

Q. N. 361. 20.

II 9
33

Q. D. B. V.

HYPOTHESIS
SONI
PERRAVLTIANA
AC. IN. EAM
MEDITATIONES.

GRATIOSO. INDVLTV
AMPLISSIMÆ. FACVLTATIS. PHILOSOPHICÆ
PRO. LOCO



PRIMVM
H. L. Q. C.
DISPVTABIT



M. GEORGE. MATHIAS BOSE
LIPSIENS. MED. BACC.

LIPSIÆ. c1o Idcc xxxiv. 3. D. xxviii. SEPTEMB.

E. TYPOGRAPHIA. BREITKOPFIANA.

Q 29



OP. D. B. A. V.

HYPOTHESIS

SONI

PERRAVITIANA

MEDICAMENTOSIS

DE MORSO INOXY

APPRESENTATIONE PHILOSOPHICA

PROLOGO





L. B. S.

Quod omnibus fere quibus adyta Sa-
cræ Palladis intrare curæ fuit cor-
dique aliquod scriptum publicatu-
ris accidere solet, id me lucubra-
tionem academicam exhibiturum nequaquam
dubitantem detinuit. Quæritur nempe the-
ma, ubi tum diligentia, tum scientia in apri-
cum produci queat. Novum id esse debet.
Trita, vulgaria, ac de quibus vel centenario nu-
mero jam extant dissertationes spernuntur, in-
digna tantorum hominum diligentia. Hoc ar-
ridet, aliud non displicet, tertium palmam re-
portaturum videtur, cum legendo, ac libros vo-
lutando inveniunt, ante aliquot jam lustra proh-
dolor! ab erudito quodam idem pertractatum
esse.

)*(2

MONITVM.

esse. Repudietur ergo. Aliud investigetur, magnum enim, novum, ac singulare quid moluntur. Tandem mutato sæpius consilio incidunt in materiam, de qua paullo ante ne somniando quidem ipsi cogitarint. Felices! Adepti sunt quæ tam anxie optarant. Descendunt in arenam, classicum canitur, colligunt, scribunt, asterisco notant, delent, non vero nisi fat multo tempore perditio deprehendentes, nil novi se dicere posse, immo a veteribus, vel coævis de eadem publicata re mirum quantum antecellere, quæ ab ipsis sunt compilata. Ne & idem mihi virium mearum optime gnaro eveniat; amicum integerrimum obtestatus sum, ut seligeret thema physicum, quod publice disputandum proponerem. Quid si de sono quid elaborares quærenti, fiat respondere. En thema cito electum. Quæ semel mihi sunt constituta, mutare nunquam assuetus sum. Ergo nullo modo aliam delibare thesin in mentem mihi venit. Eo vero ipso instanti quo hanc fortiebam, *Perraultium* omnem completurum paginam certo prævidebam. Ne igitur plagii arguar, publice hic tæstor me sectionis

II,

M O N I T V M.

II, §. III. VI. & seqq. fere universos celebri huic debere Gallo. Rebus vero ex ejus libro desumptis, religio videbatur, & verba quantum possibile retinere. Igitur hinc inde non nisi versionem exhibeo. Lubenter fateor. Nollem tamen mihi plane nil deberi credas. Commentarios sæpe intermixtos, ac *Perraultii* verba explanantes elucidantesve, cui ipsum conferre placebit, deprehendet. Aliquando corrigere eum, ubi & res & ratio postulabat, omni modestia ausum, haud in sua jurasse verba monstrabit. Cum vero & titulus tribuit *Perraultio*, quæ sunt *Perraultii*, a nemine me accusari posse confido, quod aliis sua furripiam. Cur autem veteres Philosophos in testimonium vocare undiquaque allaborarim, paucissimis accipe. Semper gaudio afficior maximo, immo utilitatis esse non vulgaris deprehendo, si in materia quavis edoceamur, quæ fuerint diversis seculis diversorum doctorum de eadem opiniones, qui mutatae ab hoc, reformatae ab illo, plene transformatae sint ab alio quodam. Hinc detegimus, non nova esse aliquando, quæ pro maxime novis magno

MONITVM.

verborum venduntur strepitu. Observamus,
quod sæpius thraſonicus quidam qui

Projicit ampullas & ſeſquipedalia verba ()*

sibi vindicare non erubeſcat, quæ tamen aliis ori-
ginem debent fontibus.

*Tumens inani graculus ſuperbia
Pennas pavoni quæ deciderant ſuſtulit
Seque exornavit. (**)* - - -

Videmus, quod niſi majores noſtri nobis ad ar-
tium ſcientiarumque adyta viam, quamvis angu-
ſtam, ac falebroſam aperuiſſent, ad eam certe
lucem nondum perveniſſemus, qua nunc im-
penſe gaudemus. Quamquam autem non omnes
ejuſdem ſint fortaiſis ſententiæ, dicendo, quid
vero noſtra intereſt, utrum *Ariſtoteles*, an vero
Perraultius, utrum *Pythagoras*, an *Copernicus*,

pri-

(*) *Horat. Arte* 96.

(**) *Phædrus. I. III. 4.*

MONITVM.

primus hæc detexerit, modo sciamus rem esse talem, methodum esse exactam, hac vel illa ratione, hoc nos consequi posse vel illud: sequar tamen hac vice eos, quorum modus mihi semper maxime placuit. Accedit, mihi in deliciis esse autores, ut dicere solent, classici, & primicerios in quavis Philosophiæ parte. Qua ergo ratione abstinere potuissem, ne genio indulgens loca eorum huc pertinentia colligerem? Superflui tamen me nil adduxisse spero. Omnem præterea adhibui diligentiam, quo in citandis, ubi opus erat editionibus, harumve paginis accuratissime ubivis procederem. Bene sciens quam plenum sit tædii ac incommodi, si quis hic tum officia erga lectorem, tum fidem negligit. Id quod in magno alias *Salmasio* ac *Barthio* nunquam maximo temporis detrimento ipse expertus sum. Sic & non nisi in tui bonum L. B. plurium editionum paginas, si plures ad manus erant,

MONITIVM

erant, adjeci, iterum reminiscens, quantum & temporis & patientiæ diversitas editionum nos perdere aliquando cogat. Id quod hic expresse monendum putavi, ne quis magniloquentiæ hoc vertere mihi posset. Quid cæterum re ipsa præstiterim, penes æquum lectorem esto judicium, quem alteram dissertationis partem, quæ Newtonianam, i. e. veram soni hypothesein est exhibitura, quam primum id tempus & occasio ex Statutis Academiæ permittent, expectare velit, humanissime rogatum volo.

Vale!



I. N. R.



I. N. R. I. F.

SECTIO I.
DE AERE.

§. I.

AER est corpus fluidum telluri circumfusum, & *Definitio*
spatia ab aliis corporibus relicta occupans, nisi *nominalis.*
impediatur. (a)

AER vel vetustissimis iam tum seculis, visum quam-
quam fugiens singulari tamen consideratione dignus vide-
batur. Mira eius natura, quo notior eo admirabilior,
praestantissimus illius in vita immo summe necessarius
usus, ac innumerae affectiones aliae vniuersos populos ad
sui admirationem, quid? quod nimium est, ad *αερολατρείαν*
commouerunt. Testatur id CLEMENS ALEXANDRI-
NVS (b) ex DEMOCRITO dicens:

A

Υ7*

(a) Est definitio longe Celeberrimi WOLFFII, in Elementis Aerometriae.
Def. 3. pag. 4. Lips. 1709. 12. vel op. latin. in iisdem Tom. I. def. 2. §. 3.
pag. 731. Halae 1717. Tomi II. 4. vel edit. nouiss. Tom. II. def. 2. §. 3.
p. 357. Halae 1733. Tomi IV. 4.

(b) Strom. Lib. V. Tom. II. pag. 709. 25. edit. IOANNIS POTTERI.

Υπ' ἀνθρώπων εἶναι τινὰς τῶν ἀνθρώπων οἱ δὴ ἀναυτένοντες τοὺς χεῖρας ἐνταῦθα ὃν νῦν ἡέρα καλέομεν οἱ Ἕλληνες.

Quosdam homines lucem intueri, qui manus ad eum tollant, quem nos graeci aërem nunc vocamus.

De quibusdam tantum loquitur CLEMENTIS DEMOCRITVS. IULIVS FIRMICVS (a) autem de magnis aërem qui colunt populis sequentia reliquit: *Affyrîi & pars Afrorum aërem ducatum habere elementorum volunt. Nam hunc eundem nomine Iunonis, vel Veneris virginis, si tamen Veneri placuit aliquando virginitas, consecrarunt.* Relictis tamen gentilium superstitionibus, veteres quid senserint de aëre Philosophi paululum inuestigemus. Sic PLATO (b)

Aer Platonis.

Διὸ δὴ πῦρ μὲν εἰς πάντα διεκλήλυθε μάλιστα, αἰὴρ δὲ δευτέρως, ὡς λεπτότητι δεύτερος ἐστίν.

Quocirca ignis per omnia maxime penetrauit, deinde aër, vixtote qui ipsi tenuitate est proximus.

& paullo post

Κατὰ ταυτὰ δὲ, αἴερος τὸ μὲν εὐαγέστατον, ἐπικλην αἰθήρ καλέμενος. ὁ δὲ θολωτάτος, ὁμίχλη τὲ καὶ σκοτός. ἕτερα ἢ ἀνόνομα ἢ ὄνομα γόνότα.

Similiter aliud aëris genus purissimum agilissimumque, quem aetherem nuncupant: aliud turbulentissimum, caligine nubibusque obscurum: aliasque species sine nomine esse putandum est.

Eidem

Oxonii 1715. Tomi II. fol. ex splendido hoc opere quo semper vtor, in gratiam alias adhibentium editiones, earum adnotare paginas margini meae adiectas, partium existimō mearum. vide ergo pag. 255. Frid. Sylburgii. Heidelbergae, apud Commelinum 1592. fol. pag. 598. Paris. 1629. & 1641. fol. conf. Protrept. Tom. I. cap. VI. pag. 59. 28. POTT. pag. 20. Sylb. pag. 45. Paris.

(a) De errore profanarum religionum pag. 411. prodit cum MINVICIO FELICE. opera I. GRONOVII L. B. 1709. 8.

(b) In Timaeo pag. 538. B. Lugd. 1590. fol. pag. 1065. C (vitiose 1063.) edit. Francof. 1662. fol.

Eidem PLATONI talis inter sic dicta elementa erat circulus: (a)

Πρῶτον μὲν ὃ δὴ νῦν ὕδαρ
ὀνομάζομεν, πηγνύμενον, ὡς
δοκῆμεν, λίθες καὶ γῆν γιγνώ-
μενον ὀφθαίμεν. Τηρόμενον δὲ αἶ-
καὶ διακηρόμενον ταυτὸν τέτρο,
πνεῦμα καὶ αἶρα (συγκαυ-
θέντα δὲ τὸν αἶρα, καὶ πῦρ)
αἰνόπαλιν δὲ συγκρηθέν, καὶ κα-
τασθεθὲν, εἰς ἰδέαν τε ἀπιδί-
αυδῖς αἶρας, πῦρ καὶ πάλιν
αἶρα ζυγιόντα καὶ πυκνέμενον,
νέφος καὶ ἐμίχλην. ἐκ δὲ τέτρον
ἔτι μᾶλλον ζυμπιλεμένον, ἕρον
ὑδαρ. ἐξ ὑδατος δὲ, γῆν καὶ λί-
θες αἰδῖς. κύκλον δὲ ἔτω διαδι-
δόντα εἰς ἀλλήλα, ὡς φαίνεται,
τὴν γένεσιν.

