

CAPUT TERTIUM.

DE PHYSICA CORPORUM EXTENSIONE, AC
DIVISIBILITATE.

§. I.

De extensione penetrabili.

32 Duplex extensionis genus distinguitur penetrabilis scilicet et impenetrabilis. Extensionem penetrabilem vacuum appellant, sive spatium corporibus destitutum. Impenetrabilis extensio est pars illa spatii à corpore occupata, quam aliud corpus invadere non potest, corpore in loco permanente. Porro vacuum aliud appellant coacerbatum, quod magnam spatii partem comprehenderet, velut si spatia caelestia, quæ planetæ motus suos peragunt, omnis corporis vacua concipiamus. Disseminatum aliud, quod intersticia illa inter materiæ particulas comprehensa designat, nullo alio corpore expleta. Excitata olim fuit quæstio à Cartesianis de vacui possibilitate, cujus existentiam negabant Peripatetici: sed nunc ferè ab omnibus etiam Cartesianis de possibilitate disquiri desitum est; de existentia tantum disputare solent.

33 Propositio I. Vacuum in natura dari necesse est. Probatur assertum Lucretii argumentis, lib. I. de Nat. vers. 336.

Quod si non esset, nulla ratione moveri Res possent; namque officium quod corporis extat

Officere atque obstare, id in omni tempore adesset

Omnibus, haud igitur quidquam procedere posset:

Principium quoniam cedendi nulla daret res.

At nunc per maria, ac terras, sublimateque cœli

Multa modis multis varia ratione moveri

Cernimus ante oculos; quæ, si non esset inane,

Non tam sollicito motu privata carerent,

Quam genita omnino nulla ratione fuissent

Undique materies quoniam stipata quiescerent.

Præterea quamvis solidæ res esse putentur...

In saxis, ac speluncis permanat aquarum

Liquidus humor, et uberibus flent omnia guttis:

Dissipat in corpus sese cibus omne animantum...

Denique cur alias aliis præstare videmus

Pondere res rebus, nihilo majore figura?....

Postremò duo de concursu corpora lata,

Si cita dissiliant: nempe aer omne necesse est

Inter corpora quod fuvat, possidat inane.

Is porro, quamvis circum celerantibus auris

Confluat, haud poterit tamen uho tempore totum

Compleri spatium: nam primùm quoque necesse est

Occupet ille locum, deinde omnia possideantur.

Ut ab his se expediant vacuè impugnatores, materia subtili ajunt quæcumque spatia à corporibus vacua repleti; quæ quidem adeo ingenio-

sa est, ut dum corpori moto locum decere debeat, nullam exerit vim in ipsum, ut liberum transitum, ac motum relinquat: quod si ad centrum corpora propellere necesse sit, ab ea quippe gravia descendere coguntur, miram in ipsa exerit vim, ut ad centrum protrudat. Portenta sanè maxima! admiratione, non argumentis prosequenda. Motum etiam circulem commentis sunt, quo corpora circumstantia, putà aer, materia subtili circumaguntur, ut loca vacua replent à mortis corporibus derelicta. Sed argumentum ultimum Lucretii suum robur adhuc obtinet, neque enim concipi potest, duas laminas quadratas perfectè conjunctas, maxime si intra aliquod fluidum separentur, eodem temporis momento omnia spatia vacua ab ipsis relicta compleri. Deinde hujusmodi motus circulares se mutuò destruerent, nam partes antorsus promotæ alias impellerent motu in se redeunte, hæc alias, et sic deinceps, ita ut omnis motus elideretur: quod in aliquo vase globulis pleno, quin vacuum relinquatur, ut invicem recedant, quisque observare potest.

34 At, inquit vacui impugnatores: dum corpora moventur, in aliqua capacitate reali locantur: ergo datur substantia aliqua omnia replens. R. Huic argumento unusquisque juxta sententiam, quam de spatio tuetur, respondere debet. Quis nobis de spatio occurreret, diximus in Metaph. ab art. 289. Itaque *dist. ultimam cons.* datur substantia aliqua, quæ sit ab spatio distincta, *neg.* quæ sit ipsummet, spatium, *conc.* Verum nunc non de natura spatii,

sed de aliis corporibus spatium occupantibus controversia agitur.

