eſſet aptum, nullum-

lumque adesset impedimentum: sed lumen prædictum a Sole productum non producit lumen in Orbem, seu versus omnem partem: ergo aliud lumen non producit. Major est certa: omne enim agens necessarium sufficienter applicatum, agit in Orbem, seu undequaque, dummodo nullum adsit impedimentum: agit enim quantum potest, nec est major ratio cur versus hanc potius quam versus illam partem operetur. Minor autem probatur. Sit enim (*fig.*7.) luminosum A: sitque corpus quoddam opacum BC, unico foramine D instructum, quo lux permeare possit: in aliqua autem ab ipso distantia sit planum FE. Hoc posito, luminosum A, juxta hanc sententiam, producet lumen in foramine D: sed lux, quæ est in D, non producit lumen in omnibus partibus plani EF, sed tantum in G, quæ nempe in recta linea est cum prædicto foramine, & luminoso A: ergo lux existens in D non producit illud lumen in Orbem, seu undequaque: & consequenter, quod cernitur in G, non est productum a lumine existente in D.

Confirmatur. Nam, si lumen G productum esset a lumine D, quo plus luminis esset in D, plus luminis produceretur in G: nam ex majori causa, major sequitur effectus: sed licet plus luminis reperiatur in D, non ideo plus luminis reperitur in G: ergo, &c. Min. probatur experimento: si enim addatur luminosum H, plus luminis reperitur in D; adsunt enim ibi tum lumen productum a luminoso A, tum productum a luminoso H: sed in hoc casu non augetur lumen in G, ut testatur experientia: ergo lumen existens in D non producit lumen, quod observatur in G: perperam igitur exponitur juxta hunc modum luminis propagatio.

Secundus modus, qui posset excogitari juxta horum

rum Auctorum ſententiam pro luminis propagatione explicanda, eſt: Solem ex. gr. producere lumen in omnibus, & ſingulis partibus diaphani uſque ad Terram. Cæterum adverſus hunc dicendi modum oritur difficultas in explicando qualiter videlicet Sol operetur in diſtans: oportet enim agens eſſe immediatum paſſo, ut in ipſo poſsit operari. Forte aliquis reſpondebit, Solem, licet frequenter non adſit immediate ſubjecto, in quo lumen producit, immediatione ſuppoſiti; eſſe tamen ei immediatum immediatione virtutis, quæ per aërem diffunditur, hocque ſufficere ad prædictam luminis productionem. Sed contra; nam vel hæc virtus a Sole per aërem diffuſa, eſt ipſum lumen in aëre productum, vel aliquid ab eo diverſum. Si hoc ſecundum aſſerant Peripatetici, aſsignare tenentur quid illud ſit, quod in eorum ſententia erit nimium difficile. Si vero dicatur eſſe ipſum lumen in aëre productum; vel hoc, poſtquam a Sole in ſubjecto ſibi immediato productum eſt, venit per aërem uſque ad Terram: & hoc non, quia accidens migraret de ſubjecto in ſubjectum; vel per ipſum aërem ſucceſsive a Sole producitur, quo redit eadem difficultas, quam mox diximus: ergo neque hoc modo luminis propagatio explicari poteſt. Quanto autem melius juxta Ariſtotelis mentem, procul pulſis qualitatibus entitativis, hujuſmodi propagatio explicetur a penitioribus etiam Peripateticis, in noſtræ ſententiæ expoſitione poſtea patebit.

PROPOSITIO XII.

In eadem opinione, non recte poteſt explicari Luminis reflexio.

LUmen in corpus opacum, præſertim levigatum incidens, reflecti, ita certum eſt, ut ipſis oculis pa-

patet. Hanc autem reflexionem non posse sufficienter explicari in sententia asserente Lumen esse qualitatē entitativam in corporibus illuminatis receptam. Prob. 1. Cum enim juxta hanc sententiam Lumen recipiatur in superficie corporis opaci, nulla est asignabilis ratio cur a prefato corpore recedat, & quasi ab ipso fugiens retrocedat, potius enim illi subjecto uniri debet, quam ab ipso suapte natura separari. Nec dicat aliquis, levigatum speculum Lumini recipiendo esse ineptum: non inquam id dicat, duo enim speculum constituunt; & vitrum pellucidum, & stannum opacum posticæ superficiei unitum: vitrum autem capax est Luminis recipiendi, præcipue in Aristotelis sententia asserentis, Lumen esse ipsum actum perspicui, qua perspicuum est: cur ergo ab hoc perspicuo recedens, in aërem remeat, ac retrocedit. Idem dicam de stanni superficie, quæ vitro unitur: Nulla est ergo asignabilis ratio in hac sententia, cur Lumen reflectatur.

Probatur 2. Nam Sol est causa necessaria Luminis productiva: ergo radiis directis totum Lumen producit in aëre, cujus recipiendi aër est capax: nulla est igitur ratio cur, quoties occurrit subjectum Luminis ultra recipiendi incapax, illud Lumen ulterius in aëre producere debeat; imo nec posit, cum aër totum receperit, quod a Sole potest recipere. Confirmatur. Si enim Lumen illud, quod Sol in subjecto incapaci producere nequit, in aëre per reflexionem produceret, sequeretur eo plus Luminis aërem ope reflexionis recipere, quò subjectum occurrens minus capax esset illius recipiendi: sed hoc est aperte falsum; experientia enim testatur, ex panno nigro nihil fere Luminis in aërem reflecti; multum vero ex albo, cum tamen illud modici Luminis capax sit; album vero capacissimum in

sen-

ſententia præcipue Adverſariorum : ergo falſa eſt ratio prædicta.

Probatur 3. Nam juxta hanc ſententiam nulla poteſt reddi tatio cur angulus reflexionis LIO (*fig.6.*) quem radius Luminis reflexi LI efformat cum ſuperficie ſpeculi reflectentis, æqualis ſemper ſit angulo incidentiæ SLA, quem cum eadem ſuperficie, incidentis luminis radius SL efformat: ſi enim Lumen qualitas ſit entitativa recepta in illuminato, æqualiter in toto aëre recipi valet : cur ergo in retroceſsione ſolum recipi debet in aëris linea LI, quam in alia ex innumeris, quæ ex puncto L duci poſſunt.

PROPOSITIO XIII.

In eadem ſententia perperam explicari poteſt Luminis refractio.

UNa ex præcipuis Luminis affectionibus eſt refractio, qua nempe ejus radius cum ab uno medio ad aliud diverſæ denſitatis permaneant, inflectitur, ut diximus *defin.* 4. & 5. De hac autem antiquiores Philoſophi nec verbum protulere : unde nihil mirum non ita recte ac Neoterici de Lumine judicaſſe. Exiſtimo itaque, hoc nobiliſsimum Luminis phænomenon minime intelligi, nedum exponi poſſe in ſententia aſſerente Lumen eſſe qualitatem entitativam in corporibus illuminatis receptam: hoc eſt, nulla poteſt reddi conveniens ratio cur radius directus SL (*fig.6.*) quia luminoſo per aëra fertur, cum ingreditur cryſtallum OP, aëre denſiorem, non recta progreditur; ſed flectitur verſus perpendicularem LT, ita ut procedat per LE.

Ratio autem noſtræ aſſertionis eſt 1. Quia cryſtallus æque capax eſt recipiendo Lumini in LC, ac in LE; eſt enim

enim tota ejuſdem rationis: cur ergo non per LC; ſed per LE intra cryſtallum propagatur: cur potius educitur de potentia materiæ exiſtentis in LE, quàm exiſtentis in LC, cum ſit ejuſdem omnino rationis. 2. Eò pręciſſe quòd radius SL obliquius incederet in ſuperficiem OA cryſtalli, plus flecteretur verſus perpendicularem, ita ut non jam per LE incederet; ſed per aliam lineam perpendiculari LT proximiorem. Si autem radius perpendiculariter incidat ut HL, nulla fit refractio, ſeu inflectio, ſed recta deveniet in T. Quorum ratio juxta hanc entitativæ qualitatis hypotheſin eſt valde difficilis. Fateor quidem phænomenon iſtud in quavis ſententia ingentem continere difficultatem; verum in hac quam impugnamus, eſt longe difficilius.

PROPOSITIO XIV.

Lumen ſaltim partialiter eſt entitative ſubſtantia, & corpus ſubtiliſsimum: aut ſaltim ſine illo intelligi non poteſt.

QUum in *præced. prop.* ſatis aperte fuerit oſtenſum, Lumen non eſſe qualitatem aliquam abſolutam, & entitativam corporibus illuminatis inhærentem, ſequitur ut dicamus ſubſtantiam eſſe corpoream ſubtiliſsimam, aut ſaltim ſine illa Lumen neque eſſe, neque intelligi poſſe, neque ejus phęnomena ſufficienter explicari. Eſſe itaque Lumen tenuiſsima corpuſcula, tenuere, ut ſupra dixi, omnes pene venerandę antiquitatis Philoſophi, Empedocles, Leucippus, Democritus, Epicurus, & Plato, quibus accedit Lucretius de *Rerum Natura lib.*4.& alii. Eandem ſententiam expreſſe tenet S. Auguſt. *diverſis in locis* infra adducendis. Ex Neotericis autem eam deffendunt Sebaſtianus Baſſonus *lib.*2.*de Cælo, Inſtit.*2. *in Fundamentis*

Phy-

*Physicis, cap.*2. Franciscus Caro 2.*part. Philos. Natur. lib.*2.*disp.*2. Renatus Descartes *Princip.Philos.part.*3. *a num.* 55. tum & *Dioptrices*, *cap.* 1. Francisc. Bayle *Phys. Gen. disp.*10. *art.* 1. & communiter Cartesiani. Gassendus etiam *Phys. sect.*1.*lib.6.cap.*11. R.P.Maignan *Phil.Nat.cap.*15.*prop.*13. R.P.Saguens *Phys.Disp.* 17.*art.*2.*assert.*2. P.Casimirus *Phys.part.*2. *disp.*2.*art.* 5.*quæst.*3. Auct.*Phil.Vet.*& *Novæ*, *Phys.part.*3.*dissert.* 4.*cap.*5. D.Seraphinus Passolinus apud Illustris.Caramuelem *in Appar. Philosoph. tract.*3. *fol.mihi* 192. In eandem etiam sententiam inclinat P. Francisc. Maria Grimaldus in sua *Physico-Mathesi de Lumine*, quam in duos libros partitam exhibet: & in primo quidem militat pro substantialitate Luminis: in secundo vero docet, non obstantibus his, quæ *lib.*1. dixerat, posse probabiliter sustineri sententiam Peripateticorum tuentium Luminis accidentalitatem, quam supra rejecimus: ut autem recte advertit Caramuel, ita in primo Libro serio, ac diffuse pro Luminis substantialitate scripsit, ut ille Liber per totas 472. paginas excurrat; cum tamen secundus vix 60. exæquet, quo satis suam mentem expresisse videtur.

Assero itaque cum his, & aliis Auctoribus, *Lumen partialiter saltim esse substantiam tenuissimam, aut subtilissima corpuscula, aut saltim sine ipsis esse, neque intelligi posse*: in quo quidem omnes secundæ sententiæ Philosophi conveniunt, licet in modo quo illam constituunt non parum plerique dissentiant, ut statim patebit. Addidi vero, *saltim partialiter per illa corpuscula constitui, aut saltim sine ipsis intelligi non posse*; quia posset aliquis asserere præfata corpuscula esse quidem materiam, seu subjectum lucis; ipsam vero formaliter esse qualitatem, sive entitativam, sive modalem,

lem, eiſdem inhęrentem, de quo poſtea.

Noſtra autem aſſertio probatur 1. ratione: nam id quod omnes habet affectiones, ac proprietates corporis, corpus eſt: ſed Lumen habet omnes affectiones, ac proprietates corporis: ergo corpus eſt. Min. prob. recenſendo præcipuas corporis affectiones, ac proprietates. *Prima* eſt impenetrabilitas cum alio corpore: Lumen autem impenetrabile eſt naturaliter cum alio quovis corpore; aliter pervaderet indiſcriminatim omnia corpora: & conſequenter nullum eſſet corpus, quod umbram projiceret. *Dices* penetrari cum corporibus diaphanis; cæterum cum eis non penetrari, licet per ipſa pertranſeat, ſatis in *præcedentibus* fuit oſtenſum. Quin imo ſi cum aliquibus penetraretur, cur non cum omnibus? Si enim res attente inſpiciatur, nullum eſt excogitabile impedimentum, quo ea quæ penetrabilia ſunt, impenetrabilia reddantur.

Secunda corporis *proprietas* eſt, ut ſemper, cum movetur, feratur per lineam rectam, dummodo nullum adſit impedimentum, aut ſpecialis cauſa illud per aliam lineam determinans: hoc autem ſemper obſervatur in Lumine: experientia enim teſtatur, Luminis, umbrarũque confinia per rectiſsimas lineas projici, ac diſtendi.

Tertia proprietas etiam experientia comprobatur: corpora nempe quæ moventur, cum in alia incurrunt, eorum motui reſiſtentia, retrocedunt, ac reflectuntur, & per aliam lineam recedunt; angulum cum ſuperficie corporis reſiſtentis efformantem, æqualem angulo incidentiæ, ut ſuperius diximus: patetque in pila, tudiculis, &c. ſed hoc ipſum evidenter obſervamus in Lumine: cum enim in ſpeculum incidit, ita ab ipſo reflectitur, ut angulos incidentiæ, ac reflexionis æquales efformet: ergo, &c.

Quoties corpus, ex. gr. lapis oblique per aërem in aquam movetur, in ipso aquę ingressu per aliam lineam progreditur: id autem in Lumine evenire certum est: quoties enim ab aëre in aquam; seu vitrum devehitur, in ipso ingressu lineam illam deserit, ac per aliam movetur: ergo Lumen habet præcipuas corporis proprietates: & consequenter fatendum est ipsum esse corpus subtilissimum, aut saltim ita cum eo conjunctum, ut sine illo intelligi non possit.

Respondent oppositæ sententiæ Auctores, omnia prædicta convenire Lumini metaphorice dumtaxat, quatenus nempe corpus, in quod Lumen incidit, illud determinat, ut reproducatur antrorsum, quando reflectitur, aut incurvetur introrsum, quando refrangitur, &c. quas reproductiones per motum explicamus, asserentes Lumen reflecti, refrangi, &c. Verum hac responsione insolutum manere argumentum est satis perspicuum: tenentur enim asignare rationem Adversarii, cur corpus resistat Lumini, cum Lumen non habeat contrarium: cur item determinat Luminosum, ut Lumen potius per hanc; quam per aliam lineam reproducat: & alia innumera, a quibus difficillime se se expedient, quantumvis ad metaphoras recurrant.

Probatur 2. nostra sententia auctoritate: nam S. August. *lib.* 3. *de Libero Arbitrio, cap.* 5. ait: *Quia igitur omnis anima omni corpore est melior ..... In corporibus autem lux tenet primum locum, consequens est, ut primo corpori anima extrema præponatur.* Idem August. *de Genesi ad lit. lib.* 7. *cap.* 19. hæc habet: *Anima omnem corpoream materiam dignitate naturæ præcellit, per lucem tamen, & aerem, quæ in Mundo præcellentia sunt corpora magisque habent faciendi præstantiam, quam patiendi corpulentiam ..... corpus administrat.*

Præ-

Præterea idem expressissime habet in *epist.* 3. quæ est ad *Volusianum*, his verbis: *Hominum iste sensus est, nihil nisi corpora valentium cogitare, sive ista crassiora, sicut sunt humor, atque humus, sive subtiliora, sicut aeris, & lucis, sed tamen corpora.* Ex quibus ita perspicue patet mens Augustini, ut de ipsa minime possit dubitari: nec mirum, erat enim Platonicus, quemadmodum & alii plerique ex antiquis Ecclesiæ Patribus, qui non Aristoteli, sed Platoni in Philosophicis adhæssere. Adsit nunc ad nostram conclusionem confirmandam Theodoretus, qui in *Genes. quæst.* 7. ait: *Lumen substantia est, & subsistit, & cum occiditur rursus oritur, & cum abierit, revertitur.* Pro eadem sententia citatur etiam S. Damascenus ab *Aversa*, *quæst.* 54. *sect.* 2. Nec valet dicere, Augustinum, aliosque Patres accepisse Lumen pro Corpore Luminoso, scilicet Sole, igne, &c. Tum quia Augustinus in *Epist. ad Volusianum* expresse ait, Lumen esse corpus subtilius cæteris, ait enim, *sive subtiliora, ut aeris, & lucis.* Tum etiam quia Lumen esse saltim partialiter corpus, ignis nempe particulas, aut alias subtilissimas, ex eorum verbis aperte colligitur. Objectiones, quæ ab Adversariis contra hæc congeruntur, post nostræ sententiæ expositionem dissolvemus.

PROPOSITIO XV.

Lumen pro materiali consistit in prædictis corpusculis subtilissimis; pro formali vero in eorumdem motu locali.

RAtio est, quia, ut experientia constat, Lumini ea conveniunt, quæ propria sunt corpori, quatenus per motum localem concitato: ergo essentialiter includit motum localem: & consequenter consistit in

prædictis particulis ſubtiliſsimis, non utcumque, ſed quatenus motu locali cientur. Anteced.prob. nam Lumen procedit per lineam rectam; reflectitur, idque per angulos, iis quibus incidit, æquales: tum & refrangitur, ut *in præcedenti* diximus: ſed hæc omnia conveniunt corpori quatenus localiter movetur: ergo, &c. Hinc Lumen in duobus conſiſtit, in corpuſculis nempe ſubtiliſsimis, & in eorumdem motu locali: in corpuſculis quidem, quaſi pro materiali; & in motu prædicto, pro formali. Unde non incongrue Lumen *qualitatem* appellabimus: non quidem entitativam, & abſolutam, ſed modalem: motus enim modus eſt corporis quod movetur. Quænam autem ſint hæc corpuſcula, quę Luminis ſunt materia, quiſve illorum motus, ut Lumen conſtituant, hujus ſententiæ Auctores diverſis hypotheſibus valde probabiliter exponunt, quæ ad duas potiſsimum revocantur, quas *ſequentibus propoſitionibus* expono.

PROPOSITIO XVI.

Hypotheſis aſſerens, lumen conſiſtere in corpuſculis puriſsimis, ac mobiliſsimis ignis, explicatur.

ITa communis eſt hæc Hypotheſis inter Auctores ſtantes pro luminis ſubſtantialitate, ut, ſi Carteſium, Carteſianoſque excipias, cæteri omnes eam, non modo ut Hypotheſin, verum & ut abſolutam Theſim defendant. Aſſerunt itaque lumen conſiſtere in corpuſculis puriſsimis, ac mobiliſsimis igneis a corpore luminoſo radiatim emiſsis. Idque probant 1. Quia lux in ſua origine, ut in Sole, flamma, & ſimilibus, ignis eſt: Solem enim, & Aſtra præſertim fixa, ignea eſſe, fuſe, & erudite probat P. Scheinerus in *Roſa Urſina*, *lib.* 4. *a cap.* 27. quod & nos ſuo loco dicemus. Radios item So-

Solis igneos esse, non incongrue probari potest ex Ecclesiastici *cap.*43. ubi ignei appellantur. *Fornacem custodiens in operibus ardoris tripliciter Sol exurens montes, radios igneos exsufflans, &c.*

Probant 2. experimento. Nam radii luminis ope lentis convexæ, aut speculi concavi in unum collecti, ignem accendunt, idque ita efficaciter, ut speculum quoddam Ustorium, quod in Academia Regia servatur, metalla, & lapides ipsos fundat, etiam in media hyeme: ergo luminis radii ignis sunt, a Sole, & flamma, velocissimo motu evibratus.

Contra hanc hypothesin *objici solet* 1. Si lumen esset effluvium igneorum spirituum, seu corpusculorum a Sole evibratorum, sequeretur, corpus solare paulatim minui: sed hoc est absurdum: ergo, &c. Respondent hujus sententiæ Auctores, talem Solis imminutionem, saltim sensibilem, nullatenus sequi, etsi ab initio suæ creationis non cessaverit luminis radios emittere. 1. Quia lumen ad Solem miris, licet occultis viis per reflexionem regreditur: quemadmodum nec Terra minuitur propter continuò emissos vapores, quia isti in pluviam, aut nivem conversi, ad ipsam redeunt. 2. Quia licet lumen ad Solem non remeet, ita modicum ex ejus emissione pati potest decrementum, ut ad tantam ejus molem comparatum pro nullo æstimari debeat: sicut pro nihilo æstimatur illud, quod montium jugis advenit a ventis, ac pluviis, a quibus quotidie paululum deteruntur. Quod inde non parum confirmatur, quod nempe Moschi granulum per plures annos copiosum odorem spirat absque ullo sensibili decremento: cum tamen odorem absque corpusculorum emissione non fieri, plerique Peripatetici concedant.

Obji-

Objicitur 2. Si lumen eſſet effluvium a Sole, cæteriſque luminoſis emiſſum, ſequeretur, noſtrum aëra fore nunc multò denſius, quàm a ſuæ creationis initio, utpote tot, tamque innumerabilibus corpuſculis a Sole, ſideribuſve refertum: ergo, &c. Reſpondent iidem Auctores, cum Sol ad ſe ſua effluvia revocet, aërem per ipſa non poſſe ſenſibiliter condenſari. Præterea, cum lucis ſubſtantia ſpirituoſiſsima ſit, parum apta eſt ad condenſationem inducendam.

Objicitur 3. Non poſſe ullatenus concipi, qualiter modica candelæ flamma poſsit undequaque in orbem, ad tantam diſtantiam, ad quam cernitur, tot corpuſculorum effluvia evibrare: licet enim tota ipſa in minutiſsimas particulas divideretur, neutiquam tantum ſpatium replere poſſet: cum tamen neceſſe ſit illud replere; aliter ex quolibet ejus puncto videri non poſſet: ergo hęc ſententia nequit ſuſtineri. Reſpondent id nullatenus eſſe mirandum: ſi enim odoriferum, alioquin modicæ molis, quale eſt ellychnium fumigans, ſufficiens eſt ad peramplas ædes tetro odore adimplendas; quid mirum luminoſum effluvium a modica etiam flamma procedens, per ingentia ſpatia poſſe diffundi, cum multo ſpirituoſius, copioſiuſque ſit odorifero. Videatur P. Franc. de Lanis, qui multa pertractat de mira ſubtilitate, ac copia effluviorum, corporumve tranſpiratione.

Objicitur 4. Si lumen eſſet effluvium corpuſculorum igneorum a Sole ad terras deveniens, Lumen diffunderetur per motum localem: ſed hoc eſt falſum: ergo & illud. Minor prob. Nam lumen diffunditur in inſtanti: ſed motus localis nequit fieri in inſtanti: ergo lumen non diffunditur per motum localem. Huic argumento reſpondent negando minorem: & ad proba-

tio-

tionem negant majorem: asserunt enim lumen non diffundi in instanti; sed in tempore sensibus imperceptibili. Quod & D.Romer eruditè satis, & efficaciter probat ex Satellitum Jovis Eclipsibus, ut in *Tract. de Cælo* dicemus: id tamen certum existimo, nullo ratiocinio posse hanc luminis instantaneam diffusionem evidenter convinci, de quo statim redibit sermo.

Objiciunt 5. Si lux esset effluvium corpusculorum igneorum, lumen, quod lucente Sole intra cameram ingressa est, non statim occlusa fenestra periret: sed occlusa fenestra statim deperit: ergo non est corpuscu-llorum igneorum effluvium. Sed respondent, lumen illud non quidem deperire quoad substantiam; sed quoad actum lucendi, qui consistit in motu locali, qui a Sole ipsi communicatur. Quemadmodum enim ventus, cum clausa fenestra cessat, non deperit quoad substantiam, sed quoad motum: nihil enim aliud est ventus, nisi aër motu delatus: ita & clausa fenestra deperit lumen, non quoad substantiam, sed quoad motum: nihil enim est aliud in hac sententia, quam ignis particulæ ingenti motu delatæ: unde quemadmodum aër ille, qui cameram pertransibat, clausa fenestra desinit esse ventus, licet non destruatur; ita illa corpuscula ignea, quæ cameram fuerant ingressa, clausa fenestra, desinunt esse lumen, licet quoad substantiam perseverent. Ex his alia minoris momenti solventur. Hæc Hypothesis valde probabilis est; mihi tamen magis placet ea, quam *sequentibus propositionibus* expono.

PRO-

PROPOSITIO XVII.

Verior Hypothesis circa Luminis physicam essentiam explicatur.

HÆc Luminis Hypothesis, si pauca excipias, eadem est quam excogitavit, & exposuit Cartesius *Princ. philos. part.* 3. *a n.* 55. *ac Diptrices c.*2. quamve sequuntur communiter Cartesiani. Hanc cæteris veriorem semper existimavi, quod nempe illius ope cuncta luminis phænomena melius intelligantur. Licet autem in *Comp. Math. Tract.* 18. *lib.* 1. *a prop.* 6. eam exposuerim, nunc iterum eam fusius exponam, simul & ostendam, aliquibus præsuppositis, quæ suis locis probabuntur.

Supponendum est itaque 1. In hac rerum corporearum natura, quamplura reperiri corpuscula supra nostram cogitationem subtilissima, quæ suapte natura omnique sublato impedimento, pernicissimo motu, eoque tremulo, ac vibratorio cientur, quem profecto motum in ipsius Mundi primordiis a rerum omnium Conditore susceperunt. Ex his autem subtilissimis particulis omnia corpora, quæ ab intrinseco lucentia sunt, componuntur, qualia sunt Sol, Flamma, Sidera fixa, & similia, quæ proprio lumine micare dicuntur. Hinc fit, hujusmodi corpora continuo tremore, ac veluti vibratorio motu cieri, utpote ex prædictis particulis composita: ita ut nullum corpus ex se lucere dicamus, nisi illud cujus particulæ celerrimo illo, ac reciproco vibrationis motu cientur, quem non incongrue ipsis systole, ac diastole, creberrimis tamen ac minutissimis comparamus.

Supponendum est 2. Præter particulas prædictas alias esse innumeras, etiam subtilissimas, quæ in hoc

Uni-

Univerſo medium conſtituunt fluidiſsimum, ac tenuiſſimum, quod commune eſt cæteris corporibus, qualia ſunt Aſtra, Tellus, &c. Et hæc quidem ſunt materia illa ætherea, de qua jam ſæpius ſumus loquuti, quam neque gravem eſſe, neque levem diximus; ſed ſolum ingentia illa ſpatia replere, quæ globos inter, aliaque corpora prædicta, continentur. Hæc autem ſubtiliſsima corpuſcula non uniuſmodi ſunt figuræ; ſed potius innumeris propemodum, valdeque diverſis figuris ſunt prædita: maxima tamen eorum pars globuli ſunt, ac ſphærica figura donantur, ſic exigente fine, cui aſſequendo ſunt ab Auctore Naturæ inſtituta, ut poſtea amplius patebit. Singula inſuper corpora diaphana, qualia ſunt Aër, Aqua, Vitrum, &c. his globulis maxime abundant, eorum enim poros potiſsimum replent, ut ex alibi dictis colligitur.

His ſic ſuppoſitis. Aſſero, *Lumen conſiſtere in motu tremulo vivido, ac concitatiſsimo, quo prædicta corpuſcula, ſeu globuli ætherei, celerrime vibrantur, qui quidem motus eiſdem communicatur a corpore luminoſo, cujus omnes, & ſingulæ particulæ prædicto tremore cientur.* Non itaque conſiſtit formaliter Lumen in prædictis corpuſculis, ſeu globulis; ſed in eorumdem motu vibratorio omnino ſimili ei, quo Luminoſi corporis partes cientur: globuli enim materia ſunt, ſeu ſubjectum Luminis; poſſuntque Lumen in potentia appellari; Lumen vero actu in eorumdem motu vibratorio conſiſtit. Quemadmodum in ſententia veriori, & experimentis comprobata, ſonus conſiſtit in aëris tremore, a corpore ſonoro ſimiliter tremente cauſato: ſicut enim corpus ſonorum, ex.gr. æs campanum, malleo percuſſum, tremit, ſimilique tremore aërem commovet, & hic ſimiliter auris tympanum, ac nervos acuſ-

acusticos tremere facit, ad quem motum auditus sensatio consequitur:ita & corpus Luminosum innato illo motu vibratum, globulos æthereos, qui ab ipso ad usque visionis organum protenduntur, simili vibrationis motu concitat; iique visionis organum pulsantes, eum similiter movent, ad quem motum actus visionis consequitur, quo lux, aut potius corpus lucidum, seu illuminatum videtur.

In hoc autem nulla vel levis apparet repugnantia, imo ex his,quæ supposuimus, legitime consequuntur: cum enim prædicti globuli ætherei corpori Luminoso immediate adhæreant,necesse est,motum vibratorium, quo Luminosum cietur,eisdem communicari, hæcque simili tremore moveri,præsertim cum ita facile mobilia sint, ut nuperrime diximus: ac præterea cum iidem globuli per omnia corpora diaphana ad usque visus organum, absque ulla interruptione continuata sint, necesse est ut eidē similem tremoris motum communicent: hoc tandem visionis organum ob exquisitam ejus texturam, & organizationem, confestim ac prædicto motu movetur visionis actum exserit, ut in simili diximus de Auditu.

Neque hæc sic exposita Luminis Hypothesis ab Aristotelis sententia abest, imo eidem apprime cohæret; Lumen namque asserit esse *actum perspicui quatenus perspicuum est*.Si itaque Lumen in motu citissimo, ac tremulo globulorum æthereorum corporibus perspicuis, seu diaphanis inexistentium consistit, cum hujusmodi motus non nisi actus sit perspicui quod movetur, certe in actu illo perspicui, quatenus tale est, Lumen consistit. Perspicuum itaque, abeunte luminoso, Lumen solum habet in potentia, quatenus nempe materia illa globulosa refertum est,quæ Lumen est in po-

ten-

tentia ; tunc vero eſt actu tenebroſum , ſeu Lumine privatum ; cum vero luminoſum adeſt , actu prædicto motu ab eo movetur , quem quidem perſpicui actum dicimus eſſe Lumen.

Hæc autem noſtra circa Luminis naturam ſententia inde maxime ſuadetur, quod nempe ipſa poſita, cuncta Luminis phænomena quamoptime explicentur , ut *ſequentibus propoſitionibus* patebit , in quibus etiam aliqua , quæ libere a nobis ſupponi forte viderentur, non ſine magno rationis pondere ita fuiſſe poſita oſtendemus.

PROPOSITIO XVIII.

In hac noſtra ſententia optime explicantur , quæ ad Luminis diffuſionem , ſeu propagationem, ſpectant.

EX præfatæ hypotheſis explicatione colligitur 1.ſatis aperte qualiter diffundatur lumen a Sole , aut alio quovis luminoſo ad uſque organum viſus. Cum enim illa materia ætherea ſubtilis, ac globuloſa omnino invicem ſit contigua per totum medium diaphanum ad uſque noſtros oculos, neceſſe fit , ut Sole motu illo tremulo vibrante , ſimili motu totam globulorum ſeriem vibrare, ac tremere faciat, quæ, cum ipſi retinę, quæ genuinus eſt viſionis locus, immediate adhæreat, ipſam ſimili motu commoveat, ad quem Luminis, ſeu potius luminoſi ac illuminati corporis viſio , a potentia viſiva elicita , conſequitur.

Et hæc quidem,ut ſupra dixi,cum Ariſtotelica doctrina circa Luminis , ſeu perſpicui motionem optime congruunt : licet enim actum illum , ſeu motionem perſpicui , in quo Lumen conſiſtere dixit, minime expoſuerit; verum ex ipſius Interpretibus Philoponus,& Simplicius exemplis adhibitis ſatis explicaverunt : ille qui-

quidem exemplo funis perlongæ, ac tensæ, quam, si quis in una extremitate trahens moveat, necesse est ut moveat simul totam propter partium continuitatem. Aptius vero Simplicius, quem in hoc sequutus est Cartesius, non chordæ, sed baculi similitudine usus est, quem, qui una extremitate movet, simul totum moveat est necesse: sic igitur Sol motu suo tremulo, similiter totam contiguam globulorum seriem impellit, quæ quidem cum ad oculum usque, ejusque retinam extendatur, hanc simili motu afficit, cui affectioni sequitur luminosi, ac illuminatorum visio: ac proinde optime cum nostra sententia cohæret, Lumen nihil esse aliud, quam ipsam actionem, seu motionem perspicui, nec aliter diffundi, quam præfata luminosi impulsione, modo explicato.

2. Ex hac hypothesi aperte patet, Luminis propagationem esse sensibiliter instantaneam, seu quasi instantaneam: dixi *sensibiliter*, *aut quasi*, *&c.* in rigore enim, & omnino instantaneam esse non constat, imo oppositum, ut supra dixi, videtur probabilius. Ratio vero cur sensibiliter instantanea sit, est quia cum tota globulorum æthereorum series contigua sit, eodem momento quo moveri incipit primus, qui Soli immediate adjacet, movetur etiam, & novissimus, qui visui immediate adhæret: neque enim motum suum primus potest inchoare, quin & ultimus versus eandem partem similiter moveri incipiat; quod aperte patet ipsa baculi similitudine, quam adduximus supra: baculi enim extremum moventis manui adjacens, nequit motum inchoare, quin simul aliud extremum suum motum inchoet, idque ob continuitatem partium baculi: idem ergo contigit ob contiguitatem globulorum luminis: sive enim partes inter utraque extrema conti-

tinuæ ſint, ſive contiguæ, perinde eſt ad præſens effectum.

Hinc perſpicue patet, æquali tempore propagari Lumen a Sole in Terram, ac a candelæ flamma ad proximam chartam; queniadmodum eodem tempore movetur a motore modo ſupradicto per unum palmum ex.gr. extremum baculi quantumvis ingentis longitudinis, quam alterius breviſsimi per æquale ſpatium, ut conſtat ex dictis.

Adverſus hæc autem ſic argui poteſt. Licet corporis ſonori tremor, tremere faciat aërem intermedium uſque ad auditum, non inde fit in eodem ſenſibili inſtanti, in quo aër ſonoro corpori immediatus tremere incipit, incipiat pariter ſuum tremorem ultimus, qui auribus immediate adeſt: conſtat enim experientia ſonum, qui in dicto tremore conſiſtit, notabile tempus inſummere antequam ad auditum noſtrum pertingat: idem ergo evenire debet in corpuſculorun Lucis tremore: ergo juxta noſtram hypotheſin Luminis propagatio non in inſtanti phyſico, aut quaſi inſtanti fieret; ſed in tempore notabili, ac ſenſibili. Huic argumento reſpondere poſſem 1. Licet tempus notabile pertranſiret a motu primi globuli uſque ad motum ſecundi, & lumen tempus notabile inſumeret in ſuo deſcenſu a Sole in terras; id tamen nos nullatenus dignoſcere poſſemus, cum luminoſum cernere non poſsimus, antequam ejus Lumen ad nos perveniat.

Quoniam vero cum communi contendo tempus notabile non intercedere inter primam Solis præſentiam, & acceſſum ſui Luminis ad terras; ſed fieri ejus diffuſionem quaſi in inſtanti: Reſp. concedens anteced. & negans conſeq. ac evidentem diſparitatis rationem aſsignans: Nam aëris particulæ ſunt compreſsionis capaces,

ſi-

ſimulque innata ſibi elaſticitate motui vibrationis a corpore ſonoro ſibi inflicto aliquantulum reſiſtunt, quo fit, poſteriores motui præcedentium obſiſtere, eumque aliquantulum retardare, cui retardationi, ſequitur earumdem particularum compreſsio, ex quo neceſſariò provenit motus vibratorii a ſonoro corpore ipſis injecti retardatio, ac multò magis in ultimis auditui proximioribus, quàm in primis; quo fit, ſonum tempore ſenſibili poſt colliſsionem corporum ſonantium retardari. Exemplum habes hujus retardationis in ſerie ex globulis goſsipii, aut lanæ compoſita; poſtquam enim primum moveris adverſus alios, notabili temporis ſpatio movebitur primus, antequam ultimi moveantur. Secus autem omnia ſe habent in globulis æthereis, qui materia ſunt Luminis; ii enim nullatenus ſunt nec minimæ compreſsionis capaces: unde eodem inſtanti quo primus a luminoſo impellitur, impellitur etiam ultimus, omneſque intermedii, ut exemplo baculi fit manifeſtum.

3. Ex eadem ſententia perſpicue colligitur ratio, cur ſtatim ac luminoſum defficit, defficit Lumen: Luminoſo enim defficiente, defficit motus vibratorius, ſeu tremor globulorum, qui materia ſunt Luminis; defficiente namque motore defficit motus: ſed Lumen in prædicto globulorum motu tremulo conſiſtit: ergo ſtatim ac luminoſum abeſt, defficit Lumen.

Hinc colliges, etiam ubi tenebræ ſunt, corpuſcula illa, ſeu globulos adeſſe, qui Luminis ſunt materia; non tamen ibi adeſſe actu Lumen, eo ſcilicet quod tremulus ille motus defficiat, in quo Lumen conſiſtere diximus: adeſt igitur ibi Lumen in potentia, quatenus adſunt globuli, qui in potentia ſunt Lumen; non vero eſt Lumen in actu, ſed ejuſdem privatio, ſeu tenebræ.

Hinc

Hinc etiam colliges, cur ſilicis ſcintillæ, quaſi inſtantanee totum conclave Lumine repleant, quod ſtatim deficit: ignis enim particulæ, quæ ex chalybis attritu ex ſilice erumpunt, confeſtim ac liberæ ſunt, ac ſolutæ ab aliis, quibus complicatæ erant, vibratorio motu ſibi innato cientur: cumque totus aër globulis æthereis repletus ſit, omnes ſimili vibratione commoventur, ſicque Lumen apparet; ſtatim vero diſparet, eo quòd particulæ illæ igneæ in minutiſsimas, & inſenſiles breviſsime diſsipantur, quo motus ille confeſtim ceſſat, & conſequenter Lumen diſparet. Hinc alia phęnomena ſimilia exponi poſſunt, ut alibi patebit.

4. Ex eadem demum hypotheſi patet, Lumen diffundi per lineam rectam: cum enim in prædictorum globulorum motu conſiſtat: omnis autem motus, ni nova ad oppoſitum accedat determinatio, fiat per lineam rectam, neceſſe eſt & Lumen per lineam rectam diffundi.

PROPOSITIO XIX.

In hac noſtra ſententia recte explicatur Luminis reflexio: & cur ſemper fiat per angulos angulis incidentiæ æquales.

IN noſtra hypotheſi multo apertius, quàm in aliis redditur ratio, cur Lumen in opacum incidens, reflectatur: & ſimiliter, cur hanc reflexionem efficiat per angulos æquales iis, quibus in prædictum opacum devenit. Cum enim Lumen in motu illo corpuſculorum conſiſtat, quod nuper diximus, neceſſe eſt ut quoties in opacum incidit, quod prædictum motum prohibet, ita ut continuari non poſsit per illam, ac verſus illam partem, qua ferebatur, retrocedat, aut per eandem, aut per aliam lineam, non alio modo quàm in aliis corporibus contingit, ut frequenter patet in tudiculis,

qui

qui quoties in tabulam impingunt retrocedunt; per eandem quidem lineam ſi perpendiculariter in eam incidant; per aliam vero diverſam, ſi obliquè.

Præterea clariſsime in hac ſententia redditur ratio, cur Lumen, cum reflectitur, ſemper efficiat cum ſuperficie opaci angulum reflexionis angulo incidentiæ æqualem: ita ut ſi incidat per lineam efficientem cum prædicta ſuperficie angulum ex.gr. 30.graduum, eundem angulum obſervet cum reflectitur. Cum enim Lumen in globulorum motu conſiſtat: globuli autem cum in corpus reſiſtens incidunt, reſiliant ſemper per angulos æquales angulis incidentiæ: ut *præced. Tract. Lib.5.prop.49.* oſtendimus, neceſſe eſt ut Lumen præfatam æqualitatem angulorum incidentiæ, & reflexionis perfecte obſervet. Hinc, licet a poſteriori, redditur ratio, quæ hujus hypotheſis Auctores movit, ut ſtabilirent corpuſcula illa, quæ materia ſunt Luminis, eſſe globuloſa: ſolum enim ſupradicta lex perfecte, ac conſtanter obſervatur in corporibus ſphæricis, ut *loco ſupra citato* oſtendimus. Ex hoc itaque quod Lumen reflectatur colligimus in corpuſculorum motu conſiſtere; figuram autem prædictorum corpuſculorum eſſe ſphæricam, ex perfecta, & conſtante æqualitate angulorum incidentiæ, & reflexionis non inepte deducimus. Reliqua, quæ circa Luminis reflexionem dici poſſunt, potius Mathematica ſunt, & in noſtro *Comp. Mathem.Tract.*20. ſunt pertractata,

PROPOSITIO XX.

In hac eadem ſententia recte explicari poteſt Luminis Refractio.

LUmen Refractionem pati, quoties a medio raro in denſum pertranſit: & quoties a denſo in rarum egre-

egreditur, ita experimenta quotidiana testantur, ut nemo dubitare possit. In Refractione autem sequentes omnino servantur leges. 1. Nulla est Refractio, nisi cum lumen ab uno in aliud medium pertransit diversæ densitatis. 2. Radius perpendiculariter in prædicta media incidens, nullam patitur Refractionem. 3. Radius oblique incidens in præfata diversæ densitatis media, semper patitur Refractionem, & eo majorem, quo obliquius incidit 4. Quoties radius hic a medio raro, aut minus denso in densius transit, ver. gr. ex aëre in aquam, aut vitrum, Refractio fit versus perpendicularem, ut supra in *definitione* 5. explicuimus. Quoties vero ex densiori medio in rarum, seu minus densum prosilit, Refractio fit recessu radii a perpendiculari. Hæc sunt Refractionis phænomena, quæ innumera naturæ corporeæ arcana demonstrant; in quo tamen ea physice consistant, non modicam continet in quavis hypothesi difficultatem, quam miror Peripateticos omnino præteriisse, nisi velis aliquos excipere id tantum asserentes, nempe omnia prædicta metaphorice solum de Lumine dici: quo certe patet quam merito de ipsis conqueratur R. P. Dechales *Dioptrices, lib.* 1. *in Digress. Phys.* sic scribens: *Nescio quo fato jam ab aliquibus sæculis Peripateticorum schola ita metaphysicis commentationibus animum intendit, ut res physicas omnino negligere videatur, &c. Quod in hac Luminis proprietate accidisse merito mihi conqueri liceat, ut inter tot Philosophorum volumina, vix unus, aut alter de refractionis causa loquatur.* Hanc itaque juxta nostram hypothesin hac, & *sequentibus propositionibus* assignare conabimur, licet jam de ipsa in *Comp. Math. Tract.* 18. & 21. non pauca delibaverimus.

Affero itaque 1. *Radium, qui perpendiculariter incidit, nullam pati Refractionem, quantumvis a medio raro in densum, sive e converso a denso in rarum pertranseat.* Ratio est, quia in prædicto transitu, vel incidit in porulum, vel in illius corporis corpusculum; si in corpusculum per eandem lineam, saltim sensibilem, qua venerat, reflectitur (19.) si vero in porulum, cum huic in eadem linea correspondeat recta porulorum series, non est cur illam relinquens, per aliam abeat, cum per eam suum motum continuare possit: ergo radius perpendiculariter incidens, recta irrefractus pertransit.

Affero 2. *Radium oblique incidentem in superficiem diaphani densioris frangi, ac inflecti versus perpendicularem.* Hujus rei ratio satis aperta esse videtur in nostra de lumine sententia. Ut autem facilius percipiatur, supponendum est, corpus quod est rarius, ex. gr. Aërem, latioribus poris constare, quam corpus densius, quale est Aqua, aut Vitrum, licet præfati pori materia ætherea ipsos pervadente, sint repleta; in hoc enim major, aut minor raritas consistit, ut *lib.* 2. *prop.* 4. diximus. Ex hoc autem necessario fit, nequaquam corporis rarioris poros, porulis densioris apprime congruere. His suppositis.

Sit (*fig.*8.) FI vitrum, in quod incidat oblique per aëra luminis radius AE, qui juxta nostram hypothesin ex globulis seriatim dispositis constat. Ut autem id melius explicemus, unicum globulum luminis assumamus, quod enim de uno dicetur, poterit etiam de cæteris intelligi similiter dictum: sit itaque globulus E: hic quoniam oblique incidit, nec vitri poruli cum aëris poris perfecte conveniant, continget in oram poruli M, antequam axis globuli ad illius medium perveniat;

quo

quo certe obſtaculum fiet, & ea parte globuli, quæ oram contingit, aliquantulo retardata, reliqua tota, in qua globuli axis eſt, eadem velocitate procedet, quam antea ferebat, quo neceſſario fiet, ut illa parte contactus, quaſi ſuper hypomochlio lentius evoluta, reliqua velocius per ETM evolvatur; & conſequenter globulus non jam per rectam AC feratur, ſed per aliam nempe EL perpendiculari TX propinquiorem. Id autem evidentius percipies, ſi motum currus attendas, cum ab uno in alium vicum, motu ſuper eorum angulo inflexo permeat; eo enim quod rotæ ex illa parte tardius moventur; aliæ vero quæ adverſæ parti adjacent, eandem velocitatem retinent, neceſſe fit currum per diverſum jam vicum moveri. Similiter itaque quoniam globulus E, qua parte in M contingit, lentius procedit; cæteræ vero partes eundem motum conſervant, quo antea ferebantur, jam non per lineam porulorum TC, ſed per aliam, nempe TL globulus ille movebitur.

Aſſero 3. *Radium luminis incidentem oblique in ſuperficiem diaphani rarioris, ſeu minoris denſitatis, frangi, ac inflecti ita ut recedat a perpendiculari.* Infertur ex dictis; globus enim E, cum intra vitrum feratur per lineam obliquam CT, quando per porum NM in aërem egreditur, ea pars globuli, quæ ad partes N vergit, citius libertatem nanci ſcitur, quam pars, quæ vergit ad partes M: unde illa aliquantulo velocius movetur quam iſta: hæc enim intra vitrum adhuc contenta, & extremam pori oram adhuc ad partes M præter-radens, ibi aliquantulum remoratur, unde aliquam rotationem per EOM efficit, ejuſque axe aliquantulum converſo, ſuum motum jam deinceps continuabit per TP, quæ quidem linea a perpendiculari

TZ recedit. Constat igitur Refractionem, seu inflexionem luminis fieri recedendo a perpendiculari, cum luminis radius a densiori medio in minus densum egreditur. Ratio autem cur corpora gravia oblique incidentia in medium densius lineam sui motus inflectant, non versus perpendicularem, ut in lumine contingit; sed potius ab ea recedentes, satis evidenter explicata est *Tract. præced. lib.* 5. *prop.* 51.