Principio id corpus quod modo
aquam nominavimus, quando in
solidam concrevit materiam, la-
pis & terra fieri videtur, quando
vero liquefcit & distluit, spiritus
atque aër. Item aër exustus ignis
efficitur. Ignis extinctus & cor-
pulentior factus aërem creat.
Rursus crassior factus aër in ne-
bulas nubesque concrevit. His
etiam magis compressis pluviæ
destuunt. Ex aqua rursus terra
lapidesque gignuntur. Atque
ita videmus haec omnia circuitu
quodam sibi inuicem vires fo-
mentaue generationis vicissim
tribuere.

Magnus LVCRETIVS (b) de eodem circulo elementorum *Lucretii*:
ita cecinit: (c)

*Quin etiam repetunt a coelo atque ignibus eius,
Et primum faciunt ignem se vertere in auras
Aëris, hinc imbrem gigni, terramque creari,
Ex imbri, retroque a terra cuncta reuerti,
Humorem primum, post aëra, deinde calorem.
Nec cessare haec inter se mutare, meare
De coelo ad terram, de terra ad sidera mundi.*

A 2

Eandem

(a) p. 534. C. Lugd. p. 1059. C. Francof.

(b) Ita eum appellabat Serenus Sammonicus.

(c) I. 782.

Aristotelis. Eandem doctrinam de mutatione ignis in aërem & ARI-
STOTELIS fuisse testatur ipse Stagirita sequentibus. (a)

Ἐκ πυρός μὲν ἔσαι αἴη θα-
τὲς μεταβάλλοντος. Τῆτο μὲν
γὰρ ἦν θερμὸν καὶ ξυρὸν τὸ
δὲ θερμὸν καὶ ὑγρὸν ὡσεὶ αἰ-
κρᾶτηδῆ τὸ ξυρὸν ὑπὸ τῆ ὑγρῆ
αἴη ἔσαι.

*Ex igni fit aër altero mutatio-
nem subeunte. Nam ille quidem
calidus siccusque est, hic vero ca-
lidus & humidus: quare si sicci-
tas vincatur ab humiditate orie-
tur aër.*

Plutarchi. Sed nec PLVTARCHVS alienam ab hac tuetur senten-
tiam quaerens: (b)

Ἐι καλῶς ἔρηται τὸ , πυρός
θάνατος, αἶρος γένεσις.

*Vtrum bene dicatur, ignis
mors, aëris generatio.*

Idem PLVTARCHVS ibidem vult: (c)

Μὴ τῆ ὕδατος εἶναι τὴν πρώτην
αἰτίαν τῆς ψυχρότητος, ἀλλὰ τῆ
αἰέρος.

*Non aquam esse primam
causam frigoris, sed aë-
rem.*

Hic & sequentibus totus in eo est PLVTARCHVS, quo
maxime aërem ad frigus conferre ex sententia stoicorum
demonstret, sed & EMPEDOCLIS & STRATONIS
adducens hypothesium rationes inquit: (d)

Πῆγνυδαί γε μὴν ὑπὸ τῆ αἰέρος
φάναι ὕδωρ αἰλογώτατόν ἐστιν.

*Absurdissimum vero dictu est
ab aëre aquam cogi.*

Tandem nil certi pronuntians librum claudit: (e)

Τὸ ἐπέχειν ἐν τοῖς ἀδήλοισ
τῆ συγκατατάξεσιν φιλοσοφώτε-
ρον.

*Philosophi magis esse in rebus du-
biis assensionem cohibere, quam a-
liquid tanquam certum probare.*

SENECA

(a) De gen. & corr. operum Tom. I. Lib. II. cap. IV. pag. 517. D. Paris.
1619. Tomi II. fol.

(b) De primo frigido, operum Tom. II. pag. 949. A. Francof. 1620.
Tomi II. fol. (c) 949. C. (d) 951. A. (e) 955. C.

SENECA hic collatus nos edocet, (a) quod mundi pars sit Senecae. aër, & quidem necessaria, qui coelum terramque connectat, qui ima ac summa sic separet ut tamen iungat, qui vim siderum in terram transfundat, qui & coelo & terris cobaereat, utrique innatus. Paulo post (b) illos plurimum a vero vult recedere, qui eum ex distantibus corpusculis ut pulverem struunt.

Vtrum praeter haec notabilia quaedam monumenta patrum de aëre systematis extent non memini. Quemcunque tamen concessurum confido, satis fore difficile, quid tandem veteres certi de aëre habuerint, ex omnibus allatis eruere locis, siquidem & nostro aevo multa sunt plane ignota, longe plura utramque disputata in partem. Fluiditatem tamen affirmat aëris LVCRETIVS (c) (si Fluidus. modo in re seria poetam quamquam philosophum adducere licet)

- - - aërias quod sol diuerberat vndas.

Idem (d) Semper enim quodcunque fluit de rebus, id omne Aëris in magnum fertur mare, qui nisi contra Corpora retribuatur rebus, recreetque fluentes, Omnia iam resoluta forent & in aëra versa.

Imo (e) - - - liquidissimus aether
Atque leuissimus aërias super influit auras.

Iisdem stat ex partibus MANILIUS (f):

- - - subitas candescere flammās
Aëra per liquidum - - -

E neotericis aërem ad vnum omnes faciunt fluidum, unde non nisi vnicum adducam ROBERTVM HOOKE (g)

A 3

pro-

(a) Quaest. nat. Lib. II. cap. IV. operum Tom. II. pag. 663. edit. Amst. 1672. Tomi III. 8. Tomo II. p. 610. seqq. edit. Lips. 1702. Tomi II. 8.

(b) Cap. VI. p. 664. edit. Amst. p. 611. Lips.

(c) II. 151. (d) V. 276. (e) V. 501. (f) I. 812.

(g) Micrographiae, pag. 13. Lond. 1667. fol. conf. pag. 96.

propriis huc dicentem verbis: *Particularly the air is the medium or fluid body, in which all other bodies do as it were swim and moue, which seems nothing else but a kind of tincture, or solution of terrestrial and aqueous particles dissolv'd in to it.* Nec aërem pro alio quopiam nisi pro fluido habent, qui primus latentium eius proprietatum detegendarum ansam praeiungit OTTO DE GVERIKE (a) honoris ergo nominandus, ac CARTESIVS. (b)

§. II.

Aëris
Elater.

Aer est elasticus. *Est vero elater aëris vis, qua corpus compressum cessante vi comprimente ad eam reducit molem, quam ante compressionem obtinuerat, aut certe ad maiorem ea, quam in statu compressionis habuerat.* (c) Certissime persuasum fuit veteribus vim aëris elasticam nullo modo ignotam fuisse. Quid expressius dicere posset ARISTOTELES (d):

Notus
Aristoteli.

Διὰ τί ἐν τοῖς ἀσκήοις τοῖς πε-
φουσημένοις ἐναπολαμβανόμενα τὰ
μέλη πόνον παρέχει; πότερον διὰ
τὴν πίεσιν τῆ ἀέρος; ὡς περ γὰρ
ἐδὲ τοῖς ἔξωθεν πίεσσι τὸν ἀσκὸν
ἐνδιδῶσιν ὁ αἶθρ, ἀλλ' ἀπωθεῖ, ἔτω
καὶ τὰ ἐντὸς ἐναπολαμβανόμενα
θλίβει ὁ αἶθρ. ἢ διότι βία κατέ-
χεται, καὶ πεπλήγεται ἔξω ἐν
πάντη ὁρμῶν κατὰ φύσιν, προσα-
περείδεται πρὸς τὸ ἐντὸς ἀπειλημι-
μένον σῶμα.

*Cur membra corporis nostri in
utribus obtenta inflatis doleant? utrum propter pressuram
aëris? ut enim extrinsecus utrem
prementi aër non cedit, sed repel-
lit, sic etiam quae intus tenentur,
aër comprimit atque afflicat.
An quia per vim aër retinetur,
stipaturque, foras versus suapte
natura undique impetens, nimi-
rum ad id corpus enititur, quod
medium continet.*

Nonne

- (a) Experimenta noua de vacuo, Lib. III. cap. i. pag. 71. Amst. 1672. fol.
(b) Princip. Parte IV. artic. XLV. pag. 157. Amst. 1692. 4.
(c) Audis Celeberrimum WOLFIVM in elementis aërometriae. Def. XIV. p. 8. vel op. lat. T. I. def. 7. §. 9. pag. 731. edit. prioris. Tom. II. def. 7. §. 9. pag. 357. edit. nouiss.
(d) Probl. I. Sectionis XXV. I. Tom. II. pag. 792. E.

Nonne hic locus apprime pro iis militat, qui ARISTOTELEM omnis omnino scientiae contendunt fontem? quorum tamen numerum hifce temporibus valde fcimus diminutum. Quod fi hic locus elasticitatem fapere tibi non videatur, audi SENECAM (a) qui aërem nunquam immobilem dicit, etiamsi quietus fit: & qui aëri vim mouendi afferit naturalem (b). Extat praeterea in eodem Philosopho locus, nobis maxime vifus notabilis: Intenfionem aëris ostendent tibi inflata nec ad ictum cedentia (c). Malluiffem equidem heic loci vocem intenfionis τῶν praecedenti incifo, fparfo, difiecto opponi, vt quasi id quod vnum, vnitum, homogeneous significet, ne (tantus erat amor modernorum) SENECAM aëris proprietatis huius tantum iam olim fuboluiffè fateri cogar; collato tamen STEPHANO (d) nullum plane locum parallelae poteram inuenire fignificationis, varios vero qui quasi elasticitatem, nifum, vim &c. inuoluere videbantur. Nouerint tamen veteres naturae myftae elasticitatem aëris vel non, demonftrare conatus fuo iam eft tempore OTTO de GVERIKE (e) ac ACADEMIA FLORENTINA (f) fummo annifa labore, ex cuius fiquidem obferuatis aër 173, 174, 182, vel 209 vicibus maius fpacium occupare potefit. Confule tamen hic additamentum MVSSCHENBROEKII (g) nec fine fingulari delectatione ftupendum vt ipfe dicit

(a) Q. N. Lib. V. initio, operum Tom. II. pag. 764. edit. Amft. Tom. II. pag. 718. edit. Lipf.

(b) Lib. V. cap. V. pag. 767. edit. Amft. p. 721. edit. Lipf.

(c) Lib. II. cap. VI. pag. 664. edit. Amft. p. 612. edit. Lipf.

(d) In thefauro linguae latinae Tomo II. pag. 1314. col. b. Lugdun. 1573. Tomi IV. fol.

(e) Lib. III. cap. XXIII. pag. 116.