35 Oppon. 2. Quò major portio materiæ datur in hoc mundo, major occasio datur Deo exercendi suam potentiam ac reliqua attributa: ergo omnia materia repleta concipi debent. R. *dist. ant.* quò major portio materiæ juxta fines sapientissime sibi propositos, major occasio datur Deo *cet. conc. ant.* secundum præjudicia philosophorum, *neg. ant.* Materiæ portio necessaria ad hujus mundi conformationem creata fuit à Deo ac per omnem mundi plagam ita sapienter distributa, ut ad suos fines maxime conducebat. Ex rationibus autem in probationem nostri asserti adductis perspicuum est, innane corporibus interspersum esse, ad leges naturæ dictatas exequendum necessarium.

36 Opp. 3. Particulæ fluidorum ex omni parte æqualiter premuntur, ut æquilibrium servetur: hoc autem fieri non posset vacuum interstitiis extantibus: ergo omnia plena sunt. R. Hæc difficultas omnes premit: nam admissa illa subtili materia interstitia replente, necesse est statuere, quomodo æquilibrium servetur cum aliis fluidis majoris ponderis, à quibus occupari deberent hujusmodi intermedia, materia subtili depulsa. Itaque *dist. min.* fieri non posset, si per illa interstitia omnibus fluidis accessus pateret, *conc. min.* si à particulis solidis in officio retineantur, *neg. min.* Actio reactione æqualis extare debet, ut æquilibrium servetur: quapropter quum fluida diversæ gra-

vitatis sint, nunquam æquilibrium servaretur, nisi particulæ corporum, à quibus interstitia illa excipiuntur, fluidorum molleculas retinerent, in easque reagerent, ut æquilibrium servetur. Ubi verò interstitiola majora sunt quam molleculæ, ab ipsis penetrantur, ac replentur, ut in corporibus diaphanis conspiciamus, quæ à luce transcenduntur, saltem in sententia vulgari de transmissione lucis.

37 Opponit 4. Purchotius. Vacuum est spatium expansum omni corpore destitutum: at hoc foret extensum simul, et non extensum: nam primum supponitur; quod autem simul non extensum foret, est perspicuum, quia nihil est, nihili autem nullæ sunt proprietates. R. *dist. min.* foret extensum extensione abstracta. *conc. physica, neg.* Vide dicta in Met. art. 293. Ubi cumque corpora collocari possunt, extensionem abstractè concipimus. Ordo enim ille, quem corpora inter se observarent, extensionis ideam nobis exhibet, quæ sine actuali corporum coexistentia intelligi posse, nemo non videt. Nulla igitur, nisi imaginaria, est contradictio, nec alibi nisi in *Cartesianorum imaginatione* existit: ut ipse Purchotius ait de extensione abstracta loquens.

38 Opp. 5. Leibnitiani. Si vacuum in natura esse posset, nulla ratio sufficiens inveniretur, cur Deus corpus ad orientem potius quam ad occidentem collocasset: at nihil fit sine ratione sufficiente: ergo ut hæc lex sarta tecta servetur, inane relegari debet. R. In effectibus liberis ratio sufficiens est ipsa determina-

tio voluntatis hoc potius quam aliud eligentis, ut suam libertatem exerceat, quando momenta sunt paria. Si nulla alia adesset ratio, cur potius hoc, quam illo loco aut spatii sensibilis parte, collocanda essent corpora, satis esset libera determinatio Creatoris suam libertatem exercere volentis in cretione rerum. Vide dicta Metaph. Diss. 2. c. 4. Ceterum quod ad spatium sensibile attinet, non moramur phenomenon esse concedere Leibnitianis, adeoque quæstionem vacui aut pleni nullum habere locum, quum spatium sensibile nihil aliud sit, quam ordo coexistentium; undè nihil plenum aut inane dici potest, nisi relatè ad nostrum concipiendi modum, ibi plenum concipimus, ubi corpora locata sunt, quæ si defuerint, inane esse dicimus. Si res plures diversas in organa sensoria impressiones inducant, diversas excitant ideas, adeoque illas tamquam distinctas concipimus, ac extra se invicem positas, è qua affectionum diversitate extensionis ideam nobis formamus; quas maximè per organum visus, et tactus acquirimus; quamvis sartiis cum Condillaco à tactu solum hoc repetant magisterium. Hoc in cæco illo nato, cujus meminerunt *Transactiones philosophicæ*, clarius explicatur. Ope chirurgica nubeculis illis, quas cataractas vocant, depulsis, visum obtinuit. Initio autem distantias ac separationem inter objecta haud ritè percipiebat, ita ut canem, quem tactu optime norat, à fele visu non distinguebat. Deinde tamen ad sensationum diversitatem attentione adhibita, omnia præsti-

tit, quæ ceteri videntes sensim, ac sine sensu à pueritia eademmet ac ille docti schola, in nodis fieri non animadvertimus.