PROPOSITIO XXI.

Radii obliquius incidentes majorem cæteris paribus Refractionem patiuntur.

UT hæc propositio cujus veritas experientia constat, clarius ostendatur, sequens Lemma præmittendum est ex nostro *Comp. Mathem.* ubi in *Tract. Dioptrices lib.* 1. satis abunde de *Refractione* egimus.

LEMMA.

Globus A (fig. 9.) *incidens super plano EG per lineam obliquam CE, antequam reflectatur, volvitur super plano prædicto, quousque centrum A perveniat ad punctum O lineæ TI.*

PRobatur, nam globus movetur per lineam CE, per ejusdem centrum A ductam: ergo vi hujus motus deferretur punctum F usque in punctum E, ni globus ad planum offenderet in puncto T: igitur globus veluti hypomochlio facto in T, rotabitur super planum: sed hæc ratio eousque continuabitur, donec globi periphæria tangat punctum E: & consequenter centrum deveniat in punctum O lineæ TI: ergo antequam reflectatur volvitur usque in hunc terminum. Id autem necessario sic fieri probatur. Nam globus non

per

per aliam lineam resilire potest, quàm per eam, quæ egreditur ex puncto T, in quo incipit reflexio, & per centrum globi ducitur: ergo necessarium est, ut antequam globus resilire incipiat, ejusdem centrum statuatur in O; & consequenter ejus peripheria attingat planum in E.

Hinc sequitur 1. Quod si planum terminaretur in K, ita ut TK esset minor quam TE, seu AO eidem æquali, globus tunc nullatenus resiliret: resilientia enim, seu reflexio non fit antequam centrum A perveniat in O post decursam totam lineam AO, & peripheria totam TE. Unde in hoc casu globus motum suum persequeretur versus E, non quidem per lineam FE; sed per aliam KM, perpendiculari proximiorem, eo quòd globi centrum in hoc casu velocius moveretur, quàm punctum periphærię, quod attingeret, ac remoraretur in puncto K, ut in præcedenti diximus.

Sequitur 2. Quoties incidentiæ linea, qua globus fertur in planum, fuerit ad hunc planum obliquior, tunc quidem majorem fore lineam TE: quod facile posset geometrice ostendi: in eo tamen non immoror: satis enim perspicuum est globum eo citius incursurum in planum, quo linea CE ejusdem motus directrix, plus ad prædictum planum inclinata fuerit. His positis.

DEMONSTRATUR PROPOSITIO.

RAtio enim ob quam lumen Refractione inflectitur est (20.), quia globuli radium illius constituentes, qua parte prius diaphani refractivi superficiem attingunt, aliquantulum ea parte remorantur, interim dum altera eorumdem globulorum pars, eodem motu, quo per aëra ferebatur, movetur: ergo quò major fuerit præfatæ partis retardatio, eò major erit radii inflе-

flexio, ſeu Refractio: cæteris enim partibus interim eadem velocitate, qua antea ferebantur promotis, majus ſpatium conficient, atque majorem converſionis arcum ſuo motu efformabunt: ergo radius plus verſus perpendicularem flectetur, majoremque Refractionem patietur: ſed hæc major retardatio tunc accidit, quando radius obliquius incidit in prædictum diaphanum: ergo in hoc majoris obliquitatis eventu major accidit luminis Refractio.

Quod vero prędicta radii pars plus retardetur, quando radius obliquius incidit, oſtenditur. Sint enim (*fig.* 10.) Globuli lucis A, & G, per aëra in vitri ſuperficiem incidentes, quorum A incidat per lineam XE obliquiorem; G vero per HI minus obliquam. Evidenter patet globulum A, eo quod per obliquiorem lineam deſcendit, contingere ſolidam vitri partem in F, plus diſsitam a poro E, per quem intra vitrum ſe ſe inſinuare debet: globulum vero G contingere in puncto K minus diſtanti a poro I, ut ſatis oſtendit figura, poteſtque facile, ſi oporteret, demonſtrari: ergo globulus A plus demorabitur in decurrenda tota FE majori, quam globulus G in conficienda GI minori (*Lemma præced.*) Et conſequenter quiliber globulus, totuſque ex ipſis coaleſcens radius, juxta ſuperius dicta plus inflectetur in incidentia obliquiori per XE, quàm in minus obliqua HI. Hæc in re ſatis difficili dicta ſunto; donec a Doctoribus meliora promantur.

PROPOSITIO XXII.

Difficultates, quæ adverſus noſtram luminis hypotheſin objici ſolent, reſolvuntur.

MUlta ſunt quæ ab Ariſtotelicis adverſus noſtram ſententiam opponuntur, quæ nunc ex ſupradictis facile ſolventur.

Ob-

Objiciunt 1. Si Lumen esset corpus, possibilis esset naturaliter unius corporis cum alio penetratio: sed hæc est naturaliter impossibilis: ergo lumen non est corpus. Major prob. Nam lumen ita aërem, crystallum, cæteraque diaphana illustrat, ut nulla in illis appareat pars, quæ lumine non illustretur: ergo lumen cum omnibus, ac singulis diaphani partibus in eodem loco coëxistit: sed hoc est penetrari: ergo, &c. Respondeo lumen in prædictis diaphanis illuminatis, non coëxistere in eodem loco cum eorumdem partibus: sed intra poros, seu intercapedines innumeras, quas prædictæ partes interjiciunt: unde nulla sequitur penetratio. Non enim potius penetrat lucem corpus diaphanum, quod illustrat, quàm aqua penetrat corpus spongiosum, quod madefacit.

Instant: Nullam in aëre, aut crystallo apparere partem, quę lumen non contineat, quod secus evenire in prædicto corpore spongioso satis notum est: ergo nulla est allata solutio. Sed respondeo, neque ullam aquæ partem, cui vinum admixtum est, apparere, quæ vinum continere non videatur, quin inde liceat inferre vinum cum aqua compenetrari: idem ergo dicendum est de aëre, aut vitro illuminato. Ratio autem cur lumine in solis prædictorum corporum poris existente, nulla sit eorum pars, in qua non appareat esse lumen, est, quia cum partes solidæ aëris, aut vitri, tenuissimæ sint, nequeunt ab iis in quibus lumen est, oculis discerni: ad hoc enim opportebat sensibiles umbellas projicere: hoc autem est impossibile, a lumine enim eo quod vehementer sensorium afficiat, ita modicæ umbellæ obliterantur, ut prorsus reddantur insensibiles, totumque consequenter illustratum appareat. Exemplum habes in trajectione luminis per fenestram,

cui

cui fila reticulatim contexta ſunt appoſita, quæ nullam in aliquam notabilem diſtantiam umbram ſenſibilem projiciunt, ſed totum aëra æqualiter lumine repletum apparet.

Inſtabis iterum cum P.Seraphino Piccinardo Dominicano, acerrimo Atomiſtarum impugnatore *Tom.* 1. *lib.*4. *Quæſt.*7. *art.*1. In vitro apparent magis partes plenę, quàm pori: ergo, ſi ſolum in poris lumen reciperetur, magis appareret vitrum carens lumine, quàm illuminatum, contra notiſsimam experientiam. Sed, ut verum fatear, neſcio undenam appareat plures eſſe in vitro partes plenas, quàm pori, ſi per partes plenas intelligat vitri particulas a poris contradiſtinctas: ſufficit enim totidem has eſſe, ac pori: hi enim ita frequentes ſunt, ut nulla ſit vitri aſsignabilis pars, quæ ipſis non ſcateat: lumen autem per tam frequentes poros permeans, nullam ſinit umbellam ſenſibilem, quam ob ejus vehementiam in viſionis organo movendo, non omnino obliteret, ac inſenſibilem reddat.

Inſtat iterum. Vitrum, & alia pleraque diaphana, minores poros, ac meatus habent, quàm ſpongia: ergo illa diaphana minus lumen reciperent quam ſpongia. Reſp. Spongiam, aliaque ſimilia corpora habere quidem majores poros quam vitrum, aquam,&c. Sed non in rectam lineam ordinatos, prout requiritur juxta dicta ad luminis trajectionem.

Objiciunt 2. Si lumen ſunt ſubtiliſsima corpuſcula, hęc vel recedente Sole remanent in aëre, vel ipſo recedente, recedunt: primum dici non poteſt, nam nox, ſicut dies, illuminata maneret: deinde neque ſecundum, in quo enim orbis angulo, aut in quo antro tot illa corpuſcula, quæ totum hemiſphęrium replebant, conderentur, donec redeat Sol ipſa e carcere illo evocaturus:

rus : nisi dicatur ea simul cum Sole moveri , quod est aperte falsum:aliter enim affulgente Sole in clauso cubiculo illa corpuscula remanerent;& consequenter lumen, contra experientiam : ergo falsa est hæc sententia. Sed respondeo facillime , in casu prædicto , recedente Sole,remanere quidem illa corpuscula: sed non adesse lumen : hoc enim in solis corpusculis non consistit ; sed potissimum in eorum motu : cumque recedente Sole,cesset eorum motus, non amplius adest lumen; sed tenebræ : illa enim corpuscula,ut dixi,potius sunt luminis subjectum,quam lumen: unde in tenebris remanet subjectum luminis , seu lumen in potentia; non vero in actu.

Objiciunt 3. Si lumen in prædicto corpusculorum æthereorum motu consisteret , ejus diffusio non esset instantanea : sed est instantanea : ergo , &c. Respondeo ut supra , non esse in toto rigore instantaneam, neque oppositum posse ullatenus demonstrari:sed tantum dici instantaneam,quatenus tempore imperceptibili perficitur. Quam autem facillime juxta nostram hypothesin intelligatur hæc brevissima luminis diffusio, etiam cum a remotissimis sideribus oritur,constat ex dictis *prop.* 18.

Objiciunt 4. Sint (*fig.* 11.) duo luminosa A , & H, quorum radii ACE,HCF intersecantur in parvo foramine C:hi itaque hac intersectione nullatenus perturbantur , aut interrumpuntur: Luminosum enim A illuminat circulum parvulum E; & luminosum H , circulum F , quod certe non ita fieret, si radii perturbarentur in C: sed,si lumen consisteret in aliquo corpusculorum motu , prædicti radii perturbarentur , ac interrumperentur in C: ergo nostra sententia ab experimentis oppugnatur. Minor prob. Nam globuli existen-

tentes in foramine C ſimul moverentur a luminoſo A verſus E, & a luminoſo H verſus F: ergo neque moverentur verſus E, nec verſus F, ſed confuſe verſus aliam partem: & conſequenter perturbarentur radi luminis in C.

Reſpondeo negans min. Ad cujus probationem dico, non eſſe neceſſe ut omnes globuli exiſtentes in foramine C, moveantur a quolibet ex prædictis luminoſis; ſed aliquos moveri a ſolo luminoſo A verſus E; alios vero ab H verſus F: in quolibet enim puncto phyſico ſpatii innumeri continentur globuli ætherei, quorum aliqui vibrantur verſus E, alii vero verſus F abſque ulla illorum motuum interruptione. Exemplum habes perſpicuum in ſtagnante aqua, quam ſi diverſis in locis lapillis injectis premas, undulatim movetur diverſos efformans circulos, qui ſe invicem interſecant; cum tamen motus ille undulationis minime ibi interrumpatur, aut perturbetur: nihil ergo mirum quod idem in illa radiorum interſectione facta in C ſimiliter contingat, cum corpuſcula, quæ illis motibus vibrantur, ſint incomparabiliter aqua ſubtiliora. Quinimo poteſt etiam dici eadem corpuſcula poſſe ab utroque illo luminoſo vibrari alternatim ab A in E, & ab H in F, admiſsis nempe in motu morulis, qualiter a pleriſque Philoſophis admittuntur.

Objicit 5. R.P. Piccinardi *loco citato*. Eadem eſt lux, quæ erat in hoſtia ante conſecrationem, ac poſtea: ſicut idem color, quantitas, &c. Sed poſt conſecrationem non poteſt affirmari remanere corpuſculum aliquod ſubſtantiale lucis: ergo neque antea in hoſtia, vel pane lux aliquod corpuſculum ſubſtantiale erat. Sed Vir optimus non advertit, aliud eſſe lumen candelæ, aliud vero lumen Solis; & ſæpe ſæpius accidere

hoſ-

hostiam ante consecrationem illuminari lumine candelæ; post consecrationem vero lumine Solis: unde totum corruit argumentum. Qualiter vero in sacra Eucharistia, destructa omnino substantia panis, lux quæcumque illa sit, simulque idem color perseveret, alibi diximus, simulque inferius explicabimus.

Objicitur 6. Argumentum quod ex Avicena adfert B. Albertus Magnus *lib. 2. de Anima Tract. 3. c. 9.* Vel illa corpuscula luminis sunt diaphana, vel lucida, ac densa, ut Sol, vel candelæ flamma. Si primum non illuminarent, sed illuminari indigerent, ut vitrum. Si secundum, unum inferius alteri superiori suppositum hujus visionem impediret: & consequenter hujusmodi corpuscula superiora corpora nobis tegerent; unde nec Solem, nec sidera cernere possemus; quæ sunt absurda. Resp. facile præfata corpuscula neque esse diaphana, licet corpora diaphana repleant; neque esse flammam; sed esse materiam, seu subjectum illius motus tremuli a corporibus lucidis eisdem impertiti, in quo motu lumen consistit, & quo mediante tum luminosa ipsa, tum corpora illuminata visionis organum movent, hocque visionem elicit. Alia minoris momenti ex dictis solventur.

PROPOSITIO XXIII.

Luminis intensio, ac remissio physice explicantur.

LUmen tunc intendi communiter dicimus, cum corpus aliquod plus illuminatur; remitti vero, cum minus: nec aliud *intensionis, aut remissionis* nomine intelligi volumus, nec aliam intensionem, aut remissionem in Lumine admittimus. Hanc autem majorem, vel minorem illuminationem juxta nostram hypothesin in eo consistere asserimus, quod nempe confer-

fertiores, aut minus conferti Luminis radii ad illud objectum accedant. Hoc autem ex duplici capite provenire potest, nempe, vel ex corpore luminoso plus, minusve affulgente; vel ex majori, aut minori distantia objecti, quod illuminatur ab ipso luminoso: sic flamma, quo purior, ac defecatior est, eo plus corpora objecta illuminat; secus vero, si illi particulæ aliquæ minime lucentes, & ætherogeneæ eidem fuerint admixtæ: cum enim solum particulæ ignis sint, quæ tremulo illo motu cientur, quem supra diximus, ipsæ solum diaphani globulos prædicto motu tremulo commovent, in quo Lumen consistit: ergo quo purior erit flamma, & defæcatior, intensior etiam erit objectorum illuminatio.

Ab eodem autem luminoso plus illustratur objectum proximius, quam remotius: luminosum enim suo concitatissimo tremore, quaqua versum Lumen emittit; id est, in orbem commovet globulos, qui materia sunt luminis, idque per lineas rectas a luminoso, veluti a quodam centro in orbem emissas: sed præfatæ illuminationis lineæ eo sunt confertiores, quo proximius luminoso adsunt; eo autem plus dissipantur, ac inter se distant, quo ab eodem magis fuerint remotæ: ergo objectum luminoso proximius plus, seu intensius illuminatur, quam remotius.

PROPOSITIO XXIV.

Quælibet particula Corporis Luminosi radiat in orbem.

EXplicatur. Sit (*fig.* 12.) Sol A, in quo notentur ex.gr. particulæ, seu puncta sensibilia B. C. D. Dico punctum B emittere luminis radios BE, BF, BG, &c. quatenus est ex se in Orbem: similiterque punctum C,

C, radios CH, CL, CK: tum & D, cæteraque in Sole designabilia, dummodo nullum adsit impedimentum. Ratio est, quia quodlibet agens, quatenus est ex se, agit in Orbem, dummodo ejusdem actioni nullum objiciatur impedimentum: sed quodlibet Solis punctum agens est Luminosum: ergo radiat in Orbem. 2. Nam quodlibet punctum, seu particula sensibilis Solis, multis constat corpusculis igneis, quę juxta nostram hypothesin innato tremore cientur, idque hinc inde concitatissimo motu: ergo globulos luminis in Orbem per diversas lineas emittunt, seu simili tremore commovent. 3. Si inter puncta E, & B, opacum aliquod interjiciatur, tegit punctum, seu particulam B visui existenti in E: similiter si ponatur inter B, & F, tegit idem punctum B visui locato in F: & sic de reliquis: ergo punctum, seu particula sensibilis B radiat in E, F, G & sic de cæteris.

COROLLARIUM.

HInc colligitur, in quolibet puncto physico, ac sensibili medii illuminati, lumen adesse ab omnibus particulis, seu punctis physicis Luminosi profectum, a quibus nempe ad prædicta medii puncta rectæ lineæ duci possunt: ideoque ex quolibet illorum Sol a nostro visu cernitur, qua parte ad nos vergit.

PROPOSITIO XXV.

Eo minor est illuminatio in majori a Luminoso distantia, quam in minori, quò majus est spatium, quod ab eisdem radiis illustratur in majori distantia, quam quod illustratur in minori.

EXplicatur. Sit (*fig.* 13.) Luminosum A: sitque MN spatium illuminatum a radiis contentis inter

ter AM, AN : ſit item aliud ſpatium remotius CO, in dupla ex.gr. diſtantia conſtitutum, ab eiſdem radiis illuſtratum. Dico eo minus illuſtrari ſpatium CO, quam MN, quo majus eſt ſpatium CO, quam MN. Ratio eſt, quia idem eſt lumen in CO, ac in MN : ergo minus confertiores ſunt radii in CO, quàm in MN, quò majus eſt illud ſpatium, quàm iſtud: ergo eò minus illuſtratur CO, quàm MN, quò CO majus eſt quàm MN : in quo nulla eſt difficultas.

PROPOSITIO XXVI.

Lumen, ſeu illuminatio imminuitur in ratione duplicata diſtantiarum reciproce. fig.13.

ASſero lumen a luminoſo A communicatum plano MN proximiori, ad Lumen ab eodem communicatum plano CO remotiori, eſſe in ratione duplicata diſtantiæ AC remotioris, ad diſtantiam AM proximioris : hoc eſt, ſi diſtantia AC ſit ver. gr. dupla diſtantiæ AM, Lumen exiſtens in MN eſt quadruplo intenſius lumine exiſtente in CO.

Demonſtr. Nam (*præced.*) eò intenſius eſt Lumen in plano MN, quàm in plano CO, quò majus eſt planum CO plano MN : atqui planum CO eſt majus ipſo MN in ratione duplicata diſtantiæ AC ad diſtantiam AM : ergo Lumen quod ineſt plano MN, Lumini inexiſtenti in CO, eſt in ratione duplicata diſtantiæ AC ad diſtantiam AM. Minor prob. Nam planum circulare CO, ad planum circulare MN, eſt in ratione duplicata diametri CO, ad diametrum MN (2.12.*Eucl.*) ſed CO, ad CM eſt ut diſtantia AC ad diſtantiam AM : ergo planum CO ad planum MN eſt in ratione duplicata diſtantiæ AC ad diſtantiam AM: ergo & Lumen eſt intenſius in MN, quam in CO, in ratione du-

duplicata diſtantiarum AC, AM reciproce: hoc eſt, quoniam AC dupla eſt ipſius AM, quadruplum Lumen eſt in MN, quam in CO.

PROPOSITIO XXVII.

Si duo ſpatia ita inter duo Luminoſa æqualia fuerint conſtituta, ut ab eiſdem luminoſis æque, ac reciproce diſtent, æquale lumen accipient.

EXplicatur. Sint (*fig.* 14.) duo Luminoſa æqualia A, & B: ſpatium autem D diſtet a luminoſo A, quantum ſpatium C diſtat a B, ſeu ſint DA, CB æquales: dico æquale lumen eſſe in D, ac in C.

Demonſtr. Quoniam diſtantia DA æqualis eſt diſtantiæ CB, & luminoſa ſunt æqualia, æquale lumen accipit D a Luminoſo A, ac C a Luminoſo B: deinde quoniam diſtantiæ DA, CB ſunt æquales, ſi auferatur CD communis, remanent CA, DB æquales: ergo æquale etiam lumen accipit C a Luminoſo A, ac D a Luminoſo B: ergo tantum lumen habet C ab utroque luminoſo, ac D: & conſequenter æque ab eis illuminantur.

PROPOSITIO XXVIII.

Si (in eadem fig.) *ſint duo Luminoſa A, & B æqualia, ſpatium E luminoſo B propinquius, plus luminis habet, quam ſpatium C, quod plus diſtat a luminoſo A.*

DEmonſtr. Supponamus ex. gr. AC duplum eſſe ipſius BE: aſſumatur autem BD ipſi AC æqualis. Hoc ſuppoſito, tantum luminis erit in C, ac in D (27.): atqui in E eſt plus luminis, quam in D: ergo etiam plus luminis eſt in E, quam in C. Min. prob.

Nam

Nam lumen productum in E a luminoſo B, ad illud quod ab eodem producitur in D, eſt in ratione duplicata BD ad BE (26.), cumque BD dupla ſit ipſius BE, lumen quod a Luminoſo B producitur in E, erit quadruplum illius, quod ab eodem producitur in D: ergo ad hoc ut in D tantum lumen reperiatur quantum in E, neceſſe eſt, ita D a Luminoſo A illuſtrari, ut quemadmodum E accipit a B quadruplum quam D, ita D accipiat a Luminoſo A quadruplum luminis, quam ab eodem recipit E: ſed hoc ſecus ſe habet: ergo E plus luminis habet, quam D. Min. prob. Nam lumen, quod a Luminoſo A accipit D, ad illud quod ab eodem accipit E, eſt in ratione duplicata diſtantiæ AE ad diſtantiam AD: & conſequenter oportebat diſtantiam AE fore duplam ipſius AD, ut nempe D acciperet a luminoſo A quadruplum luminis, quam E: cumque diſtantia AE multo deficiat a duplo ipſius AD, nequit lumen, quod a Luminoſo A accipit D, quadruplum eſſe luminis, quod ab eodem accipit E, ſed multo minus: ergo lumen quod ab utroque Luminoſo reperitur in E, plus eſt quam quod reperitur in D: ſed in C eſt æquale lumen ac in D: ergo in E eſt plus luminis, quam in C.

Hinc colligitur punctum medium, ſeu æqualiter diſtans ab utroque Luminoſo æquali, eſſe quod minus illuminatur; & conſequenter etiam quod minus caloris participat; cęterorum vero ea plus illuminantur, ac calefiunt, quæ cuilibet ex dictis luminoſis plus fuerint propinqua.

PRO-

PROPOSITIO XXIX.

Corpus cui luminis radii plus fuerint perpendiculares, plus illuminatur, quam illud cui fuerint obliquiores.

SIt (*fig.* 15.) Corpus PQ, cui radii luminis inter SP, SQ constituti, sunt magis perpendiculares, quam corpori PR, prædicto PQ æquali. Dico plus illuminari PQ, quam PR. *Demonstr.* Nam iisdem luminis radiis illuminatur PQ, ac PT, illis nempe, qui inter extremos SP, SQ continentur: ergo æquale lumen est in PQ, ac in PT: sed in PT plus luminis est, quam in PR, ut est evidens: ergo plus luminis est in PQ, quam in PR. Hæc eadem propositio aliter demonstrata est in nostro *Comp. Mathem. Tract.* 18. *lib.* 1. *prop.* 35. Alia multa nec contemnenda, circa sphæram activitatis determinandam, hic possent demonstrari; verum quia multam Mathesin desiderant, ab eis supersedemus; videatur *Tract.* 18. *Comp. Mathem.* ubi hæc sunt extensius pertractata.

PROPOSITIO XXX.

Omne Lucidum ignis est.

PRobatur, nam juxta nostram hypothesin, Lucidum ex particulis illis subtilissimis constat, quibus tremulus ille, ac concitatissimus motus suapte natura inest: sed hæc corpuscula, seu particulæ prædicto motu innato præditæ, sunt ignis, ut suo loco patebit: ergo omne lucidum ignis est. *Dices*, omnis ignis urit, aut saltim calefacit: sed aliquod Lucidum non calefacit, ut Nitedulæ, lignum putridum, squamæ piscium, & similia: ergo aliquod Lucidum non est ignis. Respondeo in prædictis rebus vere ignem reperiri; verum ita te-

nuem, ut organum tactus minime posſit ſenſibiliter afficere: tactus enim calorem paulo vehementiorem deſiderat, quàm a prædictis rebus cauſari poſsit; quæ tamen ea vi pollent, quæ ad affectionem oculo imprimendam ſufficiat: eſt enim ſenſus viſus ob exquiſitam ejus organizationem, omnium perſpicaciſsimus, ac vel leviſsime impreſsionis recipiendæ capax. Et hæc quidem ratio etiam a communis ſententiæ Auctoribus admittenda eſt: ajunt enim lumen eſſe eminenter calidum, licet in pleriſque caſibus tactu minime ſentiatur. De Noctilucis autem aliqua ſunt in *ſequentibus propoſitionibus* dicenda.

PROPOSITIO XXXI.

Quæ ad Litheoſphoron pertinet explicantur.

LItheoſphoros eſt Lapis mineralis, qui in agro Bononienſi effoditur. Hic ſemel, iterumque calcinatus, ac debito modo præparatus, ſi primum Soli exponatur, ac deinde in obſcuro conclavi aſpiciatur, micare manifeſte videtur, inſtar carbonis accenſi modico cinere aſperſi: quod quidem lumen ſenſim langueſcit, donec tandem deficiat, & omnino extinguatur: cujus phænomeni rationem juxta noſtra principia aſsignamus.

Supponendũ itaque eſt ex dicendis, cum de igne pertractabimus, ignem non aliter de novo accendi, quam per collectionem particularum ejus, quæ ſeorſim quidem inſenſibiles ſunt, ſimul tamen collectæ redduntur ſenſibiles. Particulę enim ignis, quę in corporibus mixtis cum aliis diverſæ rationis, diviſim ſunt permixtæ, ac cum eiſdem colligatæ, dum in eo ſtatu perſeverant, inſenſibiles ſunt, ob ſtrictam enim cum aliis ætherogeneis colligationem, ac plexum, motum illum vibratorium,

rium, quo ſenſibiles redduntur, ac micant, exercere non poſſunt: confeſtim vero atque fuerint a prædictis ſolutæ, aut ſeparatæ, tremulum illum motum ſuapte natura eis inditum, jam libere excercent; & conſequenter globuloſam materiam in aëre contentam ſimili motu concitant, quo ſenſum noſtrum afficiunt, hicque ſplendorem, ſeu objectum ſplendidum percipit. Hoc ſuppoſito.

Aſſero. Cum Litheoſphoron Soli exponitur, ſolaris luminis appulſu, humor ſubtilis lapidi inexiſtens, aliæque ætherogeneæ particulæ, partim diſſolvuntur, & avolant, partim vero laxato paululum nexu, licet in lapide remaneant, particulas tamen ignis, quæ multæ lapidi inſunt, vibrare permittunt: hæ autem ſuo vibrationis motu globulos æthereos, qui materia luminis ſunt, ad uſque noſtros ſenſus ſimiliter movent, in quorum motu lumen conſiſtere diximus, quo fit ut lapis ille ſplendeſcere, ac micare cernatur, quouſque particulæ igneæ præfato motu concitatæ, paulatim à nexibus illis ſe ſe expediunt, evolant, ac diſsipantur, lapiſque extinguitur. Ad id autem per repetitam calcinationem, ſeu uſtionem diſponitur, ac præparatur lapis: calcinatione enim quamplurimæ hujuſmodi craſsioris particulæ procul aguntur, quæ, ſi adeſſent, prædictam Solis actionem, lapidiſque ignitionem impedirent.

Hanc autem eſſe veram hujus phænomeni cauſam, inde ſuadetur, quòd nempe, ſi accẽſo litheoſphoro oculus proxime admoveatur, aliquid caloris ſentitur, quod ſignum eſt, lapidem concitatis ignis particulis lucere: lumen ſiquidem calore comitatur, qui, quia in hoc caſu modicus eſt, non niſi ab oculo, qui delicatiſsimæ texturæ eſt, & exquiſitiſsimi ſenſus, ſentitur. Præterea, ſi eundem lapidem naribus admoveas, odorem ſulphu-

reum percipies, quo ſimiliter arguitur, multum ignem lapidi ineſſe:imò, ſi ſaliva, aut aliquo humore lapidem prædictum maceres, ac diſſolvas, teterrimum odorem percipies, quaſi ex nitro, ſulphure, ac bitumine ſpirantem; quæ certe indicant multam materiam lapidi ineſſe igni concipiendo ita aptam, ut a radiis ſolaribus poſsit accendi; non tamen ita ut in flammam aſſurgat, eo quòd in apothecis illis, a partibus ſolidioribus, ac durioribus continetur, a quibus non niſi paulatim, ac ſucceſsive liberatur.

Litheoſphoron melius lumine,ac calore Solis accenditur, quàm noſter ignis, quia radii Solis defæcatiores cum ſint, Litheoſphoron, quod ex parte diaphanum eſt,melius, altiuſque permeant;lumen vero,quod a noſtro igne diffunditur, cum multo halitu, eoque ætherogeneo, miſcetur, quo fit, ut difficilius lapidem ſubeat, & conſequenter majorem præſtet effectum. Tempore pluvio lapis iſte minus lucet: humoris enim particulæ, quæ ſe in poros lapidis inſinuant,particularum ignis collectionem, ac tremorem magna ex parte impediunt. Ob eandem rationem, ſi aqua accenſus lapis aſpergatur, lumen illius citius, ſenſim tamen extinguitur, quod ſecus carboni accenſo accidit: ratio autem eſt,quia per exiguos lapidis poros non niſi ſenſim humor ſubire poteſt; citiſsime vero per laxiores, quæ carboni inſunt. Tandem Litheoſphoron ſeneſcit,ita ut lumen amplius non concipiat; ratio eſt, quia ſenſim ignis particulæ perenni effluvio avolant, ita ut apothecæ ille lapidis hac ignea materia exhauſtæ remaneant.

Præter Litheoſphoron nuper expoſitum, alii etiam ſunt Phoſphori arte inventi,ac in Germania præſertim celebres, de quibus copioſe agit Robertus Boyle in

Opuſ-

Opusculo de Noctelucis aeriis, quorum unum mihi ostendit amicissimus vir in Philosophicis optime versatus D. Franciscus Texada, ex urinæ salibus ab ipso fabricatum: hic per aliquot annos aquæ immersus in vitreo vase incolumis asservabatur: erutus vero ex aqua confestim cernebatur accendi, ut nec manibus attrectari posset, & nisi intra aquam iterum brevi mergeretur, totus arderet, ac consumeretur. Hoc itaque, qui grani triticei magnitudinem non excedebat, super alba papyro caracteres aliqui celeriter scribebantur, qui in obscuro conclavi splendebant, ac veluti perspicuo, ardentique lumine exarati cernebantur, ac tempore satis notabili sic permanebant, donec paulatim in fumum graveolentem, ac sulphureum fætorem præferentem, resoluti, non amplius discernebantur. Hujus phænomeni ratio juxta nostra principia eadem est, ac quæ pro Litheosphoro est a nobis asignata: nisi quòd igneæ particulæ copiosiores sint, quàm in Litheosphoro, ac insuper minus cum ætherogeneis salium particulis colligantur, ita ut suo vibratorio motu prævalentes, a vinculis illis facillime se expediant, ac in ignem sensibilem, flammamque abeant, ac resolvantur.

PROPOSITIO XXXII.

Juxta nostram hypothesin explicantur quæ pertinent ad Cincindelæ lumen.

CIncindelæ aliæ sunt *volantes*; aliæ *non volantes*. *Volantes* minores sunt, ac minus lucent, idque non nisi alternis scintillationibus propter alarum motum, quas modo contrahunt, modo explicant: dum explicant, cernitur lux, dum contrahunt vero, obtegitur. *Non volantes* vero omnes in extrema alvo modi-

cam

cam lucem gerunt, quæ tantum in tenebris cerni potest.

Consistit itaque prędicta Cincindelarum lux in multis particulis ignis, quæ simul cum alia materia eo loci continentur, quæ eo quòd fluida sit, pelliculis quibusdam diaphanis ne effluant, continetur, particulæ itaque ignis supradictæ motum vibratorium tremulumque ibidem exercere possunt, neque enim cæteræ particulę quibus sunt permixtæ, illum valent impedire: cumque pelliculæ, quibus continentur, diaphanæ sint, motum suum globulis æthereis communicant, in quo lumen consistere diximus. Est tamen hoc lumen tenue, ac subviride, ob prædictæ materiæ ætherogeneæ permixtionem.

Præterea ita lumen suum moderatur Cincindela, ut aliquando majus, aliquando minus præferat: quando enim tangitur, se se contrahit, & minorem lucem effundit: quod quomodo fiat, est satis perspicuum. Membranulam enim illam in rugas contrahit, quæ materiam illam lucidam contegit, quo fit prædictam membranulam opacari, quæ consequenter lucem, non quidem extinguit, sed contegit: cum vero Cincindela pelliculam illam tendit, cum nulla ruga asperetur, lux illa nitidius lucet, eo quòd illa membranula magis perspicua reddatur, ac faciliorem radiis luminis trajectionem permittat. Ille demum ignis, lucet quidem, sed non urit, ob illius nempe raritatem, ac debilitatem virtutis: analogiam habes in flamma, quæ nec in modica distantia calefacit, nedum urit, licet majus lumen in prædicta distantia producat, quam Cincindela.

PRO-

PROPOSITIO XXXIII.

Quæ ad aliorum nocticulorum ſplendorem pertinent, explicantur.

MUlta ſunt, quæ noctu, ſeu in tenebris conſtituta, aliqua luce micant, qualia ſunt ſquamæ plerorumque piſcium, lignum putridum, Luciola, &c. quæ ſimiliter ac præcedentia juxta noſtram ſententiam explicantur.

Squamæ prædictorum piſcium lucent in tenebris, propter ſuccum uliginoſum, cui multæ particulæ ignis inſunt, in quo quidem, & a quo retinentur, ne ſtatim avolent; non tamen ita arcte ibidem colligatæ ſunt, ut earumdem tremulus, ac vibratorius motus impediatur. Hinc, ſi ſquamæ ad ignem exſiccentur, non amplius lucem emittunt, quia nempe ſuccus ille abigitur, ac particulæ ignis, quæ in eo erant, diſsipantur.

Lignum putridum etiam nocte lucet: ratio autem ſimiliter petitur ab uligine quadam ei adhærente, quæ multas ignis particulas continet, quæ ſuo motu vibratorio lucent, donec ſubtilis illa materia, vel reſolvitur, vel dividitur. Idem etiam ob eandem rationem in Agerico contingit: item in herba *Luciola* dicta, quæ & lingua Serpentis appellatur, noctu enim ob ſimilem rationem lucet. Tum & in Felium oculis idem in tenebris ſæpius obſervatur. Verum de his, aliiſque ſimilibus iterum pertractabimus, cum *de Igne* erit nobis ſermo: ubi etiam reddetur ratio cur lumen calore comitetur.

CA-

CAPUT III.

De Coloribus.

POSTQUAM de Luce, ac lumine in *precedenti capite* tractavimus, recto doctrinæ tramite ad Colorum naturam indagandam pertransimus. Jucundum sane, omnique amœnitate vernantem campum ingredimur; in quo tamen vix rosam capere liceat, absque spinæ latentis vindicta; licet enim visui nihil sit Colore gratius; intellectui tamen nihil pene occurrit difficilius. Ex his tamen quæ de Lumine superius stabilivimus, Colorum genesim ac varietatem determinabimus: est enim Lumen tantæ prolis nobilissima parens, ut mox videbimus.

DEFINITIO.

Color est luminis modificatio. Non minor est difficultas in asignanda Coloris definitione, quam luminis, quemadmodum enim istud magis oculis dignoscitur, quam aliqua definitione, ita & Color: quod certe patebit, si definitiones Coloris ab Aristotele adductas perpendamus. Duas itaque illius definitiones asignat; prima est Coloris, quatenus visibilis: secunda est ejusdem, quatenus est in se, sive secundum suam entitatem. Primam tradit *lib.* 2. *de Anima text.* 67. & 73. dicens, Colorem esse *Motivum perspicui secundum actum*: id est, motivum diaphani habentis proprium actum, scilicet lumen, ut optime explicant Complutenses; tum & ipse Aristoteles *text.* 73. Quam defini-

tio-

tionem obſcuram eſſe nemo non videt. Obſcurior autem eſt ſecunda, qua Colorem, quatenus eſt in ſe definit *lib. de Senſu, & Senſibili c.3.* dicens: *Quare color utique erit, perſpicui in corpore determinato extremitas*: ſeu, ut alii volunt: *Extremitas perſpicui in corpore terminato.* Alias inſuper definitiones miſſas facio non majoris claritatis, quas Philoſophi non pauci designant.

Aſſero itaque *Colorem eſſe luminis modificationem.* Modificatur autem lumen tum in corporibus diaphanis, tum opacis, ut poſtea patebit: hacque modificatione expoſita, Coloris notio aperte patebit. Nec longe abeſt prædicta definitio ab ea, quam adſtruit P. Goudin *Phyſ.part.4.q.3.art.2.* his verbis: *Color eſt lux per opacitatem adumbrata, & quaſi diluta*: quæ certe congruit cum S. Thoma *lib.2. de Anima, lect.14. in fine*, ubi ait: *Color nihil aliud eſt, quàm lux quædam quodammodo obſcurata ex admixtione corporis opaci.* Sed de his poſtea.

PROPOSITIO XXXIV.

Color non eſt aliqua qualitas a lumine entitative diſtincta.

VAriæ ſunt de Coloris natura apud veteres Philoſophos ſententiæ, quas refert Plutarchus *lib.1. de Placitis c.15.* communiter tamen tenebant Colorem a lumine entitative ſaltim partialiter non diſtingui. Ita cenſuit Plato in Timæo, Democritus, & Epicurus; idem poſtea tenuere Alphabritius, Avempace, apud Averroem, *Comm.6.* Idem etiam placuit Avicennæ *lib. 6.part.3.c.1.* Idem tenet Carteſius *Dioptrices c.1.* quem ſequitur, & apertius exponit Roaltus *1.p. Phyſ. cap. 27. a num.52.* tum & Antonius Legrand, Franc. Bayle,

le, & communiter Cartesiani. Eandem sententiam defendit Gassendus *Phys. sec.* 1. *lib.* 6. *c.* 12. R. P. Maignan, & Saguens, aliique permulti ex Neotericis. Peripatetici autem communiter docent, Colores, eos præsertim, quos *veros* appellant, esse qualitates a lumine entitative distinctas, tum & ab ipsis corporibus Coloratis. Ego vero priorem sententiam semper veriorem putavi, quam rationibus adhibitis inferius ostendam: nunc assero Colorem non esse qualitatem aliquam a lumine entitative distinctam.

Prob. 1. Auctoritate S. Thomæ superius adducta, ait enim Colorem nihil aliud esse, quam lux quodammodo obscurata ex corporis opaci admixtione: ergo a lumine entitative non distinguitur. Respondent Complutenses *disp.* 10. *de Anima*, *q.* 2. & Conimbricenses *lib.* 2. *de Anima q.* 2. *art.* 2. Hoc tantum esse intelligendum de Coloribus apparentibus, seu phantasticis, ii enim a lumine non distinguuntur; nullatenus vero intelligi de Coloribus veris. Sed contra 1. Quia Colores illi, quos *apparentes* vocant, veros esse, imo & verissimos, infra probabimus: si ergo isti a lumine non distinguuntur, neque cæteri ab eo erunt distincti, cum eadem sit omnium natura univoce communis. 2. Quia S. Doctor ait, Colorem esse lucem obscuratam ex admixtione corporis opaci: Colores autem illi, quos *phantasticos* appellant, cum in aëre, vitro, aliisque corporibus diaphanis appareant, nullam habent admixtionem corporis opaci: ergo etiam loquitur Sanctus de Coloribus illis, quos *veros*, ac *reales* appellant.

Præterea Coloris notionem formaliter esse ipsum lumen, expresse tenet B. Albertus Magnus in *lib. de Sensu, & Sensili Tract.* 2. *cap.* 1. Quatenus nempe ait, Colo-

lorem esse lumen in perspicuo terminato; ita tamen ut abscedente lumine, maneat qualitas quædam ex primis qualitatibus oriunda, quæ Coloris veluti materia sit; lumen vero sit Coloris forma.

Probatur 2. Quia seclusa hac qualitate entitativa a lumine distincta, recte intelligitur Colorum natura, eorumque mira diversitas, ut postea patebit; ipsa vero admissa, neque intelligitur, neque explicatur: ergo talis qualitas non est admittenda.

Sed objicies. Si Color a lumine non distingueretur, abeunte luce, aut alterutro pereunte, Color similiter interiret, ac periret; iterumque per reditum luminis de novo progigneretur: sed hoc videtur incredibile. Quis enim credat Colores, picturasque omnes singulis noctibus interire, iterumque per reditum luminis de novo progigni: ergo, &c. Resp. 1. concessa majori, negans min. Quam nullo experimento probabunt Adversarii, nisi forte eorum aliquis in tenebris constitutus objecta colorata quandoque viderit: nullus itaque est sub tenebris in rebus Color, ut etiam Virgilius 6. Æneidos cecinit. ..... *Ubi cælum condidit umbra*

Jupiter, & rebus nox abstulit atra colores.

Nec minus aperte canit Ecclesia in hymno, dicens:

Rebusque jam color redit,
Vultu nitentis sideris.

Respondeo 2. Distinguens minorem, Color in tenebris non recedit, Color, inquam in actu 1. concedo: Color in actu secundo, qui & proprie Color est, nego: ut enim postea amplius patebit, Color in actu primo sunt dispositiones, quę insunt superficiei corporis, quibus, adveniens lux, hoc, vel illo modo, remittitur, refrangitur, &c. Lumen vero sic ab illis dispositionibus dispositum, modificatum, ac remissum est Color in actu se-

ſecundo: unde cum hic a lumine ſic modificato non diſtinguatur, lumine recedente, recedit, ipſoque redeunte, iterum redit, diſpoſitionibus illis, ſeu Colore in actu primo ſemper in illis corporibus perſeverante. Sed hæc apertius patebunt, cum noſtram ſententiam explicabimus.

PROPOSITIO XXXV.

Color in actu ſecundo eſt ipſum lumen modificatum.

ASſero Colorem in actu ſecundo, qui ut dixi, proprie Color eſt, nihil aliud eſſe pręter lumen modificatum; hoc eſt, hac vel illa radiorum conjugatione; hac vel illa majori, aut minori cum umbellis permixtione diſpoſitum: hoc aut illo motu concitatum, ac determinatum, ut poſtea amplius exponemus.

Probatur 1. concluſio. Nam (34.) Color non eſt aliqua qualitas a lumine diſtincta, nec quicquam aliud a lumine entitative diverſum: ergo eſt ipſum lumen: ſed non eſt ipſum lumen ſolum ſecundum ſe, aut quatenus a Sole, aut alio luminoſo diffunditur: non enim tanta, tamque mirabilis diverſorum Colorum ſoboles ab eodem lumine, eodem modo ſe habente exſurgere poſſet: provenit ergo tanta Colorum diverſitas a lumine diverſimode ſe habente: ergo a lumine innumeris pene modis modificato: ergo Color in actu ſecundo eſt lumen modificatum.

Probatur 2. Nam, ut experimentis innumeris conſtat, ſola mutatione figuræ, facta in particulis corpus aliquod componentibus, mutatur Color. Sic lapides nigri contuſi, in album pollinem reſolvuntur: Aqua quę ex ſe nullum præ ſe fert Colorem, in ſpumam converſa, album Colorem induit: imo & atramentum cum agitationis ope in bullas agitur, aliquantulum albeſ-

beſcit : & ſic de aliis : ſed hujus rei ratio non alia eſſe poteſt, niſi quia lumen incidens in præfatas particulas diverſimode diſpoſitas, diverſimode modificatur, diverſimode movetur, ac reflectitur quam antea : ergo color nihil aliud eſt quam lumen modificatum.

Probatur 3. aliis experimentis. Nam nubes pro diverſa Solis in illas radiatione, aut particularum eas componentium configuratione, nunc albo, nunc rubro, nunc cæruleo, nunc alio Colore perfunduntur. Mare ibidem nunc albeſcit, nunc purpuraſcit, nunc cæruleo Colore conſpicitur. Columbæ inſuper collum, ac Pavonis cauda pro diverſo tantum lucis aſpectu, mirifice variat Colores: ergo Color nihil aliud eſt præter lumen diverſimode fractum, ac modificatum. *Dices* forte hos Colores eſſe apparentes; cæterum veriſsimos eſſe ſtatim probabimus. Tandem hæc noſtra ſententia inde maxime ſuadetur, quod nempe illa poſita, pleraque Colorum phænomena, & effectus explicentur, ut cum de ſingulis erit ſermo patebit.

Objicies 1. Lux nullum habet contrarium : ſed color habet contrarium : albedini enim nigredo contrariatur; & ſimiliter alii plerique colores invicem opponuntur : ergo color non eſt lumen modificatum, ſed a lumine omnino diſtinguitur. Reſp. diſtinguens majorem : lumen ſecundum ſe, & abſolute ſpectatum, non habet contrarium, concedo: prout hoc, aut illo modo modificatum, nego : modificationes enim luminis invicem opponuntur : ſic albedo multum luminis dicit; nigredo vero parum, aut nullum : certum eſt autem multum luminis, ac parum luminis invicem contrariari non minus, quam motus velox, & tardus : calidum, & frigidum : ſimiliter cenſendum eſt de aliis Coloribus, ut infra patebit.

Obji-

Objicies 2. Datur verus color, qui in lumine modificato non consistit: ergo idem est de cæteris dicendum. Antecedens prabatur: Nigror est verus color: sed hic nullatenus in lumine modificato consistit: stat enim in sola luminis privatione: ergo, &c. Respondeo negans majorem. Ad probationem distinguo majorem: omnis nigror est verus color, nego: aliquis, concedo: & nego minorem de nigrore, qui est verus color. Duplex itaque, aut etiam triplex nigror est distinguendus, ex quibus duo sunt, qui omnis luminis sunt expertes; & hi quidem nec sunt proprie color, nec videntur: non enim carentiæ, aut privationes videri possunt: alius vero nigror non est mera luminis privatio; sed solum parum luminis dicit, & hic est proprie color, oculisque cernitur in carbonibus, atramento, &c. & nihil aliud est quam parum luminis multis umbellulis permixtum. Quod expresse tenet Aristoteles Libello de *Coloribus c.* 1. ait enim: *Tripliciter nigrum nobis apparet, aut enim omnino quod non videtur, est natura nigrum: aut a quibus nullum prorsus lumen fertur ad oculos. Apparent etiam nobis nigra, a quibus rarum, & paucum lumen repercutitur.* Et tertium hoc nigroris genus est color, qui nigredo appellatur, ac in pauco lumine consistit.