(f) Saggi d'Esperienze, p. XXXIV. feqq. In Firenze 1666. fol. vel edit. lat. Celeberrimi MVSSCHENBROEKII T. I. pag. 36. Lugd. Bat. 1731. Tomi II. 4.

(g) pag. 37. feqq.

dicit considera voluminis incrementum, quippe quis crederet audacter affirmanti? quis vero negaret re penitus inspecta? vnam, vnicam, quae visum effugit, particulam aëris 46656000000 vicibus maiorem fieri posse. Immo occurrit locus in Illustri NEWTONO qui his omnibus non modo autoritate Viri prorsus Incomparabilis, sed & rigore veritatis robur addit maximum. Ideoque (a) dicit, *globus aëris nostri digitum vnum latus ea cum raritate quam haberet in altitudine semidiametri vnus terrestris, impletet omnes planetarum regiones vsque ad sphaeram saturni & longe ultra.* Caeteras igitur mensuras SENGWERDI, MARIOTTI, BOYLIU &c. silentio praeteribo, cum eorum nemo eo prouexerit aëris elasticitatem, nisi Celeberrimum EVLERVM (b) nominare deceret, qui praesupposita in infinitum augenda elasticitate aëris, pro barometris pulcherrima hinc deducit theorematata. Si vero tanto gaudet aër, elatere an mirum amplius videbitur testante WOLFIO (c) aërem 30 rarefactum tamen pondus 5 librarum ad 6 vel 7^o altitudinem proiicere valuisse? Confer acutissimum HERMANNVM (d) qui maxime notabilia elegantissime exhibet.

§. III.

*Aeris gra-
uitas.*

Aër est grauis. Grauitatem ita definit WOLFIVS (e) quod sit vis, qua corpus deorsum nititur versus inferiora terrae, secundum lineam rectam ad hori-

(a) Princip. Lib. III. prop. XLI. probl. XXI. pag. 512. circa finem. Lond. 1726. 4. m. vel pag. 470. ante med. Amst. 1723. 4. m.

(b) Commentar. Acad. Imp. Petrop. Tomo II. pag. 347. seqq. Petrop. 1729. 4. max.

(c) Experiment. Tom. I. §. 88. pag. 170. Halae 1727. Tomi III. 8.

(d) Phoronomiae Lib. II. Sect. I. cap. VI. p. 180. seqq. Amst. 1716. 4. m.

(e) In elementis aërometriae, Def. VI. pag. 6. vel op. latin. Tom. I. in elementis mechanicae & staticae, Def. 3. §. 4. p. 541. edit. prioris T. II. Def. 3. §. 4. p. 5. edit. nouiss.

horizontalem perpendicularem. Quod quidem detur grauitas, quodque haec WOLFFII definitio satis sit sufficiens, vniuersus, credo, concedet mundus; vnde tamen oriatur, vel quae sit eius caussa, & hoc ipso die adhuc latet, ita vt & Summus, & certe si quis vnquam alius DIVVS ISAACVS NEWTONVS in fine plus quam aurei operis principiorum fateatur Ipse, Se causas grauitatis nondum assignasse, & paullo post satis esse ducat, quod grauitas reuera existat. Hic tamen NEWTONVS MAGNVS Is est, de Quo merito verissimeque proximus Ei, doctissimus nempe EDMVNDVS HALLEIVS, alter, sed longe verior PYTHEAS (a) in initio principiorum modulatus erat:

*Talia monstrantem mecum * celebrate camaenis * in istis
Vos o caelicolum gaudentes * nectare vesci * qui caelesti gauderis
NEWTONVM clausi referantem scrinia veri,
NEWTONVM musis carum, cui * pectore puro † * qui † rose
Phoebus adest, totoque incessit numine mentem:
Nec fas est propius mortali attingere diuus.*

Omnis inde cessabit admiratio, si veteres proprietatum grauitatis multo minus gnari, ne conuenerunt quidem, an aër

(a) In STRABONE hunc PYTHEAM sublestaе fidei saepius videre licet, e. g. Lib. I. pag. 63. B. II. 102. A. 104. A. B. 115. B. III. 158. A. IV. 190. B. VII. 295. A. edit. Paris. 1620. fol. vel pag. 109. & 110. 160. B. 163. B. 175. C. 237. D. 289. C. 452. C. edit. Amst. 1707. Tomi II. fol. vnde bene tenendum, me non nisi fama, ac itinerum celebritate incomparabilem HALLEIVM PYTHEAE comparasse. PLINEVS tamen H. N. Lib. II. cap. LXXV. Sect. LXXVII. pag. 110. 22. cap. XCVII. Sect. XCIX. pag. 117. 33. Lib. IV. cap. XIII. Sect. XXVII. pag. 220. 18. cap. XVI. Sect. XXX. pag. 222. 15. & T. II. Lib. XXXVII. cap. II. Sect. X. pag. 769. 35. (vtror semper edit. HARDVINI Paris. 1723. Tomi II. fol.) nunquam talibus in PYTHEAM vtitur inuectiuis. An igitur male quis auguraturus, STRABONEM gloriae eius aemulum inuidiose maligneque de eo indicasse, cum minimum haud obliuisci debuisset, nec se omnia oculis lustrasse suis, sed plurima aliorum superstruxisse fidei.

*Chryſippus
dubitabat.*

aër grauis fit, an vero leuis, an vtrumque, an tandem neutrum. CHAERONENSIS CHRYSIPPI Stoici recensens dogmata, quae sequuntur habet: (a)

Τὸν αἶρα ποτὲ μὲν ἀνωφερῆ καὶ κῆρον εἶναι φησι, ποτὲ δὲ μήτε βαρύν, μήτε κῆρον ἐν μὲν ἐν τῷ δευτέρῳ περὶ κινήσεως, τό, τε πῦρ ἀβαρὲς ὄν, ἀνωφερὲς εἶναι λέγει, καὶ τέτω παραπλησίως τὸν αἶρα. -- ἐν δὲ ταῖς φυσικαῖς τέχναις, ἐπὶ τὴν ἑτέραν ῥέπει δόξαν, ὡς μήτε βάρους ἔξ αὐτῆ, μήτε κηφότητα τῆ αἰέρος ἔχοντος.

Aerem aliquando ait leuem esse, & qui sursum se effert, aliquando neque grauem, neque leuem. Nam in secundo de motu libro, ignem ait carere grauitate, sursum tamen efferrī, eodemque modo aerem. -- At in physicis praeceptis, alteram inclināt in partem, nimirum neque grauitatem ex sese, neque leuitatem habere aerem.

*Aristoteles
decidebat.*

Summū vero ARISTOTELES (b) quam aptissime fatur:

Ἀπλῶς μὲν εἶθ' ἕτερον τέτον (αἰέρος καὶ ὕδατος) κῆρον ἢ βαρύν. Πρὸς αὐτὰ δὲ ἀπλῶς, τὸ μὲν βαρύν, τὸ δὲ κῆρον.

Absolute enim neutrum horum leue est, aut graue. Ad seipsa vero simpliciter, aliud est graue, aliud leue.

Immo si verum fateri licet, non nisi GALILAEI, TORRICELLIQUE temporibus aëris natura innotescere coepit. Quinque mille sexcentis circiter & triginta annis in aëris cognitione omnes perparum profecerant philosophi, hoc vltimo vero seculo, incredibile dictū, quot detectiones naturam sese quasi occultantem, ac latebras quaerentem, vel inuitam in apricum duxerint. Eiusmodi inuentu fati difficilis qualitas aëris recte grauitas eius habetur. Aurae cylinder diametro $\frac{1}{100}$ vlnae magdeburgenſis ex calculo

(a) De Stoicorum repugnantiis, Tom. II. p. 103. E.

(b) De coelo Lib. IV. cap. IV. Tom. I. p. 490. A.

culo DE GVERIKE (a) ponderat 2686 ℥. Sic & singularis industria WOLFII (b) inuenit, pedem cubicum aëris, qua pondus, aequalem esse 585 gr. = 3j. 3j. 3ij. gr. V. Puto hic non prorsus abs re fore, ac forsitan gratum vni alteriue, si rationem quam habet aër ad aquam ex sententia non omnium, ast tamen praecipuorum, qui mihi quidem ad manus sunt, physicorum, vno intuitu exhibeo.

Ponit igitur aërem ad aquam=		Facit	aërem ad aquam=
Galilaeus (c)	I : 400	Muffchenbroek (p)	I : 774
Sengwerdus (d)	I : 500	Ioh. Bernoulli (q)	I : 774 $\frac{3}{4}$
Idem (e)	I : 540	Muffchenbroek (r)	I : 783
Müller (f)	I : 609	Halleius (s)	I : 800
Homberg (g)	I : 630	Homberg (t)	I : 800
Sturm (h)	I : 640	Boyle (u)	I : 814
Cassini (i)	I : 669	Homberg (x)	I : 832
Muffchenbroek (k)	I : 673	Halleius (y)	I : 849
Idem (l)	I : 681	Perrier (z)	I : 845
Homberg (m)	I : 692	Wolfius (aa)	I : 846
Muffchenbroek (n)	I : 698	Halleius (bb)	I : 852
Ioh. Bernoulli (o)	I : 740	Halleius (cc)	I : 860
De la Hire (oo)	I : 770	B 2	New.

(a) Lib. III. cap. XXII. p. 103.

(c) Mech. Dial. I. p. 72. L.B. 1699. 4.

(d) in connubio rationis & experientiae pag. 82. (e) ibid.

(f) Colleg. experim. Pars I. cap. I. Probl. 5. Sch. I. §. 22. p. 22. Norimb. 1721. 4. (g) Hist. A. S. R.

(h) Colleg. curiosum, auctarium pag. 66 & 97. Norimb. 1701. 4. ex LANAE prodromo.

(i) H. A. S. R. Lib. IV. Sect. VII. cap. I. V. pag. 395.

(k) in versione Academ. Florent. T. II. p. 126. (l) ibid.

(m) H. A. S. R. l. c. nota i. pag. 394.

(n) l. c. nota k.

(o) ex Hermanni phoronomia L. II. Sect. I. cap. V. §. 314. p. 171.

(oo) H. A. S. R. l. c. nota m.

(b) Experiment. Tom. I. §. 86. pag. 153. seqq.

(p) l. c. nota k.

(q) l. c. nota o.

(r) l. c. nota k.

(s) ex H. A. S. R. l. c. nota m.

(t) Acta erud. 1695. p. 282.

(u) in continuatione secunda experimenterum.

(x) H. A. S. R. l. c. nota m.

(y) In Transactionibus Philosophicis, ni fallor.

(z) H. A. S. R. l. c. nota i.

(aa) l. c. nota b.

(bb) l. c. nota j.

(cc) ibid.