39 Prop. 2. "Corpora omnia etiam ponderosissima innumeris poris pertusa sunt." Nam nisi illa innumeris vacuolis interspersa concipiamus, omnia æquè penderent, quoniam eadem materiæ quantitate donata forent æqualibus voluminibus existentibus; quod quam à vera ratione abhorreat, nemo non videt. At luculentiora videamus, atque à re physica petita argumenta. Marmor diversis coloribus artificiosè imbuitur ope *spiritus vini* ac olei terebinthini, ut in Lexicò Chambersii *verb. marm.* legere poteris, ac in Transac. philos. n. 268. ab ipso citatis. Metalla etiam omnia *aqua fortis, regia*, aliisque menstruis solvuntur; à mercurio seu philargyro argentum ac densissimum omnium corporum aurum intimè penetrantur. Mitto plantarum ac animalium omnium corpora quæ ab experimentis Halessii, Sanctorii, Dodarti, transpiratione maximam internæ substantiæ partem exhalant. In homine ex octo alimenti libris tres per excreationum vias, quinque transpiratione evanescere, res est jam omnibus, etiam physicis doctrinis non initiatis, notissima. Phænomena etiam compressionum et condensatum, nisi corpora innumeris poris scaterent, explicari numquam possent: nam compressio et condensatio volumen corporis minuunt, quod nisi interstitiis respersum esset, sine partium penetratione obtineri non posset. In ovibus etiam, quantumvis du-

ra crusta protectis, summa porositas invenitur; nam ex liquoris fluidi evaporatione, post aliquot dies ova partim vacua invenimus, quandoque ad quintam partem, quum recentia plena sint. Ut autem substantia illa lactea retineatur, è cuius dissipatione sapor ille insipidus, ac tandem corruptio sequitur, ovi putamen, præsertim dum recens à gallinæ corpore exit, cera liquida, oleo, adipe ovina, ac etiam confectione illa *spiritus vini*, ac *gummi*, quam *vernitem* dicunt, induci consuevit. Hoc artificio ova in longinquis navigationibus incorrupta servarentur, ac etiam ova exterarum avium ad alias regiones deportarentur, quæ incubatione postea vivificata aves exoticas excluderent, quas grandisæculas transferre non possunt navigatores.

40 Corol. Si ad hactenus exposita animadvertamus, corpora etiam densissima majorem partem vacua esse comperiemus, ac proinde minorem in universo quantitatem materiæ extare, quam etiamnum existimaveramus. Hoc præcipue ex aëris poris deducitur, quod corporum omnium gravissimum habemus, ut postea in prospectu ponderum relativorum exhibebimus. Nam crystallum ad aurum se habet in pondere ut 1 ad 8, nimirum octies materiæ quantitate superatur: quid igitur dicendum de aliis corporibus notis, ut lux, aer, aqua cetera, quæ comparatione crystalli levissima sunt, et quæ magnam partem universi replent? Lux namque per omnes mundi plagas diffunditur.

41 Prop. 3. "Pori in corporibus magnitu-

dine ac figura variant." Aurum, argentum, aqua, cet. aeri obsistunt; mercurio aquæ forti, ac regię aditum patefaciunt, quæ quum densiora sint luce ac aere, non nisi à pororum diversitate repeti potest facilitas illa permeandi hujusmodi corpora. Microscopio etiam observantur pori diversæ tenuitatis ac directionis in corporibus omnibus, que observationi subijci possunt, ut periculum facienti constabit. Ceteroqui fluida nonnulla in solidorum internam substantiam irrumpunt, eo quod ipsorum internam cohesionem dissolvunt.

42 Schol. Probè distinguenda sunt in corporibus *volumen*, *massa*, *densitas*. Corporis *volumen* est pars sensibilis spatii, quam occupat, quodque à tribus dimensionibus longitudinis, latitudinis, ac profunditatis mensuratur. Hæc est illa extensio geometricæ considerationis, quam tantum geometricæ curant, nihil sollicitè de pondere, aut massa corporum, quæ tractant. Hinc duo corpora ejusdem voluminis quantitate materiæ diversa esse possunt, ut videre licet in pede cubico aeris atque auri, qui ejusdem voluminis quum sint, omnino quantitate differunt. *Massa* est materiæ quantitas, quæ in quolibet corpore reperitur, ac per pondus examinatur, nulla habita ratione voluminis. Sic auri ac læne libra ejusdem massæ seu quantitatis materiæ sunt, quantumvis volumine inæquali comprehendantur. Demum corporum *densitas* est massæ ad volumen comparatio: unde ut densitas æstimetur, massa per volumen corporis est dividenda, diciturque

gravitas specifica, qua scilicet corpus alterum ab altero in sua specie pondere differt: adeoque, quod sub eodem volumine magnam quantitatem materiæ continet, dicitur *densum*; quod minorem, *rarum*.