Objicies 3. Argumentum Averrois a Contareno laudatum. Color juxta Aristotelem 2. *de Anima tex.* 67. & 73. *est motivum perspicui secundum actum*: sed perspicuum secundum actum est perspicuum quatenus illuminatum: lumen enim est juxta eundem Philosophum *Actus perspicui*: ergo color est motivum perspicui quatenus illuminatum: ergo supponit lumen in perspicuo: ergo a lumine distinguitur. Sed huic argumento facile respondetur concedendo totum argumen-

mentum, & negando ultimam conſequentiam. Aſſero enim colorem eſſe motivum perſpicui quatenus illuminati: hoc eſt, ſupra lumen addere talem, ac talem modificationem, quæ re vera cenſetur accidere lumini, idque ſupponere in perſpicuo prioritate tantum rationis, nam prius eſt juxta noſtrum concipiendi modum lumen per medium perſpicuum trajici, quam ſub tali modificatione trajici, in quo nulla eſt difficultas.

Objicies 4. Contendens ſaltim colores illos, qui permanentes ſunt, & communiter veri appellantur, a lumine debere diſtingui: nam fieri non poteſt, ut eadem lux, ex. gr. Solis, colores adeo diverſos efficiat: item nec fieri poſſe videtur, ut diverſa lux eandem albedinem faciat, eundem cæruleum, &c. ergo ſaltim hi colores a lumine diſtinguuntur. Reſp. ad 1. idem lumen, ſed diverſimode modificatum, diverſos colores efficere: nec in hoc eſt aliqua difficultas. Reſp. ad 2. caſu quo duæ flammæ ſint, altera quidem vireſcens, altera cærulea, cum idem objectum illuminant, alioquin ex gr. album ejus colorem aliquatenus immutare: experientia enim teſtatur, præfatas flammas adſtantium vultus ſubvirides, aut ſubcæruleos non ſine deformitate exhibere.

Objicies 5. Si prædicti colores conſiſterent in lumine modificato a diſpoſitione, ſeu figura corpuſculorum ſuperficiem corporis opaci componentium, quoties idem eſſet color, eadem quoque eſſet prædictorum corpuſculorum figura, & diſpoſitio: ſed hoc eſt falſum: ergo, &c. Major eſt certa. Min. probatur, quia ſaccharum ex. gr. & ſal communis defæcatus æqualem habent candorem: ſed diſpoſitio, & figura corpuſculorum ex quibus coaleſcunt, eſt valde diverſa: ergo, &c.

Mi-

Minor probatur. Si enim corpuſcula ſalem, & ſaccharum componentia eandem haberent figuram,& diſpoſitionem,idem quoque eſſet ſalis,ac ſacchari ſapor,pręcipue in Athomiſtarum ſententia, in qua ſaporum diverſitas, diverſis corpuſculorum figuris, diverſimode palatum afficientibus, tribuitur: ſed valde diverſus eſt ſacchari, ſaliſque ſapor: ergo eorum corpuſcula non habent eandem diſpoſitionem, & figuram: & conſequenter neque eundem candorem poſſunt habere.

Hoc argumentum in ipſos Adverſarios retorqueri poteſt: nam in eorum ſententia color eſt qualitas ſecunda reſultans ex varia temperie primarum qualitatum, corpori colorato inexiſtente: ergo quoties idem eſt color, v.gr. eadem albedo, eadem quoque eſt in illis corporibus primarum qualitatum temperies: cumque in ſale,& ſaccharo,eadem ſit albedo, eadem quoque erit eorum temperies: ergo & idem ſapor,eædemque proprietates,&c. contra experientiam. Reſpondeo itaque ſalem,ſaccharum,aliaque ſimilis cādoris corpora,ſimili textura,ſimilique corpuſculorum figura conſtare,& conſequenter ſimiliter lumen reflectunt,ac modificant, ideoque ſimilem colorem reddunt: cæterum hæc corpuſcula ex aliis minutioribus, ac ſubtilioribus diverſimode figuratis coaleſcunt, quæ prædictis ſunt ſubtiliora, hæcque ſaporibus diverſis cauſandis ſunt deſtinata,cum ope ſalivæ invicē ſeparantur:ſaccharum itaque, & ſal cum in os immittuntur,in minutiores has, ac ſubtiliores particulas ope ſalivæ reſolvuntur, ac dividuntur,quæ juxta proprie figurę diverſitatem,diverſimode palatū afficiunt; illæ quidem,quæ ex ſaccharo, leviter,ac ſuaviter,quo dulcedinem procreant,ejuſque ſenſationem excitant; illæ vero quæ ex ſale,cum pungentes ſint,palati poros ſubeuntes,illius fibrillas ſubtiliſ-

lissime pungunt, quo salsedinis sensatio perficitur, & sic de aliis. Sed hæc ulterius patebunt, cum de Saporibus erit sermo.

PROPOSITIO XXXVI.

Hæc Modificatio luminis in nova radiorum conjugatione, reflexione, refractione, ac motu consistit.

RAtio est, quia lumen Modificari potest 1. per diversam admixtionem ejus cum umbra; quod optime consonat cum S. Thoma *loco supra citato* asserente, colorem nihil esse præter lumen quodammodo obscuratum per admixtionem opaci, quod diversam dicit radiorum luminis cum admixtis umbellulis conjugationem. 2. Modificari etiam potest per diversas reflexiones, ac refractiones factas in corporibus illis, quæ aut permeat, aut in quæ incurrit, ut statim patebit; per has enim innumeras pene, ac diversas motiones adquirit, tum & cum umbellulis varias permixtiones, ex quibus tanta colorum soboles exsurgit; nec in alio colores consistere asserimus, ut in *sequentibus* particulariter explicamus.

PROPOSITIO XXXVII.

Lumen potest colorari per solam reflexionem.

UT hæc propositio recte percipiatur, supponendum est, dupliciter posse Lumē a corpore opaco reflecti, *vel ordinatim, vel inordinatim. Ordinatim* reflectitur, cum radii Luminis eodem ordine ab opaco reflectuntur, quo in illud inciderunt: *inordinatim* vero, cum non eodem ordine remittuntur, sed diverso ab eo, quo in opacum inciderunt. Sit enim (*fig.* 16.) DDD plana cujusdam speculi superficies, in quam radii luminis AD, BD, CD inter se paralleli incidunt: radii reflexi erunt DG, DH, DI, etiam inter se paralleli, ut ex

Catoptricæ legibus eſt manifeſtum, & teſtatur experientia: quoniam igitur incidunt paralleli, ac ſimiliter cum reflectuntur parallelifmum obſervant, hujuſmodi reflexio erit ordinata. Sint autem (*fig.* 17.) EEE, & FFF ſuperficies ſphæricæ opacorum; illa quidem convexa; hæc autem concava, in quas incidant radii luminis AE, BE, CE: AF, BF, CF inter ſe quidem paralleli: quoniam vero juxta Catoptricæ leges radii reflexi EG, EH, EI paralleli eſſe non poſſunt; quemadmodum neque FG, FH, FI, idcirco hæ reflexiones inordinatæ appellantur. Hoc poſito.

Dico 1. Reflexionem Luminis ordinatam nullum poſſe progignere colorem. Ratio eſt, quia, cum radii eundem ordinem poſt reflexionem retinent, quem ante illam tenebant, nullam novam modificationem adquirunt: ergo nec novum colorem poſſunt induere: ſed potius quemadmodum antea directe, ita poſtea reflexe imperturbatam Solis imaginem repræſentant.

Dico 2. Lumen poſſe colorari per reflexionem inordinatam. Ratio eſt, quia plures reflexiones inordinatæ, quales ſunt in EEE, diverſimode viſum, ac præcipue retiformem tunicam afficiunt: ergo novum colorem exhibent; illum nempe, quem inferius ratione, & experimentis comprobabimus.

PROPOSITIO XXXVIII.

Lumen poteſt colorari per ſolam refractionem; & per refractionem, & reflexionem ſimul.

HUjus Theorematis veritas experimento probatur. Sit enim (*fig.* 18.) ABC ſectio recta priſmatis cryſtallini: ſitque Sol EDF, cujus tres radii DG, EG, FG conſiderentur, qui ex puncto medio D Solis, & extremis E, F oblique deſcendunt in punctum G ſuperficiei

ciei AB prismatis. Quidquid autem de his tribus radiis nunc dicemus, similiter de aliis innumeris, qui in prædictam superficiem AB incidunt, est intelligendum.

Quoniam itaque prædicti radii in vitrum oblique incidunt, refringuntur versus perpendicularem, efficiuntque radiationem GK, GI, GH, quæ ex vitro in aërem prosiliens per superficiem BC, ad quam oblique accedit, iterum refringitur a perpendiculari recedens, formatque radiationem KL, IM, HN: quæ in LMN omnes Iridis colores valde vegetos efformat: cumque hucusque prædicti radii nullam effecerint reflexionem; sed solum duas refractiones, primam in ingressu crystalli, secundam in egressu, patet evidenter Lumen ibidem colorari solis refractionibus absque ulla reflexione.

Præterea, cum radii luminis GK, GI, GH, cæterique in illa radiatione contenti, in superficiem BC incidunt, non omnes per illam in aërem egrediuntur, sed aliqua eorumdem pars reflectitur, ut alibi diximus, qua reflexione efficiunt radiationem KO, IP, HR, quorum radiorum aliqua pars egreditur in aërem, & facta refractione, efficit radiationem OT, PQ, RS, in qua nullus apparet color, ob rationem postea dicendam; reliqua autem pars radiationis KO, IP, HR, quæ per superficiem AC non egreditur, reflectitur in OV, PX, RY in superficiem AB: per quam in aërem egressa, refrangitur a perpendiculari per VZ, X &, YÆ, ubi iterum apparent Iridis colores, licet minus intensi post factas duas refractiones, duasque reflectiones: hoc est, unam refractionem in ingressu per superficiem AB: unam reflexionem in superficie BC: aliam reflexionem in superficie CA: & tandem secundam refractionem

in egressu per superficiem AB: ergo Lumen coloratur in hoc casu per refractionem simul,& reflexionem: potest ergo colorari, aut per solas refractiones, aut per refractiones, & reflexiones simul.

PROPOSITIO XXXIX.

Ad Genesim colorum ab albedine diversorum, requiritur radiorum luminis imminutio, seu eorumdem cum umbellulis admixtio.

PRobatur, nam color albus multum luminis includit, ut postea patebit: ut autem experientia testatur, color albus aliis coloribus permixtus, eos dilutiores reddit, ita ut si copiosius permisceatur, eos omnino fere diluat: ergo hujusmodi colores ab albo diversi, temperatius lumen requirunt: ergo illorum genesis luminis cum umbellulis permixtionem desiderat. Hinc patet omnes colores luminis cum umbra permixtionem requirere; si tamen album perfectum excipias, qui umbram non includit: aut etiam nigrum illum, de quo in *prop.* 34. in solutione ad secundam objectionem sumus loquuti, qui omnino lumen excludit: cæteri vero hanc radiorum luminis imminutionem requirunt: cum hac tamen differentia, quod ad eos, qui ex albi,& nigri permixtione resultant, sufficit præfata luminis imminutio, ad cæteros autem aliquid ulterius requiritur, ut in *sequenti propositione* patebit.

PROPOSITIO XL.

Ad Genesim plerorumque colorum ab albedine diversorum non sufficit luminis cum umbellulis sola permixtio.

EX *præcedenti propositione* constat omnes colores ab albedine diversos requirere aliquam luminis cum

cum umbellulis permixtionem. Nunc autem dico quamplurimos esse colores, quales sunt rubeus, croceus, viridis, & alii, quibus progignendis, ac constituendis non sufficit præfata luminis cum umbellis permixtio. Probatur. Nam si hujusmodi colores ex sola luminis cum umbellis permixtione progignerentur, etiam ex admixtione albi, & nigri possent progigni: album enim in multa luce; nigrum vero in modica, aut nulla consistit: ergo permixtione albi cum nigro fieret permixtio luminis cum umbra: & consequenter possent ex albo, & nigro permixtis resultare: sed hoc est falsum: constat enim experientia ex horum permixtione solum cinereum colorem, & alios similes exoriri; numquam vero croceum, rubeum, viridem, &c. ergo hujusmodi colores ex sola luminis cum umbellulis permixtione non progignuntur: hinc aliquid ulterius requirunt; quid autem hoc sit in *sequenti propositione* dicetur.

PROPOSITIO XLI.

Ad prædictorum colorum Genesim, præter permixtionem luminis cum umbra, requiritur motus quidam orbicularis globulorum, qui sunt materia luminis.

AD hujus propositionis intelligentiam supponendum est, duplicem in quovis globo esse posse motum; alium nempe centri, alium periphæriæ, qui & motus rotationis dicitur, hoeque cieri possunt omnes puncti globi extra axem constituti. Geminus hic motus in rotis currus est satis perspicuus: quælibet enim rota movetur motu centri, quatenus nempe hoc fertur per lineam plano subjecto, supra quod fit motus, parallelam: alter vero motus est peripheriæ, quo nempe rota volvitur circa proprium centrum. Similiter itaque in

in globulis luminis esse possunt duo prædicti motus: primus nempe centri, quo a corpore luminoso per lineam rectam pelluntur. Secundus vero orbicularis, seu rotationis, quo circa proprium centrum possunt revolvi, ob alicujus causæ occursum, quæ ipsos ad talem motum determinet. His snppositis.

Assero. Ut lumen posit prædictos colores progignere, præter motum rectum vibratorium, requiritur in ejusdem globulis, motus quidam peculiaris rotationis circa proprium cujusque centrum. Ratio est, quia (35.) color est lumen modicatum: id est, peculiari conjugatione cum umbra permixtum, aut etiam speciali motu concitatum: sed (40.) ad prædictorum colorum genesim non sufficit luminis cum umbra permixtio: ergo requiritur insuper peculiaris motus: sed hic peculiaris motus non est tantum ille, quo a luminoso per lineam rectam vibratorie cietur: hic enim solum potest lucis, aut potius luminosi prout est in se sensationem inducere: aut si inordinate reflectatur, solum album colorem, ejusque sensationem valet causare, ut postea patebit: ergo præter hunc vibrationis motum, alius peculiaris requiritur, ut prædicti colores progignantur: sed alius esse nequit nisi rotationis globulorum, qui luminis sunt materia, circa proprium centrum: igitur hic motus omnino requiritur ad colores prædictos progignendos.

PROPOSITIO XLII.

Juxta hanc Hypothesin exponi potest diversorum colorum Genesis, & constitutio.

LIcet valde nobis difficile sit, imo & fortasse impossibile, determinate statuere, in quo posita sit singulorum colorum essentia; juvat tamen aliquid tentare, quo saltim probabiliter dignoscatur. Nihil autem ad

ad id muneris mihi melius occurrit, quam geminus ille motus globulorum luminis, quam *præced. prop.* explicui, vibrationis nempe in directum, ac rotationis circa proprium centrum: ita ut pro diversa eorumdem combinatione, diversi colores progigni censeantur. Sic eos exponit Cartesius *Meteor.c.*8.ac *Dioptrices c.*1. quem alii non pauci sequuntur. Hoc autem solum tamquam hypothesin quandam teneri volo, interim dum meliora a Doctioribus excogitantur.

Assero itaque, ingentem illam colorum varietatem provenire ex diversa proportione, qua tum lumen cum umbris; tum motus rotationis globulorum luminis cum eorumdem motu recto commiscetur. Id autem simpliciter tantum nunc expono in quatuor præcipuis coloribus, *Rubro* nempe, *Croceo*, *Viridi*, ac *Cæruleo*, postea ex dicendis probaturus. 1. Color *rubeus* densius lumen requirit, ejusdemque radios confertiores. *Croceus* minus confertos: minus adhuc color *viridis*: ac tandem multo minus color *cæruleus*. 2. Præterea, si motus rotationis globulorum luminis valde excedat eorumdem motum rectum, progignitur *rubeus* color: si idem rotationis motus non ita excedat motum rectum; excedat tamen illum, fit color *croceus*: si autem idem rotationis motus minor fuerit recto, color *viridis* emergit: si tandem adhuc fuerit multo minor, exsurget *cæruleus* color.

Hinc *Rubeus* color actualis, seu in actu secundo, consistit in multis, valdeque confertis luminis radiis; & insuper in eo quòd globuli eos componentes, motum rotationis multo majorem habeant, quam sit eorumdem motus rectus. Color *Croceus* in minori lumine, minusque confertis radiis consistit, eorum autem globuli motum rotationis majorem recto habeant; non autem tan-

tanto excessu, ac in rubeo. Color *Viridis* minus luminis quàm præcedentes exposcit : tum & globulorum rotationem minorem motu eorumdem recto. Color tandem *Cæruleus* minus luminis dicit quam viridis, simulque globulorum rotationem multo adhuc minorem motu recto, quam in colore viridi: cæruleus enim fere ex sola luminis cum umbellulis permixtione consurgit, ut alibi diximus.

Ex his quatuor coloribus diversimode permixtis innumeri pene alii gignuntur, quibus si plus, aut minus luminis superaddatur, quamplurimæ insuper resultant eorumdem differentiæ : sic enim redduntur dilutiores, aut intensiores : venustiores, aut minus grati ; clariores, aut obscuriores ; quod pictoriæ artis peritis per majorem, aut minorem albi additionem efficiunt : sic enim diversas colorum temperaturas consequuntur. Hæc tandem Hypothesis inde potissimum commendatur, quod juxta illam colorum Genesis recte explicetur, pręcipue in luminis per prisma crystallinum trajectione, unde Iridis formatio, cæteraque phænomena fiunt aperta, ut in *sequentibus* patebit.

PROPOSITIO XLIII.

Quoties Lumen refringitur, plerique luminis radii deperduntur.

PRobatur : Refractio enim tunc solum fit, cum Lumen ab uno medio in aliud diversæ densitatis medium permeat : sed in hoc transitu plerique deperduntur radii Luminis: hoc est, plerique non transeunt, sed facta reflectione resiliunt : ergo, &c. Min. prob. cum enim diaphana illa media diversæ sint densitatis, eorum poruli non ita omnino, ac perfecte cohærent, ut orificia ipsorum, qui uni diaphano insunt, orificiis

ca-

cavitatum, quæ alteri inexiſtunt, apprime conveniant: & conſequenter Lumen quod per unius diaphani poros cietur, in quamplures partes ſolidas alterius diaphani offendet: ergo radii ſic in partes ſolidas incurrentes, non ulterius progredientur; ſed potius reflecentur,& reſilient;ut experientia teſte,accidit in ſuperficiebus BC, ac CA priſmatis (*fig.*17.) ergo in refractionibus quibuslibet imminuitur Lumen, ita ut radiationes refractæ, quales ſunt KN, RT, minus Luminis retineant.

PROPOSITIO XLIV.

In quavis refractione, luminis globuli aliquem rationis motum adquirunt.

UT id aperte percipiatur, ſit (*fig.* 19.) G unus ex globulis, qui materia ſunt luminis,cujus motus dirigatur per rectam AG, ſuperficiei EC obliquam. Cum itaque hic globulus incurrat in angulum C, illa ejus pars, quę in C impingit, aliquantulum retardabitur: cumque centrum G eundem motum, quo antea ferebatur, retineat, partes 1.2.& reliquæ uſque ad C velocius movebuntur, quam cæteræ C. 3.4. ergo globulus hic motum circularem adquiret circa proprium centrum G: & conſequenter rotabitur per 1. 2. 3. 4. Hic autem rotationis motus proculdubio augebitur,ſi per partem 1. alii globuli decurrant, qui impingentes in 1. glubuli peripheriam pellent per 1. verſus 2. 3. &c.

Itaque,cum luminis materia ſint globuli ętherei ſubtiliſsimi, a luminoſo vividiſsimo motu concitati, cum in partem aliquam ſolidam prædicto modo incurrunt, ſimilē rotationis motū adquirent: ſed in quavis refractione id neceſſario accidit: ergo in quavis refractione adquiritur a globulis luminis dictus rotationis motus.

tus. Minor prob. Sit enim in *eadem figura* EC, vitri ſuperficies:itaque C pars ſolida orificii cujuſdam ſeriei porulorum ejuſdem vitri: Sit etiam AG luminis radius,ſeu globulorum æthereorum ſeries,quę cum oblique in vitri ſuperficiem incidat, refrangitur. Globulus itaque G in ipſo ingreſſu incurret in partem C ſolidam: ergo ob rationem dictam adquiret rotationis motum per 1. 2. 3. 4. cum inſuper alii luminis globuli incurrant in illum,& ipſo incurſu impellant partem 1. globuli G,proculdubio ejuſdem rotationem augebunt, & eo magis, quo plus luminis radii erunt conferti, ac conjuncti. Patet ergo qualiter in omni refractione luminis globuli motum rotationis adquirant. His positis, facile explicabitur colorum omnium in particulari conſtitutio: ſed ante explicationem ſequens Theorema præmitto.

PROPOSITIO XLV.

Nullum eſt reale diſcrimen inter colores, qui veri ſunt, & eos, quos apparentes appellant.

SOlent communiter Peripatetici duo colorum genera diſtinguere: alios nempe *veros*; alios autem *apparentes*: & hos quidem ultro concedunt a lumine modificato non diſtingui; illos vero independenter a lumine ſuis ſubjectis conſtanter inhærere defendunt, ideoque ab eo diſtingui. Colores autem, quos *apparentes*, *phantaſticos*, ac *deluſiorios* appellant, ſunt illi amœniſsimi, quos in Iride, ac Trigono vitreo,non ſine voluptate contemplamur, ac etiam eos, quos in nubibus, Columbarum collis, caudiſque Pavonum conſpicimus:cæteros vero quos continuo & undequaque videmus in tabellis, pannis, tapetibus, metallis, &c.

&c. *veros reales*, *ac genuinos* esse tuentur. Cæterum hoc inter colores discrimen nullum prorsus esse; sed potius omnes colores esse veros, & apparentes, imo omnes ideo apparere quia veri sunt, nunc placet ostendere, ut hinc apertius pateat, quod *prop.* 35. asseruimus, omnes nempe omnino colores in sola luminis modificatione supra explicata consistere.

Probatur itaque 1. Nam colores illi, quos *apparentes* vocant, vere potentiam visivam afficiunt: sed quod verum, ac reale non est, & consequenter non existit, nullam affectionem efficere potest: ergo prædicti colores sunt reales, ac veri. Major est certa: Quid enim est apparere, nisi potentiam visivam immutare, ac ad sui expressionem movere? Confirmatur, nam hujusmodi colores vere a potentia visiva videntur: ergo per species a prædictis coloribus, aut ab objecto ita colorato ad potentiam emissas: sed nullum objectum emittere naturaliter potest speciem sui, ut ita colorati, qui re vera sit ita coloratum: ergo colores illi non apparenter, & phantastice; sed realiter, ac vere in illis objectis existunt,

Probatur 2. Nemini hucusque venit in mentem distinguere inter sonos veros, & apparentes: odores veros, & apparentes: sapores veros & apparentes: ergo nec distingui aliquatenus potest inter colores veros, & apparentes. Probatur conseq. Ideo enim non distinguitur inter sonos veros, & apparentes. quia cum auditus non nisi sonum habeat pro objecto, quidquid alienum est a veritate, ac realitate soni, nullatenus potest ab auditu percipi: idemque dicam de odoribus respectu olfactus; ac saporibus respectu gustus: sed pariter visus non nisi colorem habet pro objecto: ergo quidquid alienum est a veritate, ac realitate coloris,

nul-

nullatenus poteſt a viſu percipi: ſed colores, quos apparentes vocant, a viſu percipiuntur: ergo a veritate, ac realitate coloris non defficiunt: omnes itaque colores ſunt veri: & conſequenter diſtinctio inter colores veros, & apparentes eſt prorſus rejicienda.

Probatur 3. Si propter aliquam rationem Iridis colores, vitrei priſmatis, aliique ſimiles non eſſent veri, ſed ſolum phantaſtici, & apparentes, maxime quia facile, ac cito inſtar phænomeni evaneſcunt: tum etiam quia non ex omni loco, ſed ex certo aliquo, ac determinato cernuntur: ſed hæ rationes ſunt inſubſiſtentes, ac roboris nullius: ergo, &c. Major continet potiſsimas rationes Adverſariorum. Minor itaque quoad utramque partem probatur. Et primo quidem: ex eo quod cito, ac facile evaneſcant non inferri præfatos colores non eſſe veros, patet: nam ad alicujus rei veritatem neceſſaria non eſt diuturnior ejus duratio: ad veritatem enim vitæ non eſt neceſſaria diuturnitas: ergo neque ad veritatem coloris neceſſaria eſt diuturnior ejus duratio: ergo quemadmodum ridiculus putaretur qui aſſereret, non vere vixiſſe parvulos, quorum vita uno tantum, aut altero minuto duravit: ita parum philoſophice loquetur, qui dicit, non fuiſſe vere coloratam Iridem, cujus colores intra pauca minuta evanuerint. Præterea. Ex modica horum colorum duratione ſolum infertur eorum cauſam cito præterire: ſi enim rorans nubes ſemper in eo ſtatu permaneret, & Sol ſiſteret, & oculus in eodem ſitu quieſceret, Iridem ſemper videret: idem dicam de priſmate vitreo, & ſimilibus: ergo ideo color, quem phantaſticum, ac mere apparentem judicas, cito deficit, quia cauſa illa, quæ talem luminis modificationem, ac illos colores efficit, cito deficit: perperam igitur colligis colores iſtos non

eſſe

esse veros, quia cito evanescunt.

Tandem nec id recte inferri ex eo quod ex uno tantum, ac determinato puncto cernantur, probatur a paritate soni: licet enim vox illa reflexa, quæ *Echo* vocatur, non ex locis omnibus circumquaque audiatur, sed solum ex quibusdam certis, ac determinatis, non inde infertur non esse verum sonum, sed solum apparentem: ergo similiter licet colores, qui in Pavonis cauda a Sole irradiata visuntur, non nisi ex certo loco cernantur, non inde recte colligitur reales, ac veros non esse, sed phantasticos, & apparentes: corruit ergo colorum divisio in veros, & apparentes. Melius itaque dividentur in colores *permanentes*, & *transeuntes*. *Permanentes* erunt illi qui in subjectis diutissime permanent, tales sunt qui *veri* communiter dicuntur: *transeuntes* vero erunt, qui citius cernuntur evanescere, quales sunt omnes illi, quos Adversarii volunt esse dumtaxat *apparentes*.

Sed objicies. In eodem subjecto, ac in eisdem illius partibus, nequeunt esse simul duo colores veri inter se diversi: sed, si omnes colores, qui cernuntur, & apparent, veri essent, sæpissime id eveniret: ergo aliqui sunt colores, qui phantastici sunt, tantumque apparentes. Minor evidenter patet: nam Mare, ac Montes si eminus spectentur, apparent cærulei; si vero cominus, non jam cærulei, sed sub diverso colore cernuntur: ergo, si tum color ille cæruleus, tum & cæteri illi veri essent, idem subjectum in eisdem partibus, diversis coloribus simul afficeretur, quod est impossibile: fatendum ergo est, alterum ex dictis coloribus, nempe cæruleum esse phantasticum, & apparentem.

Respondeo distinguens maj. Nequeunt esse simul in eodem subjecto duo veri colores diversi, qui nempe

ab

ab eodem ſpectatore,& ex eodem loco cernantur,concedo: qui a diverſis ſpectatoribus, aut ex diverſis locis cernantur,nego: & conceſſa minori ſub eadem diſtinctione , nego conſequentiam. Aſſero itaque in montium ex.gr.ſuperficie ita modificari lumen, ut inde reflectens in modica diſtantia,lapides,herbaſque diſtincte, ac clariſsime propriis coloribus exhibeat; in majori verſo diſtantia, quamplurimi luminis radii, ita invicem diſtrahuntur , & decuſantur , ut illi qui res prædictas diſtincte exhibent, non niſi confuſe ad retinam, & cum aliis permixti pervenire poſsint: quo fit,ut prędictarum rerum imagines nequeant in ea diſtinctis coloribus depingere. Cæterum vi illius ejuſdem modificationis , quam lumen in montibus accepit, in magna diſtantia alium colorem diverſum refert , nempe cæruleum , ob luminis nempe diſsipationem prædictam, ac permixtionem cum umbris. Cum itaque uterque color , nempe qui cominus , & qui eminus ſpectatur, conſiſtat in dicta luminis modificatione, quę realis eſt, ac vera , uterque etiam color verus eſt , ac realis, & non phantaſticus, ac mere apparens. Sed de his ſatis.

PROPOSITIO XLVI.

Explicatur Geneſis colorum , eorumque conſtitutio , in trajectione luminis per priſma cryſtallinum.

UT in explicanda Geneſi , ac natura colorum in particulari recta methodo procedamus , ab iis coloribus initium ſumimus , quos *Tranſeuntes* appellavimus : his enim expoſitis , facile erit ad cæterorum explicationem devenire. Sit itaque (*fig.*18.) cryſtallini priſmatis ſectio ABC. Ut autem diximus *prop.* 38. radii EG, DG, FG, franguntur verſus perpendicularem:

&

& quoniam juxta Dioptricæ regulas, radius obliquius incidens in cryſtalli ſuperficiem, magis refrangitur, & inflectitur, certe radius FG, qui incidit obliquius, majorem refractionem patietur, quàm radius DG, qui minus oblique incidit: & hic adhuc plus quàm EG, ob eandem rationem: ergo licet radii directi EG, DG, FG æquales angulos comprehendant cum concurrunt in G; cæterum poſt factam refractionem intra cryſtallum angulos inæquales comprehendunt: unde minus diſtat GI a GK, quam GH a GI.

Radii itaque GK, GI, GH ulterius progreſsi, in aëra proſilientes per ſuperficiem BC, ſecundam refractionem patiuntur, a perpendiculo tamen recedentes; eſtque radiatio hæc refracta KL, IM, HN; in qua neceſſario reperitur minor diſtantia inter KL, IM, quam inter IM, HN: tum quia radii luminis hanc inæqualitatem jam tenebant quando acceſſerunt ad puncta K, I, H, ut nuper diximus; tum etiam quia cum obliquius incidat GH quàm GI, & hic quam GK, juxta leges in Dioptrica demonſtratas, plus reflecti, ſeu inflecti debet HN, quàm IM; & hic quàm KL: hunc autem inæqualium diſtantiarum ordinem obſervant etiam omnes luminis radii inter tres commemoratos comprehenſi, ita ut quo plus diſtant a KL, eo inter ſe diſtantiores evadant.

Hinc aperte colligitur luminis radios inter GKL, GIM contentos, conſtipatiores eſſe, quàm qui inter GIM, GHN comprehenduntur. Probaturque evidenter, nam præciſsis radiis illis, qui per reflexionem retrocedunt, omnes qui inter EG, DG, continentur, exiſtunt etiam inter GKL, GIM: & ſimiliter quot quot inter DG, FG reperiuntur, exiſtunt etiam inter GIM, GHN: ſed tot ſunt inter EG, DG, quot inter

DG,

DG, FG: ergo tot ſunt inter GKL, GIM, quot inter GIM, GHN: & conſequenter plus cum umbellis permixti ſunt iſti, quam illi.

His rite intellectis, perſpicue juxta noſtram hypotheſin redditur ratio, cur radiatio KHNL venuſtiſsimos Iridis colores exhibeat. Hoc autem ordine ſuper ſubjecta in LMN charta obſervantur: prope KL cernitur color rubeus: prope IM, croceus: paulo poſt, viridis: prope HN cæruleus, qui ſenſim in puniceum deſinit.

Ratio cur in KL rubeus apparet color eſt, quia ibidem radii luminis plus quàm alibi conſtipatiores ſunt, magiſque conjuncti, ut ſupra diximus: ac præterea globuli luminis majorem ibi rotationem adquirunt (44.) quę valde a cæteris globulis inibi concurrentibus augetur, ita ut motus rotationis, quem adquirunt, ſit motu recto multo major: ſed (42.) Rubeus color in multo, conſtipatoque lumine conſiſtit, cujus globuli multo majorem habeant rotationis motuũ, quam ſit eorumdem motus rectus: ergo prope KL neceſſario apparet rubeus color. Ratio autem cur prope IM Croceus color apparet, eſt quia multum etiam luminis eo loci ineſt, minus quam in KL: globulorum autem rotatio motum eorumdem rectum excedit; licet minus etiam quam in KL; eo ſcilicet quod non ita conferti, ac conjuncti ibidem decurrant globuli: ſed (42.) in hoc ſtat croceus color: ergo prope IM hic color apparet.

Deinde paulo poſt IM cernitur color viridis, ibi enim jam minus luminis reperitur; ac motus rotationis globulorum ita minor eſt quam in præcedentibus, ut a motu recto eorumdem globulorum ſuperetur: ergo (42.) ibi apparebit color viridis. Tandem prope HN

cæ-

cæruleus color depingitur : nam ibi rariores ſunt, ac diſsipatiores luminis radii, quàm in præcedentibus, & conſequenter magis cum umbra permixti: multoque minor eſt globulorum rotatio, quàm eorumdem motus rectus : igitur cæruleus color ibidem apparere debet, qui ſenſim ob majorem cum umbra mixtionem deſinit in puniceum : patet ergo juxta noſtram hypotheſin horum colorum Geneſis.

PROPOSITIO XLVII.

Luminis per priſma cryſtallinum trajecti cætera phænomena explicantur. fig. 18.

QUoniam per ſuperficiem BC non totum lumen radiationis BKH in aëra egreditur, fit ut aliqua ejus pars reflectatur in ſuperficiem, ſeu latus AC : ita ut radius GK veniat in O : GI, in P : & GH in R. Hi autem radii reflexi eadem inter ſe diſtantia feruntur, quam haberent, ſi recta fuiſſent progreſsi extra ſuperficiem BC, nulla prorſus facta refractione, ut aperte colligitur ex *Catoptricæ* legibus, & demonſtravimus in *Comp. Mathem. Tract.* 20. *lib.* 2. *prop.* 10. Per ſuperficiem itaque AC egreſsi in aëra, refractam radiationem OTSR projiciunt, de qua in *prop. ſequenti* peculiariter pertractabimus: quoniam vero non omnes radii foras ad formandam hanc radiationem egrediuntur, aliqua eorumdem pars, iterum facta reflexione reſilit ad ſuperficiem AB, veniuntque radii in puncta V. X. Y. hac videlicet conjugatione, ut quemadmodum KO, IP minus inter ſe diſtant, quam IP, HR: ita ſimiliter OV minus a PX diſtat, quam PX ab RY. Hæc tandem radiatio egreſſa in aëra per ſuperficiem AB, aliam efficit radiationem refractam, nempe VZÆY. in qua ob rationem in *præced. prop.* adlatam,

quemadmodum in radiatione KLNH, ita & in hac radius VZ minus ab X & diſtat, quàm hic ab YÆ; idemque reſpective eſt intelligendum de cæteris radiis inter prædictos comprehenſis.

In hac radiatione iterum colores Iridis in Z & Æ conſpiciuntur: aliquantulum tamen dilutiores, ac ordine inverſo illius, quo apparent in radiatione LMN. Apparent quidem dilutiores, ac minus vegeti, quia a paucioribus luminis radiis efformantur; multi enim conſumti ſunt in efficiendis radiationibus LMN, SQT. Apparent autem ordine inverſo quàm in LMN; in hac enim rubeus color apparet in L; & cæruleus in N; in hac vero e converſo in Z conſpicitur rubeus; paulo ante &, croceus: paulo poſt hunc conſpicitur viridis; & in Æ cæruleus. Ratio autem eſt, quia in VZ conjunctiores ſunt luminis radii; non ita conjuncti in X &; rariores autem, magiſque ſejuncti in YÆ: ergo in VZ apparere debet rubeus color; prope X & croceus: dein viridis: tandemque in YÆ cæruleus, ut diximus in *propoſ. præced.*

PROPOSITIO XLVIII.

Radiatio RTOS *non coloratur.* Ead. fig.

CONſtat experientia radiationem RTOS nullos exhibere colores. Ratio hujus phænomeni juxta noſtram hypotheſin eſt, quia ideo cæteræ radiationes, ver. gr. KLNH colores exhibent, quia luminis radii conſtipatiores ſunt in KL, quàm in HN, & inſuper major eſt globulorum luminis rotatio in KL, quàm in HN (47.) ſed in radiatione RTOS nihil horum invenitur: ergo non coloratur. Minor probatur. Ut enim oſtendimus in *Comp. Mathem. Tract.* 18. *prop.* 25. etſi radii KO. IP. HR inæqualiter inter ſe diſtent: cæte-

rum

rum hæc inæqualitas corrigitur, & aufertur per inflexionem radiorum OT, PQ, RS, ita ut in hac radiatione RTOS æqualiter diſtent inter ſe: ergo æqualis eſt in omnibus hujus radiationis partibus luminis conſtipatio, & intenſio: tum & æqualis, ac uniformis globulorum luminis motus: & conſequenter nulla erit colorum productio.

Et confirmatur; nam ob prædictam diſtantiarum æqualitatem, quam habent radii OT, PQ, RS, eandem habent inter ſe ſituationem, ac diſpoſitionem, quàm haberent radii EG, DG, FG, ſi nulla facta refractione in G, recta progrederentur: ſed in hoc caſu Solis imaginem abſque ullo ex prædictis coloribus repreſentarent: ergo idem etiam præſtabunt in radiatione RTOS, licet debiliori lumine, ut teſtatur experientia, ob defectum nempe illius, quod inſumtum fuit in ingreſſu per punctum G; & in locis KIH, RPO. Videatur locus citatus, ubi horum colorum alia phęnomena ope Trigoni vitrei apparentium explicuimus.

PROPOSITIO XLIX.

Luminis coloratio, quæ in ſphæra vitrea, aqua plena conſpicitur, explicatur.

LIcet hoc phænomenon ab eiſdem omnino cauſis procedat, ac præcedens; & eodem modo explicetur: expedit tamen aliqua circa illud hoc loci exponere; ex ipſo enim omnino pendet Iridis, Halonum, aliarumque ſimilium impreſsionum Meteorologicarum intelligentia, ut ſuo loco patebit.

In ſphæra vitrea aqua plena tres conſpiciuntur radiationes refractę Iridis colores referentes, quę ſequenti modo efformantur. Sint (*fig.* 20.) tres luminis radii a Sole provenientes, nempe BA a limbi parte ſuperiori:

CA a centro Solis: ac DA ab extremitate inferiori; qui ſimul incidunt in punctum A ſphæræ vitreæ aqua plenæ. Quoniam itaque radius DA cæteris eſt obliquior ſuperficiei ſphæræ, ejus radius refractus AE propinquior erit radio AF, quàm ſit AF ipſi AG. Hujus autem radiationis aliqua pars egreſſa in aërem per E.F.G, ſecundam in egreſſu refractionem efficit EQX: & quoniam radius AE eſt cæteris obliquior, radius refractus EQ magis accedet ad FV, quàm hic ad GX: ergo in hac radiatione apparebunt colores Iridis ob eandem rationem, quàm in priſmate diximus (46.), ita ſcilicet ut in Q ſit color rubeus: in X cæruleus; cæterique intermedii eodem ordine quo in priſmate. Duo autem hic annotanda ſunt. 1. In hac Luminis coloratione duas illius refractiones tantum abſque ulla reflexione interveniſſe. 2. Præfatos colores tunc ſolum videri, quando linea a Sole ad oculum, ac ea quæ a centro ſphæræ vitreæ ad eundem oculum ducitur, angulum in eo 23. circiter graduum efformat.

Præterea Lumen, quod per E. F. G in aëra non egreditur, intra ipſam ſphæram a prædictis punctis reflectitur, venitque in K. I. H. Et quoniam radius EK obliquius incidit, quàm FI: & hic quàm GH, radius refractus KN magis accedet ad IM, quàm hic ad HL: ergo (46.) in N cernetur color rubeus; in L cæruleus, ac ſuo ordine cæteri intermedii. Hic etiam duo ſunt obſervanda. 1. In hac Luminis coloratione duas concurrere refractiones, itemque unam reflexionem, ut in *figura* aperte conſpicitur. 2. Hos colores tunc cerni a viſu, cum lineæ a Sole, & ab oculo ad ſphæram ductæ, angulum in illa efficiunt circiter 42. graduum.

Tandem Luminis pars, quæ per K. I. H in aëra non fuit egreſſa, reflexione facta, venit O. Z. V: & quoniam

niam radius KO cęteris eſt ad ſphærę concavam ſuperficiem obliquior, ſuus refractus, nempe OP, magis accedit ad ZS, quàm iſte ad VT: ergo (46.) radius OP exhibere debet colorem rubeum: VT autem cæruleum; cæterique colores intermedii ſolito ordine conſpicientur. Ubi etiam ſunt duo attendenda. 1. In hac coloratione duas intervenire refractiones, totidemque reflexiones, ut in *figura* patet. 2. Hos colores tunc ab oculis cerni, cum lineæ a Sole, & ab oculo in ſphæram coëuntes, in ejuſdem centro angulum circiter 54. graduum efformant.

Id tandem eſt advertendum: in qualibet ex dictis radiationibus Iridis colores exhibentibus, ſub diverſo angulo cerni quemlibet ex dictis coloribus, hujuſmodi autem angulos aliquibus tantum minutis inter ſe differre: & quoniam extremi colores, rubeus nempe, & cæruleus, illis ſolaribus radiis efformantur, qui a Solis extremitatibus progrediuntur, angulus, quo color rubeus apparet, ab eo ſub quo cernitur cæruleus, ſolum differt angulo quodam circiter æquali diametro Solis apparenti: & intra hos terminos in qualibet ex dictis radiationibus omnes illi colores depinguntur. Alia circa iſtud mirabile phænomenon videre poteris in noſtro *Comp. Mat. loco ſupra citato.*

PROPOSITIO L.

Lumen per vitrum coloratum tranſiens, ejuſdem colorem refert.

TEſtatur experiencia, Lumen per vitrum coloratum pertranſiens eodem colore tingi, quo illud fuerit imbutum; ita ut ſi vitrum ſit rubrum, rubrum colorem Lumen referat; ſi viride, viridem, &c. Hujus rei ratio juxta noſtram hypotheſin eſt, quia lux in eo tran-

ſi-

ſitu illam radiorum conjugationem, denſitatem, ac motum adquirit, quem in priſmate vitreo habet in ea radiationis parte, quæ illum colorem refert. Sic per vitrum rubrum tranſiens, eam modificationem, ac radiorum conjugationem, & motum adquirit, quem habet in radio KL *fig.* 18. & ſic aliis. Ratio autem cur in vitro colorato præfatas modificationes, ac motus adquirit, petenda eſt ab illa materia ætherogenea, quæ vitro admiſcetur, ut illis coloribus tingatur: ob hujus enim materiæ ætherogeneitatem, multi radii luminis retrocedunt, ſicque Lumen quod vitrum permeat debilius evadit; ac præterea ejuſdem globuli in particulas illius materiæ incurrentes, ac earumdem poros ſubeuntes, motus illos adquirunt, qui prædictis coloribus procreandis ſunt apti, juxta ea quæ diximus *prop.* 42. Unde neceſsè eſt, illis coloribus Lumen tingi, quibus vitrum, quod pertranſit, fuerit intinctum.

Hucuſque Geneſim illorum colorum meditati ſumus, quos tranſeuntes *vocamus; nunc jam ad alios, quos* permanentes, & fixos *eſſe diximus, exponendos tranſeamus.*

PROPOSITIO LI.

Color Albus, & Niger, cum in actu primo, tum in actu ſecundo, explicantur.

DIco 1. Colorem Album, ſeu albedinem, in actu ſecundo conſiſtere in multo lumine inordinate reflexo. Probatur, nam illa objecta, quæ Alba ſunt, claritatem non modice augent: ſic conclave, cujus parietes albi ſunt, clarius eſt, quàm illud, cujus parietes atro, aut fuſco colore ſunt denigrati, ut teſtatur experientia: ſed hujus rei non alia poteſt eſſe ratio, niſi quia copioſius lumen ab albis parietibus, quam a nigris re-

fle-

flectitur:ergo color Albus in multo lumine reflexo consistit: sed non in reflexo reflexione ordinata, ac uniformi, aliter redderet Solis speciem, ut speculum: ergo consistit in multo lumine inordinate reflexo: cujus nempe reflexionis ope quaquaversum dispergitur. Confirmatur: nam hac coloris Albi notione supposita, optime redditur ratio illorum effectuum, qui ab Albedine dimanare cernuntur, ut postea patebit.

Dico 2. Corpus Album esse illud, cujus superficies, quamplurimis minutissimis sphærulis coalescit:& hanc corporis dispositionem in superficie esse Albedinem in actu primo: nam, ut ex alibi dictis constat,color Albus in actu primo sunt illæ dispositiones, quæ corporis superficiei insunt, quibus multum luminis inordinate, & quaquaversum reflectatur:sed a nullo corpore plus luminis inordinate, & quaquaversum reflectitur, quam ab eo, cujus superficies ex pluribus sphærulis componitur: ergo corpus Album, seu habens Albedinem in actu primo, est illud, cujus superficies ex prædictis sphærulis coalescit.

Ut minor evidentius ostendatur, sint in *fig.* 21. duæ sphærulæ M. N. in quas incidant luminis radii A.C.D: E. F. G. Cum itaque radii incidentiæ angulis reflexionis sint necessario æquales:anguli autem incidentiæ ob curvitatem superficiei sphæricæ,omnes sint inæquales, necesse est, ut & omnes anguli reflexionis evadant inæquales: cumque in quamcumque sphærulam quamplurimi incidant luminis radii directi,ex qualibet etiam quamplures orientur reflexi;omnesque ob inæqualitatem angulorum inordinatim diffundentur, ac versus omnes partes; ita ut quælibet sphærula, veluti altera stellula sit quaquaversus fulgens, ut satis *figura* ostendit: tota ergo corporis albi superficies quasi stellulis

sub-

ſubtiliſsimis,ac creberrimis erit reſperſa, quæ ſuſcepti luminis radios quaquaverſus emittens, ita medium aëra illuminabunt, ut nullum fere ſit in eo aſsignabile punctum, in quo plures luminis radii ex diverſis albi corporis partibus egreſsi, non conveniant: ergo ex ita diſpoſita corporis ſuperficie multum luminis inordinate reflectitur: ergo hæc diſpoſitio erit color Albus in actu primo corpori albo inhærens, & ex qua color albus in actu ſecundo dependet.