Ponit	aërem ad aquam=	Facit	aërem ad aquam=
Newton	(a) 1 : 870	Acad. Florent. (b)	1 : 1179
Hauksbeius	(b) 1 : 885	Boyle (i)	1 : 1228
Boyle	(c) 1 : 938	Mersennus (k)	1 : 1300
Volder	(d) 1 : 970	Idem (l)	1 : 1356
Idem	(e) 1 : 973	Boyle (m)	1 : 7600
Boyle	(f) 1 : 1000	Ricciolus (n)	1 : 10000
Homburg	(g) 1 : 1087		

Quod si enormem RICCIOLI ac BOYLII vltimam, cui ipse haud fidebat, linquamus rationem, ac post eam MERSENNI numerum rotundum 1:1300, cum minima GALILAEI 1:400 comparemus, resultabit media harum omnium 1:850, cui quam proxime respondent Halleianae tres, 1:840, vel 852, vel 860, Wolfiana 1:846, & Perrierana 1:845. Putarem tamen MVSSCHENBROEKIVM (o) recte annotasse, grauitatem aëris diuersis anni temporibus pro diuersa aëris qualitate itidem fore diuersam, nullus tamen dubitans, si numero rotundo, qui vt plurimum respondeat veritati, vti velimus, omnino sufficere modo expressam rationem. Nobis vero praescriptum spatium nequaquam permittit, vt his & multis, ne dicam innumeris aliis fluidi aërei proprietatibus diutius inhae-

(a) Princ. Lib. II. Sect. VIII. prop. L. probl. XII. Schol. pag. 373. edit. Lond. tertiae. pag. 343. edit. Amst.

(b) in physico-mechan. experim. it. in Transact. Philos. nro. 300.

(c) in physico-mechan. experim. de vi aëris elastica. experiment. XXXVI. p. 255. Roterod. 1669. 12.

(d) in dissertat. academ. de grauitate aëris. §. 52. pag. 55. 56.

(e) ibid.

(f) in hydrostaticis. pag. 19. Oxonii. 1669. 12.

(g) H. A. S. R. l. c. nota m.

(b) Saggi. pag. CCLV. veledit. lat. Tom. II. pag. 126.

(i) in contin. prima experiment.

(k) in phaenomen. pneumaticis prop. XXIX. p. 142. Paris. 1644. 4. m.

(l) ibid. prop. XXIX. pag. 141.

(m) l. c. nota c.

(n) Almagesti. T. II. L. X. Sect. VI. cap. IV. probl. 18. pag. 652. a. Bononiae. 1651. Tomi II. fol.

(o) l. c. pag. 125. conf. BOYLE experimenta noua de v. a. e. p. 257. qui idem iam subodoratus est.

inhaeremus, ad scopum siquidem nostrum, tota meteororum, & huc spectantium instrumentorum, tota refractionum, ac vniuersa antliae pneumaticae doctrina haudquaquam facit. Crediderim ergo haec de aëre omnino posse sufficere.

*Ecce rogant aerae sibi dem praecepta tremores.
Vos eritis chartae proxima cura meae. (*)*

SECTIO II. DE SONO.

*Sicelides Musae paullo maiora canamus. (a)
Luctantes ventos aurasque tremore sonoras. (b)*

§. I.

SONVS est effectus motus singularis, quem collisio *Definitio Perraultii.*
duorum corporum producit, primo in sibi vicino aëre, & eodem fere tempore in multum remotiore, vsque ad ipsum organon auditus.

De sono, agitatione ista aëris vix nisi auditus medio percipienda, veteres qualem formarint hypothesin, iam audiamus. Haud memini in *Θέω Πλάτωνι* notabile quid soni tangens naturam occurrisse. ARISTOTELES contra multa huc habet spectantia, quorum nonnulla incomparabilem PERRAULTIVM sapere fere videntur, tam accurate, tam grauitate, tam adaequate prolata censeo, summa vero eorum, ne nimis euadam prolixus, huc redit. (c)

B 3

*Eρωει

(*) OVID. Arte II. v. vlt. 745.

(a) VIRG. Ecl. IV. I.

(b) Idem Æn. I. 57.

(c) De anima Lib. II. cap. VIII. 18. Tom. I. pag. 641. A.

Aristotelis.

Ἔιναι τὸν ψόφον κίνησιν τῆς δυναμένης κινεῖσθαι τὸν τρέπον τῆτον, ὅπως τὰ ἀφαιλλόμενα ἀπὸ τῶν λείων, ὅταν τις κρέσῃ.

Sonum esse motum eius quod potest moueri eo modo, quo mouentur ea, quae resiliunt a laeuius corporibus, cum aliquis impulerit.

Haereo, an forsan amore receptae semel hypotheseos quam supra dedi definitionem Aristotelicae praeferre persuadear, an vero, uti firmissime credo, illa quae PERRAVLTIO debetur reuera huic tot praeceat parafangis. Quilibet tamen concedet Perraultianam naturae soni melius conuenire Aristotelica. Quae STAGIRITA eodem loco maxime habet notabilia, sequentia sunt.

3. Γίνεται δὲ ὁ κατ' ἐνέργειαν ψόφος, αἰεὶ τινὸς, πρὸς τι, καὶ ἐν τινί. πληγῇ γὰρ ἐστὶν ἡ ποιῆσα. διὸ καὶ ἀδύνατον ἐνὸς ὄντος γενέσθαι ψόφον, ἕτερον γὰρ τὸ τύπτον καὶ τὸ τυπτόμενον. ὡς τὸ ψοφεῖν πρὸς τι ψοφεῖ.

Sonus porro, qui est actu, fit semper alicuius, ad aliquid, & in aliquo. etenim ictus est qui facit sonum. ideoque cum unum est, sonus fieri nequit: quippe diuersum est, quod verberat, & quod verberatur. quare, quod sonat, ad aliquid sonat.

4. Ψόφον ποιεῖ χαλκός, καὶ ὅσα λεία καὶ κοίλα.

Sonum edunt aes, & quaecunque sunt laeua & concaua.

Τὰ δὲ κοίλα τῆ ἀνακλάσει πολλὰς ποιῶ πληγὰς μετὰ τὴν πρώτην, ἀδυνατῶντος ἐξελθεῖν τῆ κινήσεντος.

Concaua autem refractione multos ictus post primum efficiunt, cum id quod motum est, non possit exire.

5. Ἐπι ἀκρούται ἐν αἰέρι καὶ ὕδατι, ἀλλ' ἥττον. ἐκ ἐστὶ δὲ ψόφος κύριος ὁ αἰῆς, ἀδὲ τὸ ὕδαρ. ἀλλὰ δὲ στερεῶν πληγὴν γενέσθαι πρὸς ἀλληλα καὶ πρὸς τὸν αἶερα.

Praeterea auditur in aëre, & in aqua, sed minus, non est autem soni potestas penes aërem vel aquam, sed oportet ictum fieri solidorum inter se, & erga aërem.

6. Τῆτο δὲ γίνεται, ὅταν ὑπο-

Hoc autem fit, quando aër

μένει

μένη πληγείς ὁ αἰθήρ, καὶ μὴ δια-
χυθῆ. διὸ ἐὰν ταχέως καὶ
σφοδρῶς πληγῆ, ψοφεῖ. δεῖ γὰρ
φθάσαι τὴν κίνησιν τῆ βαπίζον-
τος τὴν θρύψιν τῆ αἰέρος, ὥσπερ
ἂν εἰ σωρὸν ἢ ὄρμαθὸν ψάμ-
μος τύπτοί τις φερόμενον τα-
χύ.

percussus permanet, nec dissipa-
tur. idcirco si celeriter & vehe-
menter percutitur, sonum edit:
nam opus est, ut motus percutien-
tis anticipet dissipationem aëris,
perinde ac si quis aceruum seu cu-
mulum arenae delatum, celeri-
ter percutiat.

Vide quaeso quam bene tot ante secula ARISTO-
TELES iam norit, ad producendum sonum requiri, ut
aër quam celerrime moveatur. Noster PERRAUL-
TIVS ipse nimiam eius velocitatem vix diligentius in-
culcare valuisset grauiusque, qui quaedam loca his ex
ARISTOTELE allegatis perfecte habet consona, e qui-
bus praecipua videntur quae appono. (a) *L'air a vne si
grande fluidité, que lorsqu'il est poussé, il se fend, & se divise ai-
sément; en sorte que les parties poussées au lieu d'en pousser d'autres
deuant elles se retirent derriere le corps qui les pousse.* Idem paul-
lo post de globulis ex linea recta sibi applicatis loquitur:
(b) *de meme qu'il arriue que si l'on pousse la premiere boule lente-
ment, on aura de la peine a faire que la derniere soit remuée; par-
ce qu'il arriuera que les boules d'entre-deux se detourneront: &
qu'au contraire, si cette premiere est poussée avec vne extreme vites-
se, cela n'arriuera pas, parce que les boules d'entre-deux n'auront
pas le temps de se detourner: par la meme raison les parties de l'air,
qui se doivent pousser l'une l'autre pour transmettre iusqu'à l'oreille
l'agitation que font les corps qui causent du bruit, doivent auoir un
mouuement très-viste, afin qu'elles n'ayent pas le temps d'esquiuer.*
Globi Perraultiani debentne originem suam ἐρμαθῶ ψάμμο
Aristo-

Aristotelis
& Perraultii
harmonia.

- (a) Essais de Physique. Tome II. Du bruit. part. I. chap. II. pag. 13. Pa-
ris. 1680. Tomes III. 12. vel oeuvres de PERRAULT Tom. I. pag.
166. Amst. 1727. Tomes II. 4.
(b) ch. III. pag. 19. op. pag. 169.

Aristotelico ? Nil aliud certe exprimunt. Addit vero præterea: (a) Il est nécessaire, que la promptitude du mouvement qui cause cette agitation, soit telle qu'elle preuienne celle que l'air a pour esquiver. Car supposé que le mouvement du corps qui agit l'air, soit plus prompt pour le pousser, que celui de l'air n'est pour esquiver, il est euident, que la partie de l'air, laquelle est poussée immédiatement par le corps qui fait du bruit, sera contrainte de suivre la vitesse du mouvement que ce corps lui donne, & qu'elle fera le même effet, sur l'autre partie de l'air: en sorte que ce même mouvement se continuera de la même façon iusqu'à l'oreille. Nonne iterum initio ARISTOTELIS audiuiti sententiam sub numero 6 expositam? sed & finis verborum PERRAVLTII parallelus fere videtur loco cuidam Philosophi frequentis tenoris:

IO. ψοφητικὸν μὲν ἔν τὸ κινητικὸν ἐνὸς ἀέρος συνεχεία μέχρις ἀ- κοῆς.	<i>Vim igitur sonandi habet, quod habet vim impellendi aerem vnum, continuatione vsque ad auditum.</i>
---	---

*Aristoteles
defensus.*

Non igitur adhuc perspicere valeo, cur PERRAVLTIVS, si non vnicus, certe tamen summus qui ad sua usque tempora de sono tractarunt, ARISTOTELI ignotum affirmet (b) celeritatem summam in omni soni specie absolute esse necessariam, mais seulement dans celui qui se fait par le choc d'un corps solide & de l'air, cum tamen numero 6 requiratur celerrimus & vehementissimus motus in iectu πρὸς ἀλληλα, καὶ πρὸς τὸν αἶρα, vbi quantum ego quidem perspicere valeo connectit vehementem celeremque percussionem præcedenti numero 5, dicendo: δεῖ σφραῶν πληγὴν γενέσθαι πρὸς ἀλληλα κ. τ. λ. Miror certe hoc effatum sagacissimum effugere potuisse PERRAVLTIVM, qui tamen simile loco, modo

(a) ch. IV. pag. 23. op. pag. 171.