43 Corol. *Densitas*, si rectè loqui velimus, est vox relativa quemadmodum etiam *raritas*: neque enim *densum* au *rarum* in se concipi potest, quemadmodum nec *magnum* aut *parvum*. Flagamus unicum tantum genus corporum cognitum nobis esse: non rectè diceremus illud densum aut rarum, sicut, omnibus ejusdem magnitudinis extantibus, non possemus affirmare esse magna aut parva. Ut igitur densitatis notionem justam habeamus, corporum volumina ac massas invicem conferre debemus, ex qua collatione perspicuè densitatem cognoscimus. *Densitas* igitur productum est massæ divisæ per volumen; adeoque corporum densitates sunt in ratione composita ex directa massarum ac inversa voluminum. Hinc voluminibus æqualibus extantibus, densitates sunt massis directè proportionales; massis autem existentibus æqualibus, densitates sunt reciproce ut volumina: quamobrem illud corpus erit densius, quod massa minore volumine continet.

44 Experimentis cuilibet obviis passim edocemur, corpora sensibiliter augeri, aut minui volumine, quantitate materiæ eadem manente. In thermometro calore augetur, frigore minuitur extensio fluidi in eo contenti: aqua ac liquida omnia igni applicata distendun-

tur; ab igne remota, pristino volumini restituntur. In *scopeto*, ut vocant, pneumatico aer mirè comprimitur; quo exploso, ad volumen atmospheræ peculiare iterum restituitur; ab hacque vi, qua antiquam suam extensionem recuperat, pilæ plumbeæ emissio repetitur, stragem æqualem, aut majorem edentis, atque illa à pulvere pyrio explosa quæ etiam ab aere calore ignis violenter distento provenit. Corpus itaque, cujus volumen augetur, in tacta massa, *dilatari* dicitur: cujus verò minuitur: *condensari*, aut *comprimi*. Si partes nulla externa vi invicem accedant minus spatium occupantes, *condensatio* erit; quod si à vi externa hoc fiat, *compressio* audit.

45. Corol. Densitas igitur corporum variabilis est. Nam quantitate eadem manente, si ad minus spatium redigitur, majorem; si majus spatium implet, minorem obtinet densitatem, quod geometricè dicitur densitatem esse in ratione inversa voluminis (Math. art. 227).

46. Schol. Liquida ante hac velut compressionis incapacia habebantur; de aqua certè ab omnibus physicis id predicabatur. Hodie tamen à Zimmermam inventa est machina, quæ in Papiensi universitate etiam visitur, qua ad compressionem aqua compellitur.

S. II.

De extensione impenetrabili.

47. Impenetrabilitas corporum proprietas illa est, qua alterum alteri resistit, ne locum,

quem obtinet, invadat, illo ibidem permanente: videmusque nullis naturæ viribus duo corpora ad idem spatium occupandum adigi posse: unde aut alterum è loco trudit, aut ejus locum non obtinet. Missas hic faciamus quæstiones de impenetrabilitate excitari solitas; num sit materiæ essentialis, ita ut nec per Dei potentiam ad unum spatii punctum occupandum duo materiæ puncta, aut duo corpora adigi possint. Essentialia rerum attributa pleraque impervia nobis sunt; unde temerè definiremus id, quod obscure admodum comprehendimus. Quibus majus ingenii acumen clariorque naturæ introspicendæ facultas, ac lux quædam affulgeat, ut in ea penetrent, quæ in sinus possibilitatis continentur, hujusmodi controversias definiendas remittimus. Quod ad nos attinet, nullam cum materiæ essentia pugnam in eo, quod duæ ipsius particule idem spatii punctum occupent, introspicere hucusque licuit: adeoque impenetrabilitatem inter leges à Creatore liberrimè impositas naturæ recensemus.

48. Ab hac lege, seu proprietate materiæ, corporum extensio desumitur. Si enim duo materiæ puncta ab eadem spatii parte invicem excluduntur, necesse est, quodlibet diversa loci puncta occupare, nostrosque sensus diverso modo afficere, è quarum sensationum, alterius extra alteram, ut ita dicam, existentia, notionum extensionis haurimus (38). Parum solliciti de punctorum physico contactu cum simus (Metaph. 266) certum est, impenetrabili-

tatis lege posita optimè corporum physicam extensionem concipi posse. Elementa enim alia extra alia existentia diversis loci punctis respondent; quod unum ad extensionem efficiendam satis est.