Confirmatur. Nam, ſi corpus Album Microſcopio inſpiciatur, totum minutiſsimis veluti ſtellulis,ac punctis lucidiſsimis reſperſum apparet,ut pręcipue in candidis liliorum foliis,aliiſque ſimilibus conſpicitur. Item quoties aqua in ſpumam convertitur, albeſcit: quid autem eſt ſpuma, niſi multitudo, ſphærularum, quæ ex ipſius aquæ agitatione ab incluſo aëre efformantur: Imo & attramentum aliquid albedinis contrahit,ſi agitatione ſpumæ bullulas adquirat: idemque experimur in aliis ſimilibus corporibus: ergo corpus Album ex hujuſmodi ſphærulis componitur, quæ non aliter ad candoris ſpeciem conducere poſſe videntur, niſi quatenus lumen plurimum inordinate reflectunt, in quo candorem in actu ſecundo conſiſtere diximus.

Dico 3. Colorem Nigrum, ſeu nigredinem in actu ſecundo, in modico ac fere nullo lumine conſiſtere. Ratio eſt 1. quia Nigredo magnam cum tenebris cognationem habet, quæ ſunt mera privatio luminis. 2. Quia, ut experientia teſtatur, ſi alicujus conclavis parietes nigris tapetibus fuerint cooperti,obſcurius redditur conclave: ergo Nigredo luminis privationem includit.

Dico 4. Corpus Nigrum illud eſſe, cujus ſuperficies crebris cavitatibus abundat: hancque ſuperficiei diſpo-

positionem esse nigredinem in actu primo. Ratio est, quia, cum nigredo in actu secundo, in modico, aut fere nullo lumine consistat, illud corpus erit Nigrum, cujus superficies modicum, ac pene nullum lumen reflectit: ergo illa erit ejusdem in superficie dispositio, quæ minus apta est lumini reflectendo: sed quæ frequentibus abundat cavitatibus, cæteris minus apta est lumini reflectendo: ergo corpus Nigrum ex eis coalescit. Min.prob. Nam luminis radii in illas cavitates ingressi, multas ibi patiuntur hinc & illinc reflexiones: ergo ita intra illas motum suum deperdit, ut extrorsum parum, aut nihil regrediatur: unde intra illas cavitates ita sopitur, ac veluti extinguitur, ut ad potentiam visivam non nisi paucissimi radii reflectantur. Sic videmus, parietum foramina, fenestras, &c. dum ex aliqua distantia spectantur, nigra apparere, quod nempe lumen in ea ingressum, innumeris factis reflexionibus intus veluti quiescat, & nihil fere ejusdem foras erumpat: corporis igitur nigri dispositio nulla alia esse posse videtur, quàm prædicta.

PROPOSITIO LII.

Ex dictis pleraque Phænomena explicantur.

1. HInc redditur ratio cur spuma alba sit: componitur enim ex sphærulis, quæ ob rationem dictam corpus album efficiunt. Hinc, quò spuma minutioribus bullis coalescit, eò candidior est: hæ enim radios magis continuos reflectunt: cum itaque singulæ bullulæ radios ad idem punctum reflectant, certe quò plures intra datum spatium sunt bullulæ, eò plures quoque radii reflectentur: sed quò minutiores sunt, eò sunt plures intra datum spatium: ergo spuma illa cujus bullulæ minores sunt, est candidior. Hinc spuma illa,

quam

quam ore ſuperbo dudum mandit equus; ac etiam illa, in quam Sapo diu agitatus aſſurgit, ingentem candorem refert.

2. Hinc cuncta fere ſpermata, & ſpermatica albeſcunt. Sperma enim ſpumoſum eſt, & conſequenter ſphærulis conſtat: ergo juxta prędicta album eſſe debet. Hinc S.Thom. 1.*p.q.*118.*art.*4.*ad* 3.aſſerit, ſemen ſpumoſum eſſe, ut teſtatur ejus albedo: quaſi dicat, rationem albedinis inde deſſumi, quòd nempe corpus multis ſphærulis, ſeu ampullis componatur. Idem dicendum eſt de Lacte, Albumine ovi, & ſimilibus.

3. Hinc etiam redditur ratio, cur Nix ſit alba, ut enim ſuo loco patebit, nix eſt vapor congelatus, qui ſpumæ ſpeciem refert: unde nivis flocci ex infinitis propemodum globulis, ſeu bullulis, brumali frigore concretis coaleſcunt. Sed de his alibi.

4. Patet etiam ratio cur farina ſit alba: conſtat enim ex innumeris ſphærulis, quas tactus ipſe teſtatur, dum nihil aſperum in farina experitur: ſi enim granula illa in mucronem, vel angulum deſinerent, aliquam aſperitatem tactus ſentiret. Hinc alia multa poſſunt explicari.

5. Ex noſtra item Coloris Albi conſtitutione aperte colligitur ratio cur Alba diſsipent viſum, illique non parum ſint noxia: plurimum enim luminis corpora reflectunt, quod ſemper calore comitatur: hinc humores ex quibus oculus componitur, aliquantulo calore illo diſsipantur, ſubtileſque fibræ, quibus tunicæ ſunt mirifice contextæ, nimium diſtenduntur, quem proprium eſſe caloris effectum ſuo loco patebit: ergo color albus, præcipue, ſi nimius ſit, potentiæ viſivæ non parum nocet.

Hinc etiam habetur ratio, cur, ſi marmor album, ſimul

mul cum alio nigro ardentiſsimo Soli exponantur, quod nigrum eſt,calidius experitur,quàm album:quod enim album eſt, totum fere lumen reflectit, ita ut nihil fere illius retineat; nigrum vero intra ejus ſubtiliſsimas cavitates lumen retinet; hoc enim intra illas hinc inde reflectens, extrorſum non erumpit, ut ſupra diximus: hinc calorem, qui luminis eſt inſeparabilis comes, intenſiorem habet, quàm marmor album, quod cum lumine eum foras emittit. Hinc indumentum album plus ardentibus Solis radiis reſiſtit, quàm nigrum.

Hinc etiam patet,cur corpus album, ex.gr.papyrus, & candidum marmor, ſi levigentur, aliquid candoris amittant: quia nempe ſphærulæ, quibus eorum ſuperficies compaginatur, levigatione complanantur: ergo non tantum luminis ad ſingula medii puncta remittunt, ac antea: ergo aliquid candoris deperdunt.

Tandem redditur ratio cur radii ſolares, lentium vitrearum ope,in foco coëuntes, facillime res combuſtibiles accendant, ſi nigræ ſint, aut alterius coloris; ſi vero albæ fuerint, difficillime: cum enim corpus album lumen foras per reflexionem emittat, combuſtioni reſiſtit; alterius vero coloris corpora lumen retinent, & conſequenter calorem luminis comitem, quo facilius igneſcunt. Alia pleraque Experimenta juxta noſtram ſententiam poſſunt exponi, quæ non modicum ejus veritatem confirmant.

PROPOSITIO LIII.

Colores, qui ex albo, nigroque permixtis reſultant, explicantur.

COlores, qui ex albi cum nigro permixtione naſcuntur, ſunt cæruleus, cinereus, aliique ſimiles. Aſſero itaque, hujuſmodi Colores in eo conſiſtere, quòd

quòd nempe lumen incidens in ſuperficiem còrporum hos Colores exhibentium, partim extrorſum emittatur, ut in corporibus albis; partim vero retineatur, ut in nigris contingere diximus: hinc mixtus quidam Color ex atro, candidoque reſultat, eò plus ad aliud ex his extremis accedens, quò plus de illo participat: quo fit ut innumeræ eſſe poſsint horum Colorum differentiæ.

Hinc corpora præfatos Colores exhibentia, tum ſphęrulis, tum diverſis cavitatibus ſunt compoſita, quarum illę lumen extrorſum emittant; iſtę vero introrſum veluti concludant: hinc Colorem inter atrum, & candidum præferunt. Exemplum adeſt in telis, quæ ex filis albis, & nigris intermixtis texuntur: cum enim viſus fila ſingulatim non diſcernat, medium quid inter album, & nigrum videt: ita ſimiliter cum minutiſsimas illas particulas concavas, & convexas ſeorſim non diſcernat, Colorem quemdam medium tantummodo videt. Advertendum tamen eſt, cęruleum Colorem, quem ex albo, nigroque permixtis generari diximus, imperfectum eſſe, viſuique non gratum; perfectus enim cæruleus aliquid rubri permixtum deſiderat, ac etiam quemdam luminis peculiarem motum, ut *prop.* 42. diximus.

PROPOSITIO LIV.

Hinc aliqua Phænomena explicantur.

1. SErenus aër, lucente Sole, cæruleus apparet: quamplurimę enim ætherogeneæ particulę, quę per illum vagantur, pleroſque luminis radios adimunt, eos aliorſum reflectentes: hinc multarum umbellularum cum lumine permixtio: hinc color cæruleus reſultat. Ob eandem rationem montes, ac mare, ſi eminus ſpectentur ſub cæruleo colore cernuntur, qui tamen obſ-

obſcurior eſt quam in aëre, ob inæqualitates,quas eorum ſuperficies præferunt, quæ multos luminis radios intra ſe retinent, nec eos extrorſum reſilire ſinunt: unde cæruleum colorem obſcuriorem reddunt.

2. Sulphurea flamma cærulea eſt. Ratio eſt,quia halitus partes, quæ non ſunt accenſæ, plures ſunt quam accenſæ:ergo plures cum lumine permiſcentur umbrę, quod cæruleum colorem procreat. Quibus adde,flammæ partes diſtractiores eſſe, quod etiam in aquæ vini flamma accidit, eſt enim rarior: ergo minus luminis continet:& conſequenter multas umbellulas habet admixtas: ergo prædicta colorem cæruleum juxta dicta exhibent. Obſervabis etiam, flammam cum accendi incipit, cęruleam eſſe: ac etiam ejuſdem jam accenſæ baſim prope ellychnium cæruleam videri, quia nempe pauciores partes in utroque caſu habet accenſas. Itaque ſi flamma pura eſt,candida cernitur; ſi vero impura, vel partes accenſæ plures ſunt, quam non accenſæ, tuncque tendit ad croceum, ſeu flavum; ſi vero totidem ſint accenſæ, quam non accenſæ, tendit in rubrum, modo ſint accurate permixtæ: ſi denique plures ſint non accenſæ, quam accenſæ, tendit ad cæruleum. Hi tamen colores, ut perfecti ſint ultra hanc luminis cum umbra mixtionem, peculiarem globulorum motum requirunt, ut ſupra diximus. Ex his alia juxta noſtram ſententiam poſſunt exponi.

PROPOSITIO LV.

Colorum permanentium ab albo, & nigro diverſorum, Geneſis, & Natura in communi explicatur.

UT colorum, qui *permanentes* appellantur, Geneſis, & Natura habeatur,ſupponendum eſt, nullum

lum dari corpus ita perfecte opacum, ut intra illud non ſubeat aliquantulo lumen : cum enim cuncta corpora poris ſcateant, poteſt lumen per illos ingredi; &, licet ea corpora omnino pervadere nequeat, eo quod inordinati ſint poruli, nec in lineam rectam porrecti; poterit tamen ad aliquam licet modicam diſtantiam ſubire: patet enim experientia, lignum quantumvis opacum, ſi in tenuia folia dividatur, a lumine, inordinate licet, permeari, ita ut non modicam præferat perſpicuitatem: in quovis itaque corpore opaco lumen ad aliquam uſque diſtantiam per porulorum anfractus ingreditur, in quibus pars non modica motum ſuum amittit; reliqua vero poſt refractiones, & reflexiones ibidem factas, iterum reſilit, atque extrorſum per eandem ſuperficiem regreditur. Quo ſuppoſito.

Aſſero, colorem permanentem corporum in eo ſtare, quod nempe lumen intra eorum craſsitiem aliquantulum ingreſſum, iterum regrediatur, peculiariter tamen modificatum: id eſt, tali radiorum luminis, & umbræ conjugatione, ac motu, qualem adquirit, cum vitra, aut alia diaphana eo colore tincta pervadit; aut qualem præfert in trajectione per trigonum vitreum : ita ſcilicet ut ſi ex illis corporibus reſiliat ex modificatione, quam refert radius KL (*fig.* 18.) corpus erit rubrum; ſi vero ea, quam habet prope IN, ſit croceus, & ſic de aliis. Ratio eſt, nam lumen ſic modificatum in trajectione per trigonum vitreum, prædictos colores exhibet : ergo eoſdem etiam exhibebit, cum ex corporum opacorum ſuperficie reſilit cum eadem modificatione.

Confirmatur amplius. Sit (*fig.* 22.) vitrum ex. gr. viride MP, cujus ſuperficies MN, OP non ſint parallelæ: hoc vitrum Soli expoſitum duas reflexiones reddit,

nem-

nempe C,& G,quarum C nullum refert colorem;G vero eundem colorem exhibet vitri, ut experientia testatur: cujus rei ratio est,quia pars luminis radii AE,quæ vitrum non subit,ab ipso resilit eodem motu,ac conjugatione, qua venerat: residuum verò ipsius luminis vitrum ingreditur usque in F: unde regrediens, iterum illud pervadit, ac resilit per FNG: cum igitur vitrum coloratum pervadat, ejusdem colorem induit, quemadmodum & illud lumen,quod per F graditur in L:ergo,si corpus opacum talem habet dispositionē,ut,si a lumine omnino pervaderetur, colore viridi, aut rubro,&c.tingeretur,etiam eundem colorem exhibebit,cum per eandem superficiē,per quam fuerat ingressum,regreditur.

Id autem ulterius experimento comprobatur. Quoniam enim vegetantium folia, tali textura sunt coagmentata, ut lumen illa pertransiens viriditatem referat,etiam quod per eandem superficiem resilit,eundem virorem exhibet: idem experimur in rosæ rubore,aliisque similibus: ergo idem dicendum erit de cæterorum opacorum coloribus. Ut hæc facilius percipias, concipe quæso corpus quodvis opacum, quasi esset vitrum aliquod coloratum,absque illa tamen omnimoda perspicuitate, quam suapte natura habet: quemadmodum itaque in hoc lumen per eandem superficiem regressum, qua fuerat ingressum, eundem colorem exhiberet, quē ex opposito referret, si illud omnino permeare posset; ita similiter contingere dico in corporibus opacis,quæ, ut dixi, ad modicam aliquam profunditatem a lumine pervaderetur, in hujus enim regressu,colorem illum in eorum superficie exhibet, quem exhiberet, si corpora illa omnino pervaderet.

Id tamen est advertendum, luminis a corporibus opacis resilientiam, seu reflexionem, non esse quemad-

mo-

modum in cryſtallo ordinatam,aliter enim in uno tantum , ac determinato loco colorem exhiberet , ut in cryſtallo experimur , ſed eſſe inordinatam , ita ut radii luminis a prædicto corpore hac,illacque diſpergantur: & conſequenter in omnibus præfati corporis partibus idem color apparet : cauſa vero prædictæ reflexionis inordinatæ ſunt particulæ ætherogeneę,ac diverſimode figuratæ, ex quibus dicta corpora componuntur , quæ in diverſas partes radios tum reflexos , tum refractos emittunt, ut diximus ſupra.

PROPOSITIO LVI.

Hinc juxta noſtram hypotheſin , colores permanentes, præſertim in actu primo , poſſunt exponi in particulari.

IN quo ſtent ſinguli Colores in actu ſecundo accepti,*prop.*42.*& ſubſequentibus* explicuimus: nunc autem eorumdem in actu primo ſumtorum conſtitutio venit exponenda, in iis præſertim,qui *permanentes* appellantur : & licet ad particularia deſcendere ſit valde difficile, in tam abditis præſertim naturæ myſteriis; ex dictis tamen ea, quæ probabiliora videantur, breviter determinabimus.

1.Color albus in actu primo, ut ſupra jam diximus, conſiſtit in eo quòd corporis ſuperficies quamplurimis ſphærulis compoſita ſit , quibus lumen multum quaquaverſum inordinate reflectatur,in qua reflexione albedo in actu ſecundo conſiſtit,

2. Color niger in actu primo ſuperficiem corporis dicit, ex cavis,ac ſinuoſis particulis compoſitam;e quibus modicum,ac pene nullum lumen reſiliat;quo fit,ut nigredinem in actu ſecundo,in modico illo lumine conſiſtentem referat.

3. Ru-

3. Rubeus Color in actu primo exigit, ut particulæ ſuperficiem corporis componentes, veluti fragmina ſint partim ſphærica, partimque angularia: ſic enim a particulis ſphæricis, quaquaverſum lumen emittitur; in anguloſis vero multum lumen refrangitur, ingentemque rotationis motum adquirit: in qua luminis copia, ac ingenti rotatione rubeus color in actu ſecundo conſiſtit.

4. Croceus Color in actu primo ſuperficiem corporis ex particulis compoſitam expoſcit, ſimilibus illis, quibus corpora rubra coaleſcere diximus; minus tamen frequentibus; ita nempe ut minor ſit rotationis motus in globulis luminis, quam in colore rubro; prout ſcilicet requiritur ad croceum in actu ſecundo efficiendum.

5. Viridis Color in actu primo ſuperficiem corporis dicit ex multis particulis concavis compoſitam, cum aliis plurimis permixtis, quibus ſimul, & modicum luminis reflectatur, ejuſque globuli minorem rotationem concipiant, quam ſit eorumdem motus rectus, in quo viride in actu ſecundo conſiſtere diximus.

6. Cæruleus Color, cum in actu ſecundo acceptus, pauciori adhuc lumine, minorique globorum rotatione conſtituatur, quam viridis: conſequenter in actu primo ſpectatus plures includit anfractuoſas, cavaſque particulas in corporis ſuperficie, intra quas multum luminis veluti ſopitum conquieſcat. Alia multa ad hoſce Colores poſſunt concurrere, ex quorum varia combinatione, intenſiores, aut remiſsiores; perfectiores, aut imperfectiores evadant, ut ex dictis colligi poteſt.

Ex his quę circa Geneſim, & conſtitutivum Colorum diximus, aperte colligitur, atomum unam, ſeu punctum phyſicum unum, ſeorſim conſideratum, nul-

lius esse Coloris, ut recte notat P. Fabri *Phys. tract.* 3. *lib.* 1. *prop.* 275. cum enim omnis Color in radiorum luminis conjugatione consistat, certe plures radios luminis requirit a corpore reflexos, ac in ipso modificatos: sed punctum physicum solitarie acceptum ad summum unicum tantum radium reflectere potest: ergo & nullum Colorem potest habere. Hinc punctum physicum solitarie sumtum est prorsus invisibile, non solum ob ipsius exiguitatem, verum etiam quia nulla Coloris specie, vel ratione potest videri.

PROPOSITIO LVII.

Colores, qui extremi, qui primitivi, quive compositi appellentur.

SOlent communiter partiri Colores in *extremos, primitivos*, & *compositos*. *Extremi* sunt, qui nullam prorsus aliorum Colorum compositionem admittunt, ac veluti omnium extremi maxime opponuntur, quales sunt album, & nigrum. *Primitivi* sunt, qui invicem diversimode permixti, alios diversos colores efficiunt: & hi quidem, si perfecti sint, nullam aliorum Colorum compositionem admittunt, præterquam albi, & nigri, seu clari, & obscuri: tales sunt album, & nigrum (qui simul, ut dixi, *extremi* appellantur) croceus item color, & cæruleus perfectus. Ex albo itaque, & nigro certa proportione permixtis, oriuntur tum cinereus color, tum cæruleus imperfectus. Ex croceo, & cæruleo permixtis nascitur viridis, ut norunt Pictores. Ex rubro, & croceo, Aurantius. Ex viridi, & cæruleo, Pavonaceus. Ex rubro, & cæruleo, Purpureus, Puniceus, & alii. Sicque ex varia eorumdem in diversa dosi sumtorum permixtione, innumeri oriuntur colores, qui cum ex primitivorum commixtione generentur, *compositi* appellantur.

Hinc

Hinc recte dixit Aristoteles in *lib. de Sensu, & Sensili, cap.* 3. Colores esse sicut numeri: & omnes in numero esse. Quemadmodum enim numeri specie differunt per solam additionem, aut detractionem unitatis; diversasque hinc rationes, ac proportiones nanciscuntur; ita & Colores per additionem, aut detractionem radiorum luminis, ac ejusdem motus diversas rationes, sunt inter se specie diversi: cumque per hujusmodi additiones, ac detractiones radiorum; tum & per diversas reflexiones, ac refractiones, innumeræ pene combinationes oriantur, innumeri quoque resultant Colores: ita ut inter rubrum ex. gr. & nigrum, innumerabiles sint cærulei, ac violacei species diversæ. Verum de his satis.

LIBER V.

DE SONO, ET CORPORIBUS SONORIS.

QUEMADMODUM colorum amœnitate recreatur oculus, ita & auris, sonorum varietate reficitur: id tamen compertum est, Sonos etiam auditui suaviores, asperrimas intellectui difficultates objicere, quibus complanandis præsens hic Liber incumbet. Uberrimam Philomusis materiam Physiologia profert, cum Soni, Sonorumque corporum indolem, ac phænomena pandit; hinc enim Musicæ fundamenta, totaque consoni, & dissoni ratio deducitur.

DEFINITIONES.

1. *Sonus est id quod ita afficit sensum auditus, ut hic eam sensationem eliciat, quæ auditio appellatur.* Non enim sonum aliunde noscimus, nisi ex auditu: non ergo aliter quam per ordinem ad auditum est diffiniendus: quidquid ergo ita auditum afficit, ut illum determinet ad audiendum, sonus est: uno verbo, quod auditur, sonus est: pulsatur cythara, clangit tuba, philomela canit, cælum tonat, latrat canis, loquitur homo; en sonum.

2. *Sonorum est, quod sonum edere potest. Sonans vero, quod sonum edit.* Sic æs campanum corpus sonorum est; sonans vero, cum actu pulsatur. Sonorum species diversæ sunt, quæ suis locis exponentur.

CAPUT I.

Soni, sonorumque corporum natura explicatur.

PROPOSITIO I.

Sonus est qualitas metaphysica respectu corporis sonori.

RATIO est, quia per Sonum respondetur quæstioni, qualis nempe sit res. Si enim quæratur, quale sit æs campanum; respondebitur esse valde sonorum: cumque Sonus sit extra essentiam corporis sonori: hoc enim & concipitur, & existit sine Sono actuali, ut est certum: ergo Sonus dicitur, aut dici potest de corpore sonoro, *ut quale*, & extra essentiam

&

& consequenter est qualitas saltim metaphysica.

PROPOSITIO II.

Sonus non est qualitas aliqua physica, absoluta, & entitativa.

ASserunt communiter Peripatetici Sonum esse qualitatem quandam sensibilem absolutam, ac physicam, ex collisione, percutione, ac etiam divisione corporum provenientem, & ab eisdem per medium ad usque sensorium auditus diffusam. Ita tenent communiter Thomistæ: tum & P. Suarez *lib.* 3. *de Anima, cap.* 19. Conimbricenses *lib.* 2. *de Anima, quæst.* 1. *art.* 1. & alii quamplures. Oppositum tenent P. Honor. Fabri *Phys. tract.* 3. *lib.* 2. *prop.* 20. & 52. R. P. Maignan *Phil. Nat. cap.* 25. P. Saguens *Phys. disp.* 3. *art.* 5. *num.* 10. P. Casimirus Tolosas *Phys. part.* 3. *disp.* 3. *art.* 5. Cabæus *ad tex.* 6. *lib.* 3. *Meteor.* In eandem sententiam inclinat P. Dechales, *Musicæ, prop.* 2. quibus adde omnes Auctores, qui prædictas qualitates physicas entitativas, & eductas a naturali Philosophia excludunt. Huic secundæ sententię adhęreo, pro qua omnes illæ rationes possunt adduci, quibus alibi probatum est, nullatenus in natura corporea præfatas qualitates physicas reperiri. Speciatim autem Sonum non esse aliquam ex prædictis qualitatibus, sequentibus argumentis, ni fallor, convincitur.

Probatur 1. Non enim qualitas aliqua entitativa, & absoluta ponenda est, ubi nulla cogit necessitas eam admittendi: sed nulla est necessitas dictæ qualitatis ad Sonum explicandum: cum ejus quidditas, proprietates, & phænomena recte sine prædicta qualitate explicentur: & insuper nihil illa confert ad prædictorum explicationem, ut postea patebit: ergo, &c.

Pro-

Probatur 2. Si Sonus esset qualitas absoluta, & entitativa, produceretur a corpore sonoro,& ad usque auditum diffunderetur: sed a corpore sonoro non producitur : a chorda enim tensa, ex.gr. pulsata , & ad motum concitata, non nisi motus aeris, quem ferit , produci valet : ergo Sonus non stat in qualitate prædicta. Confirmatur , non enim hucusque Adversarii explicuere , neque unquam explicabunt , qualiter chorda tensa pulsata præfatam qualitatem physicam, & entitativam producat, cum tamen Sonum causet, & usque ad aures per medium diffundat.

Prob.3. Nam, si Sonus esset qualitas physica, & entitativa,deberet juxta Adversariorum principia propagari in instanti: sicut & in eorumdem sententia, qualitas luminis in instanti propagatur: sed Sonus non propagatur in instanti , ut experientia testatur : ergo non est qualitas physica , & entitativa. Sequela probatur: ideo enim juxta Adversarios lux propagatur in instanti , quia nullum habet contrarium ; solæ enim tenebræ lumini opponuntur, quæ sunt ipsius privatio: sed pariter Sonus nullum habet contrarium; nihil enim ipsi adversatur nisi silentium : ergo propagaretur in instanti: non ergo Sonus est qualitas physica,sed solum in quodam motu locali consistit , ut in *sequentibus* expono.

PROPOSITIO III.

Corpora Sonora sonum non edunt , nisi motu quodam tremulo , seu vibratorio cieantur.

1. CORpora Sonora nullum sonum efficere nisi moveantur, patet, nam nullum sonum edunt nisi percutiantur, aut invicem collidantur: sed hoc nequit fieri sine motu corporum se se collidentium , aut percutientium : ergo nullum edunt sonum ni moveantur.

2.Quod

2. Quod hic motus ſit tremulus, vibratorius, ac veluti undatim reciprocus, probatur experientia; nam æs campanum, cum pulſatur, tremit, ita ut ſi manum leviter admoveris, ipſo tactu tremorem percipias; nec ejuſdem fremitus ceſſat, donec tremor ille extinguatur. Hoc idem in pulſatis muſici inſtrumenti fidibus, non ſolum tactu, verum & ipſis oculis cernitur. Luculentum item eſt experimentum, ſi ſcyphi vitrei, pede in modum calicis inſtructi, labra digito madefacto in orbem ducto teras, gratiſsimus audietur ſonus, qui non excitabitur, quouſque ſcyphus ita tremat, ut infuſus in eo liquor tremore ipſo criſpetur, ac ſubſultet, & foras in minutiſsimas guttulas erumpat.

Ex his itaque, aliiſque experimentis patet, Corpora Sonora nullatenus ſonum edere, niſi hoc vibrationis motu cieantur. Licet autem quoties ex aëris eliſione oritur ſonus, ipſorum corporum nullæ percipiantur vibrationes; credibile tamen eſt ipſa corpora aliquas, licet inſenſibiles habere: & ſaltim aërem ad tremorem incitari videtur certum: dum enim aër per fiſtulæ ſonantis foramen ad lingulam eliditur, ibidem tremoris motum recipit: patet enim experientia ad Sonitum ſaltim majorum fiſtularum organi pneumatici, abacos, & ſedilia quodam tremore concuti, quod aliter evenire nequit, niſi aliquo corpore impellente, ſimiliterque tremente, de quo poſtea.

PROPOSITIO IV.

Corpus Sonorum, cum tremit, ſimili tremore aerem movet.

PAtet, nam aër eſt Corpori trementi contiguus: ergo corpus aërem iſtum impellet ſimili tremoris motu: hicque alium aërem, & ſic deinceps uſque ad certos

tos terminos, plus, aut minus a Corpore Sonante distantes, quò major, aut minor fuerit vis, aut magnitudo corporis impellentis. Id autem quamplurima confirmant experimenta. Si enim intra parvum conclave omnino clausum violæ pręsertim majores, aut lyrę concinant, lucernarum flammæ perspicue tremunt, suoque tremore chordarum motibus ita cohærent, ut ad earumdem numeros se se componant. Idem experitur dum prædicta instrumenta pulsantur prope virgulam illam fumi, quam recens extinctum ellychnium emittit. Nec aliud dissimile observatur, si eadem instrumenta in sonum concitentur in clausa camera prope Solis radium per parvum foramen ingressum, atomi siquidem aëris subsultare conspiciuntur juxta sonum illum, quem præfata instrumenta referunt. Hæc aliaque similia experimenta non aliter possunt explicari, nisi afferendo aërem simili motu moveri, quo instrumentorum pulsatæ fides cientur.

PROPOSITIO V.

Aer prædicto motu tremulo commotus, similem tremorem tympano auris communicat.

SUpponendum est ex his, quæ in *Tract. de Viventibus* dicemus, in intima aure, sinuoso, & obliquo meatui obtendi membranam tenuissimam, densam tamen, & maxime siccam, quam *Tympanum auris* appellant, quam tria osicula consequuntur, quorum unum dicitur *Malleolus*; secundum, *Incus*; & tertium, *Stapes*; hæcque osicula tympano adhærent colligante tenuissimo funiculo, qui illi, quemadmodum & in tympanis bellicis subtenditur. Demum occurrit nervus e quinta conjugatione, qui & *Acusticus*, seu *Auditorius* appellatur; qui e cerebro per meatum auditorium descendens,

dens, ad tympanum porrigitur, ibique in ſubtiliores fibras ramificatur. Quo poſito.

Aſſero, Aërem a corpore ſonante in tremorem concitatum, eundem motum tympano auris impertire. Ratio eſt, quia Aër per meatum auris timpano immediate adjacet: ergo quemadmodum in experimentis *præced.prop.* adlatis, Aëris tremor a corpore ſonoro excitatus, comunicatur flammę, ac fumo intra debitam diſtantiam conſtitutis, ita & ab eodem Aëre impertietur præfatus tremor tympano auris, intra debitam diſtantiam collocato: ac præterea tympanum oſsiculis, nervoque acuſtico, et hic demum cerebro.

PROPOSITIO VI.

Sonus active ſumtus conſiſtit in motu tremulo aeris, tympanum auris ferientis; paſsive vero acceptus ſtat in motu tremulo, ſeu vibratorio ipſius tympani.

SOnus *active* ſumtus, eſt ipſe, quatenus a ſonante corpore procedit, & auditus organum afficit: *paſsive* vero ſumtus eſt Sonus, quatenus in auditu recipitur, ſeu eſt ipſa affectio in prædicto ſenſus organo recepta. Aſſero itaque Sonum active ſumtum conſiſtere in motu tremulo, ac vibratorio aëris, qui ut dixi, a corpore ſonoro eidem impertitur: paſsive vero acceptum, ſtare in motu vibratorio, ac tremulo tympani auricularis.

Probatur 1. Nam ſolummodo poſito in aëre hoc vibrationis motu, recte exponitur, & intelligitur qualiter ſonantia corpora, mediante aëre, immutent, & afficiant auditum: & ſimiliter præfato tremoris motu in tympano recepto, recte exponitur, ac intelligitur qualiter auditus organum Sonum percipiat: ergo ſolum in

præ-

præfato motu tremulo, ſeu vibratorio aëris, & tympani Sonus conſiſtit.

Probatur 2. experimentis. Æris enim campani Sonus, tum & chordæ tenſæ, non plus poſt percuſionem durat, quam duret in prædictis corporibus tremor: ſi enim manum eiſdem apponas, ita ut eorum vibrationes ſiſtas, ſtatim Sonum ceſſare videbis. Cujus rei cauſa non alia eſſe poteſt, niſi quia ceſſante motu chordæ, ceſſat & aëris motus: & hoc inſuper ceſſante, ceſſat conſequenter motus tympani: hujus enim tremor ab aëris tremore; & hic a chordæ vibrationibus pendet: Sonus ergo tum active, tum paſsive ſpectatus, in his vibrationibus conſiſtit.

Prob. 3. ex ipſa auricularis organi ſtructura, hęc enim penitus evincit non alium eſſe modum, quo ſenſibilem affectionem excipiat, quam illum, quem ſupra diximus. Eſt enim auriculare tympanum delicatiſsima membrana, cui nervoſa chorda intrinſecus ſubtenditur: quemadmodum itaque qui militare tympanum attentius aſpicit, ex ipſa ejus ſtructura, ſi prudens ſit, colligit non aliter Sonum edere, quàm tremore vibratorio, eidem membranæ obtenſæ, ope pulſationis extrinſecus indito: pari modo, cum tympanum auriculare vides, membranam videlicet ſubtiliſsimam oblique tenſam, omnemque aditum penitus obſtrudentem, non alium ejuſdem uſum debes effingere a prædicto diverſum, quo nempe a trementis aëris pulſationibus, & creberrimis ictibus, in vibratorium motum incitetur, qui ſimiliter chordæ, & aëri innato communicatus; ac demum per tot cochleas, cæcaſque vias nervo acuſtico inditus, ad uſque ſenſum internum traducatur.

Prob. 4. Nam hoc ſolo motu vibratorio, cum in aëre, tum in tympano auriculari poſito, quocumque

etiam

etiam alio ſublato, cunctæ Soni proprietates, omniaque ad ipſum ſpectantia phænomena recte explicantur, ut poſtea patebit: fruſtra igitur, ac omnino libere, aliud quidquam effingeretur.

Prob. 5. Auctoritate Ariſtotelis: nam *lib.2. de Anima, textu* 85. expreſse tenet, Sonum eſſe motionem quandam aëris; aut etiam alterius corporis: en ejus verba. *Eſt enim ſonus motus ejus, quod poteſt moveri hoc modo, quo reſultantia a lævibus, cum aliquis percuſſerit.* Idem tenet in *lib. de Senſu, & Senſili c.* 7. & aliis in locis. Scio reſpondere communiter Ariſtotelicos, hæc Philoſophi verba accipienda eſſe, non in ſenſu formali; ſed tantum in cauſali: ita ut aſſerat Sonum cauſari quidem ab illo motu; formaliter vero non eſſe motum illum; ſed aliquid quod vi illius producitur, nempe qualitas quædam phyſica. Sed hæc omnino gratis effingi inde patet, quod nempe ab eis nullus Ariſtotelis locus afferatur, ex quo conſtet illum voluiſſe Sonum eſſe qualitatem aliquam entitativam per motum productam, quod certe requirabatur, ut ſui Magiſtri mentem ad Senſum cauſalem detorquerent.

PROPOSITIO VII.

Difficultates aliquæ ab Adverſariis, contra noſtram ſententiam objectæ diſſolvuntur.

OBjicies 1. Sonus eouſque diffunditur, quouſque motus aëris pervenire non poteſt: ergo ſonus in aliquo aëris motu non conſiſtit. Anteced. probatur, nam tubæ ſonus ex plus quam centum paſsibus auditur; cum tamen aëris motus a tuba commoti vix ex duobus paſsibus percipiatur: ergo, &c. Reſp. Negans antecedens. Ad cujus probationem dico, inſonante tuba, aëris tremorem ad eandem diſtantiam perve-

venire, ad quam ejusdem sonus extenditur: hic autem aëris motus, cum tremulus tantum sit, & ex minutissimis vibrationibus componatur, sensui tactus est omnino imperceptibilis, neque enim ad eum immutandum ob ejus tenuitatem sufficit; percipitur tamen ab auditus sensorio, ob exquisitam, ad idque proportionatam texturam, quam habet, ratione cujus a tam tenuibus percussionibus afficitur. Quod autem aëris tremor ad eandem distantiam excurrat, ad quam pervenit sonus, experimento patet: cum enim tormentum bellicum exploditur, fænestræ præsertim vitreæ, etiam mille, aut bismille passus distantes, tremunt, nec ante tremunt, quàm explosionis sonus audiatur: cumque talis tremor non nisi ab aëre impellente possit provenire, perspicuum fit aëris tremorem esse a sono inseparabilem, & ad eandem distantiam cum ipso pervenire.

Objicies 2. Si intra cavitatem sphæræ æneæ ferrea pila includatur, atque intus agitetur, sonus proculdubio sentitur. Item si intra ampullam vitream tintinabulum filo appensum includas, atque ampullam hermetice sigilles, sonum tintinabuli percipies: sed hoc nequaquam ita eveniret, si sonus in aëris motu vibratorio consisteret: ergo, &c. Minor prob. Nam aër intra ampullam inclusus, per metallum, aut vitrum pertransire nequit, ut aërem externum adusque aurem impellat: ergo, &c. Resp. 1. Aëris inclusi motum per corporis continentis poros continuari usque ad aërem externum, & auris tympanum, licet non ita libere, ac si clausum non esset, ideoque etiam in his casibus sonum a corpore clauso excitatum, ab aure percipi, licet non ita clare, ac expedite, ac si corpus illud extra illam clausuram existeret. Ob eandem rationem, si altero

ro extremo trabis, quamtumvis longæ, aurem immediate applices; ſocius vero alteram trabis extremitatem leviter digito percutiat, omnes percutiones percipies, quas nec ipſe percutiens ob earum tenuitatem poterit audire: quod ſignum evidens eſt, leves illas percutiones aërem in poris trabis contentum commovere, uſque ad alteram extremitatem, ſimulque tympanum auris huic applicatæ.

Reſpond. 2. cum aliis, idque valde probabiliter: quoties ſonus aliquis excitatur, non modo aërem, verum & cætera corpora, motu quodam tremulo cieri: frequenter enim experimur, ſonantibus craſsioribus chordis inſtrumenti muſici: ac canentibus majoribus organi pneumatici fiſtulis, abacos, ſedilia, imo & ſolum ipſum, cui dicta inſtrumenta inſiſtunt, tremere. Tum & majorum tormentorum tonitrui, feneſtras, ac portas, etiam valde diſtantes, vibrare, ut ſupra diximus, qui certe tremor, non ab aliqua qualitate, ſed ſolum a corpore aliquo impellente, cauſari valet: ergo talis tremor a trementis aëris impulſu provenit. Quid ergo mirum, ſi in caſu objectionis, vibrante aëre in ampulla incluſo, ad tintinabuli ſonum, non ſolum aër in vitro incluſus, verum & ipſum vitrum ſimili tremore concitetur. Quod certe confirmari poteſt; nam teſte P.Honor.Fabri *Phyſ.Tract.3. lib.2. prop.52.* in fine, ſonum tintinabuli in caſu propoſito ſe audiviſſe teſtatur, initio quidem clarum; fuſcum vero, & valde obtuſum, cum ampullam manu ſtringebat; eo ſcilicet quòd vitri vibrationes ab applicata manu, magna ſaltim ex parte ſiſterentur.

Objicies 3. Si ſonus conſiſteret in vibrationibus aëris, & auricularis tympani, non poſſemus ſimul, & eodem tempore diverſos ſonos percipere: ſed experien-

rientia testatur, simul, eodemque tempore diversos sonos percipi, ut vocum, campanarum, &c. ergo in dictis vibrationibus non consistit. Min. prob. Nam aer nequit eodem tempore simul diversis motibus concitari; idemque dicendum est de auriculari tympano: sed hoc contingeret, si consistente sono in dictis vibrationibus, simul plures soni audirentur: ergo, &c. Resp. negans minorem. Ad ejus probationem respondeo 1. Corpus sonans non movere omnes omnino aëris particulas: ideoque posse a diversis corporibus sonantibus aërem secundum diversas ejusdem particulas diversimode commoveri. Respond. 2. Motum aëris tremulum suis etiam morulis constare, unde alternantibus percutionibus a diversis corporibus sonoris eidem inflictis, potest diversis motibus eodem sensibili tempore cieri: idemque dicam de tympano auris: & consequenter possunt diversi soni eodem tempore sensibili percipi. Exemplum habes in stagnante aqua, cui si lapillos in diversis ejus partibus simul injicias, profecto videbis totam in protuberantes undulas in circuli morem crispari, qui continuo se se dilatantes, invicem intersecantur absque ulla prorsus perturbatione: similiter ergo in nostro casu, vibrationes a diversis sonoribus concitatæ absque ulla perturbatione ad usque aurem excurrunt, eamque diversimode afficiunt, quo fit ut simul diversi soni percipiantur.

Objicies 4. Si sonus in præfatis aëris vibrationibus consisteret, non posset auditus corporis sonantis distantiam percipere: sed hoc est contra experientiam: ergo, &c. Respondeo, prædictam distantiam eatenus ab auditu percipi, quatenus sonus, qui a remotiore corpore causatur, lenius, ac remissius aërem ferit: & juxta hanc majorem, aut minorem remissionem, sonum

num a remotiori,aut propinquiori loco venire discernitur. Præterea vibrationes in aëre in modum circuli efformantur, & aër undulatim crispatur quaquaversum,in cujus circuli centro corpus sonans existit: hinc quò plus hujusmodi vibrationes a centro recedunt, eò majores periphærias efficiunt; & consequenter minor illarum portio, seu minor arcus aurem remotiorem afficit, quam proximiorem: hinc particulæ aëris ferientes, pauciores sunt, simulque minus confertæ, & unitæ: minorem ergo affectionem imprimunt sensui, remotius a corpore sonante existenti:& ope hujus majoris, aut minoris, affectionis, objecti sonantis, distantia aliquatenus percipitur.

Objicies 5. Si sonus in aëris, ac tympani auricularis vibrationibus consisteret,semper audiretur idem sonus in ratione gravis, & acuti: sed hoc est contra experientiam: ergo, &c. Minor probatur, nam, ut constat ex his, quæ in *Comp. Mathem. Tract.6. l.1. pr.6.* dixi, & infra iterum exponam, sonus gravis in tardioribus; acutus vero in velocioribus vibrationibus juxta nostram hypothesin consistit: sed vibrationes hujus tympani semper sunt Isochronæ, seu ejusdem durationis; quemadmodum & vibrationes ejusdem chordæ æque tensæ: nec potest ullum corpus, eadem servata tensione, modo in tardiores, modo in velociores vibrationes concitari: ergo, si sonus in his tantum vibrationibus consisteret, semper idem sonus audiretur in ratione gravis, & acuti.

Respondeo,hoc argumentum supponere tympanum auris eandem semper servare tensionem, quod tamen falsum est: ut enim *loco citato*, *pr.7.* dixi, & infra magis patebit, auriculare tympanum id ferme muneris præstat auditui, quod crystallinus visui: quemadmodum

dum enim cryſtallinus ita luminis radios excipit, ut vi ſuæ convexitatis eos in baſim retinæ debita diſtinctione projiciat, quod ut efficiat, convexitatem ſuam in majorem, aut minorem mutat, pro diverſo radiorum illapſu, diverſaque incidentia: ita & tympanum auris taliter conſtitutum eſt, ut pro diverſo aëris vibrantis illapſu, modo tenſionem augeat, modo minuat: ita ut quemadmodum cryſtallinus convexitatē auget, aut minuit ſe ſe explicando, aut contrahendo, opera delicatiſsimi muſculi, ſeu proceſſuum ciliarium; ita & tympanum auriculare ſuam tenſionem auget, aut minuit opera gemini muſculi, quo tympanum, vel adducitur, vel laxatur: analogiam habes in militari tympano, cujus membrana funiculorum opera magis tenditur, aut laxatur: ac præterea quemadmodum cryſtallinus ad majorem, aut minorem contractionem determinatur a prima radiorum projectione, quibus ſuſcipiendis, & intus projiciendis confeſtim aptatur, ita & auris tympanum ad tenſionem augendam, aut minuendam a primis aëris impulſionibus determinatur, quo fit ut facillime celerioribus, aut diuturnioribus ſe ſe accommodet, ſonorumque differentias in ratione etiam gravis, & acuti percipiat. Sed hæc ex dicendis amplius patebunt.

PROPOSITIO VIII.

Hinc Sonus ſucceſsive propagatur.

RAtio eſt, quia quidquid per motum localem propagatur, ſucceſsive propagatur: ſed ut ex dictis conſtat, Sonus per motum localem propagatur: ergo ſucceſsive. Hinc patet ratio cur qui proprius ad corpus ſonorum accedit, citius audit: Sonus enim citius ad eum pervenit. Hinc qui procul æs campanum ſonans videt, prius ejuſdem motum obſervat, quam edi-

editum Sonum audiat: ut enim alibi diximus, lumen, quod nempe æs campanum visibile reddit, instantanee, aut quasi instantanee propagatur; Sonus vero multo segnius; aëris enim particulæ, in quorum motu consistit Sonus, valde sunt compressibiles, ac dum comprimuntur, motum vibratiorium retardant; particulæ vero æthereæ, in quarum motu consistit lumen, sunt omni prorsus compressione incapaces, ut suo loco explicuimus: citius ergo objectum visibile afficit visum, quam sonorum afficiat auditum; ideoque prius eminus ictum conspicimus, quàm Sonum audimus: prius etiam fulgetrum cernimus, quàm tonitrum audiamus: prius etiam nitrati pulveris flammam ex ore tormenti bellici erumpentem videmus, quàm tonitrum ejus percipiamus.

PROPOSITIO IX.

Sonus secundo vento citius auditur; tardius vero adverso.

RAtio est, quia motus vibratorius aëris, in quo Sonus consistit, juvatur a vento, & promovetur, versus eum nempe tractum, versus quem ventus movetur: ergo secundo vento citius auditur, citius enim vibrationes aëris ad aurem accedunt; adversante vero vento, tardius, ob rationem oppositam; ventus enim motui vibratorio aliquantulum resistit, eumque retardat, in quo nulla est difficultas.

PROPOSITIO X.

Si quis barbiti jugum, dum pulsatur, dente mordeat, etiam obstructis auribus illius Sonum audit.

RAtio est, quia ideo Barbiton, ac aliud quodvis corpus sonat, quia plectri ictu in motum tremu-

lum inciratum, innumeras fere vibrationes conficit: vibrationes igitur chordarum in barbitum traducuntur: ab hoc in dentes: ab his in membranulam, quæ cavæ dentis radici adhęret: ab hac insuper in tympanum auriculare: tum & in aërem auri innatum: ab hoc tandem in nervum acusticum: ergo in hoc casu, etiam obstructis auribus, instrumenti Sonus auditur. Hinc etiam eadem experientia testatur, non raro accidere ut surdi, qui nihil prorsus auribus audiunt, si barbiton dentibus mordeant, ejusdem concentum audiant: licet enim ita obstructos habeant aurium meatus, ut aër ad tympanum pervenire nequeat, vel ipsum tympanum, aut ob nimiam crassitiem, aut propter humoris affusi copiam, aut aliud quodvis vitium, ita sit affectum, ut ab illapso aëre moveri non possit; si tamen surdus mordicus teneat corpus sonans, vel ipso capite tangat, Sonum, & concentũ audiet ob rationem prædictam: fortiores enim sunt corporis sonori sic applicati vibrationes, ideoque fortius auriculare tympanum feriunt, & afficiunt, ut *sequenti experimento* confirmatur.