(b) pag. 25. op. pag. 171.

modo allegato ab ARISTOTELE de arena sumtum, elegantissime in suae vsus hypothefes conuertere dignatus est. (a) Vnicumadiiciamus ARISTOTELIS locum, quo plene euincatur, illum nequaquam, ad illum modo soni speciem velocissimum requisuiffse motum, quam cum PERRAVLTIO sonum dicimus verberationis. Inquit vero:

<p>2. Τὰ μὲν γὰρ ἔΦαμεν ἔχειν ψόφον, τὰ δ' ἔχειν, ὅσος χαλκός, καὶ ὅσα σφαιρά, καὶ λεία, ὅτι δύ- ναται ψοφῆσαι.</p>	<p><i>Alia dicimus non habere so- num, alia vero habere, ut aes, & quaecunque sunt solida, ac lae- uia, quia possunt sonum edere.</i></p>
---	---

Quod si quaecunque sunt solida ac laeuiam possunt sonum edere, per hunc numerum 2, celeriter autem & vehementer percuti debent, quaecunque debent sonare, per numerum 6, qua ratione accusatio PERRAVLTII defendi queat nescio. Tandem expresse dicit Stagirita:

<p>12. Ἀυτὸ μὲν δὴ ἀψοφον ὁ αἰὴρ, διὰ τὸ εὐθρυπλον. ὅταν δὲ κωλυ- θῆ ἰσχύσει, ἢ τῆτε κίνησις, ψέφος.</p>	<p><i>Ipse igitur aër soni est expers, quia facile dissipatur, cum autem dissipari prohibetur, eius motus est sonus.</i></p>
--	--

Vniuersa haec loca fatis probant superque, ex ARISTOTELIS olim sententia summe omnino perniciose commotione opus fuiffse, si sonus excitari debeat, praeter quod vnicum, fateor, non multa huc habet conducentia, immo nonnulla, quae plane falsa stat in aprico. Talia existimo:

<p>9. Τὸ δὲ κενόν ὁρθῶς λέγεται κύριον τῆ ἀκείων, δοκεῖ γὰρ εἶναι κενόν ὁ αἰὴρ. ἔτος δὲ ἐστὶν ὁ παιῶν ἀκείων, ὅταν κινήθῃ συνε-</p>	<p><i>Recte autem dicitur penes inane esse potestatem audiendi: aër namque videtur esse inane, atque hic est, qui audire facit,</i></p>
---	---

C

χίν

(a) Part. II. chap. I. pag. 39. op. pag. 178.

χῆς καὶ εἰς. ἀλλὰ διὰ τὸ ψα-
θυρὸς εἶναι, ἔ γεγωνεῖ, ἀν μὴ
λεῖον ἢ τὸ πληγῆν. τότε δὲ εἰς
γίνεται ἅμα, διὰ τὸ ἐπίπεδον,
ἐν γὰρ τὸ τῆ λεῖς ἐπίπε-
δον.

quando mouetur continuus Ἔ v-
nus. sed quia friabilis est, non
personat, nisi laeue sit quod per-
cutitur. tunc autem fit vnus simul
propter planitiam, quoniam vna
est planities rei leuis.

Aperre falsa haec dico, constat enim sat vehementem fo-
num, & maxime inaequalibus, asperrimis, acutisque oriri
posse corporibus, constat tamen & ARISTOTELEM
planitiam necessario in gignendo sono praesupposuisse, di-
centem:

19. Οὐ δὴ πᾶν, ὡς περ εἴρηται,
ψόφει τυπόμενον καὶ τύπλον, οἷον
ἐὰν πατάξῃ βελόνῃ βελόνῃ. ἀλλὰ
δεῖ τὸ τυπόμενον, ὁμαλὸν εἶναι,
ὡσε τὸν αἶρα ἀθρόον ἀφράλλεδα
καὶ σείεδα.

Vt igitur dictum fuit, non
quiduis percussum, Ἔ percutiens
sonat: veluti si acus acum percuf-
serit. Sed oportet, id quod percuf-
tatur, planum esse, vt aër confer-
tim resiliat Ἔ quatiatur.

Afferuerim fere primaria haec me exhibuisse quae de fo-
no ex ARISTOTELE hauriri poterant. Audiamus
iam & allicientem PLVTARCHVM. (a)

Sonus Epi-
suri.

Ἐπίκερος τὴν Φωνὴν εἶναι (λέ-
γει) ρεῦμα ἐκπεμπόμενον ἀπὸ τῶν
Φονῶντων, ἢ ἠχέντων, ἢ ψοφέν-
των, τῆτο δὲ τὸ ρεῦμα εἰς ὁμοιοχή-
μονα θρύπλεδαυ θρύψματα. - τέ-
των δ' ἐμπιπλόντων ταῖς ακοαῖς ἀ-
ποτελεῖδαυ τὴν αἰδησιον τῆς Φωνῆς.

Democriti.

Δημόκριτος καὶ τὸν αἶρα Φησὶν,
εἰς ὁμοιοχήμονα θρύπλεδαυ σώμα-
τα. (ὁμοιοχήμονα δὲ λέγεται τὰ

Epicurus vocem esse (dicit)
fluxum emissum a rebus vocali-
bus, aut sonantibus, aut strepen-
tibus, eum fluxum in frustra con-
fringi eiusdem formae. - His
conformibus frustis ad aures ac-
cedentibus sentiri vocem.

Democritus aërem comminuit
ait in conformia frustra. (eius-
dem figurae vero dicit rotunda

ἔρογ-

(a) De placitis philosophorum, Lib. IV. cap. XIX. op. Tom. II. pag. 902

τρογγύλα τοῖς τρογγύλοις *) καὶ
συγκαλιπόμεθα τοῖς ἐκ τῆς Φωνῆς
θραύσμασι.

Οἱ δὲ Στωϊκοὶ Φασὶ τὸν αἶρα
μὴ συγκείμεθαι ἐκ θραύσματος, ἀλ-
λά συνεχῆ εἶναι, δι' ὅλα μηδὲν κενὸν
ἔχοντα. ἐπειδὴν δὲ πληγῇ πνεύ-
ματι, κυματῶσαι κατὰ κύκλους ὀρ-
θῆς εἰς ἀπειρον, ἕως πληρώσῃ τὸν
περικείμενον αἶρα, ὡς ἐπὶ τῆς κο-
λυμβήθρας, τῆς πληγείσης λίθου·
καὶ αὕτη μὲν κυκλικῶς κινεῖται, ὁ
δ' αἴρ σφαιρικῶς.

Ἀναξαγόρας τὴν Φωνὴν γίνε-
σθαι πνεύματος ἀντιπρόσοντος μὲν
σερμηνία αἶρι, τῇ δ' ὑποσφοῇ τῆς
πλήξεως μέχρι τῶν ἀκοῶν προσ-
ερχόμενος. καθὸ καὶ τὴν λεγο-
μένην ἤχῳ γίνεται.

Idem CHAERONENSIS duobus adhuc superbit notabilibus
locis. (a)

Ἡ δὲ Φωνὴ πληγῇ σώματος δι-
ηχῆς. διηχῆς δὲ τὸ συμπαθῆς αὐ-
τῷ καὶ συμφυῆς, ἐκκίνητον δὲ καὶ
κῆρον, καὶ ὁμαλόν, καὶ ὑπήκοον,
δι' εὐτονίαν καὶ συνέχεαν, διὸς ἐστὶ
παρ' ἡμῶν ὁ αἴρ.

rotunda *) simulque cum vocis
frustis volutari.

Stoici dicunt, aërem non esse Stoicorum.
compositum ex frustis, sed totum
continuum, nihil habentem in se
inane. Eum vero percussum
vento fluctuare in infinitum por-
rectis rectis circulis, donec im-
pleatur aër circumfusus, sicut in
piscinam lapide coniecto; nisi
quod aër sphaerice, circulariter
talis aqua moueatur.

Anaxagoras vocem edi si spi- Anaxago-
ritus occurrat solido aeri, & ras.
aversus retro ob ictum usque ad
aures referatur, quo modo etiam
fiat echo. (quae est cum sonus re-
percutitur.**))

At vox ictus est corporis per-
sonantis: sonum transmittit ac
personat id, quod cognatum est ei,
& ab eo afficitur, motu facile, &
leue, atque aequabile, obsequens-
que ei, quod valide & continenter
fertur: qualis est noster aër.

C 2

Addit

* Haec in versione Xylandri omissa sunt, & cum librorum meorum sup-
pelle non nisi supra citatam secundi tomi operum Plutarchi suppeditat
editionem, ignoro qui acciderit. Et notae & variantes lectiones prorsus
tacent. ** Absent in graeco contextu, nec vnde irreperit scio.

(a) Symposiac. Lib. VIII. Quaest. III. op. Tom. II. pag. 721. D. E.

Addit idem Philosophus paullo post: (a)

Ὁ γὰρ αἴρ σῶμα τῆς φωνῆς
καὶ εἶσαν ἐμπαρέχων ἑαυτὸν, εἰάν
μὲν ἢ ταδέξως εὐδύπορα καὶ λεία
καὶ συνεχῆ, τὰ τῶν ψέφων μόρια
καὶ κινήματα πέρβραθεν διαδ-
ῶσι.

Nam aër corpus vocis & sub-
stantiam sese praebens, si quidem
tranquillus sit, recta proficiscen-
tes laeues, & continentes sono-
rum portiunculas longe proue-
bit.

Omnes hi philosophi motum aëris sonum caussari vn-
animi testantur consensu, cumque nonnulli ex P L V T A R -
C H O de voce, specie nempe soni concedunt, absque motu
aëris illam non fieri posse, recte nos inde conclusuros existi-
mamus, A N A X A G O R A M aliosque eius hypothesibus in-
fistentes motum aëris & ad omnem sonum necessario requi-
siuisse. *Quidenim est vox nisi intensio aëris ut audiatur? linguae
Senecae.* formata percussu, sunt verba SENECAE (b). Sed vbi rerum
adfunt testimonia, quid opus est verbis? Docemur antliae
ope aërem summe esse necessarium si sonus debet produci.
Ne vero te obruamus, citando eos qui haec experimenta de-
bita perfecere attentione, siquidem & nos ipsi variis modis
iterum iterumue reiterauimus, allegemus modo de G V E -
R I K E, (c) B O Y L I V M, (d) W O L F I V M, (e) qui omnes,
reliquos vt taceamus, experimentis decidunt, haud fieri so-
num in vacuo. M A G D E B U R G E N S I S equidem alio lo-
co (f) omnem mouet lapidem, quo sonum non ferri me-
diante aëre demonstrat, aut contrarium stabiliunt & propria
ab ipsoque primum adinuenta, & W O L F I I experimenta,
qui simul (g) suae in obseruando ἀκριβοῦς exhibens testimo-
nium

(a) pag. seq. B.

(b) Q. n. lib. II. cap. VI. p. 664. edit. Amst. p. 612. edit. Lipf.

(c) Lib. III. cap. XV. pag. 91.