49 Schol. Probè discernenda sunt impenetrabilitas, ac durities corporum: nam mollia etiam corpora impenetrabilia sunt. Alii etiam soliditatem cum impenetrabilitate confundunt, quod, ut ambiguitati aditus claudatur, sic explico. Durum illud dicitur, quod partes maximè cohærentes habet, ac pressioni resistentes: mollium autem corporum partes facilè dissolvuntur, parumque cuivis pressioni resistunt: utriusque exemplum in osse ac butyro habes ad manum. Solida autem et fluida velut contraposita in physica usurpamus, ita ut solidum sit, quod partibus cohærentibus, minimèque fluxis componatur: fluida verò mobilibus undique nihil adhærentibus, ac præcipue ad libellam se componentibus particulis constant, saltem si simul liquida sint (20). Omnia autem sive dura, sive solida, sive fluida concipiamus corpora, et extensa, et impenetrabilia esse intelligimus naturæ viribus.

50 A corporis extensione ejus figuræ capacitas, sive ut ajunt, *figurabilitas* descendit. Ab eo siquidem, quod corpus determinatam habeat extensionem in longum, latum, ac profundum, figuratum esse intelligimus. Et quidem etiam corpora illa, quæ sensum nostrum effugiunt, ut aer, lux, cet. in intimis suis molleculis figurata esse, indubium est. Nam si

extensa sunt, limites extensionis habent; à quibus ne ulterius in longum, latum, ac profundum excurrant (Metaph. 102), determinantur; ceteroqui infinita forent. Hæc igitur limitum restrictio, sive determinatio hujusmodi corporum figura componit.

51 Corol. Quod hactenus de tota corporis figura dictum est, ad partes singulas potest applicari, ab hacque singularium partium extensione, seu, ut rectiùs loquamur, situ, *totius* figura provenit. Situs autem respectiva est uniuscujusque partis positio, qui quidem aliquando variari potest, invariata figura, atque extensione; quandoque non item. Sic in fluidis, præsertim intestino motu agitatæ situs partium variatur, invariata figura, ac extensione sensibili.

52 In dubium hic venire solet, num elementa, seu moleculæ corporum figurata sint? quod etiam de duritiæ quæri solet, an perfectè dura, ac nullis viribus sint frangibilia? Et quidem si omne compositum è simplicibus (Metaph. 85) oriri debet, elementa simplicia sint, oportet; simplex autem inextensum est: si enim plura spatii puncta occuparet, dividi posset, ac partibus constaret, quod cum simplicitate pugnat. Quod si dividi elementa non possunt, perfectè dura sint, necesse est; neque enim concipi potest quidquam frangi, quin in partes dividatur. Vide dicta Metaph. art. 280. et seq. Neque enim hæc adeò magni referunt, ut tempus in his discutiendis insumere debeamus. Unum hic cursim annotare liceat, quod

supra jam innuimus (3), *inextensum* vocem ambigam esse, quæ simplicibus utcumque applicatur, et concertationibus interminatis locum præbet. Ego quidem sic rem concipio, *inextensum* duplici sensu accipi posse, pro eo nimirum quod nec per se diversa spatii puncta occupare potest, nec cum aliis, quæ spatii partes occupent, ita uniri, ut simul unum componant, qualis est Deus, Angelus, anima, verbo, omnis spiritualis substantia, quæ eo ipso *inextensa* est. Quod si simplex ita sit *inextensum*, ut cum aliis simplicibus tertiam substantiam componat partibus constantem, perinde illud concipio *inextensum*, ac unitas non est numerus, nec homo est genus humanum, nec singula individua sunt regnum. Nimirum sicut in unitate inchoatum quid ad numerum componendum intelligimus, sic in quolibet elemento principium quoddam extensionis concipere licet, eo modo quo infractione principium integri percipimus. Ex eo enim, quod duo elementa duo spatii puncta occupent contigua, *extensum* concipimus. Hoc mihi eo facilius persuadeo, quod videam, plures oculos philosophos extensionem punctis seu elementis simplicibus concedere, quam alii virtuales vocant, alii ad modum existendi substantiæ spiritualis in loco explicare contendunt: quod non leve indicium est ambigui sensus in huiusmodi vocibus, *extensum ac inextensum* latentis; ne dicamus à Democrito, Zenoneque usque ad Gassendum, Duhamel, Monteirum, Altierium, aliosque recentes auctores, omnes

ineptire, extensionem *inextensis* punctis concedentes.