PROPOSITIO XI. Problema.

Ingentem campanarum Sonum repræsentare.

HOc experimento non modicum delectatos vidi quot quot exhibuerunt. Adfertur ab Aspasio Caramuelio *Jocoseriorum Naturæ, & Artis, centuria* I. *prop.* 15. his verbis. Funiculo, aut chelium chordæ appende laminam æream valde tinnulam, ac tremulam, aut aliud quodcumque corpus metallicum sonorum, traducta chorda per foramen aliquod in extremitate corporis factum. Deinde utrumque chordæ extremum extremis digitis indicibus circumvolve, & digitis aures obtura. Demum pendulam libere ex chorda laminam illi-

illide corpori alicui ſolido, aut jube alium illam percutere cultro, aut clave. Putabis te ingentis campanæ ſonum audire. Ratio conſtat ex dictis.

CAPUT II.

De ſonorum differentiis in particulari.

DIVIDITUR Sonus in *Magnum*, & *parvum*: *Longum*, & *brevem*: *Gravem*, & *acutum*: de quibus nunc eſt in particulari pertractandum.

PROPOSITIO XII.

Soni Magni, & Parvi differentia explicatur.

ILle dicitur Sonus Magnus, qui affectionem magnam tympano auris imprimit; Parvus vero, qui parvam. Et magna quidem affectio plus afficientis cauſæ ſupponit; minor vero, minus: cum itaque præfatæ affectionis cauſa ſit aër vibratione commotus, certe quo plus aëris evibrati tympanum auriculare feriet, major erit Sonus; minor vero quò minus, in quo nulla apparet difficultas. Hinc majores ejuſdem ſonori vibrationes majorem Sonum efficiunt, quàm minores; quia nempe illæ plus aëris vibrant, atque expellunt, quàm iſtæ. Hinc, cum fortius pulſatur chorda, vel æs campanum, major auditur Sonus: ad majorem enim pulſationem major ſequitur vibratio, majorque aëris copia vibratur, & conſequenter in aure major ſequitur affectio. Hinc Sonus pulſatæ chordæ ſenſim minuitur, ſenſim enim ejus vibrationes fiunt minores, & langueſcũt,

donec chorda ad connaturalem quietem revocetur: ergo & ſonus minuitur, donec omnino extinguatur.

PROPOSITIO XIII.

Hinc exponitur qualiter efformetur ingens ille Sonus, qui tonitru appellatur.

INgens ille Sonus, quem *tonitru* communiter appellamus, ſtat in ingenti quodam aëris tremore, quo ſubito magnus ejuſdē tractus ſcinditur, ac ſciſione cietur, qui, cum vehementer auriculare tympanum impellit, fortem eidem, atque ingratam illam affectionem imprimit, quæ *tonitru* appellatur. Explicatur in tonitru, quem tormenta bellica edunt, cum explodunt. Accenſis enim intra cavum ejus cylindrum ſulphureis nitrati pulveris particulis, alię quæ nitroſę ſunt, repente in aërem convertuntur, quæ majorem poſcentes locum, ex anguſto illo carcere ingenti vi per tormenti os foras erumpunt: quo fit, ut externum aërem per magnum tractum dividant, ſimulque quaquaverſum pellant: aër autem tanta vi diviſus, dum ſe ſe elaſtica vi ad priſtinum ſitum revocare nititur, breviſsimo tempore multas, magnaſque vibrationes efficit, quibus auris tympanum ita fortiter afficitur, ut eam vehementem ſenſationem patiatur, quam *tonitrum* appellamus. Eodem modo alii ſimiles Soni poſſunt explicari.

PROPOSITIO XIV.

Hinc in majori ac corpore ſonante diſtantia, minor ab aure Sonus percipitur.

CUm enim aër a corpore ſonoro, ceu centro, in orbem evibretur, certe in majori a ſonoro diſtantia, cum eadem ſit aëris evibrati copia, aër minus confertus eſt, ac diſsipatior: & eò plus diſsipatior, quò

plus

plus a centro, ſeu ſonante corpore diſtat: ergo in majori aëris a corpore diſtantia, tympanum pauciores evibrati aëris particulas excipit: ergo a paucioribus afficitur; & conſequenter minorem Sonum percipit.

PROPOSITIO XV.

Si Sonus libere diffundatur, aſſumtis diverſis diſtantiis ab eodem centro, ſeu corpore ſonoro, Soni ſunt in ratione duplicata diſtantiarum permutando.

DEmonſtratur eodem modo, quo *Lib.* 4. *hujus Tract. prop.* 26. demonſtravimus illuminationes ab eodem Luminoſo in diverſis diſtantiis factas, eſſe in ratione duplicata diſtantiarum permutando. Sit itaque in *fig.* 13. corpus ſonans in A, excipiaturque ejus Sonus in loco MN; deinde in CO. Dico Sonum in MN ad Sonum in CO eſſe in ratione duplicata diſtantiæ CA remotioris, ad diſtantiam MA proximioris. Nam eo confertiores ſunt aëris particulæ vibratæ in loco MN, quàm in CO, quò majus eſt ſpatium CO, ſpatio MN: atqui CO eſt majus ipſo MN in ratione duplicata diſtantiæ AC ad diſtantiam AM: ergo particulæ aëris evibratæ in MN, confertiores ſunt quàm in CO in ratione duplicata diſtantiæ AC ad diſtantiam AM. Min. prob. Nam ſpatium CO ad ſpatium MN eſt in ratione duplicata diametri CO ad diametrum MN (2. 12. *Euc.*) ſed eadem eſt ratio CO ad CM, quæ AC ad AM: ergo ſpatium CO ad ſpatium MN eſt in ratione duplicata diſtantiæ AC ad diſtantiam AM: id eſt, ſi diſtantia AC dupla ſit diſtantiæ AM, ſpatium CO quadruplum eſt ſpatii MN: ergo & aëris particulæ evibratæ ſunt quadruplo confertiores in MN, quàm in CO: ergo quia diſtantia AC dupla eſt diſtantiæ AM, Sonus qui

per-

percipitur in MN, quadruplus eſt illius, qui auditur in CO, quod eſt eſſe in ratione diſtantiarum reciproce, ſeu permutando. Hinc qui mediocriter ſit in Geometricis, & Arithmeticis verſatus, data qualibet diſtantiarum differentia, rationem Sonorum poterit definire.

PROPOSITIO XVI.

Sonus tubulo cylindrico exceptus, intra ipſum, ſine detrimento propagatur.

RAtio eſt, quia a concava ſuperficie tubi continetur, ne diſtrahatur, & diſsipetur. Hinc, ſi quis os extremitati tubi admoveat, & quamtumvis ſubmiſſa voce loquatur, ſi alius alteri extremitati aurem admoveat, perinde audiet, atque ſi alter in audientis aurem eadem voce loqueretur: idque ſive tubus ſit longior, ſive brevior; eſt enim ſemper eadem ratio.

PROPOSITIO XVII.

Si tubus in modum coni contrahatur, Sonum majorem procul, quam prope percipies.

RAtio colligitur ex dictis: totus enim evibratus aër, qui ampliori parte tubi excipitur; in ſtrictiori conſtipatur, & unitur, in ea nempe proportione, in qua tubus contrahitur: ergo & Sonus in eadem proportione augebitur. Hinc miraberis ſubmiſſam vocem in clamorem converti; & modicum Sonum in tonitru. Hinc multa ludicra, nec inutilia ſunt excogitata. 1. Si præfati tubi os ad inſtar conchæ patulum e regione concionantis in templo ponas, & partem ſtrictiorem prolongatam ad intimum vicinæ domus conclave deducas, facile poteris, quamtumvis remotus, concionem audire. 2. Si circa fontem ver. gr. ſit hortenſis exedra, in qua ſint aliquot hujuſmodi tuborum amplio-

pliora oſtia, qui deinde ex alia parte ſtrictiori producantur ad conclave Principis, dubio procul, ſi aliqui in præfata exedra, vel ſeceſſu confabulentur, ſingula verba Princeps abſens clariſsime percipiet: ſic ex una camera in aliam diverſi tubi deduci poſſunt, ita ut omnes in unum convenientes, & in marmoreæ ſtatuæ os terminati, cuncta quæ in camera illa confabulabuntur, ſtatua veluti loquens Principi in alio conclavi degenti patefaciet. Similiter alia pleraque poſſunt artificioſe diſponi.

PROPOSITIO XVIII.

Sonus reflectitur, idque ſecundum angulos angulis incidentiæ æquales.

SOnos reflecti innumeræ teſtantur experientiæ, ſæpiſsime enim ingeminatos illos ejuſdem vocis Sonos audimus, quos *Echo* appellamus: eos autem in reflexionibus conſiſtere ſtatim patebit. Ratio autem eſt, quia Sonus in motu aëris vibratorio conſiſtit: quemadmodum itaque quilibet motus localis ex directo evadit reflexus, quoties corpus, quod movetur in aliud reſiſtens impingit; ita & aër motu vibratorio a corpore ſonante concitatus, quoties in aliquod corpus ver. gr. murum, rupem, &c. incurrit, reflectitur: & conſequenter Sonus, qui in prædicto aëris motu conſiſtit, ex occurſu præfati obicis, reſilit, & reflectitur. Præterea ſonum in hac reſilientia efformare angulos æquales angulis incidentiæ, patet ex dictis in *Tract. de Motu locali*: tum in *Lib. præced.* Eſt enim hæc omnium corporum reſilientium lex, ob rationem *locis citatis* adductam.

PRO-

PROPOSITIO XIX.

Sonus ille reflexus, qui Echo *dicitur, explicatur.*

UT hoc Soni phænomenon explicetur, supponendum est, duplicem esse posse soni reflexionem, *ordinatam* scilicet, & *inordinatam*. *Ordinata* est, quando ob corpus objectum, & resistens Sonus versus aliquem locum resilit, eodem prorsus ordine, quo in prędictum corpus inciderat. *Inordinata* vero accidit, quoties ordo ille, quo ad objectum accesserat, in recessu perturbatur. Hæc autem perturbatio accidit, si hinc inde Sonus a subjecti corporis nimis scabra superficie dispergitur, ac veluti in partes dividitur: tum etiam, quoties ob plerorumque corporum reflectentium proximitatem, reflexiones illæ ita permiscentur, tum invicem, tum cum Sono directo, ut non nisi confusum Sonum, seu rumorem in aure producant. Ad ordinatam autem Soni reflexionem multum conferunt aliquæ in objecto corpore concavitates, quæ sonum intra se colligentes, aëris undulationes iterum eodem ordine ad aurem remittunt.

Hinc explicari potest, quomodo fiat illa clara, ac vivida vox reflexa, quæ *Echo* appellatur. Si enim undulanti aëri a corpore sonante emisso, aliquod corpus occurrat, ulteriori ipsius propagationi resistens, non tamen ejus motum extinguens, neque ejusdem vibrationes frangens, dispergens, aut perturbans, resilit aër imperturbata reflexione ad aurem debito in loco constitutam, quam idcirco eodem pene modo afficit, ac vox, seu Sonus directe ab ipso corpore sonante progressus. Hinc communiter formatur *Echo* in ædificiis illis, in quibus sunt porticus, aut fenestræ, ac etiam in monti-

tibus ſinuatas rupes, cavaſque ſpecus perferentibus:in his enim, ingreſſa vox colligitur ne diſpergatur, iterumque in aurem ordinata reflexione remittitur.

Ex his colligitur 1. Vocem directam, ſeu à corpore ſonante in aurem directe incidentem prius audiri quã *Echo*; hæc enim reflexione formatur,ut diximus: cumque propagatio Soni per motum localem fiat, certe plus ſpatii percurret undulatus aër, cum a corpore ſonante in murum reſiſtentem graditur,& inde in aurem regreditur,quam, cum ab eodem corpore ſonante recta fertur in aurem: certum eſt enim,rectam lineam eſſe breviorem quavis alia ex his, quæ ab uno ad aliud punctum duci poſſunt.

2. Hinc quoties in diverſis diſtantiis diverſa occurrunt corpora formandæ *Echo* proportionata, pluries ſucceſsive eadem vox a formata *Echo* repetitur: prius enim percipitur ea, quæ proximius formatur, quam quæ remotius.

3. Tandem vox ab *Echo* repetita, ibidem proferri videtur, ubi formatur *Echo*: eodem enim modo aurem afficit, ac ſi a corpore ipſo ſonante eo loci exiſtente emitteretur: analogiam habes in imagine, quæ a ſpeculo exhibetur: apparet enim intra ipſum ſpeculum, eodem prorſus modo ac ſi ipſum prototypon intra ſpeculum exiſteret, ac per ſpecies inde emiſſas viſum afficeret. Sed de his ſatis.

PROPOSITIO XX.

Ratio Soni gravis, & acuti explicatur.

HÆc eſt alia,eaque inſignis Sonorum differentia,in qua tota conſoni, & diſſoni phyſica ratio, ac totius Muſicæ fundamenta conſiſtunt, ut ſtatim patebit, & late ſatis expoſui in *Comp.Math.Tract.6.Lib.*1.

Aſ-

Aſſero itaque, Sonum acutum, ſeu elatum, in eo ſtare, quod nempe aëris vibrationes frequentiores ſint; Gravem vero, ſeu depreſſum, in eo quod ſegniores ſint, minuſque frequentes: & conſequenter intra idem, ſeu æquale tempus, Sonus acutus plures aëris vibrationes dicit, quam gravis: ita ut quo plures intra illud tempus perficiat, eo ſit vox acutior: & quo pauciores, eo gravior.

Probatur hoc 1. Non enim Sonum eſſe acutum in eo ſtare poteſt, quod nempe aër velocius, citiuſque ad aures perveniat, nam æque cito gravis, & acutus ad eas appellunt, ut experientia teſtatur. Neque in eo ſtare poteſt, quod major aëris tractus cieatur in gravi, quam in acuto, aut e contra; ut enim diximus *prop.* 12. Id tantum confert, ut Sonus magnus ſit, aut parvus: intenſior, aut remiſsior, quæ diverſæ valde ſunt affectiones: poteſtque acuta vox intenſius, quam gravis canere, & e converſo: cumque aliud eſſe non poſsit, in qua ratio Soni gravis, & acuti conſiſtat, certe dicendum videtur acutum in frequentioribus; gravem vero in minus frequentibus conſiſtere.

Probatur 2. Experientia: hæc enim teſtatur, longiorem chordam ſub æquali tenſione tardius vibrare, quam breviorem; ſimulque illam gravem Sonum edere; hanc vero acutum: ergo hæc Sonorum in ratione gravis, & acuti differentia in præfata vibrationum majori, ac minori celeritate, ac frequentia conſiſtit.

Probatur 3. Auctoritate Ariſtot. *lib.* 2. *de Anima text.* 86. ubi loquens de Sono gravi, & acuto, ait: *Acutum movet ſenſum in pauco tempore, multum; grave autem in multo, parum.* Quod perſpicue explicat S. Thomas in *hunc locum lect.* 17. in fine, his verbis: *Frequentia motuum eſt cauſa acuti ſoni: & tarditas*

eſt

est causa gravis, ut dicit Boetius in Musica: unde & chorda magis tensa acutius sonat, quia ex una percutione frequentius movetur. Ubi aperte patet, sensisse Aristotelem, & S. Thomam, Sonum acutum stare in vibrationum frequentia; gravem vero in earumdem tarditate, aut minori intra datum tempus frequentia. Hoc demum inde valde confirmatur, quod nempe hac Soni gravis, & acuti constitutione, omnis ratio Soni consoni, & dissoni optime intelligitur, & exponitur, ut statim patebit.

Hinc colligitur 1. Eo fore Sonum acutiorem, quo aëris vibrationes velociores, ac intra datum tempus frequentiores fuerint; & eo gravius, quo segniores, & intra idem tempus fuerint pauciores.

2. Colligitur, unam solam vibrationem aëris neque efficere Sonum gravem, neque acutum, imo nec Sonum aliquem sensibilem illius ope produci: Sonus enim acutus in majori vibrationum frequentia; gravis vero in minori consistit: frequentia autem vibrationum neutiquam in una tantum potest subsistere. Ratio autem est, quia unica tantum aëris vibratio, licet auriculare tympanum pulset; non tamen eum motum in eo efficit, qui ad sensibilem ejusdem immutationem sufficiat. Quando itaque chelys pulsata tremit, hunc tremorem aëri confert, unde totus hic usque ad aures innumeris undulationibus cietur, quæ successive tympanum auris pulsant; licet autem prima aëris undula, seu vibratio illud aliquantulum moveat; hic tamen motus auri est insensibilis: quoniam vero primæ vibrationi statim succedit secunda; & huic tertia, &c. motus tympani hac vibrationum frequentia evadit sensibilis: & acutus quidem, si frequentiores sint aëris vibrationes; gravis vero, si segniores, ut supra diximus.

PRO-

PROPOSITIO XXI.

Hinc tota ratio consoni, & dissoni ostenditur.

NUnc jam Sonos invicem conferimus, ac conjungimus, ut eorumdem mirabiles proprietates plenius perscrutemur. Soni invicem comparati, ac conjuncti, *consoni* sunt, aut *dissoni*. *Consoni* dicuntur, qui simul sumti, auditui sunt grati: *dissoni* vero, qui simul sumti, eidem sunt ingrati: unde *consonantia*, si metaphysice loquamur, est *aggregatum duorum Sonorum auditui gratum*: *dissonantia* vero est *duorum Sonorum aggregatum ingratum auditui*. In quo autem hæc physice consistant; seu in quo stet, duos sonos sensui este gratos; alios vero ingratos, cum simul sonant, est in præsenti explicandum. Assero itaque, tunc duos, aut plures Sonos consonos esse, seu auditui gratos, quoties eorumdem vibrationes ita invicem commensurantur, ut intra breve tempus earum ictus concurrant; tunc vero dissonos esse, seu auditui ingratos, cum eorumdem vibrationes, vel sunt inter se incommensurabiles, aut saltim earum ictus non nisi post longum tempus concurrunt, & commensurantur. Sed id exemplo amplius explicemus. Sint duæ chordæ, quæ simul pulsatæ eo tempore quo una semel vibrat, alia duas vibrationes efficiat, dico consonas esse, cito enim earum vibrationes uniuntur, nam secunda quæque velocioris vibratio, cum vibratione tardioris concurrit; & hujusmodi chordæ eam consonantiam efficiunt, de qua toties loquitur Aristoteles, quæ *diapason* appellatur, & stat in ratione duo ad unum, ut postea patebit. Cæterum si duæ chordæ ita statutæ fuerint, ut dum una 32. efficit vibrationes; altera 45. perficiat, enormiter dissonabunt: earum enim vibrationes non concurrunt,

nisi

nisi post 45. celerioris, & 32. segnioris, nec alia vibratio simul cum alia tympanum auris pulsat, nisi sola quadragesima quinta unius chordæ, & trigesima secunda alterius, cæteris incomposite, ac inordinate ipsum afficientibus, ex quo ingratissima sensatio, seu dissonantia resultat.

Hujus autem rei ratio est, quia quoties utriusque chordæ vibrationes breviter coincidunt, mediante aëre uniformiter auriculare tympanum feriunt: &, licet aliqua ex illis seorsim ab alia illud interdum pulset; dummodo tamen breviter in eo pulsando concurrant, consonum, ac gratum Sonum non labefactant, qui in uniformi tympani motu consistit; imo potius modica illa vibrationum non concurrentium permixtio, quæ ab aure non nisi confuse percipitur, eidem Sonum illum reddit gratiorem: cæterum quoties vibrationes, non nisi post multas ab altera chorda peractas, commensurantur, quamplurimos earum incompositos, ac perturbatos ictus patitur auris, quo fit ut plus ab his vibrationibus inordinatis tympanum afficiatur, quam a paucis illis, quæ simul convenientes illum pulsant: unde ingrata illa oritur sensatio, quam in Sonis dissonis percipimus.

Præterea, ut luculentius pateat in quo physice stet illa ingrata sensatio, qua afficitur auris, cum dissonas voces audit, supponendum est, quod *prop.*7. in solutione ultimæ objectionis dixi: tympanum nempe auris ita ab Auctore naturæ aptatum esse, ut ope gemini musculi magis aut tendatur, aut laxetur, aut majori adepta tensione frequentioribus, ac velocioribus aeris vibrationibus obsequatur; majori vero laxitate tardioribus, ac minus frequentibus aptetur. Quoties itaque ab acutiori Sono afficitur auriculare tympanum, magis

ten-

tenditur; quoties vero a graviori, magis laxatur; ſi igitur incompoſite, ac inordinate a diverſis chordis pulſetur, ingens in aure ſuboritur labor, dum in tam oppoſitos motus eo tempore concitatur: jam enim uni, jam alteri aptari tympanum conabitur, irrito tamen conatu; nam cum nondum ſatis fuerit tenſum, ut uni chordæ aptetur, jam ab alia allicitur ut tenſionem remittat, qua eidem obſequatur, quod non ſine defatigatione evenire poteſt: & hæc quidem eſt aſperitas illa, quam experimur, cum diſſonantes Sonos audimus.

Ex dictis colligitur, eò aliquem Sonum eſſe alio acutiorem, quò vibrationes corporis Sonantis erunt frequentiores: ita ut, ſi vibrationes unius chordæ ſint duplo frequentiores, quàm alterius, duplo acutior ſit Sonus illius, quam iſtius: & ſic de aliis. Hinc etiam phyſica definitione exponimus conſonantiam, ac diſſonantiam Sonorum, aſſerentes conſonantiam eſſe: *Mixturam quorumdam Sonorum, quorum vibrationes breviter commenſurantur.* Diſſonantiam vero eſſe: *Mixturam quorumdam Sonorum, quorum vibrationes tarde, aut numquam commenſurantur.*

PROPOSITIO XXII.

Vibrationes duarum chordarum ejuſdem materiæ, & tenſionis, quoad durationem, ſunt, ut chordarum longitudines.

EXplicatur. Sit enim (*fig.* 23.) chorda AE dupla chordæ DB: ſintque ambæ ejuſdem materiæ, & tenſionis: adducaturque digito chorda AE in ACE: & AB, in ADB, ut nempe ſibi relictæ, motu vibratorio ad ſitum rectum reſtituantur. Dico, majorem chordam AE, ut ex ACE redeat in AE, duplum tempus inſumere, quam ADB, ut veniat in AB. Ratio eſt, quia

cum

cum æqualis ſit utriuſque chordæ tenſio, æqualis etiam erit in utraque vis elaſtica, qua nempe ACE redit in AE: & ADB in AB: ergo utraque æquali motu reſtituitur: in tenſis enim motus ſunt, ut vires elaſticæ, ut conſtat ex *hujus Tract. Lib.* 1. *prop.* 28. ergo æquali motu fertur punctum C per lineam CB, ac punctum D per lineam DF: ſed linea CB dupla eſt ipſius DF, ut ex 19. *lib.* 6. *Eucl.* colligitur: ergo duplum tempus inſumet punctum C ut perveniat in B, quàm punctum D ut veniat in F: idemque dicam de quolibet alio puncto chordæ ACE, cum alio ſibi reſpondenti in ADB: ergo tota chorda ACE, quæ dupla eſt ipſius ADB, duplo tempore reſtituitur: ſunt ergo vibrationes in hoc caſu, ut chordarum longitudines.

PROPOSITIO XXIII.

Duarum chordarum ejuſdem materiæ, & æqualis tenſionis Soni, in ratione gravis, & acuti, ſunt ut chordarum longitudines reciproce.

EXplicatur. Sint (*fig.* 23.) eædem chordæ AE, AB. Dico Sonum chordæ minoris AB ad Sonum majoris AE in ratione acuti, eſſe ut AE, ad AB; id eſt, quemadmodum AE dupla eſt chordæ AB; ita Sonus AB duplo acutior eſt, quam Sonus AE.

Demonſtr. (22.) Tempus quo AE ſemel vibrat, ad tempus, quo ſemel vibrat AB, eſt ut AE ad AB: cumque in hoc exemplo AE dupla ſit ipſius AB, tempus quo ſemel vibrat AE, duplum erit temporis, quo ſemel vibrat AB: ergo dum AE ſemel vibrat, bis vibrat AB: ergo (21.) chorda AB Sonum duplo acutiorem reddit, quàm AE: ergo quemadmodum AE dupla eſt AB; ita Sonus AB duplo acutior eſt Sono AE.

Ob

Ob eandem rationem, chordarum ejusdem longitudinis, & crassitudinis, sed diversæ tensionis, Soni sunt in ratione gravis, & acuti, in duplicata tensionum, ut colligitur ex dictis *Lib.*1. *hujus Tract. prop.* 38. vibrationes enim chordæ quadruplo ex.gr. tensæ, sunt duplo frequentiores, quàm quæ fiunt a chorda subquadruplo tensa; sed Soni (7) in ratione acuti, sunt ut vibrationum frequentia: ergo Sonus chordæ quadruplo tensæ, quàm alia, est duplo acutior.

PROPOSITIO XXIV.

Hinc facile tota Consonantiarum res explicari potest.

HÆc breviter perstringo eo solum fine ut hinc pateat, cuncta pene Musicæ fundamenta ex his, quæ dicta sunt, posse demonstrari; latius enim in nostro *Compend.Mathem. Tract.* 6. sunt pertractata. Sint itaque (*fig.* 24.) duæ chordæ AB, CD æquales tum longitudine, tum tensione, &c. si utraque simul pulsetur, unisonabunt. Ratio est, quia (22.) vibrationes earum quoad durationem, sunt, ut ipsæ cordæ: cumque chordæ sint æquales, earum vibrationes erunt duratione æquales: & consequenter singulæ earum simul tympanum percutient: ergo (21.) erunt Consonæ, & Unisonæ, ita ut earumdem Soni sint ut 1. ad 1. seu æquales in ratione gravis, & acuti.

Dividatur jam chorda CD bifariam in E, & supposito fulcro in E, pulsetur integra AB, & dimidia CE: dico efficere Diapason; nam (23.) Soni, similiterque vibrationum numerus eodem tempore perfectarum, sunt ut chordarum longitudines reciproce: cumque AB dupla sit ipsius CE, erit vibrationum numerus chordę CE duplus vibrationum chordæ AB: & consequenter So-

Sonus chordæ CE duplo acutior Sono chordæ AB: efficiunt ergo consonantiam Diapason, quæ in ratione dupla consistit, ut duo ad unum.

Dividatur jam CD in tres partes æquales; & posito fulcro in F, pulsentur FD, & AB: dico efformare Diapente: ratio est, quia tota AB est 3. & FD est 2. ergo (23.) dum AB unam efficit vibrationem, FD tres perficit: & consequenter secunda quæque vibratio AB concurrit cum tertia chordæ FD: ergo (20.) consonant: idque in Diapente, quod in ratione 3. ad 2. consistit, seu in ratione chordarum reciproce: quemadmodum enim AB ad FD est ut 3. ad 2. sic Sonus FD ad sonum AB in ratione acuti est ut 3. ad 2. Dividatur CD in 4. partes æquales: & posito fulcro in G, pulsetur GD 3. simul cum AB 4. audieturque Diathesaron, quod est in ratione 4. ad 3. erit enim Sonus GD ad sonum AB, ut AB ad GD, (23.) ut constat ex dictis. Idem potest eodem modo demonstrari de cæteris intervallis Consonis, ut *loco supra citato* potest videri.

PROPOSITIO XXV.

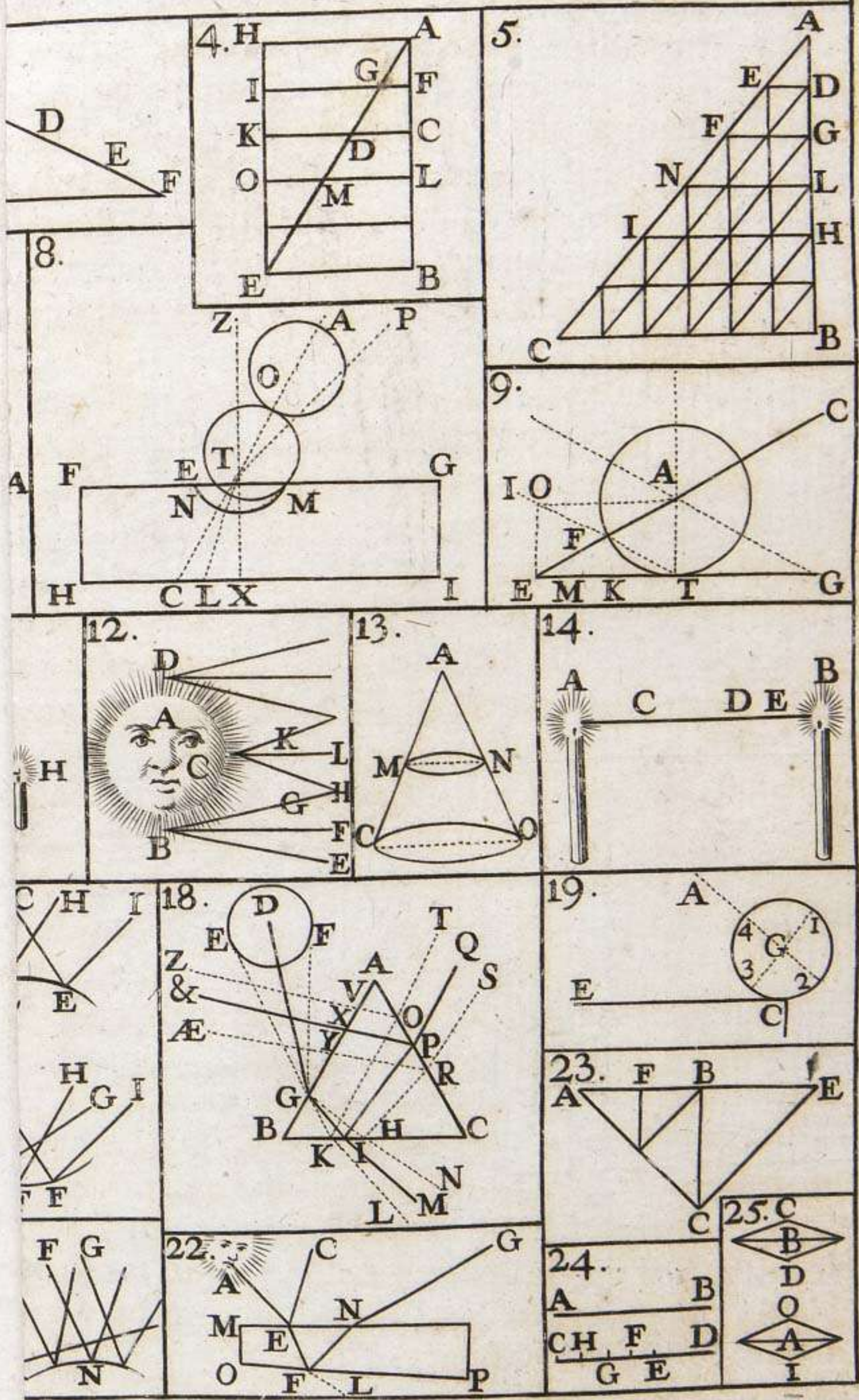
Aliqua Soni Phænomena juxta nostram sententiam explicantur.

QUæritur 1. Cur una chely pulsata, altera sibi consona intacta resonat. Respondeo, ideo id contingere; quia percussa chorda vibrationis motu cietur, simulque aërem simili tremore commovet, qui in aliam chordam impingens, eam similiter movet: hūc autem motum sequentes prioris chordæ vibrationes, non modo non destruunt, sed potius ob chordarum rectam ad consonandum proportionem, augent; ita ut secundæ chordæ tremor, ac vibratorius motus sensibilis fiat: cumque in hoc tremulo motu consistat so-

ſonus, reſonat hæc ſecunda chorda, ſonante prima. Idemque ob eandem rationem experitur in inſtrumentis conſone attemperatis. Oppoſitum autem ob oppoſitam rationem in chordis diſſonis evenit; non enim una reſonat, licet altera pulſetur: cum enim earum vibrationes ſint fere alogæ, ſeu incommenſurabiles, illæ quæ ab una efficiuntur, non modo non juvant alterius motum, verum perturbant, ac ſiſtunt. Id tamen amplius explicemus.

Sint enim (*fig.*25.) duæ chordæ A, & B uniſonæ, & æquales. Cum chorda A adducta in I, dimittitur, redit in O, aëremque pellit, qui in chordam B incurrens, illam etiam aliquantulum movet verſus C; quando itaque punctum I pervenit ad O; B pervenit in C. Redit deinde O per A fere uſque ad I: ac facto inde recurſu, tendit iterum verſus O; quo eodem tempore C rediit in D, & hinc iterum verſus C: unde eodem tempore, quo I ſecundo tendit in O; D etiam tendit verſus C; cumque I rediens in O iterum aërem pellat verſus chordam B, motus quem tunc B habet verſus C, promovetur, & augetur ab hoc aëre moto verſus B: eodemque modo a ſubſequētibus vibrationibus chordæ A augetur motus vibratorius chordæ B, donec ſenſibilis fiat: & conſequenter chorda B etiam intacta reſonat. Idem evenit in chordis aliter etiam conſonis: in iis vero, quæ diſſonæ ſunt, ſecus accidit: nam, licet prima chordæ excitatæ vibratio aliam incipiat movere; ſubſequens vero vibratio motum illum inceptum perimit: cum enim ſint earum vibrationes fere alogæ; ſæpe ſæpius cum una it, altera redit; ſicque motus ſecundæ chordæ a prima non modo non juvatur, verum & deſtruitur, ſicque reſonare nequit.

Hinc aperte colligitur ratio, cur una chorda canente,



te, facilius, & evidentius resonat illa, quæ cum ea perfectius consonat: testatur enim experientia plus resonare chordam, quæ, percussa est in Diapason, quàm quæ in Diapente: & hæc plus, quàm quæ in Diathessaron, aut Ditono, &c. cum enim in consonantiis perfectioribus citius chordarum vibrationes uniantur, citius etiam, & evidentius, chordæ percussæ vibrationes aliam movent, ac in Sonum excitant.

Quæritur 2. Cur sonantibus majoribus organi pneumatici fistulis, sedilia, & abaci tremant; secus vero canentibus fistulis minoribus. Item cur præfatus tremor non ad sonitũ cujusvis ex majoribus sciphonibus percipitur; sed tantummodo alicujus determinati. Ad primũ dico, subtiliores fistulas acutius sonare, unde earum vibrationes creberrimæ sunt, ac minutissimæ: & similiter, quæ ab eis in aëre cõcitantur, unde sensibili tremori in præfatis corporibus excitando minime sufficiunt; cæterum undulationes aëris, quæ a majoribus fistulis efficiuntur, ingentes sunt, sicque possunt sensibilem illum tremorem in abacis, & sedilibus ligneis causare: idque non aliter, quàm chorda canens aliam sibi consonam commovet, & in Sonum excitat, ut supra diximus. Ut secundi Phænomeni rationem assignemus, supponendum est, fibras illas, ex quibus lignum contexitur, diversam habere tensionem, juxta ligni strictiorem, aut laxiorem texturam: quo fit, ut aliqua tremant sonante uno sciphone, ex.gr. *C sol fa ut*; aliæ vero non nisi sonante *D la sol re*: solum enim abaci, & sedilia tremunt sonante illo sciphone, cui juxta fibrarum, quibus constant, texturam, proportionantur, ut diximus supra in chordis consonis evenire. Alia quæ ad Sonos, Consonos, & Dissonos spectant, potius Mathematica sunt, ideoque ad alia pertransimus.

LIBER VI.

DE CALIDO, FRIGIDO: HUMIDO, ET SICCO: ALIISQUE STATIBUS SENSIBILIBUS corporum in ordine ad Tactum.

EXPLICAVIMUS in *præcedentibus* Corporum Status ſenſibiles in ordine ad viſum, & auditū, quibus nempe Corpora prædictorum ſenſuum objecta efficiuntur: nunc eos exponimus, qui ad Tactum pertinent, ſeu quibus Corpora redduntur Tactilia, id eſt, illis qualitatibus prædita, quibus organum Tactus afficiunt. Talia ſunt Corpora Calida, Frigida: Humida, & Sicca: item pinguia, arida: craſſa, tenuia: mollia, dura: liquida, ſpirabilia: levia, aſpera: lubrica, ſcabra: frangibilia, friabilia, fiſsibilia, &c. Cuncta itaque hæc in *præſenti Libro* comprehendo, in *ſequenti* commodius acturus de Saporibus, & Odoribus, quæ Corpora in ordine ad Guſtum, & Olfactum conſtituunt; hi namque Corporum Status ea, quæ ad Tactum pertinent, aliquatenus ſupponere videntur.

CAPUT I.

De Calido.

DE Calido non frigide, imo nec tepide eſt pertractandum: ingens enim in Philoſopho requiritur

tur ſollertia, ut caloris notionem inquirat, nec minus ſtudium ut ejus effectus, ac phęnomena ad philoſophicam amuſim exponat. Sed ad rem veniamus.

DEFINITIO.

Calidum eſt, cui calor ineſt.

ITa clara eſt hæc definitio, ut ulteriori expoſitione non indigeat, verum cum mere metaphyſica ſit, nihilum nos in re phyſica docet: donec itaque notum fiat, in quo calor phyſice ſtet, Calidi notio manebit ignota. Eam explicare ſolent Philoſophi aſſerentes, eſſe qualitatem quamdam, cui certi aliqui tribuuntur effectus. Ariſt. *lib.2. de Gener. cap.2.tex.*8. ait: *Calidum eſt quod congregat ea, quæ ſunt ejuſdem generis: ſegregare enim, quod inquiunt facere ignem, congregare eſt ea, quæ ejuſdem generis ſunt.* Sic Ariſtoteles Calidum in concreto, pro ſuo more definit: Peripatetici autem pro ſuo, adhibita voce qualitatis, hanc in abſtracto adferunt caloris definitionem: *Qualitas congregans homogenea, & diſgregans heterogenea.*

Hæc autem definitio, licet in Scholis communiter recepta, rejicienda videtur; non enim continet differentiam propriam, eſſentialem, ac ſpecificam, prædicta namque nec ſoli calori, nec ſemper conveniunt. Nam 1. Calor congregat ſæpiſsime heterogenea: aurum enim, & cuprum heterogenea ſunt, & tamen cum vi caloris liquantur, ita exacte commiſcentur, & uniuntur, ut teſtatur experientia. Similiter cuprum, & ſtannum heterogenea ſunt, & calore liquata, ita ab eo congregantur, ac copulantur, ut duriſsimum æs componant. Tum etiam dum ignis calor cęmenta indurat, calcem, arenam, lateres, ſaxa, paleas, &c. in unum cogit. Pleraque demum liquida, heterogenea licet, ac diverſæ ſpe-

ſpeciei, caloris ope exactiſsime congregantur, ac permiſcentur. Sic urinarum ſedimentum, cum ſero urinæ exactius calefactione permiſcetur.

2. Frigus etiam ſeparat heterogenea, & congregat homogenea. Sic diverſæ ſanguinis partes, quæ vi caloris exacte ſunt permixtę, accedente frigore ita invicem ſecedunt, ut quæ ejuſdem generis ſunt, aliis relictis, ſibi aſſocientur.

3. Nam ſæpe etiam calor homogenea diſgregat, quando nempe aquam in tenuiſsimos vapores reſolvit, aut aerem rarefacit,&c. Non igitur eſt calori proprium, & eſſentiale congregare homogenea, & ſegregare heterogenea: rejicienda itaque eſt præfata caloris definitio.

P. Honoratus Fabri ad alium ejuſdem effectum recurrit, nempe ad rarefactionem, ideoque calorem definit dicens eſſe *qualitatem rarefactivam*. Verumtamen neque hæc caloris explicatio arridet; licet enim calor communiter ſit cauſa rarefactionis, ut tamen probat R.P.Maignan *Phil.nat. cap.9. prop. 6.* non ita eſt illius cauſa, quin ab alia etiam provenire nequeat: ut patet in tenui papyro feneſtræ obducta, atque diſtenta, quæ ſi humore madeſcat, aut humido vapore irroretur, langueſcit, & relaxatur, quod non fieret, niſi per illam humidi affuſsionem, majorem extenſionem adquireret. Sed quidquid de hoc ſit, forte enim aliqui de voce licet contendentes, hanc eſſe veram, ac propriam rarefactionem renuent admittere, aliud quidpiam pro caloris conſtitutivo aſsignandum eſt, quod rarefactionem inducat: & conſequenter ſit prædicatum primarium caloris, quod *ſequentibus propoſitionibus* exponam.

PRO-

PROPOSITIO I.

Calor, licet sit qualitas metaphysica; non tamen est qualitas physica, & entitativa.

PRimo quidem Calorem esse qualitatem respectu corporis, quod calidum, aut calefactum denominatur, est certum: recte enim per illum respondetur interrogato *quale*: si enim quæratur, quale sit ferrum, recte respondetur esse calidum, aut frigidum: & in hoc nulla est difficultas. Peripatetici tamen in Scholis communiter docent, Calorem esse quoddam accidens absolutum, & entitativum de genere qualitatis, a subjecto eductum, cui accidit, & cui tribuit formalem calidi denominationem. Quod, ut plenius concipiatur, supponendum est, dupliciter posse considerari Calorem, scilicet, aut ex parte *calefacientis*, aut ex parte *calefacti*: tam enim ignem calefacientem calidum dicimus; quàm ferrum ab igne calefactum. Asserunt itaque Peripatetici, Calorem ex parte *calefacientis* esse qualitatem quandam entitativam ab ipso distinctam, ac ex ipso eductam, ratione cujus qualitatis, calefaciens similem aliam in calefacto producit: unde Calor in *calefacto* nihil aliud est juxta ipsos, quam qualitas quædam, seu forma accidentalis, similis ei quæ in calefaciente reperitur. Duplicem insuper Calorem ex parte calefacientis distinguunt, alium nempe *virtualem*, & alium *formalem*. Calor *virtualis* est potentia, seu facultas calefactiva, quam plerumque cum ipsa calefacientis natura idemtificant; Calor vero *formalis* est forma illa, seu qualitas *accidentalis*, quam supra dixi, quam ad calefaciendum omnino necessariam esse putant; quod nempe firmiter teneant nullam substantiam esse immediate operativam. Hujus autem Caloris *accidentalis* actuale exer-

exercitium dicitur *calefactio*, quæ *active* ſumitur prout a calefaciente egreditur; *paſsive* vero prout in calefaciente recipitur. Sic communiter in Scholis a Peripateticis de Calore diſſeritur; nec diſsimilia ſunt, quæ ab eiſdem dicuntur de frigore.

Aſſero tamen *Calorem neque ex parte calefacientis, neque ex parte calefacti eſſe qualitatem phyſicam, & entitativam a calefaciente, aut calefacto entitative diſtinctam* : quod, licet ſufficienter convincatur rationibus illis, quibus generaliter has qualitates entitativas alibi impugnavimus, juvat tamen nunc aliquas peculiares, nec inefficaces adducere.

Probatur itaque 1. Si Calor qui ab Adverſariis in igne admittitur, eſſet qualitas entitativa, vel eſſet quid permanens, vel quid fluens : ſed neutrum dici poteſt: ergo,&c. Minor quoad utramque partem probatur 1. non eſt permanens : ſi enim permanens ſit, nequit explicari qualiter communicetur aëri proximo, ac ligno remoto. 2. Neque eſt fluens; aliter enim in igne non permaneret : atqui integre permanet in igne : ignis enim quamdiu ignis eſt, tamdiu eſt calidus ut octo, ut communiter aſſeritur: ergo ex ipſo nihil Caloris effluit: ergo,&c.Reſpondebunt forte Adverſarii Calorem ignis fluere quidem, non tamen quaſi tranſeat idem de loco in locum; ſed ſolum quatenus ignis per ejuſdem Calorem in ipſo permanentem, ſimilem Calorem ex aëre ſibi proximo educit: hic aër alium ſimilem in aëre viciniori, & ſic uſque ad lignum : aër autem jam calidus ſimilem adhuc Calorem educit ex ligno, cui conjungitur, ſicque lignum calefit, & accenditur per Calorem ignis, qui manſit quidem in igne; fluxit tamen per medium in ſenſu prędicto. Sed contra; nam, ſi hoc ita eſſet,ſequeretur juxta Peripateticorum principia,lignum

quam-

quamtumvis modice ab igne diſtans, per medium aërem numquam fore ab igne accendendum: nam non poteſt accendi quin prius caleſiat ut octo: non poteſt autem caleſieri ut octo, quin prius aër intermedius ut octo caleſiat: ſed aër numquam caleſit ut octo: aliter accenderetur, contra experientiam: ergo numquam lignūm per medium aëra caleſieret ut octo: & conſequenter nec accenderetur.

Probatur 2. ſpecialiter in caleſactis. Si Calor, qui a ſubpoſito igne aquæ communicatur, eſſet forma acciſubpoſito dentalis, ſeu qualitas entitativa, vel eſſet forma aquæ connaturalis, vel non eſſet ipſi connaturalis: ſed neutrum dici poteſt: ergo, &c. Min. prob. Nam 1. non eſſet connaturalis, aliter aqua dum Calorem illum haeſſet connaturalis, aliter aqua dum Calorem illum habet, non eſſet in ſtatu violento, nec eſſet cur ſibi relicta ad priſtinam frigiditatem reduceretur. 2. Neque dici poteſt non fore connaturalem aquæ caleſactæ: ſi enim hæc forma accidentalis genita eſt, certe non ex alio genita erit, niſi ex ipſa ſubſtantia aquæ: atqui forma ex ſinu, ac ſubſtantia aquæ genita nequit non eſſe aquæ connaturalis: forma enim juxta Peripateticos eſt actus, ac perfectio intrinſeca ſubjecti, ex quo fit, ſeu cujus eſt forma: nec eſſe poſſet perfectio illius intrinſeca, ſi eidem non eſſet connaturalis: ergo præfatus Calor eſſet aquæ connaturalis: quod Adverſarii non admittunt.