(d) Experim. de v. a. e. exp. XXVII. pag. 180.

(e) Experim. Tom. III. §. 6. p. 15.

(f) Lib. IV. cap. X. pag. 138.

(g) L. c. pag. 20.

nium, per metallum, ferrum, orichalcum sonum propagari fat debilem, per prorsus vacuum, physicum nempe, ne multo fortiorem quidem edocet. Cum GVERIKE & FLORENTINI (a) sonum in vacuo fieri contendebant, quae vero MVSSCHENBROEKIVS (b) contra monet, rem extra dubitationis ponunt aleam. Miramur de GVERIKE ac FLORENTINOS huic sententiae assensum praebuisse, cum ab iis facta experimenta manu quasi contraria ducunt in castra. Nec videmus, qui tandem STAGIRITA, cuius excellentia loca initio huius sectionis exhibuimus, allegato numero 9 τὸ κενὸν κώγιον τῆ ἀκρότη, τὸν δὲ ἀέρα κενὸν facere possit. Certe si aër est id quo constituitur auditus (sonus) vacuum haud idem praestare valebit. Quis enim cum ARISTOTELE aërem κενὸν facere auderet?

§. II.

Noli vitio vertere quod tantum impenderimus temporis, ad colligenda quae e monumentis veterum maxime huc propria videbantur. Monitum lege praemissum, ac ut speramus excusatos nos es habiturus. Iam autem ni fallor tempus est, ut initio sectionis huius a nobis exhibitam definitionem soni & explicemus, & eius naturam, quantum pro virium licebit tenuitate, inuestigemus. Supra iam falsi fumus nos vbique fere vestigiis PERRAVLTII institutos, igitur & hic cum eodem, tanquam heroë nostro in hoc labore, totum negotium tribus distinguamus partibus, videntes:

Diviso laboris.

- I. Qualis sit motus aëris ubi sonus fieri debet.
- II. Quomodo collisio duorum corporum istum excitet motum; & qui fiat ut soni repetantur, augeantur, mutantur.

C 3

III.

(a) Saggi. pag. LXXXXVI. vel edit. lat. Tom. I. pag. 86.

(b) L. c. pag. 88.

III. Quae tandem ratione motus ille sentiat ab animali, ope organi auditus.

Secundam secundae, & tertiam quid attinet partem, proxime sequenti referuamus lucubrationi, primae & primae secundae praesentes tribuentes paginas. Agedum

I O V A ad sis nostrumque leues quemcunque laborem.

§. III.

Phaenomena soni praecipua.

Examinaturis naturam soni quaedam occurrunt observationes circa eundem prorsus singulares, quas nobis aditum ad interiora eius mysteria speramus reclusuros. Obseruamus

I. Quod aër vel vento, vel pavonis caudae superbae flabello, (a) vel alio tali modo agitatus, nunquam feriat auditus organon, (ventus enim quem audimus oritur a corporibus, quae aër vento agitatus pertransire haud valens appulit) sed tactu sentiat, vehementia eius quamquam mira prorsus est.

- - - (b) *Stridente aquilone procella
Velum aduersa ferit, fluctusque ad sidera tollit.
Franguntur remi, tum prora auertit, & vndis
Dat latus, insequitur cumulo praeruptus aquae mons.
Hi summo in fluctu pendent, bis vnda debiscens
Terram inter fluctus aperit, furit aestus arenis,
Tres notus abreptas in saxa latentia torquet,
Tres curus ab alto - -*

Is e contra motus cui sonus debet adscribi, nulla alia ratione nisi audiendo percipitur. Sic campana pulsa, quae flante e regione audientis vento ad quaedam percipi potest miliaria, candelam valde propinquam ne mouet quidem, ac subtilissima pluma nisi plane tangit nullatenus resultabit.

II. Agi-

(a) PROPERT. II. XXV. 2.

(b) VIRG. Aen. I. 106.

II. Agitationes aëris reliquae magno sibi sunt impedimento. Ventus vno ex angulo verforiae vehementior, ex altero flantem debiliorem impedit, immo ille celerrime motus huius quasi magnam secum aufert partem, ac fortioris pulsus subsequens iterum huius notabilem rapit portionem. E contra vel vehementissimo obstante vento sonus propagatur. Aeolus exercet equidem aliqualem in sonum vim, ast ea vix est momenti, vt vel hoc comprobetur celeritatem soni stupendam omnino esse.

III. Diuersae aëris agitationes, vnico corpore pulso, hinc inde impellentes ac reflexae, diuersos sonos gignentes, diuersimode afficiunt aurem, quemuis tamen sonum distincte absque ulla percipimus confusione. Quaeuis reflexarum agitationum proprium excitans sonum ex innumeris composita est diuersis agitationibus, quae vero omnes iunctae & quasi vnae alteras absorbentes, specialem vnumque producere valent sonum. Omnia nempe circumfita corpora pulsantur ab aëre, hinc quoduis pro elongatione a corpore sonoro, pro obliquitate anguli incidentiae, aliisque circumstantiis, producit aliam agitationem, quae omnes associantes se primariae simul quatiunt auditum, vnus sub specie, & quidem sub ea, quae primariae maxime respondet, vel aequalis est. Pace vero PERRAVLTII mei liceat paululum dubitare, an hoc sit phaenomenon obseruationis, quod haud euietum demonstratumue videtur, an vero hypothesis ab eo assumpta, quod ambabus largior. Parum aberat, quin hoc tertium phaenomenon loco mouere audeam, ne tamen eius ordo inturbaretur, hypothesis hanc obseruationibus immiscere continuauit.

IV. Diuersae vero aëris agitationes, diuersis corporibus pulsus, diuersos sonos gignentes, diuersimode afficiunt aurem, non impediētes vna alteram, sed vel ex ordine sese insequentes, vel simul auditum afficientes, clarae ac distinctae

tae se praebent percipiendas, non confusae, neque fortior retardans debiliorem, neque e diametro sibi oppositam inhibens. Cum tamen diuersis pulsibus debentur hae agitationes, non mirum est, eas i. e. sonos prorsus fore diuersos. Ast in praecedente phoenomeno corpus vnum pulsatum omnes reflexas agitationes si non prorsus, certe pene aequales debebat efficere, i. e. appellebant omnes iunctae vnam referentes soni speciem. Hoc iterum vt phaenomenon vel obseruationem admitto, sperans me numero III. & IV. haud parum affudisse lucis, vtrum praestiterim iudicent alii, certe maximopere allaborauit.

V. Cacterae aëris agitationes ordinarie sequuntur directionem a mouente sibi impressam, ita ventus semper flat a se in directum, motus vero aëris cui sonus debetur non per vnam fit rectam, heic incipiens, longumque continuans, nec circulariter vt aqua iniecto lapillo, sed vndiquaque versus sphaerice. Omnium optime hoc exprimebat **PLUTARCHVS** (a) Stoicorum enarrans opinionem quem vide.

VI. In reliquis aëris motionibus celeritas respondet impulsui, qui quo est fortior eo velociorem caussatur motum. Agitatio vero qua sonus creatur semper aequae celeritatis est. Campanae diuersissimae diametri, tormentum bellicum maximum & sclopetum, eodem instante pulsae, eodem momento explosa, immo ictus mallei & idem sclopetum quousque suum exprimunt sonum, aequalia spatia, aequalibus percurreunt temporibus. Duplo tempore per duplum, triplo per triplum itineris fertur sonus. Et celerrime quamquam latus tardior tamen procedit luce testante iam **PLINIO** (b). *Fulgetrum prius cerni quam tonitruum audiri cum simul fiant certum est.* **LVCRETIVS** itidem canit (c)

Inde

(a) pag. 19. huius.

(b) H. N. lib. II. cap. LIV. Sect. LV. Tom. I. p. 101. 13. (c) VI. 182.

*Inde sonus sequitur qui tardius alliecit aures,
Quam quae perueniunt oculos ad lumina nostros.*

Ultima haec soni proprietas prorsus elegantibus occasionem praebuit obseruationibus. Sic ex FLORENTINORVM (a) experimentis milliare italicum 3000 cubitorum decem vibrationibus horologii femifecunda oscillantibus, 1500 cubitorum distantiam, seu dimidium milliare quinque femifecundis percurrit sonus. PERRAULTIVS (b) asserit sonum transire 2400 toises tempore 14" ergo 1200 toises 7", inde 171 $\frac{2}{3}$ toises 1". Ast euitandae prolixitatis gratia opiniones celeritatum soni, secundo vni competentium vna hic exhibeamus, quas statuunt
in pede

regio parifino, rhenano, londinensi, romano,
quorum rationes (c)

	1440	1391	1350	1320
Roberval (d)	525	543	560	573
Newton (e)	907	940	968	990
Perrault (f)	1015	1051	1083	1109
Newton (g)	1020	1056	1088	1113
Flamsteed. Halleius (h)	1070	1109	1142	1168
Du Hamel (i)	1099	1139	1172	1199
Florentini (k)	1111	1150	1185	1212
Boyle (l)	1125	1165	1200	1227
Merfennus (m)	1201	1243	1281	1310
Roberts (n)	1219	1262	1300	1329
Walker (o)	1254	1299	1338	1369
Gassendus (p)	1381	1430	1473	1506
Merfennus (q)	1382	1431	1474	1507

D

§. IV.

(a) Saggi. pag. CCXXXIV. vel edit. lat. Tom. II. pag. III.

(b) Part. I. chap. IV. pag. 34. op. pag. 175.

(c) IO. CASP. EISENSCHMID, de ponderibus & mensuris vet. Rom. Graec. & Hebr. &c. Sect. III. c. 1. pag. 93. seqq. Argent. 1708. 8.

§. IV.

*Hypothesis
soni undu-
latoria.*

Positis igitur generalioribus soni accidentibus, tandem vnde & quomodo oriatur inquirendum censemus. Quod si Stoicorum, SENECAE imprimis, VITRUVII, ac plurimorum neotericorum examinamus systema, id huc redire deprehendimus. Lapide in fluidum iniecto partes aquae iniecto lapidi immediate subiacentes supprimuntur vi incidentis; hae propinquas sibi aquae partes, ac hae iterum sibi proximas impellunt; cum tamen undique omnes piscinae vel vasis partes repletae sunt, nullibi aquae effugiendi datur locus, nisi in puncto incidentiae a lateribus impellens aqua, post recursum propter citum affluxum in altum exsiliat, vti id & contingere videmus. Aqua quae exfularat maius occupans spatium quam lapis iniectus, minori tamen vi illabens superficiei, premit iterum sibi subiacentem aquam, cumque hanc vi sua debiliori non plane expellere possit, propellit tamen undiquaque in altiore locum horizontali aquae. Aqua propulsa se circumseptientem de novo necessario propellet, & ita porro, donec ad ripam pervenerit vnda prima, & hanc insequentes omnes. Semper autem vis aquae depressae, propulsae, ad litus appellentis, recurrentis, tandem exsiliens, & post rursus decidentis, minue-

(e) Princ. lib. II. Sect. VIII. prop. L. probl. XII.

(f) L. c. nota b praeced. (g) L. c.