Fateor ægrè concipi posse duo puncta ex. gr. A et B penes se tota tangere, quin penetrentur, quod argumentum Boschovichium, Mako, Horvath ad contactum punctorum negandum adegit (Metaph. 266, et seqq.). Verum de hoc argumento loquens Ant. Ludenna, sic disserit: "Istud (Bosch. argumentum) quantum est, in ambigua hujus vocis *penetratio* significatione innititur, de quo non multum laborandum est, sed significandum dumtaxat, quid maxime intelligi debeat. Si enim velit Boschovichius contactum nullo modo pleniorum futurum, etiamsi puncta A et B penetrentur, existantque in eodem loco, non multum equidem repugnabo. Neque enim de mero nomine à philosopho unquam disputandum est. Illud verò concedat, oportet, duo illa entia simplicia in prima hypothesisi, quamvis penes se tota tangerent, in diversis tamen locis existere, non item in secunda hypothesisi; ac propterea in illa hypothesisi, non item in altera penetrari posse. Quid? Si ego dicerem, pleniorum contactum tum solum haberi posse, quum duo entia simplicia non solum penes se tota tangunt, verum etiam in eodem atque individuo loco existant, quo me teste, aut ratione convinceret? (Metaphys. c. 5.)

§. III.

De corporum divisibilitate.

53 Nihil hic de continui divisibilitate at-

tingimus, quod argumentum jam in Metaphysica expeditimus art. 270. Aliquas tantum observationes ac experimenta colligemus, quibus mira corporum in tenuissimas partes divisio palam fit, et quæ magnam Supremi naturæ Auctoris potentia ac sapientia ideam nobis exhibent; simulque ostendunt *corpora omnia ultra id, quod concipi potest, dividua esse*: quam positionem velut hujus paragraphi conclusionem statuimus.

54 Ac primo ex odorum diffusionem asserit demonstratur. Nam omnibus notum est tenuissima *musci* aut *ambrae* particula vestes, suppellectilem, scrinia præsertim, in quibus fuerint inclusa, ad multos annos odore infici, ac per viginti annos observatum nulla sensibili volumine diminutione odorem conservasse. In conclavi prunis imposita phiala collocetur spiritu vini cum lavandula, aut alio suaveolente liquido referta; tribus minutis per totum qualatè patet cubiculum odor diffunditur, ita ut quaquaversus ab obstantibus sentiatur, nulla sensibili diminutione liquidi humoris in phiala depositi. Fac conclave 20 tantum pedes altum, longum, ac latum esse: quæ mensura dat 8000 pedes cubicos. Pes autem cubicus lineas 2, 985, 984 continet, quæ in 8000 ductæ productum exhibent 23, 887, 872,000. Etiamsi liquor ab igne statim remotus nullam voluminis diminutionem ostendat, possumus tamen ad lineam cubicam dissipatum esse concedere. Jamsi in qualibet linea cubica conclavis, quæ 1728 puncta continet (nam linea in 12 puncta

dividitur, cujus numeri cubus est = 1728), decem tantum particulas odoras contineri gratis demus; prædictus numerus decies sumi debet, adeoque linea cubica liquoris in 238,878, 720,000 partes divisa est. Animadvertendum tamen in corpore odoro non omnes particulas contentas sensum afficere: imò si ad cæteras materiae partes comparentur, minima pars odora esse inveniatur, quæ fortassè vix centesimam partem æquabit. His adde liquorem maximam ex parte poris esse disseminatum (39), ut cætera sunt corpora etiam ponderosissima. Vinum quidem a majore porositate levius est aqua: et tamen auri gravitas ad aquæ gravitatem (ibid.) est, ut 19½ ad 1, sive ut 39 ad 2. Ab ea ergo linea cubica liquoris per conclave disseminati deme partem inodoram: vix utique restabit pars lineæ centesima. Rursus ab hac centesima deme vacuum, quod per poros intercipitur, quantula superest odora pars? Hæc autem tantula dividenda est in particulas 238, 878, 720,000, ut nimirum odor per totum conclave propagetur.