Probatur 3. Nam, ſi Calor ſit forma accidentalis entitativa, & conſequenter etiam frigiditas, nulla poterit reddi ratio cur aqua caleſieri poſsit; non vero poſsit ignis frigeſieri: ergo, &c. Anteced. probatur: nam æque erit impoſsibile formam accidentalem Caloris recipi in aqua, quam formam accidentalem frigiditatis recipi in igne: ergo præfatæ differentiæ nulla poterit reddi ratio. Antec. probatur: nam æque impoſsibile

erit

erit aquam quamdiu manet aqua, esse calidam, quam ignem, quamdiu manet ignis, esse frigidum: frigus enim tam est aquæ naturale, quam Calor, igni: ergo, si ignis nequit recipere formam accidentalem, seu qualitatem frigiditatis, neque aqua poterit recipere formam accidentalem, seu qualitatem Caloris.

Probatur 4. Nam posito Calorem esse qualitatem entitativam, omnino redditur inexplicabile, quomodo Calor in frigido a frigido generetur: sed, ut evidens experientia testatur, sępissime Calor a frigido in frigido geneneratur: ergo, &c. Minor prob. Nam sæpissime experimur corpora, alioquin frigida, per solam commixtionem, contusionem, aut collisionem calefieri, incandescere, ac ebullire. Si enim oleo Tartari oleum vitrioli admisceas, aut ejusdem vitrioli spiritus, quamvis seorsim sint sensu frigidissima, facta tamen permixtione, incalescunt, & effervescunt. Similiter Piper si dentibus teratur, ac saliva temperetur, non modicum Calorem in palato, ac stomacho excitat. Si spiritus item nitri defæcatissimus plumbo in calcem, vel in scobem tenuissimam redactum misceatur, Calor, ac fervor excitatur intollerabilis. Aqua etiam fortis communis, prę-sertim quæ *regia* appellatur, in metallis dissolvendis Calorem excitat, præcipue si hæc fuerint in ramenta, ac pulverem redacta. Ramenta item plumbi, & pulveres tartari, & salis ammoniaci, dum commiscentur, sensibilem in manu Calorem causant. Idem etiam experitur in permixtione spiritus nitri cum butyro antimonii, & aliis plerisque. Quid? Etiam malleo frigido super incude frigida ferrum frigidum percutiente, fit Calor: item e frigidæ calcis cum frigida aqua commixtione vehementissimus ardor excitatur: certum itaque est a frigidis in frigidis Calorem causari.

Res-

Respondent aliqui res supramemoratas esse quidem actu, & formaliter frigidas; cæterum esse virtualiter calidas, seu Caloris productivas. Cæterum hoc idem est quod Adversariis explicandum objicimus, quod juxta sua principia numquam facturos haud dubitamus. Præterea impugnatur responsio: nam, ut exemplo calcis utamur, virtus illa productiva Caloris non est in forma lapidis exusti, qui per se solus semper erit frigidus; nec est in forma aquæ, quæ ex se sola sēper manebit frigida: quomodo ergo in horum frigidorum commixtione, ex qua nulla forma substantialis adquiritur, poterit Calor ille produci: qui aliunde non producitur, licet calci oleum admisceatur, cum tamen hoc Calori sit multo magis idoneum, quam aqua. Hæc, aliaque sunt in hac Peripateticorum sententia pene inexplicabilia, quæ in nostra facile exponuntur, ut in *sequentibus* patebit.

PROPOSITIO II.

Corpora, quæ actu calida dicuntur, sunt illa quorum particulæ cientur motu continuo, ac celerrimo vibrationis.

UT hæc nostra positio penitius intelligatur, supponendum est 1. hunc motum vibrationis, quem in calidis admittimus, ita eorumdem particulis inesse, ut licet ipsa Corpora aliunde in eodem loco quiescere cernantur; particulæ vero ex quibus coalescunt, continuis vibrationibus agitentur, iisque ita minutissimis, ac celerrimis, ut a visu nullatenus discerni, aut percipi possint. Hinc hujusmodi motus communiter, ac proprissime *intestinus* solet appellari, quod nempe singulis particulis Corporis insit; ad differentiam illius alterius motus, quo Corpus illud a loco in locum migrat, aut migrare potest: ille enim motus, qui *intestinus* dici-

citur, æque Corpori inexiſtere poteſt, ſive hoc a loco in locum curſim feratur, ſive in eodem loco perſiſtat. Supponendum eſt 2. Hunc vibrationis motum, qui particulis calidorum ineſt, multo celeriorem eſſe motu illo tremulo, quo *Libro præced.* Corpora ſonantia cieri diximus: Itemque eundem motum igneis particulis primitus, ac veluti connaturaliter inexiſtere, eiſque a Deo in ipſa Mundi conditione fuiſſe inditum, nunc ſupponimus, ex his quæ a nobis dicenda ſunt, cum de Igne erit ſermo. His poſitis.

Aſſero, Corpora, quæ utcumque calida dicuntur, eſſe illa quorum particulæ celerrimo vibrationis motu agitantur. Duo hic occurrunt probanda: particulas nempe calidorum Corporum moveri: huncque motum eſſe vibratorium. Nullum itaque Corpus calidum eſſe ſine motu particularum ipſum componentium. Probatur 1. Nam malleo magna vi impulſo, repetitiſque factis percuſionibus, non ſolum duriſsima metalla, verum & ſubjecta incus impenſe calefiunt: ſed hujus rei ratio nulla alia eſſe poſſe videtur, præter motũ particularum, ex quibus percuſa Corpora conſtant: percuſionibus enim ipſas moveri, ac a priſtina ſede, ac ſtatu removeri neceſſe eſt, cum ſic in laminas extendantur, variiſque modis efformentur: ergo, &c.

Dices tamen: Sed quid confert motus ille particularum ad calorem concipendum? Reſp. hunc motum ad calorem illum ita conducere, ut ſine ipſo numquam explicari poſsit; per illum vero in noſtra ſententia clariſsime exponi: illis enim percuſionibus neceſſe eſt particulas Corporis a priſtino ſitu romoveri, ac invicem varie ſejungi, quo fit ut plurimæ ignis particulæ, quam mixtis actu ineſſe ſuo loco probabimus, cum antea cæteris particulis colligatæ, ac veluti incarceratæ

eſſent,

essent, harum particularum Corporis commotione, aliquam libertatem nanciscuntur, qua motum sibi innatum excercere possint; hæque alias illius Corporis particulas simili agitatione commoventes, tangentis manum similiter afficiunt, unde Corpus sentitur calidum. Hoc idem aperte confirmatur. Corpora enim, præsertim aspera, mutuo attritu mirifice incalescunt, ac scintillas emittunt, quod sane sine motu particularum horum Corporum contingere nequit: affrictu enim illo insensiles particulas necessario concuti, & agitari necessum est: nec aliter evenire potest particularum solutio, ac dissipatio, quæ in hoc casu experiuntur.

Prob. 2. nostra conclusio, & præsertim ignis particulas ingenti agitatione cieri, idque ab effectibus illius. Nam nullum est Corpus, cujus partes, cum incalescit, non concutiantur, &, licet valde inter se cohæreant, non tandem dissolvantur, ac dissipentur, si diutius, ac vehementius urgeat ignis calefacientis activitas: sed id neutiquam eveniret, si particulæ ignis non moverentur: his enim immotis, quomodo incalescentium Corporum particulas moverent? Ergo ipsæ ingenti motu cientur. Major patet, experientia enim constat, Corpora liquida etiam ab imbecillis calefacientibus in vapores resolvi: animantia, si calor excedat, dissipato succo nutritio extenuantur. Durissima insuper metalla vehementius calefacta liquantur, eorumque particulę diuturna agitatione attritę, factę leviores avolant: imo & Aurum, quod propter particularum fixitatem, & cohęrentiam, diutius absque sensibili detrimento ignis virtuti resistit; si tamen diuturnam ignis torturam patiatur, aliquod accipit detrimentum, aut saltim id certum est; illius particulas in varias partes moveri, cum liquatur: igitur ignis calefacientis, & calefac-

to-

torum particulæ celerrima agitatione cientur.

Hunc autem motum esse vibratorium, celerrimum, ac perturbatum, Probatur 1. experimento ex ipsa flamma desumto: in ea enim, ejusque partibus satis perspicue apparet undulatus, ac veluti turbinatus motus: ex quo satis aperte colligere licet, particulas ipsum componentes, simili motu, eoque celerrimo moveri. Idem etiam testatur motus ille perturbatus, ac vortiginosus, quo fervidi liquores celerrime agitantur, & alia quamplurima.

Probatur 2. Quia motus ille concedendus est Corporum calidorum particulis, quo posito, calidorum Corporum proprietates, & phęnomena recte explicantur, quasi ex illo motu legitime deducta: & quo ablato, nequeunt explicari: sed posito prædicto motu perturbato, ac vibratorio, recte explicantur calidorum proprietates, & phęnomena, quasi ex ipso legitime deducta, & sine ipso nequeunt explicari: ergo motus iste particulis Corporum calidorum non est denegandus. Maj. est certa. Min. autem per partes ostendetur *sequentibus propositionibus*, in quibus singula calidorum phęnomena, & proprietates juxta nostram sententiam exponentur.

PROPOSITIO III.

Hinc Calor actualis ex parte calefacientis, consistit in physica agitatione, motuque vibratorio particularum præfati calefacientis, mediate, aut immediate calefacto applicati: ex parte vero calefacti consistit in agitatione passiva, motuque vibratorio particularum ipsius calefacti, ab ipso calefaciente causato.

ITa fere R. P. Saguens *Phys. Disp.* 13. *art.* 3. *assert.* 2. R. P. Maignan *Phil. Nat. c.* 15. *prop.* 6. & 6. Idem te-

tenent Auct. *Phil.Vet.& Novæ, Phyſ.gen.Tract.3. diſſert.2. c.1.* & alii plerique. Colligitur ex *præced. prop.* Probatur tamen, nam ut diximus ſupra, quando aqua, aut aliud quodvis liquidum calefit, ingenti, ac perturbato motu agitatur, idque non ab alio quàm ab applicato igne, ut eſt certum: ſed præter hunc agitationis motum in aqua paſsive receptum, quidpiam aliud noviter aquę accedere ex nullo capite poteſt convinci: ergo aquæ Calor nihil aliud eſt, niſi agitatio illa paſsive in ipſa recepta. Hæc autem aquæ agitatio non aliter ab igne poteſt induci, niſi quatenus aquam illo motu commovet: id autem ignis præſtare non valet, niſi & ipſe ſimili motu agitetur: nullum enim agens creatum agit immotum: ergo ignis hoc ſui ipſius motu aquam commovet, & calefacit: ſed id quo mediante aqua ab igne agitatur, & caleſcit, eſt ignis calefacientis Calor: ergo Calor ex parte calefacientis conſiſtit in phyſica agitatione, motuque vibratorio particularum ipſius calefacientis; ex parte vero calefacti, in agitatione, motuque prædicto particularum ejus.

Hinc aperte colligitur, motum iſtum, in quo Calorem conſiſtere dicimus, eſſe motum inteſtinum, id eſt, non totius corporis prorſum; ſed minutarum particularum corpora calida componentium. Sic cum rota movetur, major quidem eſt ejus motus circularis in periphæria, quam prope axem; intenſior tamen Calor eſt in ejuſdem partibus prope axem, quia in his major eſt motus inteſtinus, quàm in illis: ob confricationem enim cum axe, inſenſibiles partes axi proximiores plus motu vibratorio agitantur, quàm quæ ſunt prope periphæriam. Sed hæc ex *ſequenti propoſitione* melius patebunt.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Explicatur qualiter Calefactio, & Ignitio corporum physice contingat.

UT ea quæ hucusque de calore, calidisque corporibus diximus, luculentius pateant, exponere ulterius lubet, qualiter quæ calida sunt, alia corpora calefaciant, inflamment, ac comburant: tum qualiter in his Calefactio, Inflammatio, & Ignitio contingant; quæ quidem ex his, quæ in *Tractatu de Igne* dicenda sunt, breviter ostendemus.

Suppono 1. Omnia quæ ex se, & ut ajunt, ab intrinseco lucent, ex se etiam, & ab intrinseco calida esse: cuncta enim, quæ ex se lucent, ex his particulis constant, quæ continuo, celerrimo, ac vibratorio motu cientur, ut *Lib.*4. *prop.*17. diximus: sed (2.) corpora calida ea sunt, quorum particulæ celerrimo, ac continuo vibrationis motu cientur: ergo quæ ab intrinseco lucida sunt, etiam calida esse necesse est.

Suppono 2. Cuncta quæ ab intrinseco lucida sunt, & consequenter ex se calida, ignem esse, aut ex igne potissimum constare. Sic ut suo loco ostendetur, Sol ignis est defæcatissimus, ac similiter ea sidera, quæ fixa dicuntur; nullum enim apparet fundamentum, ut aliud corpus ex se lucidum, ac calidum admittamus, præter ignem, aut ea quæ ex igne componuntur. Est tamen advertendum, omnino requiri, ut ignis actu luceat, & calefaciat, ut ejus particulæ motum illum perniciſsimum, ac vibratorium expeditum habeant, eoque actu cieantur: si enim ignis particulæ cum aliis ætherogeneis colligatæ fuerint, ac veluti nexibus ita irretitæ, & incarceratæ, ut prædictum motum habeant impeditum, neque actu lucere, neque calefacere quibunt: in

hoc

hoc enim motu utrumque consistit : eo enim vibratorio motu, & globulos æthereos, qui in medio sunt, simili motu usque ad visum impellunt, in quo lumen stare alibi diximus: & particulas corporis combustibilis, aut calefactibilis, cui applicantur, similiter commovent, in quo per præcedentem calor consistit.

Suppono 3. Ignem, ac corpora ignea, præsertim in sublunaribus, emittere ex se quædam effluvia corpusculorum igneorum se se celerrimo motu agitantium, quod ex effectibus aliquibus convinci infra patebit. Dixi *præsertim sublunarium* : nam utrum Sol, cæteraque corpora cælestia eos emittant, potest in dubium verti : cum enim sint globi totales, omnes ejus particulæ ad eorumdem corporum centrum, in ipsorum medio constitutum, conspirant : &, licet circa ipsum motu quodam vortiginoso forsitan volvantur, an ad tantum distantiam a præfatis corporibus possint separari, est incertum: in sublunaribus vero id aliter debere contingere, suo loco patebit. His nunc suppositis.

Assero 1. Corporum Calefactionem ab igne sublunari potissimum fieri ope effluvii prædicti corpusculorũ igneorum ab eo emissorum, qui per corporum illorum, in quæ incurrunt, poros intromittuntur, horumque particulas suo motu commovent, & qua possunt, removent, ac simili motu concitant; quo fit, ut ea remotione, ignis particulę in corpore illo latentes, partim e carceribus illis egrediantur, suoque connaturali motu vibrent; partim vero licet ibidem maneant, laxato tamen, quo tenebantur, nexu, liberius suum vibratorium motum exerere possint: hinc si manus his corporibus applicetur, calorem in eisdem, seu potius ab eisdem experitur, quatenus nempe manus particulæ in si-

milem motum a corpore illo attacto concitantur, quem motum eò facilius concipiunt, quò exquisitius ad eum concipiendum sunt dispositæ. Hoc præterquam quod ex dictis satis manet probatum, illustri experimento comprobatur, quod Auctor *Phil. Vet.& Nov.* a se non sine admiratione factum refert *loco citato* his verbis: *Linteum album, ut sudarium, aut mantile igni admotum, & bene calefactum, statim in locum obscuriorem intulimus, tum evolutum, & ungulis motu celeri pressum mille scintillas dabat.* Ex quo satis aperte colligitur nostra sententia.

Quando insuper corpori calefacti particulæ, ita ab igneis subingredientibus commoventur, ut soluto nexu, igneæ illæ particulæ, quæ ibi latebant, confertim in notabili quantitate erumpunt, fit corporis Inflammatio: flamma enim nihil aliud est, quàm coacervatio sensibilis particularum ignis in unum collectarum, ac turbinato motu evibrantium: sic enim globulos luminis similiter concitantes, & evibrantes, lumen emittunt. Inflammationi autem apta sunt ea corpora, quæ multis ignis particulis constant, tali nexu cum aliis colligatis, ut ab eis facile liberentur, ac segregentur. Si tandem in corpore calefacto plurimæ ignis particulæ commoveantur; non tamen inde in notabili copia simul erumpant, fit corporis, non Inflammatio; sed Ignitio, ut in ferro candente, carbone accenso, &c. conspicitur: ob permixtionem enim, ac fortiorem nexum particularum ignis cum aliis terreis, aut his similibus, nequeunt inde se expedire, neque e corpore illo in aëra ita simul, ac confertim egredi, ut flammam conficiant: sed ibidem vibrantes, & globulos luminis commoventes, corpus cui insunt, ignitum, ac candens referunt.

Asse-

Affero 2. Corpora Soli expofita non aliter ab eo calefieri, nifi ope globulorum luminis, qui citifsimo vibrationis motu in fubjectum corpus impingentes, ac per ejufdem poros adufque aliquem terminum fubingredientes, corporis hujus particulas, præfertim igneas, commovent, & in fimilem motum excitant, in quo calorem confiftere diximus. Neque ad hunc effectum necefe efe judicamus effluvium aliquod admittere corpufculorum igneorum a Sole ad terram defcendentium, præcipue cum præfati luminis globuli perinde fe habeant ad hunc effectum, ac ignis particulæ: cum enim fimili tremore commoti in objectum corpus impingant, fimilem etiam effectum in eo caufant, quem ignis particulas caufare diximus. Quod fi plures radii folares, ope lentis convexæ in unum coacti, in corpus incidant, quod Inflammationi, aut Ignitioni fit aptum, Ignitionem, ac Inflammationem ejus inducunt ob eandem rationem, quam fupra diximus. Sed quæ nobis opponi poffunt, breviter diffolvamus.

Objicies 1. Si calor confifteret in agitatione, feu motu vibratorio a nobis adducto, fequeretur, ignem non efe femper calidum, cum fæpius in mixtis, in quibus juxta noftram fententiam actualiter includitur, præfato agitationis motu careat: fed hoc eft abfurdum: ergo, &c. Refp. Ignem non efe femper calidum actu; efe tamen femper calidum in potentia, quatenus nempe cum colligatus detinetur in mixtis, fervat vim illam erumpendi, ac fe fe agitandi: & confequenter calefaciendi: quod & ipfi Adverfarii fateri tenentur, dum afferunt, calorem actualem ad effentiam ignis minime pertinere.

Objicies 2. Motus, ut communiter dicitur, eft cau-

ſa caloris:ergo calor in motu non conſiſtit; ſed ad motum conſequitur. Reſp. Calorem non in quolibet motu conſiſtere, ut diximus ſupra: ſed ſolum in motu inteſtino particularum corporis celerrime vibrantium: hic autem motus ſequitur in viventibus a motu progreſsivo ; ideoque hunc ſequitur calor : ſimiliter ex motu quo duo corpora invicem teruntur , ac fricantur , ſequitur calor, quia ex prædictis reſultat in illis corporibus motus ille particularum, in quo calor conſiſtit.

Objicies 3. Si calor in dicto motu inteſtino particularum corporis conſiſteret, Nitedulæ , & alia Noctiluca, calida eſſent: ut enim alibi diximus , ideo noctu, ſeu in tenebris lucent , quia eorum particulæ concitatiſsimo motu vibrationis cientur : ſed in his nullum calorem percipimus : ergo calor in præfato motu non conſiſtit. Reſp. Non ſatis eſſe ad calorem ſenſibilem quemvis motum vibratorium; ſed præterea neceſſe eſſe, ut ſit ita vehemens, ut ſenſum tactus ſeſibiliter immutare poſsit. Noctilucorum itaque particulæ , licet vibratorium motum habeant ſufficientem , ut mediantibus globulis æthereis , ſenſum viſus immutent ; non eſt tamen ſatis vehemens , ut ſenſum tactus calida impreſsione afficiant : multo enim facilius immutatur viſus ſenſorium ob ejus exquiſitiſsimam texturam,quam tactus. Alia ex dictis facile diſſolventur.

PROPOSITIO V.

Explicatur qualiter fiat Caloris intenſio , & remiſsio.

CAloris intenſio, & remiſsio paſsive , ac formaliter ſumta clariſsime explicatur in noſtra ſententia per majorem , aut minorem velocitatem particularum,

rum, quæ commoventur, ac motu vibratorio cientur: quò enim hic vibratorius motus velocior eſt, eò intenſior eſt calor; quò vero ſegnior, eò remiſsior. Si vero Calor active ſumatur, ejus intenſio, & remiſſio, id eſt major, aut minor ad calefaciendum virtus, ex duplici capite provenire poteſt; aut ſcilicet ex majori motu particularum corporis calefacientis, aut ex majori earum multitudine; ac ſæpe ex utroque ſimul. Nec in hoc eſt difficultas.

PROPOSITIO VI.

Explicatur in noſtra ſententia, qualiter ope caloris fiat Corporum rarefactio.

PLeraque Corpora, cum incaleſcunt, rarefieri, ſeu in majorem molem extendi, innumera experimenta teſtantur. In noſtra autem ſententia aſſerente, calorem conſiſtere in motu vibratorio particularum illa Corpora componentium, perſpicuè explicari poteſt, qualiter per calorem fiat eorum rarefactio: exiles enim illæ particulæ ob illam agitationem, ac motum, in quo calor conſiſtit, majus ſpatium requirunt, quàm antea poſsidebant, cum quieſcerent: impoſsibile enim eſt prædicto motu revolvi, ac vibrari, quin ſe mutuo pellentes invicem recedant, juxta vibrationum magnitudinem, ac vehementiam. Exemplum habes in multitudine hominum, qui dum alii juxta alios quieſcunt, in parvo ſpatio continentur; ſi vero circa Corporis ſui axem revolvantur, ac vibrentur, majus ſpatium requirunt: ſe ſe enim mutuo pellunt, & in actu illius agitationis longe majorem locum, quàm antea, adquirunt. Idem itaque proportionaliter dicendum eſt de ſingulis Corporis calefacti particulis: quò enim vehementius, ac irregularius agitantur, eò majus ſpatium requirunt, ſibi-

ſibique aſſumunt: quo fit ut totius Corporis calefacti moles augeatur. His accedit, quod ope particularum ignearum exterius a calefaciente intra prędictum Corpus immiſſarum, nexus ille diſſolvatur, quo particulæ Corporis ſtrictim nectebantur, hoc autem nexu laxato, aut ſoluto, elaſticitate ſua extenduntur, evolvuntur, ac invicem recedunt, ſicque totius Corporis illius dimenſio augetur.

PROPOSITIO VII.

Explicatur in noſtra ſententia, quali ter per calorem fiat plerorumque Corporum diſsipatio.

EX rarefactione, quæ calefactionis ope fit, ſequitur in pleriſque Corporibus diſsipatio: ut enim ſupra diximus, ope rarefactionis inſenſiles Corporum calefactorum particulæ, motu vibratorio agitantur, hacque agitatione invicem ſejunguntur, tum & elaſticitate innata expanduntur, quo fit, ut majorem extenſionem adeptæ, intra earumdem ſinus particulas æthereas, aut igneas recipiant; unde aëre æqualis molis leviores evadunt; ſicque e Corporibus calefactis egredientes, per aëra ſurſum feruntur, ac diſsipantur. Hunc particularum a Corporibus prædictis egreſſum multum juvant, tum particularum ignis concitatiſsimus motus, tum earumdem particularum vis elaſtica, qua cum expanduntur, ſe mutuo pellunt, ac in aëra per Corporis poros ejiciunt.

PROPOSITIO VIII.

Juxta noſtram ſententiam aliqua caloris Phænomena explicantur.

QUæritur 1. Cur corpora denſiora, ac ſolidiora, ut metalla, ab eadem cauſa validius incaleſcant, po-

potentius urant, ac diutius calorem conſervent. Reſp. Corpora ſolidiora, ac denſiora, ſub eadem mole plus illius materiæ continere, quæ corpora illa componit: ergo calefactionis ope, ſub eadem mole, plus materiæ motu vibratorio cietur, quam in corporibus rariori-bus: ſed juxta noſtram hypotheſin, in hoc vibratorio motu conſiſtit calor: ergo ſub eadem mole plus adeſt caloris in his corporibus: ergo cęteris paribus validius incaleſcunt. Hinc manum cui applicantur potentius urunt: ſunt enim plures particulæ eandem manum ſimul ope caloris afficientes: & conſequenter validiorem uſtionem inducunt. Conſervant autem diutius prædicta corpora calorem ſemel receptum, ſeu illum vibratorium motum, quia multæ illæ particulæ, quaſi confertis viribus, potentius reſiſtunt contrariis cauſis, quæ motum illum ſiſtere conantur.

Quæritur 2. Cur flamma longius calorem diffundat, quàm carbo accenſus. Reſp. Rationem eſſe, tum quia in flamma plures ſunt partes vibrantes, quàm in carbone, & eò plures, quò flamma purior eſt, ac defæcatior. Tum etiam, quia liberius ſuum vibratorium motum excercent, quo globulos, qui materia luminis ſunt, plus commovent, ideoque plus flamma refulget, quàm accenſus carbo, ac ſimiliter plus, & longius calorem diffundit.

Quæritur 3. Qualiter per motum producatur calor. Reſpondeo, multipliciter per motum poſſe calorem produci. 1. Affrictione corpora incaleſcunt, ea pręſertim, quæ multis ignis particulis conſtant: ſic dum ferrum ferro fricatur, vel ſerra ligno, maxime incaleſcunt, eo enim affrictu, corporum illorum particulæ commoventur, & ignis corpuſcula libertatem aliquam nanciſcuntur, qua motum ſuum vibratorium poſſunt excer-

ce-

cere, in quo calorem consistere diximus. 2. Incalescit corpus percussione; sic malleus post multas percussiones incalescit, ob eandem rationem prædictam. 3. Animal motu incalescit; nam illa musculorum agitatio, eorumdem fibras divellit, quo fit, ut ignei spiritus velocius excurrant, & evibrent. 4. Tandem hæc esto generalis regula, quoties per aliquem motum particulæ corporis, aut invicem aliqualiter separantur, aut evolant, consequitur calor: ignis enim particulæ, quæ in illo corpore existunt, liberius evibrant, in quo vibrationis motu calor consistit. Alia multa in *Tract. de Igne* resolventur.

PROPOSITIO IX.

Calor Potentialis, seu Virtualis juxta nostra principia explicatur.

QUamplurima sunt corpora, quæ actu, & formaliter frigida sentiuntur, sunt tamen Virtualiter, seu Potentialiter Calida, quatenus nempe aliis permixta, aut aliquo humore diluta, intensum Calorem produnt; talia sunt Vinum, Piper, Calx, Aquæ stygiæ, & alia innumera. De re itaque quod sit, certissimum est; at propter quid sit, hoc Philosophorum opus, hic labor est. Peripatetici communiter ad antiperistasin confugiunt. Democritici, & Epicurei ad ignitas in illis corporibus latentes atomos. Helmontius, aliique ad congressum contrariorum salium, seu acidorum cum alkalicis luctam: alii tandem ad peculiarem partium texturam. Quid autem in hac re mihi verosimilius apparet, breviter dicam.

Assero itaque 1. *Calorem Potentialem, seu Virtualem non consistere in aliqua antiperistasi, seu Antipathia*: quod ut ostendam, supponendum est, Antiperista-

sin

ſin ſic communiter a Peripateticis definiri: *Intenſio unius contrarii ad præſentiam alterius illud circumdantis, & obſidentis.* Hac autem putant fieri, ut ea, quæ calida ſunt, ab externo frigido, aut e contra, velut hoſtili incurſione vallata, caute ſe in arctum recolligant, ut ſic collectis viribus, commodius ſe ab adverſario tutentur, ac potentius adverſus illum depugnent. Ad hanc itaque Antiperiſtaſin ſæpius recurrunt, ut plurimos, eoſque difficiles naturæ effectus exponant, quorum unus eſt Calor hic Virtuali, ſeu Potentialis, quem in calce potiſsimum explicant, aſſerentes Calorem illum, qui ex affuſione aquæ in eo excitatur, ex hoſtili quadam oppoſitione inter calcem, & aquam exoriri, quatenus nempe calcis Calor obſidentem aquam refugiens, vires colligit, collectas auget, quibus ardorem illum producit. Cæterum hanc decantatam Antiperiſtaſin, ſonoram quandam vocem tantummodo eſſe, nihilo nos doctiores reddentem, & conſequenter Calorem Potentialem ejus auxilio minime explicari, ſequentibus rationibus ſuadetur.

1. Quia omnino inexplicabile eſſe videtur, qualiter calci, aut cuivis alteri rei cognitionis experti, congenitum iſtud cum aliis rebus odium convenire poſsit, aut ingenium aliquod, quo vires ſuas colligat, ut hoſtem debellet, aut adverſus eum tutior evadat; idque tunc potius cum ab illo hoſte obſidetur. 2. Id etiam mirabile apparet, contrarietatem nempe, ac inimicitiam efficere, ut qualitas ab altera, quæ ſibi infeſta eſt, adjuvetur; cum potius compertum ſit, quamvis rem alteram ſibi inimicam frangere, deprimere, ac pro viribus imminuere. 3. Si calor, qui ex affuſa aqua in calce exardeſcit, non aliam haberet cauſam, quàm Antiperiſtaſin, qua vires ſuas colligit adverſus aquæ frigus, cer-

certe, ſi aqua fervida calci affunderetur, præfatus effectus non ſequeretur: ſed licet fervida aqua effundatur, calx exardeſcit, & ardet: ergo hic calor in prædicta Antiperiſtaſi non conſiſtit, aut ſaltim per illam, ni aliud ulterius addatur, explicari non poteſt.

Aſſero 2. *Ad Calorem Potentialem conſtituendum plura conducere, nempe & atomos ignitas, oppoſitorum ſalium congreſſus, tum & peculiarem partium texturam:* quo ſupra memoratas Phyſicorum ſententias conciliari putamus. Noſtram ſententiam tenent R. P. Maignan *Phil. Nat. c.* 15. *prop.* 17. Auct. *Vet. & Nov. Phil. Phyſ. gen. Tract.* 3. *Diſſert.* 2. *c.* 2. Joannes Mayovv *Tract. de Sal-nitro, & ſpiritu nitro-aero, c.* 14. & alii, quibus adjunge doctiſsimum Uvilliſium in *Tract. de Fermentatione*, ubi ſtatuit igneas particulas ob diuturnam lapidis calcarii calcinationem eidem infigi, ac in ejuſdem compage, etiam poſt calcinationem firmiter detineri, eaſdemque poſtea ab aqua calci affuſa, ex hoſpitiis exturbatas, foras prorumpere, motuque ſuo calorem producere: &, licet hic Auctor nihil expreſſe de contrariis ſalibus, partiumve textura determinet; hæc tamen non excludere inde colligitur, quod igneæ atomi non aliter in calce hoſpitari, ac detineri poſsint, quàm horum auxilio. Idem etiam ſentit S. Auguſt. *lib.* 1. *de Geneſ. ad litt. c.* 9. *quæſt.* 3. circa finem: & præcipue *lib.* 21. *de Civit. Dei, c.* 4. ubi diſſertiſsime hoc calcis phænomenon ſic deſcribit: *Intueamur etiam miraculũ calcis, &c. Etiam occultiſsime ab igne ignem concipit, eumque jam gleba tangentibus frigida, tam latenter ſervat, ut nullo noſtro ſenſui prorſus appareat, ſed compertus experimento, etiã dum apparet, ſciatur ineſſe ſopitus. Propter quod cum calcem vivam loquimur, velut ipſe ignis latens anima ſit inviſibilis viſibilis corporis. Jam vero quàm mirum eſt,*

quod

quod cum extinguitur, tunc accenditur? Ut enim occulto igne careat, aquæ infunditur, aquave perfunditur, & cũ ante sit frigida, inde fervescit, unde ferventia cuncta frigescunt. Velut expirante ergo gleba, discedens ignis, qui latebat, apparet, ac deinde tamquam mortua, sic frigida est, ut adjecta unda non sit arsura, & quam calcem vocabamus vivam, vocamus extinctam.

Ut autem hæc nostra sententia facilius explicetur, per pauca de calcis natura, ac præparatione premitto. Calcarii lapides in furnis excoquuntur, donec calcinatione, ut ajunt, totus pene aqueus humor se exhalavetit, quo fit ut partium nexu soluto, lapis facile inminuatur, & in pulveres fatiscat. Hinc satis apte colligitur, post factam exustionem, quam plurimos remanere in calce spiritus igneos, tum ex his, qui calcario lapidi innatè inerant, qui, & *Empyreumata*, & *sulphurei sales* appellantur; tum & alios eidem insuper additos ab illo igne, qui ustioni, ac calcinationi efficiendæ deserviit: hæ autem igneæ particulæ, salis alkalici fixi particulis in calce remanentibus ita combinantur, ac complectuntur, ut ab eisdem veluti captivæ teneantur, nec motum suum vibratorium exercere possint: affusione autem aquæ solvuntur, ac in ipsa dissolutione tumultuantur, quo fit, ut liberius motum suum vibratorium exercentes, calorem, æstumque producant, simulque partim vaporibus involutæ avolent, partimque in ipsa aqua retineantur. Advertendum autem est, recentem calcem, nisi uberti aquæ affusione extinguatur, cæmentationi fieri inutilem: aër enim humidior paulatim in calcis meatus se se insinuans, paulatim etiam ignea corpuscula solvit, quæ sensim, ac sine tumultu avolant: hinc neque sensibilis æstus experitur; præterea calx eisdem destituta, brevi fatiscit in pulverem, ac te-

tenacitate illa, ac compaginandi vi remanet orbata, quæ in cæmento requiritur. Hæx autem per partes in *ſequenti prop.* oſtenduntur.

PROPOSITIO X.

Naſtra de Calore Potentiali ſententia amplius oſtenditur, & experimentis comprobatur.

1. IN calce viva reperiri ſalem fixum, & alkali a Joanne Mayovv *loco citato* experimentis oſtenditur: nam 1. Si acidulo liquori, ex. gr. aquæ, cui oleum vitrioli fuerit admixtum, calx injiciatur, aqua prædicta confeſtim omni acciditate privabitur, in quãtum ſcilicet ſal fixum calcis, ſal acidum vitrioli ſibi contrarium ſtatim abſorbet, ac deſtruit. 2. Si calci vivæ per aquam affuſam extinctæ, ac poſtmodum parum exſiccatæ, ſpiritus vitrioli affundatur, ab his utriſque in ſe invicem agentibus calor, æſtuſque non modicus excitatur; indicio utique manifeſto, ſal quoddam alkali calci vivę ineſſe: neque enim in hoc caſu ęſtus ille in calce viva jam extincta, ab humiditate ſpiritus vitrioli, ſed a ſale ejuſdem acido cum ſale fixo calcis effervescente procedit. 3. Si ſolutioni ſalis Ammoniaci calx viva injiciatur, quid quid acidi reperitur in ſale ammoniaco, a ſale fixo calci inexiſtenti abſorbetur; ſale interim ammoniaco volatili, a vinculis ſalinis ſoluto, in auras evolante: non aliter quàm ſi ſali ammoniaco ſal Tartari fixum admiſceatur. Quę omnia ſatis oſtendunt, calcem vivam, & aquam extinctionis ejuſdem ſale fixo impregnari.

2. Salem inſuper acidum in calce hoſpitari ex ſequentibus colligitur. Nam ſalia volatilia non niſi a ſale acido figuntur: ſed aqua calcis vivæ cuilibet ſali volatili ſuperfuſa eum figit, & in calcem indiſſolubilem

con-

convertit, ut Chymici experiuntur: ergo in eo ſal acidum reperitur. Et confirmatur: ſi enim aqua extinctionis calcis vivæ lacti coctæ ubertim injiciatur, non minus coagulabitur, ac ſi liquor acidus ei admiſceretur.

3. Hæc autem ſalia repugnantia, acidum ſcilicet, & alkali in calce viva contenta, ac invicem conjugata, ignis particulas, ſeu, ut vocant Empyreumata, admixtas, ac ſuo complexu veluti incarceratas continere, inde colligitur, quod nempe ſal tum acidum, tum fixum calcis vivæ, ob diuturnam ignis calcinantis actionem, ſumme mordax, acre, igneumque reddatur, quod non aliunde, quam ab admiſsis ignis particulis provenire poteſt. Facta enim per calcinantem ignem volatilium corpuſculorum fuga, plurimi, iique excavati relinquuntur pori, intra quos ignis corpuſcula ingrediuntur, ac cum ſalinis particulis complicantur, ac confertim infiguntur, ſicque repugnantes ſales, veluti invicem conciliatos, colligatoſque retinent, ita ut eo ſtatu durante, ſe mutuo adoriri, inque ſe invicem agere nequeant: dum vero affuſa ubertim aqua, ſalia prædicta fuerint diluta, particulas igneas magna ex parte deponunt, ac in ſe hoſtiliter agunt, ac conflictantur; ſimulque ignis particulæ liberius agentes, ſuum motum vibratorium excercent: & in hoc motu, ac conflictatione æſtus ille, calorque conſiſtit.

Hæc autem ſalium oppoſitorum commotio, ac conflictus, non aliunde provenit, ut exiſtimo, quàm a velociſsimo appulſu materię ſubtilis æthereæ, quę ſalinorum corpuſculorum meatus invadens, ea in perturbatos illos motus excitat, ac tumultuare cogit: juxta diverſam enim in diverſis ſalibus meatuum, pororumque diſpoſitionem, diverſos motus in eiſdem efficit; non ali-

aliter ac in ſimili diximus *Lib.*1.*prop.*13. cum de Elaſticorum motu ageremus. Hinc patet, partium texturam, ac diſpoſitionem non modicum ad hæc phænomena perpetranda conducere. Verum de his alibi redibit ſermo. Liquet itaque, Calorem Potentialem, tum ex igneis, ſulphureiſque particulis; tum ex ſalium alkali, acidique mixtura, tum ex partium contextu exoriri.

CAPUT II.

De Frigido.

POST expoſitam Caloris, Calidorumque Corporum indolem, ad Frigoris, Frigidorumque Corporum notionem devenimus, quæ conſequenter ad ea quæ de calidis dicta ſunt, erit in *ſequentibus* determinanda.

DEFINITIO.

Frigidum eſt, cui frigus ineſt.

PErſpicua ſane definitio; ſed quę nihil explicet; ſemper enim Frigidi notio latebit, donec quid phyſice Frigus ſit, palam fiat. Ariſtotelici communiter Frigus ex oppoſito Caloris definiunt aſſerentes eſſe *qualitatem, quæ ſimul homogenea, & hetereogenea congregat.* Verum id etiam Calori convenire oſtendimus ſupra. P.Honor.Fabri *Phyſ.Tract.*2.*def.*1. ait, Frigiditatem eſſe *qualitatem condenſativam*; cæterum Frigus in aliquo etiam caſu raritatem inducere, probat R. P. Maignan *Phil. nat. c.*9. *prop.* 6. experimentis glaciei a nobis *Lib.*2.*hujus Tract.prop.*7.adductis. Quidquid tamen de hoc ſit, poſſunt enim reſpondere Adverſarii,

Fri-

Frigus in præfatis experimentis causare per se condensationem aliquarum partium illius corporis, ex qua sequitur quasi per accidens raritas, aut potius tensio cæterarum; id tamen certum videtur, aliquid aliud pro physico Frigoris constitutivo esse assignandum, quod causa sit condensationis prædictæ.

PROPOSITIO XI.

Frigus est qualitas metaphysica; non vero physica, & entitativa.

FRigus esse qualitatē metaphysicam corporis quod *frigidum* appellatur, est certum: si enim quæratur quare illud sit, recte respondebitur, esse *frigidum*. Assero tamen Frigus non esse aliquam qualitatem physicam entitativam, & absolutam, a corpore quod frigidum est, entitative, & absolute distinctam. Hæc conclusio, licet satis probata maneat rationibus generalibus, quibus alibi has physicas, ac materiales qualitates impugnavimus, convincitur etiam præcipuis rationibus, quibus *prop.* 1. *hujus Lib.* probavimus, Calorem non esse aliquam ex his qualitatibus physicis absolutis, & entitativis; idem enim de Frigore aperte convincunt; ideoque frustra hic iterum adducerentur.

PROPOSITIO XII.

Corpora, quæ actu, & formaliter Frigida dicuntur, sunt illa, quorum insensiles particulæ quiescunt aliæ juxta alias, ea quiete quæ opposita est agitationi, seu motui celerrimo vibrationis: & actuale frigus in hac quiete, seu motus prædicti privatione consistit.

ITa R.P. Emmanuel Maignan *Phil. Nat. c.* 16. R.P. Saguens *Phys. Disp.* 13. *art.* 3. *n.* 20. Bayle *Phys. Gen. Disp.*

*Disp.*8. *art.* 1. *n.* 21. & communiter Cartesiani. Huic sententiæ non modicum favet Arist. dum ait, frigiditatem esse privationem: etenim *lib.*2.*de Cælo c.*3.*tex.*18. *Privatione prior affirmatio: dico autem veluti calidum frigido.* Tum & *lib.* 1. *de Gener. c.*3. *tex.* 18. *Calidum* (inquit) *prædicamentum aliquod, & forma; frigiditas autem privatio.* Et *lib.*12.*Metaph. c.*4. *tex.*22. *Corporum sensibilium calidum tamquam forma, & alio modo frigidum, ut privatio.*

Probatur 1. nostra conclusio; nam frigus calori opponitur: ergo ejus natura in eo posita est, quod naturæ caloris opponitur: sed (2.& 3.) calor consistit in vehementi agitatione, seu motu tremulo vibratorio particularum insensilium corpora calida componentium: ergo frigus in privatione hujus motus consistit: ergo Corpora, quæ actu Frigida dicuntur, sunt illa, quorum particulæ præfata agitatione, seu motu tremulo, privantur: & consequenter aliæ juxta alias prædicto modo quiescunt.

Probatur 2. Nihil enim luculentius in igne conspicitur, quàm vehemens illa agitatio, & dissipatio particularum ipsius, quæ fieri nequit absque motu vibrationis, quo particulæ insensiles ipsius, a se invicem pellantur, ac discedant: in glacie similiter nihil manifestius percipitur, quam particularum insensilium firma inter se cohæsio, & quies respectiva, sine quibus glaciei rigiditas consistere nequit: ergo Corporum, quæ actu Frigida sunt, insensiles particulæ aliæ juxta alias quiescunt, quiete scilicet, quę opposita sit agitationi, seu motui illi celerrimo vibrationis, in quo calor consistit.

Sed dices. Aqua ver.gr. & alia Corpora liquida sæpe sæpius intense Frigida experiuntur, manente nihilominus

nus eorum fluiditate: ſed hæc fluiditas remanere non poſſet, ſi horum Corporum particulæ invicem præfato modo quieſcerent, ut eſt notum, & poſtea amplius patebit: ergo aliqua ſunt Corpora actu Frigidiſsima, quorum particulæ inſenſiles præfato modo non invicem quieſcunt. Reſp. tamen, aquam, & ſimilia Corpora liquida, ſi ſummo frigore corripiantur, ita experientia teſte glaciari, ut omnino fluiditatem, motumque prorſus, quem habebant, amittant; ſi vero non ita ſumme frigeſcant, accidit, ut quamplurimæ particulæ glacientur, id eſt, invicem adhæreant, fixentur, ac prædicto modo quieſcant, aliis inſuper pleriſque in eodem ſtatu, quem habebant, remanentibus, quo fit, ut totum Corpus aquæ fluiditate retenta, prorſus moveatur, ſecumque deferat particulas illas glaciatas, quæ aliis non glaciatis permixtæ ſunt, ac in eiſdem ſupernatant, quæ quidem ſi a non glaciatis ſepararentur, fluiditate carerent.

PROPOSITIO XIII.

Hinc Frigus active ſumtum, eſt actio infrigidantis ſiſtens motum particularum inſenſilium corporis, quod infrigidatur, paſsive vero eſt motus prædicti privatio, ſeu particularum inſenſilium infrigidati quies.

PRobatur, nam ex *præced.* corpora actu frigida ſunt, quorum particulæ inſenſiles motu illo concitatiſſimo vibratorio ſunt orbatæ, ita ut invicem adhæreant, fixentur, ac quieſcant: unde actuale Frigus in hac quiete, ſeu privatione motus conſiſtit: ergo, ſi active, & ex parte infrigidantis ſumantur, nihil aliud erit quàm actio infrigidantis illam agitationem, ac motum particularum compeſcens; paſsive vero, ſeu

ex parte infrigidati in hac motus vibratorii privatione consistet. Hinc colligitur, Frigus requirere causam aliquam realem ac positivam. Quod enim positivum, & reale non est, motum sistere nequit: cumque infrigidans sua actione motum particularum insensilium sistat: certe & ipsum quid reale est ac positivum. Quod *sequenti prop.* determinatur.

PROPOSITIO XIV.

Frigoris potissima causa determinatur.

ASsero, potissimam Frigoris causam esse substantiale quoddam effluvium halituum, qui fixandi invicem particulas corporum vim habent, simulque motum agitationis earumdem sedandi: hosque halitus esse communiter spiritus salnitrosos, certo quodam modo ab ipsa natura præparatos censeo. Ita saltim ex parte Auctor *Phil.Vet.& Novæ Phys.Gen.Tract.3.Dissert.2.c.3.* Joannes Mayovv *c.6.& 7.* Nec longe abest P.Honor.Fabri *tract.2. lib.2. prop.* 46. & alii, quibus adde P.Milliet Dechales *tom.4. Tract. de Meteor.c.19.* qui pro hac sententia adducit etiam P. Cabæum; licet Milliet quasi dubitanter, minusque assertive loqui videatur.

Probatur hæc nostra assertio experimentis. Teste enim P. Cabæo, si salnitrum mittatur in aquam, eamque celeri motu agitemus, & concutiamus, frigescet illa aqua, & propria congelatione coagulabitur: licet, ut hæc glaciatio fiat, requirantur 35. libræ Salnitri in 100.libras aquæ. Item, ut ipse P.Milliet testatur, aqua in lagena concrescit in glaciem, etiam media æstate, si ipsi halinitrum cum sale communi permixtum circumponatur. Tum etiam, si glacies ligno imposita aspergatur sale communi, ita hic dum exsolvitur, glaciem pe-

ne-

netrat, ut ad imam ſuperficiem perveniens, eam cum ligno ita copulet, ut inde avelli, ne impacta quidem ſecuri poſsit. Ex quo ſane concluditur, ſal illud tum glaciei, tum ligni poros ita pervadere, ut utrumque ita firmiter copulet. Unde evidenter patet, quanta ſit ejuſdem vis in fixandis etiam fluxis corporibus: particulæ igitur ſalino-nitroſæ, paxillorum inſtar, inter aqueas particulas defixæ, eaſdem a motu ſuo, tum inteſtino, ac vibratorio, tum eo quo prorſum fluunt, ſiſtunt, conſtipantque, ac invicem quieſcere cogunt, quod eſt glaciari, ac ſummum frigeſcere.