(b) Transact. Philos. nro. 313. pag. 32. Vol. XXVI. pro annis 1708. & 1709.

(i) H. A. S. R. lib. II. Sect. III. cap. II. X. pag. 169.

(k) Saggi. pag. CCXXXV. vel edit. lat. Tom. II. pag. III.

(l) Essay of languid motion. p. 24.

(m) Proluf. prop. 4.

(n) Transact. Philos. nro. 209. pag. 103. Vol. XVIII. pro anno 1694.

(o) Ibid. nro 247. pag. 434. Vol. XX. pro anno 1698.

(p) In physica.

(q) Balist. prop. XXXIX. p. 138. Paris. 1644. 4. m. necessario DERHAM hic est conferendus, cuius diligentiae summae singularia exhibent testimonia Transact. nro. 313. articulo primo toto.

minuetur, donec euadat = zero, tunc cessante causa cessabit & effectus, seu aqua in statum aequilibrii rediens, horizontaliter, ac tranquille stagnabit. Quod si hinc inde quidam obstet undulationibus aquae, franguntur ex puncto incidentiae quasi centro descripti undarum circuli, non tamen impediuntur in tantum, quo minus statim post medium obstans completos iterum describere valeant circulos, quasi nullo modo interrupti essent. Hanc talem qualem modo vides hypothefin applicabant sonis. Prorsus excellens, prorsus competens locus in incomparabili extat VITRUVIO, qui sequitur: (a)

Vox est Spiritus fluens, & aëris ictu sensibilis auditui. Ea mouetur circularum rotundationibus infinitis, vti si in stantem aquam lapide immisso nascantur innumerabiles undarum circuli crescentes a centro, & quam latissime possunt vagantes, nisi angustia loci interpellauerit, aut aliqua offensio, quae non patitur designationes earum undarum ad exitum peruenire. Itaque cum interpellentur offensionibus, primae redundantes in sequentium disturbant designationes. Eadem ratione vox ita ad circumum efficit motiones. Sed in aqua circuli aequa planitie in latitudinem mouentur; vox & in latitudinem progreditur, & altitudinem gradatim scandit. Igitur vt in aqua undarum designationibus, ita in voce, cum offensio nulla priorem interpellauerit, non disturbat secundam, nec insequentes, sed omnes sine resonantia perueniunt, ad imorum & summorum aures. Vix credo, omnes vna neotericos hypothefin hanc melioribus, magis adaequatis, ac totam opinionem quam naturaliter depingentibus verbis describere potuisse. Supponebant nempe, pulsato, vel alia quadam ratione fati vehementer moto corpore, expelli aërem, hunc quaquaueersum impulsu propellere se circumstantem

D 2

tem

(a) Lib. V. cap. VIII. pag. 81. b. seq. edit. IUNTAE. Florentiis 1513. 8. p. 82. 83. edit. De LAET. Aml. 1649. fol. pag. 157. edit. gallicae par Mr. FERRAULT. Paris. 1684. fol. m.

tem aërem, ac ita excitari motum in aëre vndulatorium, tremulum, donec ad organon perueniat auditus; obstantia vero corpora aliam directionem imprimere sono, continuaturo vndulationes suas, easdemque per notabile fati spatium propagaturo, statim ac obstaculum post se reliquerit. Vndis aquae longe velociorem vndulationem aëris,

Cui sonipes cursu, cui cesserit incitus annis (a) interim tamen meliorem comprehendendi non dari methodum. Haec erat opinio de sono, vsque ad VITRUVIVM nostri aeu PERRAULTIVM, cui & haec, & mirum quot aliae scientiae infinitas debent gratias. Quamquam vero hanc vndulationem oppugnare, immo quantum nostrae licebit tenuitati expugnare tentabimus, Newtonianae enim vndae prorsus diuinum ac supra coeleste quid spirant, cum tamen post Perraulianam omnium videatur optima opinio, quantum poterimus roboris ac probabilitatis eidem dandum censemus. Videamus

Quid ferre recusent, quid valeant humeri. (b)

§. V.

*Ad VI.
phaenomena
adhibita.*

I. Ut igitur phaenomenon primum hac explicetur hypothesi, supponenda erit talis harum vndarum aëriarum (c) conditio, qua non nisi aures afficiant. Suppositio magna, de qua an probabilior reddi queat dubito.

II. Et in sonum ventus aliquid agit, & in aquae vndas dominationem exerit fati vehementem, non tamen soni vndulationes prorsus impedit; si vero vndarum aëriarum velocitatem eousque adaugeas, donec venti vel vehementissime moti vis nil amplius, vel modicum tantum in iisdem valeat efficere, hoc solutu haud adeo erit difficile.

III.

- (a) SILIVS. III. 307.
(b) HORATIVS. Arte 39.
(c) LVCRET. I. 812.

III. Nulla laborat difficultate. Omnes isti circuli paralleli diuerfos describunt radio circulos, composituros totum quoddam circulorum homogeneous. Omnes eidem enim debentur caussae, priore semper generante secundum, hoc producente tertium, & ita porro, omnes eodem gignuntur modo, omnes eadem abeunt methodo, ac via, diuersi sunt, initio vnus, sine alter, sed quilibet in certo quodam puncto prorsus aequalis euadit omnibus vel se antecedentibus vel subsequenter eodem in puncto. Sint iam circuli isti sonori, quam diuersissimi prodibunt procul dubio soni, sed cum quilibet in quolibet puncto aequalis sit omnibus praetergressis & omnibus venturis eodem in puncto, & hi circuli omnes eiusdem sint originis, & omnes eandem sequantur directionem, an non caussabuntur sonum totalem primarium, principalem, omnes sub se complectentem secundarios? Res credo falua est.

IV. Adhuc res bene se habet. Tres, quatuor, quinque (tot probauimus, cur ergo non & plures?) lapides stagni iniecti, tot millenarios parallelorum describunt circulorum, de omnibus ab eodem productis lapide valebit, quae numero praecedente explicauimus, omnes ac singuli se fecabunt, ast (iam decrefcere incipit probabilitas aëriarum vndarum) cum aliqua interturbatione, fortior retardans debiliorem, ac sibi oppositum inhibens.

V. P L V T A R C H V S (a) in iam supra allegato loco cum Stoicis soluere conabatur hoc phaenomenon, sed statim videbimus, cur non sufficiat, si & maxime supponamus vndas aquae circulariter, aëris vero sphaerice moueri.

VI. Obseruationibus comprobauimus sonum per aequalia spatia aequalibus ferri temporibus, aequali celeritate & motu aequabili. Obseruationes haec ita exhibent,

D 3

contra

(a) pag. 18. sq. huius.

contra quas excipere velle non nisi audacissimi est. Sint duorum sonorum motu aequabili latorum celeritates C & c , spatia $S = f$, & tempora $T = t$. Cum C considerari potest tanquam ST , & c prout ft , ST autem & ft vi observationum aequales deprehenduntur, prodibit hinc necessario $C = c$. Sint praeterea impetus I & i , massae M & m , cum impetus nil sint nisi CM & cm , inueniatur vero $C = c$, vel $STM = ftm$, ac insuper omne I & i agat vbique in totam aëris massam, massa vero haec tota sit $M = m$, erit & $CM = cm$, vel $I = i$. Obseruando adipiscimur $S = f$, $T = t$, hinc $C = c$, consideratio vero massae aëreae circumfusae locis vbi fiunt I & i , euincebat esse omnino $M = m$, ergo erit $I : i = CM : cm$, hinc $Icm = iCM$, ac $C : c = Im : iM$, est vero $C = c$, ac $M = m$ ergo & $I = i$. An ergo tormentum explosum, & ictus mallei contra asserculum eandem exercent vim in aërem? Considera aërem esse vbique eundem, seu $M = m$, quod negari nullo modo potest, sed vi obseruationum erat & $C = c$, seu $ST = ft$, quamquam ergo I plures exerceat in passus vim suam quam i , C tamen = c , ac celeritate supposita summa quae in sono esse potest, vides ab I in M , non sequi effectum $>$ quam ab i in m . M autem & m sunt aequales, ergo iterum $I = i$, vel id quod in $I > i$, non computatur in effectum I , hinc idem est, $I = i$ quo $I > i$, ac i , vel $I = i$. Optime hic quadrat stagnum nostrum, vbi iniecto lapide, statutis signis eadem distantia ab inuicem dissidentibus, non est diuersum tempus, quo ab vno spatio notato ad alterum deueniunt illorum extremi. (a) Porro obseruatoribus debemus, tormentum & sclopetum pellere sonum eadem velocitate. Quid melius

(a) GÜNTHERI CHRISTOPH. SCHELLHAMMERI sunt verba in libro de auditu. Parte II. cap. II. pag. 128. Lugdun. Batav. 1684. 8.

lius huc quadrat vndis? quippe quae ex GASSENDI (a) sententia nec velocius, nec lentius incedunt, sed eadem velocitate ad ripam perueniunt, siue saxum fuerit ingens, vel paruum, siue solo proprii ponderis momento incidit in aquam, siue viribus maximis ipsi fuerit iniectum. Nonne tot correspondentibus phaenomenis maxime stabilitur hypotheseos huius probabilitas? Sed caue victoriam canas ante triumphum. Obstant obseruatores FLORENTINI, sagaces naturae inuestigatores, maximum & indissolubilem obiicientes nodum gordium dicendo: (b) *Mai questo sia detto con pace di quel grand uomo, (GASSENDO) noi abbiamo trouato esser falso, auendo noi offeruato con replicate esperienze, che quanto è maggiore il falso, e con quanto maggior forza e tirato in acqua, tanto i cerchi giungono piu veloci alla riuu. Quid iam consilii? Soluas, sed ne discindas & eris mihi magnus Apollo. Audi quae porro obiicio. Balista, tormentum explosum, ferrum ictum, incus pulsa, vna, duabus, vel pluribus vicibus, tot, nec plures, nec pauciores soni excitant perceptiones (nec echo, nec campana, nec chorda pulsa huc spectat) quot cudebatur vicibus corpus. Lapis econtra in aqua quinquaginta immo centum vicibus ripas pulsat vel latera, & elastica lamina, si hanc in auxilium vocas, itidem semel pulsa quinquagesies resilit, qui ergo vnda aëria tam exacte cauet, ne, plus vna vice in aurem irruens, semel tamen modo afficiat? Quid? quod vnda aquae in vna existit superficie, super quam quasi voluitur, nec in altum scandens, nec in imum labens, nec non nisi in eodem incedens plano. Sonus autem sphaerice propagatur, i. e. considerato loco, vbi sonus excitatur centri ad instar, sursum, deorsum, antror-*

(a) Physicae. Sect. I. libr. VI. cap. X. op. Tom. I. pag. 418. a. Lugd. 1658. Tomi VI. fol.