55 Ex animalculorum etiam tenuissimorum molleculis divisibilitas materiae demonstratur. Animalia *infusionum* vocant recentes observatores illa, quæ ope fœni trituro, ac in aqua per aliquod dies æstivos corrupti, obtinentur. Aquæ etiam palustres fœcundæ sunt hujusmodi insectorum. Gutta aquæ modo dicto præparatæ microscopio, ut moris est, subjicitur, ac in parvo illo mari innumeri pisces conspiciuntur, "delphinum similes, qui per maria humida

nando, Carpathium, Libycumque secant, lundantque per undas: sese insectantur, fugiunt, assequuntur; devorant, suum genus propagant, ac demum omnia exhibent, quæ in mari magno genus omne natantum præstare solet. Quod si ad partes corpusculi horum insectorum attendamus, quæ tenuitas fibrarum, musculorum, particularum sanguinis, humorum, transpirationis? Minimè igitur mirandum, quod Keillius affirmat, 10,256 montes Pico insulæ Teneriffæ æquales continere minores numero arenulas, quarum moles 1,000,000 pars esset digiti cubici, quam particulæ sanguinis horum insectorum essent necessariae ad unum ex prædictis arenæ granis componendum. Quare optimè philosophatur Luctetius lib. 4. de Nat. v. 115.

Primum animalia sunt jam partim tantula, eorum

Tertia pars nulla ut possit ratione videri.

Horum intestinum quodvis quale esse putandum est?

Quid cordis globus, aut oculi? quid membra? quid artus?

Quantula sunt? quid præterea, primordia quæque Unde anima, atque animi constet natura, necessum est?

Nonne vides, quàm sint subtilia, quàmque minuta?

56 Schol. Ex præcedenti observatione deduci potest explicatio morborum epidemico-rum, qui toties genus humanum vexant, stragesque horrendas edunt. Nam ut in aqua ex

fermentatione ova illa excluduntur, quæ aut à vaporibus per aerem feruntur ex palustribus locis, aut ventis ab uno in alium locum transmutantur; sic etiam species quasdam insectorum veneficas in atmosphæra excludi calore ac fermentatione, concipere licet; nec certe mirum est, ova illa hæc illæc è pestiferis aliis regionibus in quibus talia insecta aerea nascuntur, ad alias regiones ventorum impetu traduci, atque excludi caloribus ac fermentationis beneficio. Deinde per inspirationem in pulmones ac sanguinem introducta, humores corrumpunt ac morbos epidemicos gignunt, qui eundo crescunt, ac urbes, provincias, regna populantur. Non multum ab hactenus tradita Luctetii expositio abluat, qui hujusmodi insectorum tum aquatiliū, tum terrestrium, atque etiam aereorum existentiam microscopio repertum iri, ne suspicabatur quidem. Sic enim de contagiosis morbis ratiocinatur, lib. 5, v. 1091 Multarum semina rerum

Esse supra docui, quæ sint vitalia nobis:

Et contra, quæ sint, morbo mortique, necesse est Multa volare; ea quum casu sunt fortè coorta, Et perturbarunt cœlum, fit morbidus aer,

Atque ea vis omnis, morborum, pestilitasque: Ant extrinsecus, aut nubes nebulæque superne Per cœlum veniunt, aut ipsa sæpè coorta

De terra surgunt, ubi putrorem humida nacta est,

Intempestivis pluviisque, et solibus icta....

Fit quoque, ut in nostrum quum venit denique cœlum,

Corrumpat, reddatque sui simile atque alienum.
 Hæc igitur subito clades nova pestilitasque,
 Aut in aquas cadit, aut fruges persidit in ipsas;
 Aut alios hominum pastus, pecudumque cibatus,

Aut etiam suspensa manet vis aere in ipso,
 Et cum spirante, mistas hinc ducimus aureas;
 Illa quoque in corpus pariter sorbere necesse est.

57 Vulgaris etiam est apud omnes physicos ab auro, aliorumque metallorum ductilitate sumpta demonstratio. Muschembroekio teste (§. 28, tom. 1), Augustæ Vindelicorum artifex quidam ex uno auri grano filum duxit 500 pedes longum; quod in 3, 600,000 adspectabiles partes dividi potuisset. Opifices, qui aurum in tenues lamellas extendunt, ex auri uncia lamellas parare solent, quarum omnium superficies in unum collecta numerum, lineas quadratas 4, 207, 840 exhibet. Majorem longe attenuationem auri obtineri posse, fila aura ducentes ostendunt: subducto namque calculo reperitur, eandem auri unciam extendi posse in superficiem, quæ lineas quadratas 17, 233, 920 amplectatur. Quod quidem adhuc minimum est, si compares cum attenuatione auri, dum ipso fila argentea inaurantur. Cylindrus argenteus 8 lib. ponderis semiuncia auri obducitur, ac per laminæ chalybeæ foramina tenuiora ac tenuiora continenter trajicitur, ita ut ad pedes 307, 200 extendi possit, nempe lineas 44, 236, 800; linea autem in 6 visibiles partes minimum dividi potest, adeoque illa dimidia auri uncia exhibebit 265, 420, 800 conspicuas partes.