Hoc autem inde amplius confirmatur, quòd nempe Nix, aut Glacies, cum ſale, aut nitro, aut alumine, aut vitriolo permiſta, & vaſi circumfuſa, aquam vaſe contentam validius infrigidat, ac in glaciem convertit, etiam media æſtate, quod vix abſque ſubſtantiali effluvio ſpirituum halinitroſorum intelligi poteſt. Imo nobilis quidam Anglus id ſe expertum eſſe teſtatur. Vaſi cui oleum terebinthinæ infuſum erat, nivem ſale permixtam circumpoſuit, quæ aquam phiala quadam intra oleum ſupenſa contentam congelavit: quod certe non aliter contingere poſſe videtur, quam ope halitum ab illa nivis, ac ſalis mixtura prodeuntium, ac per oleum terebinthinæ tranſeuntium, qui mox ut aquam invadunt, ejuſdem particulas fixant, ac earumdem motum inteſtinum compeſcunt. Hinc etiam plerorumque experimentorum redditur ratio, ut poſtea patebit. Cætera quæ ad glaciacionem pertinent vide *Lib.2. hujus Tract.prop.6.& 7.* Dixi tamen, potiſſimam Frigoris cauſam eſſe ſpiritus ſalnitroſos, quia alios etiam ſimilem effectum poſſe producere probabiliter judicamus.

PROPOSITIO XV.

Intensio, & remissio Frigoris exponitur.

EX dictis facile intelligi potest, in quo stet major, aut minor Frigoris intensio: tunc enim Frigus remissum est, cum motus vibratorius particularum insensilium fuerit mediocris; tunc vero intensius, cum minor adhuc fuerit prędictus motus: tunc autem summum erit Frigus, cum sedato prorsus prædicto motu vibratorio, particulæ insensiles omnino quiescunt. Hujus autem ratio juxta nostram hypothesin est, quia motus tardus velociori comparatus, seu tarditas respectu velocitatis, potest, & debet accipi pro quiete: unde quò major est prædicti motus tarditas, eò minor est calor, majusque frigus: & quoties nullus est motus, sed omnino quies, nullus est calor, sed summum Frigus. Sed hæc sunt ex dictis facilia.

PROPOSITIO XVI.

Quomodo Corpora Calida, & Frigida in se mutuo agant, juxta nostram hypothesin recte explicatur.

CAlida, & Frigida Corpora in se mutuo agere, &, ut ajunt, reagere, ac veluti pugnare inter se, experientia testatur; juxta illud Ovidii Metamorph. *l. 1. Frigida pugnabant calidis, humentia siccis.* Non enim aliter Frigidum Corpus ab applicato sibi Corpore Calido incalescit, nisi quatenus illius insensiles particulæ ab applicati Corporis Calidi particulis concitantur in motum: quoniam vero corpora, quæ moventur, & simul alia movent, tantumdem de suo motu deperdant, quantum alteri communicant, ut diximus in *Tract. de Motu*, particulæ Corporis Calidi particulas Frigidi ne-

queunt

queunt movere, quin ipſæ aliquid de ſuo motu deperdant, ac conſequenter nequit Calidum Corpus calefacere Frigidum, quin ipſum refrigeretur, id eſt, quin ipſius particulæ aliquid tunc de ſuo vibrationis motu deperdant, quod eſt agere, & reagere, ut ſolet communiter dici. Nihilominus contingere tamen poteſt, ut duo Corpora alioquin actu Frigida, mutuo attritu fricata, incaleſcant, ob rationes *prop.* 10. aſsignatas: verum id per accidens fit a Corporibus actu Frigidis, ut ex dictis colligitur.

PROPOSITIO XVII.

Juxta noſtram ſententiam facile explicatur, quomodo aqua Calida priſtino calori reſtituatur.

QUotidie experimur aquam igni admotam incaleſcere; mox vero remoto igne, ſibique relictam paulatim ad priſtinum frigus revocari. Hoc nimis vulgare phęnomenon, ita Philoſophis, pręcipue Peripateticis negotium faceſsit, ut eos non paucas coegerit tentare vias, ut illius cauſam indagarent. Plerique defendunt, hoc frigus ab ipſa aquæ forma produci: alii dicunt produci a generante: alii neſcio quam virtutem occultam adſtruunt, quæ illum effectum producat: alii eum ambienti aëri tribuunt: nec deſunt qui ad Cælum confugiant, vel ad Deum ut prędicti effectus cauſam reperiant.

Verum, ni fallor, juxta noſtram ſententiam hujus difficultatis nodus facile diſſolvitur. Incaleſcit enim aqua igni admota ob ignis particulas, quæ ipſi ab applicato igne immituntur: hæ enim aquæ particulis immixtæ, ſuo vibratorio, ac vortiginoſo motu eas ſimili motu commovent, & agitant; remoto vero igne, parti-

ticulæ illius, quæ in aqua hoſpitabantur, paulatim evolant, ac per aëra difflantur: cumque aliæ de novo non accedant, aquæ particulæ agitationem illam amittunt, & ad ſtatum, quem antea habebant, revocantur : quo fit, ut calore illo recedente, priſtinum frigus recuperent.

PROPOSITIO XVIII.

Aliqua infrigidationis Phænomena exponuntur.

1. AEr aliqua vi ore contracto afflatus, frigus conciliat manui in aliqua diſtantia conſtitutæ: calorem vero, ſi manus proxime ori admoveatur. Ratio eſt, quia ex pulmonibus pleraſque ignis particulas ſecum defert, quæ manum prope os conſtitutam afficiunt : longius vero progreſſus, igneis prædictis particulis deſtituitur: confeſtim enim iſtæ recedunt, ac diſſipantur: tum & nitratas ambientis particulas accipit, ſecumque defert, eaſque ſuo motu altius in manum figit, quo fit, ut hæc afflatu illo frigeſcat. Obſervatur etiam prędictum anhelitum, ſi patulo ore leniter afflatur, calidum ſentiri, ob ignis nempe particulas, quas defert : & cum longe minori vi emittatur, parum excurrit, unde in majori ab ore diſtantia non ſentitur.

2. Ex dictis facile explicatur, cur nix frigida ſentiatur, ac corpora, quibus applicatur, frigefaciat. Conſtat enim nix multis ſalis-nitri particulis, quę particulas nubis glaciarunt, ut ex ejus geneſi conſtat, quæ ſuo loco exponetur. E nive itaque continuo miſsiles ſalis-nitri ſubtiliſsimæ particulę evibrantur, pręcipue cum liqueſcit, quæ obvia corpora ſubeuntes, inteſtinum horum particularum motum ſiſtunt, & conſequenter ea corpora refrigerant. Hinc ventus, qui nobis ex montibus nive obtectis afflatur, frigidiſsimus ſentitur. Ventus enim multas ſalis-nitri particulas ſecum defert, ex his,

his, quas perenni effluvio nix, præsertim, cum liquescit, emittit: ergo quemadmodum ventus ex calidis regionibus spirans calidus est propter igneos halitus secum delatos, ita etiam qui ex niveis locis afflatur, frigidus sentietur, quia præfata corpuscula salis-nitri secum deducit.

3. Hinc similiter colligitur ratio cur sæpissime venti adeo frigidi in certis terræ regionibus regnent; in aliis non item. Hoc enim ex duplici causa provenire potest. 1. a Montibus non procul a præfatis regionibus distantibus, niveque coopertis: ex his enim ingens salnitrosorum halituum copia erumpit, qui, ut suo loco patebit, cum dilatantur, ventos procreant, qui plerasque salis nitri particulas secum vehunt: ex vicinia igitur horum montium prędictos ventos spirantium, quasi continua hyems in præfatis regionibus experitur. 2. Quamplurimi sunt terræ tractus, præfati salis-nitri feraces; hujus itaque halitus e terræ visceribus, aut calore Solis, aut ignium subterraneorum activitate erumpentes, ventos illos generant, qui eorundem halituum plurimas particulas deferentes, regiones in quibus grassantur, nimio frigore afficiunt. Ex quo satis aperte colligitur, frigoris vim in diversis regionibus, non penes solam distantiam ab alterutro Terræ polo æstimari debere; verum etiam a causis nuperrime dictis. Sic Insula Charletonia appellata in America Anglis, ut puto, subjecta, præ nimio frigore deserta est; cum tamen ejus latitudo gradus 52. non excedat: & sic de aliis.

PRO-

PROPOSITIO XIX.

Juxta nostram hypothesin exponitur, qualiter Frigus condensationem inducat.

DE hoc jam aliqua cum de Densitate ageremus delibavimus *Lib. 2. hujus Tract. a prop.* 5. In nostra autem sententia clarissime intelligitur, qualiter ope Frigoris corporum condensatio efficiatur. Ad cujus rei expositionem suppono 1. Particulas illas salis-nitri, quibus frigefactionem, ac congelationem fieri diximus, subtilissimas esse, ac veluti paxilli, & aciculæ, rigidiores. Suppono 2. Quælibet corpora, præsertim, quæ in terra, aut prope terram sunt, ab ambiente aëre premi, quæ quidem pressio ab ejusdem aëris gravitate, aut potius elasticitate, provenit, ut suo loco patebit. Quibus positis, sic ope Frigoris condensatio perficitur, Pressione supradicta necessario fit, corporum particulas invicem accedere, ac conjungi, totumque corpus illud ad minus spatium revocari, nisi aliqua adsint impedimenta, quorum præcipuum est particularum agitatio, a permixtis particulis igneis proveniens: his autem sufflaminatis, ambientis aëris pressio prævalet, partesque corporis conjungit; subeuntes insuper salis-nitri particulæ, illas veluti consuunt, aliasque aliis veluti aciculis figunt, ac fixant, in quo condensationem consistere, coagulationem, ac congelationem diximus *prop. 6.* Hinc quamplurimi Frigoris effectus exponuntur, quorum præcipui *sequenti propositione* recensentur.

PRO-

PROPOSITIO XX.

Hinc alii Frigoris effectus explicantur.

1. FRigus pleraque corpora a putredine liberat. Sic in Islandia carnem,& piſces Frigido aëri expoſiti, citra ſalem diu conſervantur. Mortua etiam corpora nive obruta, diu incorrupta ſervantur, & alia ſimilia. Ratio autem eſt, quia Frigus, immiſsis præfatis particulis, prædictorum corporum particulas invicem fixat; ac ſedato partium fluidarum motu, earum ſeparationem, in qua corruptio conſiſtit, vetat.

2. Multa e converſo Frigoris vi corrumpuntur. Sic videmus,tenera plantarum germina, non ſecus ac ſi ab igne fuerint exuſta, exiccari, ac necari: ita enim eas *penetrabile frigus adurit*, ut cum Poeta loquitur vulgus. Ratio autem eſt, quia in his ita Frigus partium texturam immutat, ut amplius vix poſsit reſtitui: humoris enim alimenticii partes,quę in tubulis continentur, glaciantur, ac glaciatione rigeſcunt: unde fibrillas reſiſtendi incapaces variis in locis diſtrahunt, ac rumpunt: tum ſubtiliſsimæ venulæ, ac canaliculi, per quos alimenticius humor excurrere,ac circulari debet, præfata glaciatione, ac multarum partium mutua adhæſione occluduntur: unde tota germinum textura, ita evertitur, ut jam amplius alimenticius humor excurrere per germinum corpus, prout ad vegetationem oportet, non valeat: ex quo neceſſario ſequitur interitus, ſeu corruptio. Vetuſtiores tamen arborum rami Frigoris ſævitiei reſiſtunt; in his enim fibræ ſunt robuſtiores, ac pauco ſucco aqueo conſtantes, ideoque munimento ſunt, ne ita a Frigore pervadantur, ac ſurculi teneriores.

3. Ob eandem rationem carnoſæ animalium partes, in-

inducta per Frigus gangræna corrũpuntur. Sic in Ruſcia, & aliis regionibus, ubi acerrimum ſævit Frigus, ſæpe naſus, aures, aliæque partes veluti gangræna infeſtæ, vi Frigoris decidunt: ita enim partium illarum textura immutata eſt, ita meatus conſtricti, ut nec ſanguis, nec ſpiritus permeare poſsint: unde quaſi emortuæ partes illæ decidunt, cui malo non oportunius medetur, quam ſi partes illæ ſideratæ, dummodo non ſint ſphacelo proximæ, aqua non calida perfuſæ, nive in loco calidiori obducantur: tum enim ſenſim meatibus illis apertis, ſanguis accurrere, & ſpiritus vitales in eas partes illabi incipiunt: poſtmodum autem gradatim fit progreſſus ad alia, quæ magis calefaciunt. Si enim ſubito majora calefacientia adhibeantur, non modo non ſanant, ſed etiam ſphacelum accelerant. Hujus autem ratio hæc eſſe videtur.

Quando partes ita Frigore correptæ, aut igni luculento admoventur, aut eiſdem lintea valde calida applicantur, particulę inſenſiles ab ingredientibus igneis corpuſculis nimium concutiuntur: cumque ab eam quam Frigus induxit Frigiditatem, nequeant illi impulſui obſequi, rumpuntur, vicinaſque fibrillas lacerant, ac nimium violenter ſejungunt: unde ſequitur dolor, damnumque illatum augetur. Ob eandem rationem ova, & pyra Frigore conglaciata, ſi aquæ non calidæ immergantur, priſtino ſtatui plerumque reſtituuntur; e contra vero, ſi ea ad ignem præpropere admoveantur, inſipida, & pene corrupta manent. Hinc alia Frigoris phænomena poſſunt exponi.

CA-

CAPUT III.

De Humido, & Sicco, seu Fluido, & Duro.

ALIQUOD statim in limine ostendo inter Auctores dissidium, dum aliqui Humida a Fluidis; tum a Duris Sicca distinguunt: alii e contra pro eodem ea usurpantes, omne Humidum Fluidum; & omne Fluidum Humidum esse dicunt: tum & omne corpus Siccum esse Durum; & Durum Siccum. Quoniam vero, si omne Fluidum Humidum sit, fateri tenentur ignem, qui Fluidissimus est, etiam esse Humidum, cum tamen Siccissimum communiter habeatur, oportet hic aliqua distinguere, quibus hæc lis, quę fere de nomine est, breviter dirimatur.

1. Itaque Humidum sumi potest 1. *active*, pro his nempe corporibus, quæ cætera humectant, qualis est aqua, vinum, vapor, &c. 2. Sumitur *passive*, pro his nempe corporibus, quæ humecta, seu humectata dicuntur: sic charta humida censetur, cum ab aqua, aut vapidis humoribus apparet humecta. Corpora autem, quę alia humectant, id non aliter præstant, quam illis per se ipsa adhærendo, ut expetientia testatur: unde omnia humectantia, seu, quę active Humida censentur, Fluida sunt; licet nõ omnia Fluida, Humida sint habenda; sed solum illa, quæ per se ipsa facile aliis adhærent. Hinc ignis, licet fluidissimus sit, ab Humidis communiter secluditur, & in Siccorum corporum alvo adscribitur, quod nempe adhærentes Humidi corporis particulas dissipans, corpora maxime exsiccet de quo alibi.

His

His itaque positis, facile erit Humida, & Sicca: Fluida, ac Dura expedite definire, simulque definitiones ab Aristotele adductas *lib. 2. de Generat. & corrup. c. 2.* a confusione liberare.

DEFINITIONES.

1. FLuidum est, *quod facile terminis alienis continetur; propriis autem difficile.* Est Aristotelis *loco citato.* Sic Aqua, Oleum, &c. fluida sunt, quod lagenæ terminis facile contineantur; secus vero propriis, nam confestim defluunt.

2. Humidum est *corpus fluidum facile, & ex se aliis adhærens*; ut aqua, oleum, vinum, &c. quæ chartæ, panno, &c. facile, & absque aliorum adminiculo adhærent; quæ idcirco *active* humida dicuntur: & ea quibus adhærent, *passive* humida censentur. Ignis vero humidus non est, quia aliis corporibus non inest, nisi ejusdem particulæ, a corporis particulis fortissime complectantur, ac eisdem complicentur. Similiter nec Mercurius humidus est, quia aliis corporibus non facile adhæret, ideoque ab aliquibus, *aqua non madefaciens* appellatur: &, licet auro adhæreat, hoc tamen inde provenit, quod ejusdem particulis ob peculiarem rationem firmiter implicetur: nec ex hoc unico casu humidus est censendus, cum aliis compluribus corporibus difficillime adhærere possit.

3. Durum corpus est, *quod propriis terminis facile continetur; alienis, difficile*, ut lapis, & similia, quæ propriis terminis continentur, neque se ad vasis terminos accommodant.

4. Siccum est *corpus illud sive durum, sive fluidum, quod aliis facile non adhæret*; sed ad id opus habet alicujus glutinis adminiculo, aut ingentis ejus-

dem

dem mutationis: ſic ferrum lapidi, non niſi aliquo glutine adhæret; nec metallum, metallo niſi fuſsione, &c. His poſitis, in quo corporum fluiditas, tum & durities, aut conſiſtentia phyſice poſita ſit, *ſequentibus propoſitionibus* expono.

PROPOSITIO XXI.

Fluiditas Corporum conſiſtit, in eorumdem partium exiguitate, & figura: tum & ipſarum motu prorſum in quaſlibet loci differentias.

ITa Auctor *Phil.Vet. & Novæ Phyſ.gen. tract.3. diſſert.3. c.1.* Bayle *Phyſ.gen. diſp. 8. art. 2.* & alii. Duo dicimus requiri ad Fluiditatem corporum. 1. Partium exiguitatem, certamque figuram, motui prorſum, ac ſeparationi expeditam. 2. Motum quemdam prædictarum partium. Et hæc quidem in Corporibus Fluidis reperiri primo oſtendemus; deinde in his eorum Fluiditatem phyſice conſiſtere probabimus.

Aſſero 1. Fluidorum partes ita exiguas eſſe, ac tali figura donatas, ut motui prorſum, ac diviſioni facile obſequantur. Id patet ex ipſa Fluidorum notione: ea enim Corpora Fluida dicuntur, quæ, ni contineantur, ſtatim efluunt, quare tactui facile cedunt, & quę corporis per ea delati parva impulſione obſequuntur, ac eorum partes ſeparantur huc, illucque ſecedentes, ut Corpus illud per medium Fluidi deferatur: ideoque communiter aſſeritur, Fluida conſtare partibus unione facile diſſolubili copulatis: ſed hoc non niſi ex partium exiguitate, ac figura ad id idonea provenire poteſt: ergo, &c. Min. prob. Si enim eorum particulæ ſint exiles, ac præterea figuram habeant ſphæricam, ovalem, cylindricam, aut his affinem; ſintque earum ſuper-

perficies læves, ſeu lubricę, ita levi nexu inter ſe irretiri, ac copulari poterunt, ut facile invicem ſint ſeparabiles: & conſequenter facile Corpori per Fluidum tranſeunti obſequantur; facillime diffluant, ni continens aliquod vas illa corpora coërceat, & effluxum prohibeat: ergo Corpora Fluida prædictis particulis exiguis, ac prædicto modo figuratis componuntur. Quod inde ulterius confirmatur, quod nempe corpora dura in tenuiſsimos pulveres tunſione, ſeu abraſione redacta, liquorum ſpeciem referant: imo nec metallorum fuſsio aliud quiddam eſſe videtur, præter eorumdem in minutiſsimas particulas, comminutio, de quo ſuo loco.

Aſſero 2. Liquidorum corporum particulas continuo cieri motu quodam inteſtino, eoque prorſum in omnes loci differentias: hoc eſt aliæ feruntur ſurſum, alię dextrorſum, aliæ ſiniſtrorſum, aliæ in alias partes. Ratio eſt, quia abſque hoc motu particularum inſenſilium quamplurima liquidorum phænomena inexplicata manerent. Conſtat enim experientia. 1. Fruſtula ſicca Salis, ſacchari, aut alterius corporis ſalini, in certam aquæ quantitatem injecta, diſſolvi, & illorum particulas ita per totam aquæ molem diffundi, ut quælibet aquæ portio proportionatam ſuæ moli quantitatem accipiat Salis, aut ſacchari, &c. 2. Si ligna, herbæ, aliaque medicinalia in aquam infundantur, medica vis, quæ in ſubtilibus horum corporum particulis conſiſtit, per totam aquam diſpergitur. 3. Metalla in aquis ſtygiis ita diſſolvuntur, ut in atomos pene comminuta, gravioriora licet ſint, intra illius aquæ poros recondantur: ſed hæc, aliaque ſimilia phænomena ſine præfato particularum corporis liquidi motu nequeunt exponi: ergo, &c. Minor per

ſin-

ſingulas partes oſtenditur.

Primo enim Sal cum gravius ſit aqua, in fundo aquæ hærere debet: & cum ob ejus ſiccitatem, ejuſdem particulæ aliæ aliis adhæreant, invicemque quieſcant, in ea quiete permanere debent, niſi ab aliqua cauſa moveantur: cumque a ſolis aquæ particulis ambiantur, certe ab his debent moveri, divelli, ac ſeparari, hinc, inde, ſurſum, deorſum, &c. ut per totam aquæ molem diſpergantur: ſed aquæ particulæ particulas ſalis ſic movere nequeunt, niſi ipſæ prędicto motu moveantur: ergo hic motus non eſt ipſis denegandus. 2. Virtus medica, quæ ex ſupradictis corporibus aquæ infuſis elicitur, in intimis illorum receſsibus continebatur: ergo ut aqua præfatam virtutem eliciat, ad intima prædictorum corporum penetrare debet, parteſque illas interiores concutere, ac commovere: ſed hoc nequit ab aquæ particulis perfici, niſi ipſæ motu a nobis ſtabilito moveantur: ergo, &c. Idem dicendum eſt de aquis ſtygiis metalla diſſolventibus, aliiſque ſimilibus.

Aſſero 3. Corporum Fluiditatem in duobus prædictis conſiſtere, nempe in exiguitate, & figura particularum illa corpora componentium; ac in earumdem motu prorſum in omnes loci differentias. Ratio eſt, quia his poſitis, cuncta Fluidorum phænomena explicantur; ſecus vero ſi alterum ex dictis deficiat, ut ex ſupradictis patet, & ex infra dicendis amplius patebit.

PROPOSITIO XXII.

Præcipua cauſa motus particularum corpora liquida componentium eſt ſubtiliſsimus Æther.

ITa Auctor *Phil. Vet. & Novæ*, Franc. Bayle, *locis ſupra citatis*, & alii. Advertendum autem eſt, cauſas

ſas mobilitatis, quæ juxta ſupradicta, fluidis corporibus ineſt, plures eſſe poſſe; vel nempe ſpiritus intra ipſa corpora concluſos, ut in vino, & in ſanguine, quibus avolantibus concreſcunt: vel ignis particulas, ut in effervescente aqua, fuſiſque metallis, aut quid aliud ſimile. Aſſero tamen, præcipuam præfati motus cauſam eſſe materiam ſubtilem Ætheream, quę ut alibi diximus, ita ſuo velociſsimo motu per corporum meatus decurrit, ut nullum ſit, cujus particulas prædicta materia non concutiat, ſi ad ejus impulſionem recipiendam fuerint convenienter diſpoſitæ. Aptiores autem eſſe corporum liquidorum particulas ad hūc motum excipiendum, quàm aliorum corporum, inde patet, quod nēpe ſibi mutuo minus adhęreant: unde materia Ætherea ſuo pernicisſimo motu inter eas excurrens, illas prorſum propellit plus, minuſve juxta diſpoſitiones quas habent, ut ejus impulſioni obſequantur.

Diſpoſitiones autem, quæ omnino conducunt, ut liquidorum particulæ facile a materia Ætherea moveantur, ſunt tum earum parvitas, leviſque earumdem complexus: tum earum figura, ſphærica nempe, elliptica, teres; flexibilitas item in oblongis, & in omnibus lævitas: corpora enim prædictis figuris prædita facilius moveri, quàm cubica, pyramidalia, aut parallelepipeda, experientia teſtatur. Quando igitur plures ex prędictis diſpoſitionibus concurrunt, major quoque eſt ex parte corporis fluidi fluiditas; minor vero, quando pauciores. Hincque patet ratio, cur glaciati liquores fluiditatem amittant: fixatis enim ad invicem particulis, ob admixtas particulas nitroſas, aliaſve ſimiles, quæ rigidæ ſunt, eas ineptas reddit, ut a materia Ætherea eo motu cieantur, qui ad fluiditatem requiritur. Verum hæc amplius ex dicendis patebunt.

PRO-

PROPOSITIO XXIII.

Objectiones contra nostram sententiam dissolvuntur.

OBjicies 1. Si insensiles corporis fluidi particulæ in omnem loci differentiam moverentur, omnia corpora fluida essent calida: sed hoc est falsum: ergo, &c. Major probatur, nam (2.) ea corpora calida sunt, quorum particulæ motu vibratorio agitantur: ergo, si corpora fluida idem habent, calida erunt: hoc autem esse falsum, patet experientia: multa sunt enim corpora fluida, quę simul sunt frigida, ut aër ipse, & aqua, &c. Resp. 1. negans majorem. Ad ejus probationem dico verum esse particulas insensibiles agitari cum in fluidis, tum in calidis corporibus: diverso tamen motu, nam in fluidis, ut talia sunt, motus est lenis, & placidus; in calidis vero vehemens, nimiumque concitatus: ac præterea in fluidis particularum motus est potius prorsum, licet perturbatus, quatenus nempe alię particulę dextrorsum, aliæ sinistrorsum, &c. moventur; motus vero in corporibus calidis est etiam vibratorius, ac tremulus, unde sunt valde diversi.

Resp. 2. Posse absque ulla repugnantia concedi, ut plerique asserunt, corpora liquida eò quod talia sint, etiam esse aliquantulum calida; verumtamen non talia censeri, nisi cum sensus nostros calore afficiunt: ad id autem opus est ut fluidorum particulę cælerius agitentur, quam particulæ manus ęa contrectantis. Sic quia frequenter aquę particulę non ita celeriter moventur, ac particulæ sanguinis, ac spirituum, aqua nobis videntur frigida, quòd motu, qui prædictis inerant, in aquam translato, jam tardius moveantur. Sic ubi glaciem contrectamus, liquescit glacies, simulque manus re-

refrigeratur : particulæ enim manus glaciei particulas commovent, dumque hunc motum eis impertiunt, ipsæ jam tardius agitantur, & hanc motus imminutionem frigus appellamus. Aqua itaque dum in sua fluiditate subsistit, non est omni prorsus calore destituta, licet cum nostro sanguine, ac spiritibus in eo existentibus comparata, frigida absolute censeatur : quemadmodum & loca modico lumine illustrata, obscura communiter judicantur. E contra vero quoniam aquæ ferventis agitatio sanguinis, ac spirituum commotionem valde excedit, idcirco caloris sensationem manui imprimit, ac eam sensibiliter calidam esse affirmamus.

Objicies 2. Nulla est assignabilis ratio, cur fluidorum corporum particulæ aliæ dextrorsum, aliæ sinistrorum : sursum aliæ, aliæve deorsum moveantur, ut a nobis asseritur : si enim hic motus innatus est, ad unum certe erit determinatus, & consequenter omnes particulæ ad unum locum properabunt, ut patet in gravibus. Si vero motus hic materiæ alicui subtili tribuatur, omnino inintelligibile apparet, qualiter materia aliqua subtilis præfata corpora permeans, particulas illas in diversa loca propellat : gratis ergo, & absque fundamento talis particularum motus confingitur. Resp. Hanc motus in diversas partes directionem, ab earumdem particularum, quæ concitantur figura, ac pororum dispositione determinari. Certum est enim, jaculum seu sagittam curvam non posse ab arcu per lineam rectam evibrari ; sed per curvam, ad illam nempe partem deflectentem, quò curvitas ipsa dirigit, sic enim medium aëra in quod incurrit, facilius dividit: similiter itaque materia ętherea corpora fluida permeans horum particulas prorsum propellit, ita tamen

ut

ut quamlibet ad eam partem moveat, ad quam ejusdem particulæ figura, ac pororum dispositio determinat, ut nempe motus ille facilius efficiatur.

Objicies 3. Materia ætherea cunctas aquæ, vel alterius liquidi partes penetrans, subtilissima est: ergo liquidi corporis meatus libere permeat, quemadmodum & lumen corporis diaphani poros: ergo sicut lumen corporis diaphani particulas non exagitat, ita nec materia illa ætherea liquidi corporis particulas commovet: ergo motus ille particularum in liquidis nihil ad eorum liquiditatem conducit: & consequenter non est admittendus. Resp. concesso primo enthymemate, negans consequentiam: ut enim dixi *Lib.* 4. *hujus Tract. prop.* 5. globuli ætherei, qui materia luminis sunt, etiam plerumque corporum solidorum particulas commovent, tunc præcipuæ cum physicam pororum seriem subeunt a physica rectitudine deficientem. Similiter itaque subtilis materia, quam corporum fluidorum particulas permeare dicimus easdem prorsum impellit, ac in sui motus leges cogit: non enim omnino libere per eorum poros graditur unde fit, ut prædictas particulas, juxta earum positionem, in diversas partes impellat, & commoveat.

Hic autem advertas oportet hunc materiæ subtilis motum, qui fluiditatem corporibus infert, diversum esse a motu illo tremulo materiæ, præsertim globulosę, in quo lumen consistit: hic enim non nisi præsente luminoso subsistit, ut diximus *Lib.* 4. *prop.* 17. Ille vero semper materiæ æthereæ inest, quam perpetuo vortiginoso, ac veluti circulari motu cieri alibi diximus, ac fusius suo loco dicemus.

PROPOSITIO XXIV.

Ex dictis multa explicari possunt circa corporum liquescentiam.

1. ALiqua sunt corpora aliquam consistentiam, ac stabilitatem habentia, quæ, si agitentur, liquescunt: sic albumen ovi, cujus partes aliquam habent inter se cohæsionem, si conquassetur, in corpus valde liquidum convertitur. Ratio est, quia ovi albumen cum agitatione conquassatur, ejusdem particulæ non modo invicem separantur, verum & mutuo attritu abraduntur, ita ut aliquantulum mutata figura, non ita firmiter invicem connectantur, lubricioresque evadant: & consequenter aquæ fluiditatem adquirunt, ac servant, donec immissis ab aëre particulis fixantibus, iterum concrescant: idem est de aliis plerisque.

Plura sunt corpora dura, quæ calore liquescunt, ut metallum, cera, &c. Ratio autem est, quia, cum calor consistat in motu vibratorio particularum subtilium, a corpusculis igneis extrinsecus subingressis causato, ut supra diximus, particulæ prædictorum corporum, cum motu illo concitantur, sejunguntur, sicque consistentiam, ac firmitatem, quam habebant, amittunt; tum & particulæ æthereæ eas permeantes, illas facilius motu prorsum versus quaslibet partes impellunt, sicque fluiditatis statum adquirunt. Quædam autem sunt, quæ summo calore indigent, ut liquescant: quædam mediocri; quod a majori, vel minori; laxiori, aut strictiori partium plexu potissimum provenire censemus: alia autem sunt, quæ nullo calore possunt liquari, ut saxa: hæc enim si aliqua excipias, potius calcinantur, quàm liquantur. Hujusmodi autem rei ratio esse potest, quia corpora fluida communiter ex partibus hæ-

te-

terogeneis conſtant, quarum aliæ, quæ læviores ſunt, ac flexibiliores, quaſi vehiculum ſunt aliarum particularum, quæ terreæ ſunt, magiſque craſſæ. In ſaxis itaque, aliiſque ſimilibus corporibus, quæ calcinantur, partibus his læviorbus, ac flexilibus per evaporationem ſeparatis,reliquæ, cum vehiculo illo ſint deſtitutæ, non fluiditatis ſtatum; ſed conſiſtentiæ retinent, ſibique mutuo adhærent, licet nexu facile diſſolubili, quæ enim calcinata ſunt, facillime in pollinem revocantur.

3. Addito humore, licet frigido, multa liqueſcunt, ut Sal, Saccharum, Gluten, Viſcus, & ſimilia. Ratio autem eſt, quia cum Sal corpuſculis oblongis parum invicem implicatis componatur,humor affuſus per poros ſubit, eoſque laxat: idem dicendum eſt de Saccharo,quod maxime poroſum eſt: hujuſmodi enim corpora largum humorem ſubeunt, qui cæterarum particularum vehiculum eſt, & conſequenter præfata corpora liquida reddit. Idem de cæteris eſto judicium.

PROPOSITIO XXV.

Durities, aut Siccitas corporum conſiſtit, in fixatione particularum ea componentium, ac earumdem quiete.

LIcet aliqui Durum a Sicco diſtinguere velint, inutilem tamen hanc diſtinctionem cum communi Philoſophorum ſenſu judicamus: ideoque *Sicci, Durique* nomen pro eodem indiſcriminatim accipiemus cum Ariſt. *lib.2. de Gener. c.2.* Quoniam autem Durities,ac Siccitas corporum fluiditati,ac humiditati contrariatur; ex his quæ de humiditate, ac fluiditate diximus, quid dicendum ſit de Siccitate, ac Duritie colligemus. Aſſero itaque Duritiem, ſeu Siccitatem corpo-

porum consistere, in quadam quiete, ac fixatione particularum præfata corpora componentium. Ita Auct. *Phil. Vet. & Nov. Phys. gen. Tract.* 3. *Dissert.* 3. *c.* 2. tum ex parte Franciscus Bayle *Phys. Gen. Disp.* 8. *ar.* 1. *n.* 51. & alii. Explicatur tamen amplius nostra assertio. Quemadmodum corpora liquida constant particulis tali figura donatis, talique textura leviter intertextis, qua ad motum prorsum sint proportionatæ, & expeditæ; ita etiam dicimus, Dura, Firmaque corpora talibus particulis constare, quæ tum ratione figuræ, tum firmioris inter se contexturæ sint ad motum prorsum prædictum minus expeditæ.

Probatur autem 1. Nam fluiditas (21.) consistit in tali particularum figura, & contextu, quibus faciliter divisioni, & motui prorsum, a materia subtili intercurrente prædicto, obsequantur: ergo e converso corporum Durities, seu Siccitas in tali figura, partiumque textura consistet, qua divisioni resistant, motuique prorsum prædicto improportionentur: ita ut materia subtilis intercurrens, quæ corporis fluidi particulas facile prorsum impellit, corporis duri particulas ob firmum, constantemque plexum, ac fixationem divellere, ac prorsum movere non possint.

Probatur 2. Nam sic recte explicatur qualiter fluida corpora fluiditatem amittant, ac Dura, & consistentia reddantur: tum ea, quæ firma sunt, majorem firmitatem, ac consistentiam acquirant. Provenit enim hoc ab immissis particulis rigidissimis, quibus corporum prædictorum particulæ invicem fixantur, firmiusque quasi conclavantur, & nectuntur. Sic aqua in glaciem durissimam concrescit ab immissis nitri particulis, aquæ particulas invicem fixantibus, ut alibi diximus, cum de Coagulantibus loqueremur. Ligni etiam frusta

in

in lapidem convertuntur, accesſione ſucci lapidifici, in cæcos eorum meatus immiſsi: dum enim ſuccus iſte (in quocumque conſiſtat, de quo ſuo loco) aut filtratione, aut præcipitatione, aut alio quovis modo, poros invadit, duriores, ac rigidiores particulas ibidem relinquit, hæque cuneatim, ac confertim ligni poris adhærent, ejuſque partes invicem ſtrictius nectunt, ac figunt; quorum acceſsione lignum non modo lapidis texturam, verum & pondus, ac cætera, quæ lapidis formam conſequuntur, adquirit. Sed de his alibi.

Hinc Carteſianos rejicimus, qui partes Duri corporis ſola quiete, mutuoque contactu inter ſe cohærere exiſtimant. Quies enim nequit eſſe ſatis firmum Duri corporis cæmentum; ni enim aliquid aliud addatur, cum corpus ſit ex ſe ad motum, & quietem indifferens, a quovis alio impellente nullo negotio poſſent particulæ dimoveri: & conſequenter invicem ſejungi, ac divelli: omnino ergo requiritur, aut partium corporis firmus contextus, aut earumdem fixatio ab immiſsis extrinſecus rigidiſsimis particulis, ut corpora Dura, ac Sicca firmitatem, ac conſiſtentiam retineant. Advertendum tamen eſt, quòd licet materia illa ſubtilis, corporis Duri particulas commovere, ut in liquidis nequeat, ob earum mutuam fixationem, ac plexum, hoc non tollere quin alia materia adhuc prædicta ſubtilior, corpora dura pervadat; hæc enim ad eorum Duritiem non modicum confert, dum elaſticitatem, ac rigiditatem particulis prædictis confert, cum nempe earum ſubtiliores meatus percurrit, ut alibi diximus.

PRO-

PROPOSITIO XXVI.

Partes insensibiles corporum durorum non omni prorsus motu sunt destitutæ.

PRobatur experimentis. 1. Ex lignis etiam solidissimis tractu temporis vermes gignuntur, qui absque particularum motu formari non possunt. Similiter ex partibus asserum solidioribus interdum gummi, seu resina per multos annos erumpere non desinit, præcipue cum Soli exponuntur, quod citra motum insensibilem partium ligni fieri nequit, quo nempe solidæ partes se se evolventes gummi illud paulatim excludunt. 2. Ex lapidibus, ac duris latteribus salis-nitrum erumpit, quod non ita contingeret, nisi partes salinæ paulatim se evolverent, lentoque motu foras erumperent. 3. Robertus Boyle Turcoidem se habuisse refert, cujus maculæ locum paulatim mutare observabantur. Sic etiam in Achate nebulam vidit, quæ paulatim evanuit: ergo nec gemmæ ipsæ hujus intestini motus sunt plane expertes.

Sed objicies. Nulla talis motus intestini particularum corporis duri potest assignari ratio: ergo non est admittendus. Resp. Prædicti motus causam juxta Epicureos esse ingenitam ipsis atomis mobilitatem: atomi enim illæ ingenti nisu ex aliarum laqueis se se evolvere conantur, quod non nisi insensibili, ac tardissimo motu, qui quieti potest comparari, assequuntur. Juxta Cartesianos autem præfatus motus tribui potest substantiæ illi subtilissimæ solidiora quæque corpora permeanti: hæc enim, cum in particulas durorum corporum incurrit, eas motu, licet insensibili, exagitat.

PRO-

PROPOSITIO XXVII.

Quædam Phænomena circa corporum indurationem explicantur.

EX dictis non pauca ſcitu digna explicari poſſunt. Quæritur 1. *Cur gypſum coctum, & bene comminutum, moderata aquæ quantitate perfuſſum, ſi convenienter ſubigatur, ſenſim in lapidis ſoliditatem concreſcat; ſecus vero in calce viva.* Ut id recte explicetur, notandum eſt: cum Gypſum coquitur, humoris particulas, quæ aliis ſolidioribus intermiſcebantur, vi caloris commoveri, tum e ſuis ſedibus extrahi, & per aëra diffundi, quo fit, ut inter remanentes ſolidiores gypſi particulas certa interſtitia relinquantur. Facta autem poſtea gypſi contuſione, in exiguas moleculas dividitur, circa quas moderata aquæ quantitas facile intercurrit, & cum illis corpus quoddam fluidum, ac modicæ initio conſiſtentiæ conſtituit; poſtmodum vero aqua, quæ prędictis gypſis moleculis ſuperfluctuat, paſenſim ſe in earumdem poros inſinuat: ad id non parum juvante tum aquæ pondere, tum manus ſubingentis agitatione.

Hinc efficitur, ut aqua a ſubtilioribus gypſi particulis exſorbeatur, eaſque ſuo elapſu devehens, alias aliis immittat, ac invicem nectat; imo & ejuſdem aquæ particulæ, glutinis inſtar, ſubtiliſsimas gypſi particulas ſtrictius nectit, ac quaſi communi fibula firmat, ac fixat; quatenus ſua flexibilitate, ac mobilitate eiſdem facile aptantur, ac avolante quod volatile eſt, ſalinæ aquæ particulæ, quę nempe rigidiores ſunt, ibidem relinquuntur, ac gypſi particulas ita fixant, ut totum quoddam lapideam referens conſiſtentiam conſurgat. Ad id autem aquam moderate affundi debere diximus:

ſi

ſi enim uberius affundatur, ita ut gypſum, ut ajunt, inundet, nullatenus iſtud concreſcit: gypſi enim particulæ, nimia aqua interfluente a ſe invicem ſeparantur.

Calx vero cum aqua perfunditur, non dura, ſed mollis efficitur; poſt inſignem enim effervescentiam, ejus particulæ nullatenus inter ſe cohærent; ſed nec cohærere poſſunt, niſi aqua copioſiore dilutę cum arena miſceantur. Horum autem phænomenorum cauſæ ſunt principia fermentativa, qualia ſunt ſales alkalici, & acidi, quibus lapis calcarius abundat, ut diximus *prop.* 10. Affuſa itaque aqua, cum per laxatos ignis violentia calcarii lapidis poros illabitur, particulas alkalicas, & acidas, quibus facile ſociatur, abripit, hæque jam in humido, in quo facile moveri poſſunt, degentes, invicem conflictantur ob rationem *loco citato* adductam, motumque fermentationis vehementem excitant, quo particulæ inſenſiles calcarii lapidis ab invicem ſegregantur, ac tum agitatione illa violenta, tum & ignearum particularum erumpentium forti commotione, exiliſsimæ illius molleculæ non ſolum diſſolvuntur, verum & atteruntur, ita ut mutata earumdem figura, ac in protuberantias exaſperata, difficillime poſsint invicem cohærere, ac connecti, donec aliquid aliud accedat, quod ſpecialem cum eis cognationem habeat, qualis eſt arena, in qua proportionati ſales hoſpitantur, quarum permixtione cum ſubigitur, lapidi calcario non modo jactura reſtituitur, verum & major conſiſtentia, & firmitas accedit.

Quæritur 2. *Undenam proveniat, ut ſæpe corpus ex particulis diverſæ naturæ permixtis compoſitum, longe durius ſit, quam quodlibet illorum corporum ex quibus componitur.* Reſp. Ex dictis, particulas cujuſ-

juſlibet illorum corporum ſeorſim ſumti, ita eſſe figuratas, ut non ſatis inter ſe complectantur, ut ingentem conſiſtentiam efficiant. Utriuſque autem particulas ita ratione figuræ invicem aptari, ut facta permiſtione, aliæ in aliarum poros, & anfractus convenienter ſubeant, ſtrictius invicem irretiantur, ac quam plurima repleanr interſtitia, ex quibus ſolidius, firmiuſque corpus exſurgit. Hinc petitur ratio, cur ex Cupro, & Stanno quæ ſeorſim ſumta corpora ſunt ſatis mollia, & ductilia, ſi ſimul liquentur, conflietur corpus maxime durum, compactum, ac rigidum. Cur item ſpiritus vini puriſsimus, & ſpiritus urinæ permixti in lapillos concreſcunt. Cur etiam muli ex aſinino, & equino ſemine geniti, ſint robuſtiores, quam ſint aſini, & equi ſimiliter alia ſimilia poſſunt exponi.

Quæritur 3. *Qui fiat ut caloris vi aliqua corpora indurentur, ut lutum; alia vero, licet duriſsima eliquentur, ut metalla.* Reſpondeo illa corpora caloris vi ſiccari, ac indurari, quæ partibus conſtant hæterogeneis liquido aliquo tenui, facilique ſpirabili permixtis, a quo impediuntur ne ſe ſe omnino contingant, ac complectantur, iis itaque corporibus calore moderato ſolis, aut ignis inſignis durities, ac ſiccitas inducitur. Calor enim dum liquidi illius partes ex intimis luti receſsibus foras evocat, & per aëra diffundit, duriores particulæ remanentes, a prementis aëris gravitate mutuo ſibi accedunt, invicem ordinantur, & irretiuntur, unde corpus illud duriſsimum redditur. Ex his autem, quæ calore liquantur, aliqua ſunt, quæ ad id validiorem ignem requirunt, qualia ſunt communiter metalla; in his enim ob ſtrictiorem partium nexum, fortior requiritur vis ut diſſolvantur; qua quidem diſſolutione, vehemens caloris vis non ſolum craſsiores illo-

illorum corporum particulas concutit; verum etiam per laxatos poros vehementiſsimo impetu decurrens, præfatas particulas in varias loci differentias impellit, ſicque duriſsima corpora, qualia ſunt metalla, liquida redduntur. Illa vero corpora, quorum particulæ, craſſæ quidem ſunt; molles tamen, parum ſolidæ, lubricæ, ac debiliori nexu copulatæ, ut Butyrum, Sevum, Cera, &c. moderato calore liqueſcunt, ad eorum enim particulas evolvendas modicus ignis ſufficit, ut experientia teſtatur.

CAPUT IV.

De reliquis ſtatibus Corporum ſenſibilibus in ordine ad Tactum.

PROPOSITIO XXVIII.

Ratio, ſeu ſtatus Corporis Viſcoſi, & Pinguis explicatur.

CORPUS Viſcoſum, Uliginoſum, aut Pingue eſt Corpus quidem humidum; talibus tamen particulis compoſitum, quæ aliquam inter ſe complicationem, & cohærentiam habeant, qualia ſunt oleum, pix, cera, &c. Unde particulæ, ex quibus hujuſmodi Corpora componuntur, tali figura conſtant, ut inter ſe aliquali nexu complicentur. Quo fit, ut etiam aliis Corporibus faciliter adhæreant: tum & cum effunduntur, filatim decidant. Pinguia autem hæc, & Uliginoſa Corpora multis igneis particulis, quę cæteris prædictis irretiuntur, & implicantur, conſtant: unde facile inflammantur,

tur, & uberrimum flammis præbent alimentum, ut experientia teſtatur.

Dices cum P. Honor. Fabri *Phyſ. Tract.* 2. *lib.* 4. *prop.*28.Uliginoſi,ac Pinguis rationem etiam Corporibus ſiccis, ac duris convenire, ut patet in ligno,ac cera concreta. Sed reſpondeo, hæc , aliaque ſimilia eſſe quidem Uliginoſa, ac Pinguia potentia; non vero actu: dum enim concreta ſunt, ea fluiditate carent , quæ ut ſint actu Pinguia , ac Uliginoſa requiritur. Hinc recte ait Ariſt. *lib.*2. *de Generat. c.*2. *tex.*11. Viſcoſum Corpus eſſe illud quod humidum eſt , cum certa affectione , illa ſcilicet , quam ſupra diximus. Ex dictis colliges, lubricum Corpus eſſe illud,quod Uliginoſum cum ſit facile defluit; relicta enim aliqua Uligine in capientis manu, ab ea excidit.

PROPOSITIO XXIX.

Explicatur ſtatus corporis Aridi , ac Tenuis.

ARidum viſcoſo, & uliginoſo opponitur , ut communis , fert ſententia. Aridum itaque omnis humoris, ac uliginis abſentiam dicit,ſi ſumme Aridum ſit: communiter tamen illud corpus Aridum vocamus, in quo nullum apparet humoris, aut uliginis veſtigium ſenſibile: ut terra uſta, ciris,caput mortuum, ſeu terra damnata Chymicorum , & ſimilia. Hinc Arida liquari non poſſunt, niſi forte aliqua, quæ non omnino Arida ſunt, idque ſumma caloris vi , quia nempe omni uligine carent. Item nec nutriunt ſaltim ſenſibiliter , quia ſucco ſunt deſtituta , quo maxime nutrimur : nec inflammantur , quod in eorumdem interſtitiis ignis particulæ non contineantur; neque extrinſecus adventientes, in eiſdem aliquantulum detinentur , quòd nempe ho-

horum Corporum particulæ igneis particulis complectendis ſint prorſus ineptæ.

Tenue Corpus illud eſt, quod his particulis componitur, quæ facile ſe ſe in aliorum Corporum poros inſinuant. Sic aër Tenuis eſt: ſic ignis eſt Tenuiſsimus; facile enim horum particulæ meatus Corporum ingrediuntur: devehuntur autem ſæpiſsime prefatæ particulæ ab humido: ſic aquæ ſtygiæ hujuſmodi particulis ſunt refertæ, quæ duriſsima metalla, quaſi totidem acutiſsimi denticuli rodunt; & a vehente humore in intima metallorum delatæ, ea ſolvunt, partiumque plexum ſcindunt, totumque in minutiſsimum pollinem reducunt. Ubi notandum eſt, humorem præfatas particulas vehentem, ipſaſque particulas, ſe invicem in ſtragem prædictam metalli juvare; dum humor eas vehit; ipſas vero, dum texturam ſcindunt, viam ipſi humori expeditiorem aperire.

PROPOSITIO XXX.

Aſperi Corporis, ac Mollis ſtatus exponuntur.

ASperitas eſt id quo Corpora dura, ſi validius premantur, organum tactus moleſte afficiunt, quod a ſola Corporum durorum conformatione dependet: quatenus nempe hujuſmodi Corpora diverſas habent protuberantias, magis, aut minus acutas, quibus tactum lædunt. Sed hæc ſunt facilia.

Corpus autem Molle illud eſt, quod facile prementi cedit, nec redit, nec digitum prementis ambit, ut videre eſt in cera molli, luto, maſſa, &c. Molle autem inter durum, & liquidum intercedere certiſsimum eſt. De primo enim habet, quòd facile cedat, mutetque figuram; de ſecundo vero, quòd ſuis terminis contineatur, & minime fluat. Ratio vero corporis Mollis in

eo

eo posita est, quòd ejus particulæ medio quodam modo se habeant, quàm in duris, fluidisque corporibus: ita nempe ut quamplurimæ particulæ unione facile solubili inter se connectantur; non tamen ita ut in fluidis. Hoc autem ita esse convincit, illa, exigua licet, adversus causas prementes resistentia: tum & Corporum Mollium generatio, quæ sæpissime provenit ex mistione humidi, & sicci; seu consistentis, & fluidi, ut observare licet in luto, quod ex terra aquæ affusione soluta consurgit. Quod rursum ex ejusdem exsiccatione confirmatur: educta enim aqua, ac in vapores caloris vi resuluta, terreæ particulæ remanent, quæ aëris vi conjunguntur, & aliæ aliis aliquantulo irretiuntur, tum & crassioribus ab aqua relictis colligantur, unde luti indurati oritur consistentia.

PROPOSITIO XXXI.

Alii status Corporum sensibiles in ordine ad Tactum explicantur.

HÆc in præsenti breviter expono, nam ex dictis facille colliguntur.

1. *Frangibile* est Corpus concretum, quod per impulsum dividi potest: ut vitrum, lignum, panis, lapis, &c. Ratio autem cur hujusmodi corpora franguntur est, quia partium plexus ab impressa vi perutientis superatur.

2. *Friabile* proprie sumtum est Corpus illud, quod facile in minutissimas partes dividitur: ut sicca arborum folia, flores sicci, panis, & similia, quæ manu friantur; ad hæc revocari possunt ea, quæ teri possunt, quorum alia multa vi indigent, ut terantur, ut marmor; alia quæ minori, ut vitrum, piper, & similia, quæ omnia ex partium plexu petenda sunt: folia enim sicca par-

particulis conſtant leviſsime inter ſe contextis, & omni prorſus humore deſtitutis: Marmor vero, & alia ſimilia, ex particulis invicem ſtrictiſsime unitis ſunt compoſita, ideoque multam vim, ut terantur, requirunt.

3. *Fiſsile* eſt, quod in longum findi poteſt, ut lignum: illud autem findi dicitur, quod plus dividitur, quam ipſum dividens attingat: ſic uno bipennis ictu longior tabula finditur: ratio autem eſt, quia fibræ, ex quibus Fiſsile componitur, in longum decurrunt, quarum aliæ aliis ex latere debiliori plexu copulantur, quod in ipſis tabulis perſpicue conſpicitur; tum & in herbarum caudice, aliiſque ſimilibus. Hinc bipennis difficilius ſecat per latera truncum, quam juxta ejuſdem longitudinem; fibrę enim in longum excurrentes, ex particulis conſtant fortiori nexu copulatis, quàm ipſæ fibræ invicem copulentur: hinc proprie loquendo lignum ſecundum longitudinem finditur, ſecundum latitudinem vero ſecatur.

4. *Flexibile* eſt Corpus illud, quod a ſitu recto ad curvum traducitur. Quod quidem dupliciter contingere poteſt, nempe aut citra tenſionem, ſic flectitur cera, plumbum, ferrumque non temperatum, funis, filum, zona, & ſimilia: aut cum tenſione, ut cum arcus chylabeus lunatur, qui ſibi relictus ad priſtinum ſtatum revocatur. Horum omnium ratio eſt breviter oſtendenda. 1. Cera, & Plumbum ideo flectuntur, quia eorum particulæ tali nexu copulantur, ut humoris particulæ eiſdem permixtæ, facile poſsint a cavitate in cavitatem permeare: ac inſuper nec tam arctus eſt partium ſiccarum plexus, qualis ad elaſticitatem requiritur, juxta ea, quæ *Lib.* 1. *prop.* 13. diximus: ad hanc enim particularum elaſticitatem, rigiditas requiritur,

ut

ut quoties eo ſitu per compreſsionem, aut tenſionem privantur, a materia ſubtili intercurrente ad priſtinum revocentur, ut ibidem diximus. 2. Filum, zona, &c. facilime citra tenſionem flectuntur, quia laxos nimium, ac in longum directos habent meatus, quos aër, & quævis materia ſubtilis, in quovis prędictorum corporum ſitu, facile diſcurrit. Quod ſecus ſe habet in his, quæ non ſine tenſione incurvantur, ut conſtat ex dictis *loco citato*.

5. *Ductile* dicitur Corpus illud, quod in longum duci poteſt, & extendi; idque ſive malleo, ut metalla, ſive preſsione, ut cera. Conſiſtit autem Ductilitas in tenacitate particularum, & quadam viſcoſitate, qua nempe facile inter ſe complicantur; tum & ratione humidi cujuſdam permixti, a quo id habent, ut in omnem figuram facile agantur. Ex his alii Corporum ſtatus ad Tactum pertinentes faciliter poſſunt exponi.

LIBER VII.

DE SAPORIBUS, ET ODORIBUS.

PHILOSOPHIA cum de Saporibus agit, inſipida non eſt; ſed nec ingrata cum de Odoribus diſſerit. Hæc enim pertractans non parum oblectamenti offert, quo Studioſum ſingulari voluptatis ſenſu perfundat. Quod quidem in præſenti maxime patebit, ubi noſtra familiari methodo, ea, quæ ad Sapores, Odoreſque ſpectant, quaſi *hujus Tractatus* bellaria exhibemus; in quo Phyſicæ Generali finem imponimus.

CAPUT I.

De Saporibus.

DEFINITIONES.

1. *Sapidum est id omne quod afficit organum gustus.*

2. *Sapor est id ratione cujus Sapidum Corpus organum gustus afficit.* Quid autem hoc physice sit, statim dicam: nunc enim quid Saporis nomine veniat, tantum indico.

PROPOSITIO I.

Sapor in actu primo sumtus stat in quadam particularum subtilium, Corpori sapido inexistentium, configuratione, apta ad immutandum organum gustus.

EXplicatur. Sapor considerari potest, cum in *actu primo*, tum in *actu secundo*. In *actu primo* est id quo corpus sapidum aptum est proxime immutare gustum; in *actu* vero *secundo* est ipsum, prout actu sensorium gustus movet, & immutat. Assero itaque, *Saporem in actu primo consistere, in quadam corpusculorum, seu salium corpori sapido inexistentium configuratione, quæ apta sit immutare gustum.* Ita P.Emmanuel Maignan *Phil.Nat.c.*25. *a num.*7. R.P.Saguens *disp.*3. *de Anima art.*3. *n.*1. Auctor *Phil.Vet.& Novæ Phys.part.*3.*Dissert.*4.*c.*2. & alii.

Probatur 1. Nam Gustus est quædam tactus species, ut expresse docet Arist. diversis in locis, præcipue

pue de *Sensu, & Sensili, cap.4.* ergo ab his solum immutari potest gustus, a quo & tactus: sed hic solum immutabilis est a corporibus, eorumve particulis diversimode figuratis, ita ut ex diversa earum configuratione, diversæ oriantur in eo affectiones, ut ex dictis *lib. præced.* constat: ergo & gustus a sola particularum subtilium, seu salium configuratione potest immutari: ergo in his consistit proxima Sapidorum vis, qua gustus immutatur, seu Sapor active, & in actu primo sumtus.

Probatur 2. Nam per solam corpusculorum, seu salium corpori Sapido inexistentium diversam configurationem, recte explicatur qualiter organum gustus diversimode a sapidis afficiatur: necesse enim est pro diversa eorumdem figura, diversimode linguæ, ac palati fibras affici, divelli, pungi, &c. Quemadmodum enim excoriatam carnem aliter sal, aliter acetum, &c. afficit, prout nempe corpusculorum figuræ, ex quibus dicta corpora coalescunt, fuerint diversæ, ita & linguæ applicata, diversas valde sensationes procreant juxta diversas figuras quas induunt. Sic a corpore acerbo, ac austero astringitur lingua; ab amaro abstergitur; a salso, & acido corroditur; ab acri vellicatur, & pungitur, quod non nisi a diversa figura corpusculorum, prædicta corpora componentium, provenire posse videtur, ut amplius patebit, cum singula in particulari percurremus.

Hic autem est advertendum, sales illos in quibus Sapores consistere asserimus, & qui corpora Sapida, ut talia constituunt, esse partes spirituosiores, ac subtiliores salium: reperitur enim in quovis sale pars altera crassior, ac terrestrior, quæ a suo spiritu spagyrice separata, est prorsus insipida. Verum de his, aliisque

ſalium ſpeciebus alibi pertractabitur.

PROPOSITIO II.

Sapor in actu ſecundo conſiſtit in actione, qua a præfatis corpuſculis, ſeu ſalibus, ſenſorium guſtus immutatur.

PAtet ex dictis; nam Sapor in actu ſecundo eſt ipſe prout ſenſorium guſtus actu movet, & immutat: ſed hoc nihil aliud dicit præter actionem, qua prędicti ſales, ſeu corpuſcula linguę fibras titillant, diſtrahunt, vellicant, ac movent: ergo, &c. Hinc aperte patet actionem prædictam nihil aliud eſſe, niſi motionem localem, ſeu actionem localiter movendi: quid enim aliud eſt fibras diſtendere, vellicare, &c. præter earumdem motiones locales? Sic auſterus, ac acerbus Sapor linguæ fibras adſtringit, acer vellicat, ac pungit; ſalſus corrodit: dulcis placide laxat, &c. quæ ſunt actiones fibras ſenſorii localiter moventes.

PROPOSITIO III.

Hinc Sapor, cum in actu primo, tum in actu ſecundo, eſt qualitas metaphyſica, ac reſpectiva; non vero phyſica, entitativa, & abſoluta.

SAporem eſſe qualitatem metaphyſicam, patet, nam recte reſpondetur per illum ad interrogatum *Quale*. Ac præterea cibus non aliter Sapidus eſt, niſi quatenus ſales illos habet permixtos, qui, licet in ſe corpuſcula quędam ſint, ac ſubſtantia; quatenus vero cibo adeſſe, & abeſſe poſſunt citra ejus deſtructionem, accidens ſunt reſpectu illius: idque de genere qualitatis ob rationem dictam: eſt ergo Sapor qualitas reſpectiva; non autem abſoluta, & entitativa, &, ut communiter

aſſe-

asseritur in Scholis, educta de potentia subjecti, ut ex alibi dictis satis constat.

Hinc patet in sacratissima hostia post consecrationem non remanere Saporem in actu primo sumtum: non enim remanent sales illi, seu corpuscula substantialia, quæ partes erant substantiæ panis: remanet tamen Sapor in actu secundo miraculose, quatenus nempe Deus immediate eodem modo fibras linguę movet, ac immutat, quo a substantia panis ante consecrationem immutabantur, ut alibi diximus. Ex dictis etiam colligitur, Saporem in actu primo modum quemdam in suo conceptu includere, id est, talem statum illorum corpusculorum, talem figuram, talem duritiem, rigiditatem, subtilitatem, lenitatem, &c. quibus nempe apta sint intimas linguæ fibras pungere, vellicare, contrahere, distrahere, allicere, &c. in quibus actionibus Sapor in actu secundo consistit, qui consequenter modus etiam est, nempe actiones prædictæ, quibus præfatis modis sensorii fibræ afficiuntur.

PROPOSITIO IV.

Corpus Sapidum subigi humore oportet, ut Sapore gustum afficiat.

RAtio est, quia Corpus Sapidum gustu sentiri nequit, nisi corpuscula illa, sive sales, ita in organum gustus traducantur, ut ejus fibras vellicent, afficiant, &c. sed hoc efficere non possunt, nisi hujusmodi sales humore aliquo subigantur, quo nempe a Sapido, præcipue, si durum sit, exprimantur, tum & in organi poros intromittantur, ac intimam linguæ substantiam subeant: ergo, &c. Hinc ad macerandum, molendumque cibum natura dentes instituit: tum & salivam, quæ tritum, pistumque cibum subigit, & per medias lin-

linguæ fibras deducit. Hinc vides Saporem conjugationem humidi, & ſicci omnino requirere.

PROPOSITIO V.

Hinc aliqua circa Saporem in actu ſecundo poſſunt explicari.

EX dictis aliqua ſcitu digna exponuntur. 1. Si lingua ſit prorſus exſucca, vix eſculenti ſolidi Saporem percipit: cum enim exterior humor deſit, & lingua ſicca nullam ſalivam ſuppeditet, eſculentum ſubigi nequit, prout requiritur, ut ejuſdem Sapor a guſtu percipiatur. Similiter, ſi lingua nimis humida ſit, parum Sapores percipit: nimius enim humor linguæ cavitates occupans, alteri qui ſapidos ſales devehit, vix cedit: tum & laxiores fibræ affectionem impreſſam vix excipiunt: analogiam habes in nervis lyræ humore nimium laxatis.

2. Ex dictis etiam explicari poteſt, quomodo guſtus depravetur. Si enim ſalivæ admiſceantur corpuſcula, quæ ut plurimum ab atra, vel flava bile procedunt, dubio procul guſtus depravatur: licet enim alii cibi ingerantur, Sapor ille ingratus, qui a præfatis corpuſculis infertur, alium inficit, perinde atque ſi fuliginem, vel tantulum fellis eiſdem ſculentis aſpergeres. Hinc frequenter morbus guſtum depravat: in morbo enim humores ut plurimum a vitiata bile male afficiuntur: tum talis fit in cerebro percolatio, ut non pauca corpuſcula acria ſalivæ permiſceantur, quæ guſtum male afficiunt.

3. Hinc etiam patet cur idem Sapor in actu primo, diverſis diverſus appareat in actu ſecundo: diverſis enim diverſa eſt organi diſpoſitio, vel nativa, vel adventitia: ergo ab eiſdem corpuſculis, vel ſalibus diverſa imprimitur affectio, ut patet ex dictis.

PRO-

PROPOSITIO VI.

Sapor gratus, & ingratus explicantur.

SApor gratus eſt, qui *gratam affectionem* guſtui imprimit; ingratus, qui *ingratam*. *Affectio* autem *grata* in eo ſtat, quod nempe fibræ delicatius, ac lenius vellicantur: hæc autem grata vellicatio in quodam moderato affrictu conſiſtit, quo nempe fibræ non nimium; ſed aliqnantulum ſolum diſtrahuntur. *Ingrata* vero *affectio* ea eſt, quæ immodicam fibrarum diſtractionem facit; vel quia ſales nimium mordeant, vel altius penetrent, vel arctius ſtringant, aut durius acriuſque fricent. Analogia ſumitur ex tactu: ſi enim corpus, cujus ſuperficies ſpinis horret, cuti admoveas, ingratum experies contactum; ſecus vero, ſi lenis, ac lævigata.

PROPOSITIO VII.

Explicari poteſt qualiter Sapor generetur, & deſtruatur.

ID multis modis evenire ſolet. 1. Percolatione: ſic fructuum ſuccus, cum per arctiſsimos ductus percolatur, matureſcit, & ex acerbo dulcis efficitur. 2. Dilutione deperditur Sapor: humor enim quamplurimas particulas ſecum defert, ac ſuffuratur ex his, quæ Saporem conſtituunt. 3. Per reſolutionem: hac enim multæ ex prædictis particulis, ac ſalibus evolant: & alia craſsiora, quæ reſidua ſunt, longe aliter guſtum afficiunt. Tum ſæpiſsime corpuſcula prædicta figuram mutant, ut patet in aceto. 4. Per commixtionem: ſic tantulum fulginis, aut fellis admixtum novum Saporem efficit. 5. Per coctionem, ut quotidie in cibis experimur.

PRO-

PROPOSITIO VIII.

Saporum differentiæ in communi explicantur.

SAporum diversitas ex diversa affectione organo impressa colligitur: diversam vero affectionem diversa corpuscula, seu sales imprimunt: unde in hac salium diversitate varietas Saporum consistit. Possunt autem prædicta corpuscula innumeris modis diversificari: alia enim *duriora* sunt, alia *molliora*, unde illa durius, hæc mollius linguæ fibras afficiunt: alia *lævigata* sunt,& *lenia*,alia *aspera*,& *scabra*:hæc acrius mordent,illa suavius quasi præterfluunt. Figura item ad id muneris potissimum confert,nempe alia *longiora* sunt, alia *brevia*: alia *acuta*, alia *obtusa*: alia *sphærica*,alia *polyedra*, *pyramidalia*, *cubica*, &c. ex qua figurarum diversitate diversas organi affectiones provenire perspicuum videtur.Ex his igitur Saporum differentię erunt physice explicandæ. Solent autem Medici Saporum species distinguere,nempe *acrem*, *acidum*,*pinguem*, *salsum*, *austerum*, *dulcem*, *amarum*, *acerbum*, *insipidum*: verum hi præcipui quidem sunt,ad quos alii permulti revocantur. Sed jam singula breviter percurramus.

PROPOSITIO IX.

Dulcis Saporis ratio ostenditur.

ASsero Saporem Dulcem in eo stare, quòd nempe corpuscula gustum afficientia, quasi sphærica sint,vel cylindrica: ea enim Dulcia sunt, quæ gustus organum leniter afficiunt;non autem leniter afficerent, si angulis,ac prominentiis ea corpuscula essent exasperata, his enim fibras aliquatenus pungi necesse est: ergo figuram sphæricam, aut quasi cylindricam habere debent, ut dulcem Saporem referant. Prædicta autem cor-

corpuſcula, ſeu ſales accuratam percolationem requirunt, ut corpora quibus inſunt, Dulcia reddantur, quod in omni fere fructuum genere eſt ſatis notum, qui, ubi matureſcunt, Dulces evadunt, quod nempe particulæ prædictæ, crebra filtratione, ac percolatione ab aliis heterogeneis ſecernantur; multum id promovente Solis calore, qui craſsiores humoris particulas reſolvit.

Sed dices, aliqua corpora alba ſunt, quæ Dulcia non ſunt, ut Sal, lac Eſulæ, Mercurius ſublimatus, & alia hujuſmodi: ſed quæ alba ſunt ex ſphærulis componuntur, ut alibi diximus: ergo aliqua ex ſphærulis conſtantia Dulcia non ſunt: non ergo corpuſcula ſphærica Dulcedinem conſtituunt. Sed reſp. ex alibi dictis, prędicta corpora alba ex ſphærulis quidem conſtare; ſed hujuſmodi ſphęrulę ex aliis particulis longe adhuc ſubtilioribus componi, admodum diverſis figuris conſtantibus: hinc ubi ſphærulæ illæ diſſolvuntur, ac diluuntur, prout opus eſt ut guſtu percipi poſsint, in alia corpuſcula ſtriata, aut ſtriata dividuntur, quæ Dulcedini ſunt inimica: quid ergo mirum, ſi omne album dulce non ſit, nec viciſsim omne dulce, album: hinc Mercurius ſublimatus, quantumvis candidus, acerrimus eſt: hinc e converſo quædam, quæ ſubnigra ſunt, in talia reſolvuntur corpuſcula, quæ mollius organum afficiunt: & conſequenter Dulcedinem referunt.

Ex dictis colliges, cur nulla fere herba Dulcis ſit, quia nempe in herbis ſuccus negligentius percolatur, quam in fructibus: hinc herbarum folia potius aliquid acidi referunt; idemque dico de tenero pampino, ac capreolis bifidis, quæ viti adnaſcuntur, ob minus enim accuratam percolationem multis particulis heterogeneis abundant, illis præcipue, in quibus acor conſiſtit, ut poſtea patebit.

PRO-

PROPOSITIO X.

Amari Saporis ratio explicatur.

AMarus Sapor dulci Sapori opponitur: unde in opposita ratione, ei quam pro dulci assignavimus, est statuendus. Cum itaque dulcedinis ratio dicat corpuscula quasi sphærica, cylindrica, lævigata, ac lenia, haud dubie amaritudinis constitutio stabit in corpusculis horridis, angulosis, inæqualibus, striatis, serratis, seu denticulatis, &c. quæ nempe fibras organi ingrate afficiunt, durius pertractant, vellicant, adducunt, mordent, &c.

Hinc colliges 1. Fuliginem amaram esse, quod nempe ex tenaciori fumo, ac magis uliginoso consurgat, unde ex particulis striatis, ac inæqualibus, ac denticulis exasperatis fuligo componitur, quę nigredinem etiam conciliant, ut alibi diximus; hinc fumus oculis nocet, quod nempe hi talium particularum asperitatem ferre non possint. 2. Bilis Amara est, quod ex similibus particulis componatur, ut ex modo, quo concrescit, colligi potest. Percolato enim in jecore subtiliori succo, bilis exsudat, ac secernitur, quod nempe per subtiliores meatus ulterius percolari non possit, unde in quasdam jecoris apothecas injicitur, ex quibus deinde per institutos ad id naturæ meatus in destinatam cystulam, quę *vesicula fellis* appellatur, traducitur; hinc negligentiori percolatione perficitur, quàm sanguis, qui dulcedinem refert. Bilem autem ex prædictis asperis corpusculis coalescere, colligitur aperte ex acrimonia, qua intestina vellicat ad egestionem: ventriculum ad appetentiam, &c. 3. Fructus aliqui putrescentes Amarescunt: ratio autem est, quia cum pars subtilior evolet, crassior remanet: hinc abeuntibus lenibus illis corpus-

cu-

culis, quæ dulcedinem efficiunt, ſtriata, ac denticulata remanent, quæ Amaritudinem referunt: hinc fuſcus, & ſubnigricans color conſpicitur. Similiter ex his alia reſolves.

PROPOSITIO XI.

Salſus Sapor exponitur.

IN quo Salſus Sapor conſiſtat, ex ipſius ſalis, ac corporum eo redundantium effectibus aperte colligitur. Experimento namque patet, ſal pungere, ac mordere: ſi enim vulneri, ulceri, aut carni, detracta pelle, aſpergatur, acutiſsimus dolor ſentitur. Sal itaque componitur ex minutiſsimis ſpiculis, acicularum inſtar rigidiſsimis, in quibus Saporem Salſum conſiſtere aſſerimus: hæ namque ſalis particulæ, cum poros linguæ ſua ſubtilitate ſubeunt, ejus fibrillas actu pungunt, dilacerant, ac diſtrahunt; quo fit, ut ſenſorium guſtûs eam ſenſationem eliciat, qua nos Saporem Salſum percipere dicimus. Porro ſalem ex præfatis aciculis coaleſcere patet, nam hoc poſito, quam plura phænomena facillime exponuntur: nam caro ſalſa durior evadit, quia aciculæ illæ ſalinæ, carnis particulas veluti aſſuunt, ac quaſi totidem clavis invicem fixant. Hinc caro ſalſa non tam cito corrumpitur: cum enim illius particulæ invicem ſalinis acubus, ſeu clavis affigantur, qua poſſunt, corruptioni obſiſtunt, quæ in laxatione, particularumque diviſione, ac ſeparatione conſiſtit. Similiter alia explicari poſſunt, de quibus, cum de *Sale*, ex profeſſo agemus.

PRO-

PROPOSITIO XII.

Sapor Acer explicatur.

ACrem Saporem appellamus illum, quem in pipere ſentimus, qui linguam ſubtiliſsimis corpuſculis admodum pungit, ideoque hunc Saporem hiſpanice *Picante* appellamus. Tum, & quæ Saporem Acrem habent intenſum, linguam urere dicimus; fere enim illam diviſsionem in lingua ſuis corpuſculis efficit, quam ignis particulæ efficerent. Hinc itaque colligitur Acris Saporis rationem in corpuſculis minutiſſimis, rigidis, ac hiſpidis poſitam eſſe, quæ & ignis particulis comitantur. Hinc Piper, & ſimilia calida ſunt potentia, ſeu calore virtuali pollent, qui in eo poſitus eſt, quòd ignis particulæ latentes, facile colligi, ac in motum concitari poſsint, adhuc citra ignem exterius admotum, ut alibi diximus.

PROPOSITIO XIII.

Auſterus, Acidus, & Acerbus Sapores phyſice exponuntur.

TRes prædictos Sapores in hac propoſitione ſimul expono quod aliquam habeant affinitatem. Auſterus ſapor, quem vulgo dicimus *Aſpero*, habetur in Pyro, & ſimilibus fructibus, præcipue cum a maturitate non procul abſunt. Acidus, ſeu *Agrio* habetur in Aceto, aliiſque. Acerbus vero in Prunis, aliiſque fructibus immaturis, qui ab Auſtero non alia ratione differt, niſi quod vehementius adſtringat.

1. Auſterus Sapor conſiſtit in corpuſculis nondum probe percolatis, ac coctis, ac inſuper particulas dicit craſsiores, ac terreſtres cum crudo ſucco conjunctas: cumque Sapor hic linguam non pungat, ſed radat,

dat, fricet, ac durius perſtringat, plane colligitur in craſsioribus corpuſculis conſiſtere, hiſque aliquantulum hiſpidis, aut ſtriatis: quo fit, ut non tam alte penetrent, atque acria, & ſalina. Hinc quædam pyra cruda Auſtera ſunt; ſecus vero cocta: coctione enim corpuſcula illa craſsiora in minutiora reſolvuntur, ac commoventur: hinc pyrum mollius redditur.

2. Sapor Acidus conſiſtit in corpuſculis paulò ſubtilioribus, & acutioribus, quam ſint ea, quæ auſterum conſtituunt, qui ſimiliter hiſpidos eſſe, ac ſerriculæ more denticulatos, ex Acidorum effectibus colligitur: Acida enim aliquantulum corroſiva eſſe experimur: altius autem penetrat Acidus Sapor, quam Auſterus ob majorem ſubtilitatem, quam ſupra diximus.

3. Acerbus Sapor in eo ab Auſtero differt, quod magis linguam aſtringat: hinc quæ Acerba ſunt corpuſculis conſtant craſsioribus adhuc, & crudioribus, quam quæ Auſtera dicuntur: talis Sapor eſt, qui in meſpilis, & prunis immaturis experitur. Hinc Acerba peſsime linguam afficiunt, eam enim vehementer perfricant, & quaſi ſcalpunt, & exarant. Fructus autem immaturi, quibus Acerbus Sapor ineſt, duri ſunt, ob negligentem ſucci percolationem.

PROPOSITIO XIV.

Saporum conjugationes poſſunt explicari.

INnumeras eſſe, ac potentia ut ajunt, infinitas Saporum conjugationes, certum eſt; non tamen inde inferre licet Saporum ſpecies eſſe infinitas: ut enim nova ſpecies phyſica habeatur, ſenſibile quoddam diſcrimen requiritur, ac valde notabilis in ordine ad guſtum differentia, ut in Coloribus, ac Sonis alibi diximus. Ex tot autem conjugationibus, quænam gratam af-

affectionem imprimant; quænam ingratam, vix determinari poteſt; præſertim cum tam diverſa ſit guſtuum indoles. Cogitaveram aliquando an poſſent Saporum conjugationes ad certas proportiones revocari, quemadmodum & in Muſica mixtiones Sonorum ratione gravis, & acuti, quod aliis pro otio examinandum relinquo: multa enim experimenta requirit, potius forte coquinaria, quam philoſophica.

Circa gratas autem, ac ingratas ſaporum conjugationes hæc ſunt breviter adnotanda. 1. Saporem dulcem cum acuto, tum cum acido optime convenire: unde gratiſsimus ille ſapor reſultat, qui *picantedulce*, & *agriodulce* vulgo appellatur. Sic Cinnamomum vulgo, *Canela*, cum ſaccharo permixtum optime congruit: dulcis enim ſapor, acuto ſuavitatem conciliat; acutus vero dulci acumen præbet: hinc acutus efficit, ut dulcis alitius guſtum penetret; dulcis vero ut acutus ſuavius afficiat: idem dicendum eſt ob eandem rationem de mixtione dulcis cum acido, ut patet cum ſaccharum fragis adhibetur: tum cum citrio malo probe permiscetur: acorem enim mirifice temperat, ac acida ſpicula ſui adhæſione retundit, ne tam acriter pungant. 2. Obſervandum eſt ſaccharum vix unquam cum ſale congruere: ſunt enim infenſi hoſtes, ſimillimi quidem viſu; ſed diſsimiles guſtu. 3. Communiter omnia ſale condiuntur: ſal enim permixtus tantulum linguam vellicat, quo appetentiam conciliat: unde obſonia ſine ſale jure appellantur inſulſa, ac inſipida. Verum de his ſatis.

CA-

CAPUT II.

De Odoribus.

DEFINITIONES.

1. *ODoriferum eſt id, quod organum odoratus afficit, ſeu afficere poteſt.*

2. *Odor eſt id, quo corpus odoriferum odoratus organum afficit.* Quid hæc phyſice ſint, in *ſequentibus* determino.

PROPOSITIO XV.

Odor in actu primo conſiſtit in ſubtili quodam, ac ſpirituoſo halitu ex corporibus odoriferis expirato.

ODorem, quemadmodum, & Saporem conſiderari poſſe cum in actu primo, tum in actu ſecundo eſt certum. Aſſero itaque, Odorem in actu primo nihil aliud phyſice eſſe, quam ſpirituoſum quoddam effluvium ex partibus ſulphureis corporis odoriferi profectum, quod cum ad olfactus organum accedit, ejuſdem meatus ſubit, fibrillas movet, ſicque ſenſorium afficit, & immutat. Ita R.P. Maignan *Phil.nat. c.25.n.* 15. quem ſequitur P. Saguens. Auctor *Phil.Vet. & Novæ Phyſ.Part.3.Diſſert.4.c.3.* Franciſc. Bayle *Phyſ.Partic. Part.* 1. *lib.*1.*ſec.*1.*diſp.*5.*art.*1. P. Honorat. Fabri *Phyſ.Trac.4.lib.*1.*prop.66.* qui plures pro hac ſententia Auctores adducit, quatenus Odorem cum halitu

ſal-

ſaltim neceſſario conjungi defendunt: tales ſunt Plato, Theophraſtus, Galenus, Fernelius, & alii.

Probatur 1. Ex Ariſtotele, qui *lib. de Senſu, & Senſib. c.* 2. ait, *Odor fumoſa evaporatio eſt.* Et in Problemat. *ſec.* 13. *q.* 5. aſſerit: *Odor vapor quidam, & delatio eſt.*

Probatur 2. Quamplurimis experimentis. 1. Corpora odorata, ni diligenter clauſa retineantur, totum Odorem breviter deperdunt, quatenus nempe prædictorum corpuſculorum ærarium exhauritur, nec amplius habent quid evaporare poſsint. 2. Odor ſucceſſive diffunditur, qui enim odorato corpori proximiores ſunt, citius, illum percipiunt, quàm remotiores: ergo per motum localem diffunditur: & conſequenter halitus eſt ab odoratis emiſſus. 3. Ventus Odoris propagationem impedit, & in partem eidem adverſam longius promovet: ſed hoc non fieret niſi corpuſculis, ſeu halitui ineſſet: ergo, &c. 4. Calor Odores excitat, quos frigus hebetat: ſed calor nihil aliud in odoratis præſtat, quàm rarefactionem, ac diſſolutionem, qua illorum particulæ ſubtili profluvio exhalantur; frigus vero e contra particulas fixat, poros contrahit, ac prohibet effluvia: ergo Odor in halitu ſubtili ex odoriferis exhalato conſiſtit.

Quod vero prædicta corpuſculorum effluvia, in quibus Odorem conſiſtere diximus, ex partibus ſulphureis oriantur, probatur, nam extrahitur ſpagyrice ſimul cum quinta ejus eſſentia: ita ut ex corporibus valde odoriferis multum quintæ eſſentiæ extrahatur; ex inodoris autem non item.

Objicies 1. Si Odor in illo ſubtili, ac ſpirituoſo halitu conſiſteret, ſurſum tantum ferretur: eſſet enim aëre levior: ergo Odor non ex omni parte perciperetur,

quod

quod eſt contra experientiam. Reſp. Præfatum halitum cum aëre permiſceri, eo fere modo quo vinum aquæ commiſcetur. Et patet in thure, cujus fumus licet ſurſum petat, cum aëre tamen commiſcetur, & quaqua verſum diffunditur; particulæ enim tum fumi, tum prædictorum halituum, cum aëris particulis, quæ ramoſæ ſunt, irretiuntur, ac remorantur, ne tam cito ſurſum petant: ob rationem tamen argumenti verum eſt, Odorem melius ſurſum percipi, ut bene monuit Ariſtoteles.

Objicies 2. Si noſtra ſententia eſſet vera, corpus odoriferum totum in fumum, ſeu halitum abiret, quod eſt contra experientiam. Sed reſpondeo, in pleriſque odoratis, ita ſubtilem eſſe halitum, ut etiam poſt multa luſtra ſenſibile decrementum vix accipere cenſeatur: quamquam nec deſunt alia odorifera, quæ brevi marceſcunt propter perenne profluvium, ut flores, & fructus, aliaque ſimilia.

PROPOSITIO XVI.

Corpuſcula prædicta, quæ Odorem in actu primo conſtituunt, in organum odoratus agunt immediate per motum: & hæc quidem actio, ſeu motio, eſt Odor in actu ſecundo, quam ſequitur ſenſatio.

EX dictis in *præced. prop.* ſatis colligitur, neceſſe eſſe, corpuſcula odorata in halitus diffundi, ut ad organum odoratus delata, talem in eo affectionem excitent, quam Odoris ſenſatio ſubſequatur. Cum enim halitus illi aëri permiſceantur, quoties per naſum aſpiratur aër præfato ſpirituoſo vapore imbutus, dicta

corpuſcula per oſsis cribroſi rimulas, ad mamillares proceſſus, ſive aliud quodcumque, in quo olfactus conſiſtit, accedunt, eique immediate conjunguntur. Hinc motu ſuo organi fibrillas commovent, pungunt, diſtrahunt, ac diverſimode vellicant, ac titillant, ut in ſimili diximus de Saporibus, quæ omnia non niſi per motum localem perficiuntur. Aſſero itaque, hanc actionem, ſeu motionem eſſe Odorem in actu ſecundo, quam ſenſatio, ſeu Odoris perceptio immediate conſequitur. Ratio eſt, quia, his ſolum poſitis, recte intelligitur qualiter odorifera in ſenſorium agant, eumque immutent; & qualiter iſtud ab eis immutetur: ac præterea ex eiſdem aperte exponuntur Odorum differentiæ, effectus, & phænomena, ut ſtatim patebit; tenet ergo noſtra concluſio.

Hinc colliges, fruſtra pro Odoribus conſtituendis recurri ad accidens illud de potentia, ut ajunt, ſubjecti eductum de genere qualitatis, quod vel ex ipſo corpore odorifero, vel ex corpuſculis halitu delatis educatur, eiſque inhæreat: ſine ipſo enim cuncta, quæ ad Odores pertinent, explicantur: licet Odor accidens ſit corporis odorati, quatenus ei poteſt adeſſe, & abeſſe citra ejuſdem deſtructionem: tum & de genere qualitatis; recte enim per Odorem reſpondetur ad interrogatum *Quale*.

PRO-

PROPOSITIO XVII.

Corpuſcula Odorata certam habent molem, & figuram, flexibilitatem, rigiditatem, &c.

PAtet; nam hujuſmodi Corpuſcula convenienter organum feriunt, ac immutant, proportionatam habere debent figuram, molem, rigiditatem, &c. idque ingenti diverſitate, ut nempe diverſimode ſenſorium immutantes, diverſos odores efficiant: ſic enim tam mira odorum diverſitas faciliter explicatur, ut in ſimili diximus de Saporibus. Ubi advertere debes molem, figuram, rigiditatem, &c. horum Corpuſculorum pertinere ad odores in actu primo, eaſdem vero, quatenus motu ſuo fibrillas diverſimode actu afficiunt, ac movent, ſpectare ad odores in actu ſecundo. Hinc ſolum quid modale addunt ſupra effluvii ſubſtantiam; figuram videlicet, & motum, quæ ex alibi dictis ſatis intelliguntur.

PROPOSITIO XVIII.

Odorum differentiæ explicantur.

1. COrpora alia ſunt *Inodora*; alia vero *Odorata*, ſeu *odore prædita*. *Inodora*, ſeu *Odoris expertia*, illa ſunt, ex quibus halitus illi efflari non poſſunt, qui organum olfactus immutare, & afficere valeant, prout ad Odoris ſenſationem requiritur. Licet enim ex omnibus fere corporibus inſenſiles evaporationes exhalentur: ſi tamen hæ tales ſint, ut corpuſcu-

la,

la, ex quibus coalescunt, inepta sint ad olfactus sensorium, ut in pręcedentibus diximus, afficiendum, sunt omni prorsus *Odore expertia*: dispositio autem, quæ ad id muneris corpuscula inepta reddit, est nimia eorum crassities, qua ab ingresu per subtiles organi meatus præpediuntur; aut etiam forte nimia eorumdem corpusculorum debilitas, qua fibras nerveas commovere non possint, prout ad sensationem illam requiritur. Corpora autem *Odora*, seu *Odore prædita* sunt, quæ illa effluvia emittunt, in quibus Odorem consistere diximus.

2. Odoratorum autem, tum & Odorum innumeræ sunt species, quemadmodum & Saporum: ingens enim est cum inter gustum, & olfactum, tum inter sapores, & Odores analogia; possunt tamen non incongrue Odores dividi in *suaves, fœtidos, acres, acutos, acidos, austeros*, & *acerbos*. *Suavis, gratusque* Odor sapori dulci analogus est: & consequenter in eo stat, quod effluvii odorati corpuscula lenius, ac delicatius per moderatam fibrarum titilationem sensum afficiant, leniter allambant, nec ullatenus mordeant. Odor vero *ingratus*, ac *fœtidus* in eo consistit, quod præfata odorati corpuscula acrius fibrillas pungant, stringant, ac male afficiant: sic crassum sulphur, salis spiculis refertum insigniter fœtet: analogiam habes in amaro sapore, qui potissimum ex mistione sulphuris crassioris, & asperioris consurgit, sive id ustione fiat, sive putredine: utroque enim modo etiam excitatur fœtidus Odor.

Ex his similiter colligi potest, in quo cæteri Odores consistere possint, tam enim *grati*, quam *ingrati* innumeris modis olfactus organum possunt afficere, quemadmodum & sapores gustum, in quibus non modica servatur quoad corpusculorum dispositiones cognatio.

PRO-

PROPOSITIO XIX.

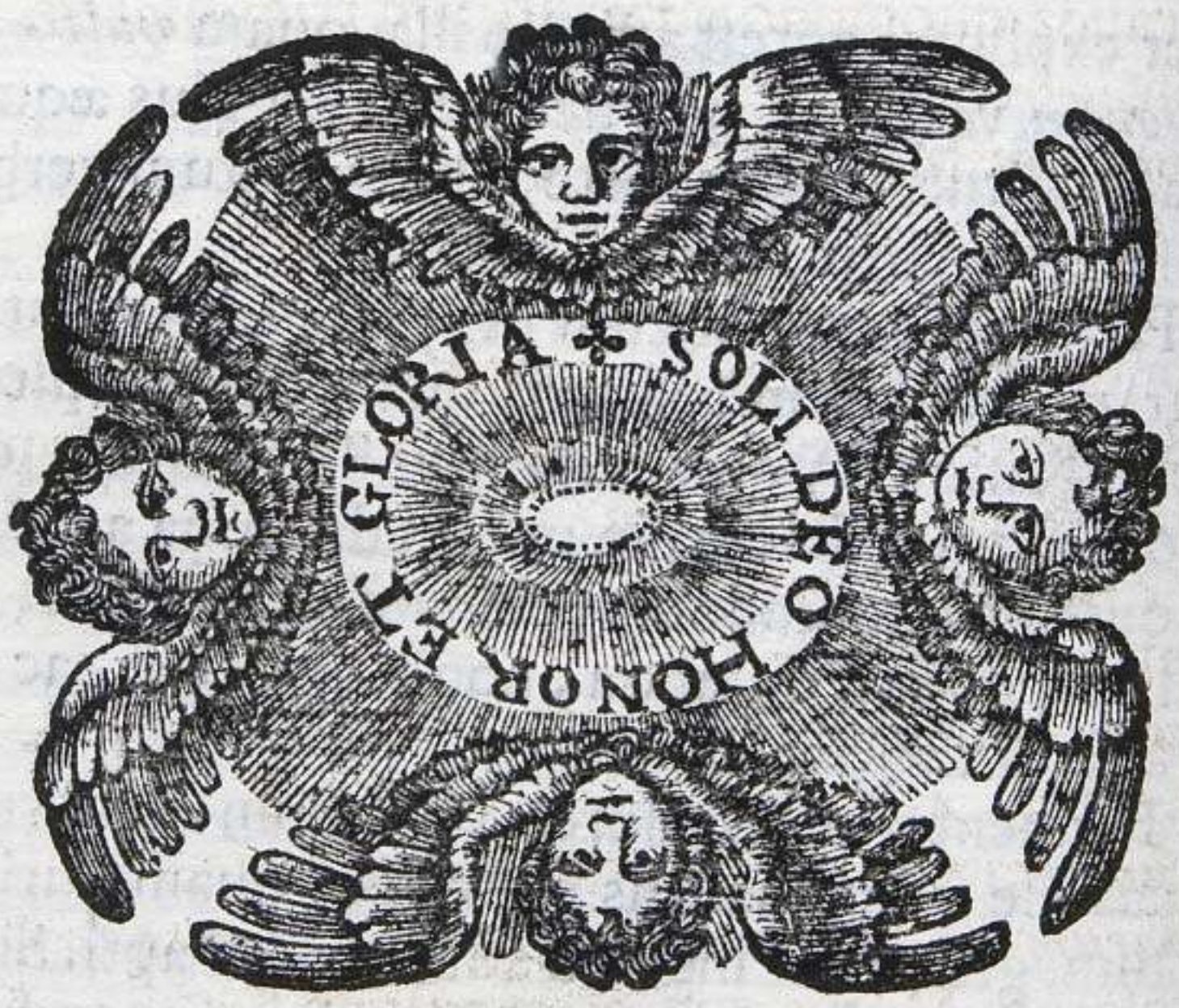
Aliqui Odorum effectus, & phænomena explicantur.

1. TEter Odor abortum non raro inducit. Ratio eſt, quia teter halitus ita male, nimiumque fibras cerebri commovet, ut ex his motus ad uterum uſque traducatur; unde in fibris uteri, quæ cum fibris fætus in umbilicari trunco copulantur, talis determinatio, & commotio transfertur, quæ ſeparationem, ſeu deglutinationem inferat, ex quo ſequitur abortus. Similiter explicari poteſt affectio illa, quam *vulvæ ſtrangulationem* vocant, qua nempe vulva plus æquo ſurſum adducitur, de qua forte alibi, quantum verborum honeſtas permittit, pertractabimus.

2. Pleraque corpora, cum proprius admoventur, minus gratum Odorem referunt, quàm ubi fuerint magis remota. Ratio eſt, quia tenuiores illi ſpiritus, qui lenius organum afficiunt, in majori diſtantia a craſsioribus, qui ingratum odorem cauſant, liberantur. Unde olfactus in minori diſtantia, non ita placide, ac in majori afficitur.

3. Fermentatio ad odores plurimum confert: fermentatione enim halitus exſurgunt quamplurimi ad olfactum, grate, aut ingrate afficiendum apti. Sic uvæ, ubi in torculari fuerint contuſæ: calx, cum aqua diluitur, & id genus alia, ex fermentatione intenſum Odorem ſpargunt. Similiter Zibetum, quò purius eſt, eò minus grate olet, cum ambra tamen, quæ etiam ignavi eſt Odoris, permiſtum, gratiſsimum Odorem præſtat: ſi enim decem grana ambræ cum tribus granis Zibethi miſ-

miſta contunderis, atque unam, aut alteram ſucci limonii guttam inſtilles, ſuaviſsimum unguentum obtinebis, ob fermentationem nempe ex horum permiſtione exortam. Hinc etiam multa ſunt, quæ cum putreſcunt, ſuavius, ac intenſius fragrant, ut videre eſt in quorumdam brutorum ſtercore, moſcho, Zibetho, aliiſque ſimilibus. Verum de his in præſenti ſatis.



IN-

INDEX
RERUM NOTABILIUM, ordine Alphabetico digeſtus.

A

C

re-

ad

FINIS.