Quod si, ut fieri solet, deinde filum complanetur, in binas superficies parallelogrammas transformatur, in quibus numerus quadruplo major distinguitur; itaque numerus partium ad 1, 061, 683, 200 excurrit. Ulterius calculus protrahi posset, superficiem velut parallelogrammum solidum considerando (Math. 424): sed hactenus dicta sufficiant de auri divisione.

58 Lucis diffusio mirabile etiam phenomenon est, quod attenuationem materiæ extendi ultra omnem imaginandi facultatem luculenter demonstrat. Sive enim lux à corpore lucido emanat, uti Newtono placet, ac ferè antiquorum omnium est opinio, sive à corpore lucido extranea est, ac per totum quæ late patet universum diffunditur, ut Cartesio aliisque recentioribus videtur; corpus omnium tenuissimum esse oportet, quod nec planetarum motus obtundat, ac per aerem nullo vestigio relicto motus suos peragat, ipsum facillimè permeans. Quæ cum ita sint, lucis materia eo gradu attenuatam esse considerari possumus, ut minima particula corporis odori, animalculorum infusionis, aut auri argentum inaurantis cum molleculis comparata, minorem proportionem habeat, quam illa à Keillio inter particulas insectorum sanguinis atque arenulas tenuissimas demonstrata (§5): ac proinde materiam ultra id, quod concipi potest, dividuam, ac divisam esse, ut initio hujus sectionis posuimus, jure optimo concludere possumus.

§. IV.

De superficie corporis divisi.

59 Materiam portio sensibilis suam continet figuram, quæ si cum aliis copuletur, ex ea parte, qua conjunguntur, figura amittitur. Nam hæc ab limitibus extensionis provenit (50): unde qua parte limites amplius locum non habent figura destruat, oportet. Ex hoc lemmate sequentes propositiones, quæ ipsius corollaria sunt, sponte derivantur.

60 Prop. I. "Corpus quodcumque si dividatur, ejus superficies augetur, eadem manente quantitate materiam." Nam ex ea parte qua dividitur, nulla erat superficies: at per quamlibet divisionem duæ oriuntur, quæ prius non erant, ut perspicuum est: ergo, massa eadem permanente, superficies augetur, si corpus dividatur.

61 Prop. II. "In duobus corporibus homogeneis inæqualis magnitudinis, superficies minoris majorem habet rationem ad suam massam, quam superficies majoris ad propriam." *Dem.* Sint duo cubi, latus unius = 2, alterius = 3: primi superficies erit ex Geomet. (art. 403) = 24, alterius = 54. Massa autem seu soliditas minoris = 8, majoris = 27 (Math. 424). Jam 24: 8 majorem habet rationem quam 54: 27, illa enim est tripla, hæc dupla.

62 Prop. III. "In prædictis corporibus ratio inter superficies ac soliditates est inversa laterum homologorum." *Dem.* Ratio, quæ in præ-

dictis cubis intercedebat, comparando soliditates, erat 3: 2; latera verò sunt 2: 3, quæ inversa est alterius: ergo superficies ad soliditatem in primo est inversè, ut ejus latus ad latus homologum alterius.

63 Corol. 1. Quodcumque igitur corpus divisum in partes invicem et corpori diviso similes, superficiem auget juxta radicem cubicam numeri partium, in quas divisum fuit. Nam si cubus in 8 minores cubos æquales dividatur, duplam habebit superficiem ejus, quam ante divisionem habebat, qui numerus 2 radix cubica est 8. Fac latus cubi in 8 cubos divisi fuisse = 4 ante divisionem; cujusvis minoris latus erit = 2, ac superficies = $24 \times 8 = 192$; superficies 8 cuborum post divisionem. Ante divisionem superficies erat $4 \times 4 \times 6 = 16 \times 6 = 96$, qui numerus subduplus est alterius.

64 Corol. 2. Hinc quò superficies magis augetur, facilius corpora vi impellenti cedunt; nam minuitur massa, crescente superficie, in quam agens vim suam exerens, corpus impellit. Minimè igitur mirandum parvum saxum vento resistere, qui integros arenæ montes granula segregando huc illud transfert; longius projici saxum, quam arenulas: longius majores glandes tormento bellico, quam minores impelli, et alia sexcenta. Quæ quidem rudi minerva hinc dicta sint, ne in abstrusam resistentiarum, et percussionum à fluidis theoriam fallacem immittamus.