(b) Saggi. pag. CCXXXIII. vel edit. lat. Tom. II. pag. 108.

antrorsum, retrorsum, hinc inde, illinc, ad latera, quaquaversum demum sit, sphaerice procedit, ut ubique percipiatur. Ast amabo, ubi sunt vndae, ubi manent? Ne dicas velim, ex hoc centro non vndarum describatur superficies vna, sed mille, innumerae, infinitae. Fiat. Ast memento iam piscinam tuam non amplius quadrare, ibi enim in vnita superficie vnda pellit vndam, hic corporaliter, σφαιρικῶς idem fieri supponis, nec ideo per longe differens illustrare vales exemplum. Immo quo plures efformabis vndarum superficies, ad fruendum spatium in quo sonus percipitur, eo plures habebis ictus, eo magis incurres difficultatem, plures nos motu vndulatorio percepturos esse sonorum repetitiones, quo plures eiusmodi coaceruas superficies. Stoici propterea in ΠΛΥΤΑΡΧΟ haud soluerunt Phaenomenon V, ut modo sub hoc articulo annotavi. Haec sunt dubia praecipua, vrgentiaque, quae quidem contra aërias vndas obiici possunt. Non solui. Nec vero soluere valeo. Recte ergo melius, ac vel nullis, vel paucioribus, iisue minoribus obnoxium difficultatibus poscis systema. Proponam. Ast hypothetice. Non spondeo omnibus numeris id esse absolute. Id vero nec PERRAVLTIVS ipse acutissimus eius inuentor promittebat. (a)

§. VI.

Duo supponenda si permittis, omnes nos resoluturos esse difficultates certe confidimus. Est

- I. Paruitas spatii infinita.
- II. Velocissima motus celeritas.

Cir-

(a) in fine de l'auertissement. p. 4. op. pag. 163. *Je prie le lecteur de se souvenir de la protestation que je fais icy, que ie ne veux point faire passer mes opinions, pour meilleures que d'autres, & que ie ne pretens les fonder, que sur la probabilité, qui peut rendre les choses problematiques.*

*Hypothesis
soni Per-
raultiana.*

Circa primum haud intelligimus spatium interiectum inter audiens & locum soni orientis, illud enim satis potest esse vastum, id vero spatium designatum volumus, quod quaeuis infinite parua aëris particula percurrit, ita, ut prima omnium, ibi, ubi sonus incipit, & vltima omnium auditum feriens, vna cum omnium intermediarum qualibet, describant non nisi spatiolum conceptu minimi longe minus, seu infite paruum. In aliis aëris agitationibus res prorsus aliter se habet. Ventus magnum emetitur iter, ac magnus quasi eius globus fertur nonnunquam per viam multorum passuum. Motus vero aëris sonantis aequari potest motui paruulorum globulorum sese tangentium, ibi vel minimum conceptu spatium, per quod primum mouere quis potest globulum, sufficit, ad pellendum omnium vltimum, cum omnibus intermediis eodem plane instanti.

Secundum vero quid spectat non minoris id est in producendo sono momenti. Si nempe celeritatem supponis summam in particulis quas pulsus corporum sonantium quassarat, non difficile erit conceptu, extremam hanc celeritatem particularum in corpore sonoro pulsuum emotarum, producere valere aequalem sibi velocitatem in particulis aëris, ac illas has mouere concitatione, quae suae minimum satis appropinquet, habita tamen ratione resistentiae, quam exercent aëris particulae contranitentes velocitati recipiendae. Quo minores, quo infinito propinquiores has suppones particulas, eo celerior euadet motus, eo minus resistent velocitati, quam particulae corporum sonantium iis debent imprimere. His armatus praefidiis VI. phaenomena superiora explicare tentabo.

§. VII.

I. Docebat phaenomenon, sonum non nisi auditum
 afficere. Si spatium quod quaeuis particula mota per-
 E cur- *Ad VI.
Phaenomena
adhibita.*

currere debet infinite paruum supponis, dico impossibile esse, hunc motum caetera corpora sensibilibiter afficere posse, quamquam hic infinite paruus motus cuiusuis particulae fatis est sufficiens, ad percutiendas subtiles istas partes quibus auris constat. Omnes enim caeteri motus, excepta lucis propagatione, longe sunt grandiores sono, hinc ab huius paruitate minima nil afficitur, nisi quod huic paruitati rite recipiendae accommodatum est, id vero est auris. Si praeterea summam admittis velocitatem iam a veteribus requisitam, omnis prorsus adimitur aëri occasio aufugiendi quasi, ac linquendi impressionem acceptam, quod necessario continget, nisi prorsus celerrime moueri vis. Cum tamen quaeuis aëris particula propulsa ob aëris compressibilitatem minimum quoddam cedat, quamquam haud effugiens, & quaeuis iterum innumerum debeat mouere particularum numerum, non mirum, hinc sequentem particulam impetu fere primo aequali, vel non nisi vnicum infinitum minori, propelli; hanc, tertiam iterum impetu vnicum infinitum minori locomouere, & ita porro, inde retardationem aliquam exorituram, quae tamen in vna particula nil efficere valet, in singulis tamen caussatur coaceruata summam, qua sonus tot quot supra §. III. adduximus pedes vno percurrere potest secundo non plures.

II. Omnes caeteri aëris motus lentiores multum sunt motu soni, ideo illorum lentor huius velocitati non nisi minimum quoddam obesse poterit. In magnis tamen distantiiis ventum quodammodo sono videmus obstare, tunc enim sensibile fit, quod in minoribus distantiiis obseruare haud licebat.

III. Cum motus soni quaquaersum vti Stoici recte exprimebant *σφαιρικῶς* propagatur, in omnia circumfusa
cor-

corpora incidat necesse est, omnes vero hae lineae celerime incidentes reflectuntur ab istis corporibus, cumque celeritatis in percutiendo enormis est vis, reflexae istae particulae necessario creabunt nouas aëris agitationes, aequales iis quas excitarant ante incidentiam, quae vero (& si hae pluries reflectantur, necessario & iterum reflexae) omnes simul iunctae componunt sonum vt ita dicam totalem, compositum ex multis partialibus. Digressionem illustrandi caussa hic facit, meus quem diuinum PERRAVLTIUM non tento

Sed longe sequor & vestigia semper adoro. (a)

statuens si in vase argenteo, terreo, ligneo &c. duo filices valide sese pulsent, sonum hinc notabiliter transmutatum deprehendi, ideo, quod particulae vel argenteae, vel terreae, vel lignae ab aëre vi filicis pulso recipiant impressionem, haec vero iuncta reflectendo sono, ac a filicibus venienti nimium eundem alteret. Haec concedo. Si vero in talibus vasis aqua plenis iidem sese pellant filices, sonum inde oriturum asserit talem, qualis est, si vas ipsum a filicibus cuditur. Id nec in satis capaci vase argenteo, nec orichalceo, nec cupreo, nec stanneo, nec terreo, nec demum ligneo, quae quidem iam ad manus erant, succedere voluit, quod & ante me iam obseruauit magni nominis WOLFIVS. (b) Si tamen paruū huic experimento adhibens vasculum, vel & in vase alias satis magno nimis magnos concutis lapides, verum est sonum hinc gigni aequalem ei quem audimus pleno vase lapide pulsato, hunc tamen si bene attendis praecedat sonus a concussis lapidibus solum ortus.

IV. Praecedens numerus sonum reflecti edocet, quod si ergo & duo tales radii sonori sibi occurrant, neuter alterum impedit ob maximam velocitatem vtrique commu-

E 2

nem.

(a) STAT. Theb. XII. 816. (b) Experim. Tom. III. §. 8. pag. 28.

nem. Sit vnus e. g. fortior alteri debiliori aliquali impedimento, statim vices impediti, victi, vel suppressi quasi subibunt, innumerae lineae reflexae coeptum sonum facillime ad auditum vsque propagantes.

V. Vi huius phaenomeni sonus quaquauersum propagatur. Quid mirum? Corpora enim sonantia ipsa pulsa, iacta, tensa laxata, concutiuntur in omnibus suis partibus, ergo ab omnibus eorum lateribus quaquauersum aër circumfusus moueri debet, id vero celeritate, ac resolutu respondente velocitati partium pulsarum, iactarum, laxatarum. Huc accedunt innumerae omnium harum linearum sonorarum reflexiones, tres, quatuor, plures, ergo necessario in omnem sensum, in omnia latera, in totam circumfusatam regionem *σφαιρικῶς* continuari oportet motum illum soni.

VI. Sexto prouti videtur phaenomeno facillime hypothesis nostra sufficit. In earundem virium ad corpora sonanda applicatione necessario & effectus produci debet idem, & ita sonus aequè semper celer. Sint vero corpora diuersissimarum virium applicatione percita, tunc celeritas particularum minimarum emotarum non differet, vtriusque enim corporis particularum velocitas praesumitur summa, quae in sono esse potest, different ergo numero tantum, sed numerus earum non celeritatem alterare, nec quantitas maior resistentiam ac retardationem citius vincere valet minore, ambabus summa i. e. aequali abeuntibus pernicitate, inde procul dubio in negotio vbi celeritas sola effectum habet, multitudo nullum, celeritas vero est eadem, effectus debent esse aequales, seu celeritates soni maiore vi excitati haud differre debent a minore impetu orientis velocitate.

§. VIII.

Explicauimus duabus admissis suppositionibus satis vt videtur probabiliter praecipua circa sonos accidentia. Duam ista praesupposita si non demonstranda, aliquantum tamen

*Suppositio
I. probata.*

tamen erunt roboranda. Id si fieri debet natura corporum, ac eorum compositio examinanda est. Statuimus igitur cuius corpori praeter principia prima metaphysica, (a) quae huc non spectant, esse elementa physica infinite parua, quae ad imitationem PERRAVLTII corpuscula dicimus, horum quoduis elasticum, seu compressum resiliens scimus. Quod si talium corpusculorum compagem texit, particulae inde oriuntur, quas corpusculis paullulum habemus maiores. Struas ex his particulis lamellulas teneras, longe particulis maiores, ac partes appelles inde exortum compositum. Sed nec corpuscula, nec particulas, nec partes has sub visum cadere supponimus, ac minima quae & microscopiis obseruare licet corpuscula longe maiora credimus partibus istis inuisibilibus, a fortiori ergo grandiora erunt particulis corpusculisue, quibus partes componuntur, & quae sola ad sonum faciunt. Si nouae, id est verioris, vel minimum verosimillimae philosophiae ac physicae ignarus, hanc paruitatem quam exprimerè nequimus, conceptu tantum, non re ipsa consistere velit, si incredibilia haec ipsi videantur, id non nostra accidit culpa. Assuescat transcendere nimis arctos sensuum limites, ac ingenio iudicoue penetrare hebetes quae fugiunt sensus, nec amplius miracula docere illi videbimur. Iam valide moueantur contra se inuicem duo corpora solida, & totum corpus vtrumque, & saepius vna partes, particulae, corpusculae concutiuntur. Si vero solidum & fluidum, aër e. g. sese pulsant, quam fortiter & id fiat, vt plurimum partes, particulae, corpusculae superficiei concutiuntur, raro motu partes intimiores quassare valente. Porro credi cogimur, vt

§. X. euincemus, non nisi particulas proximam soni esse

E 3

causam

(a) WOLF. Metaph. Tom. I. cap. 4. §. 695. pag. 432. Francof. & Lips.
1729. 8.

causam corpusculaque, motu partium nil huc contribuente, nisi in tantum, qua valide commoueat particulas, haeque virtute sua elastica celerrime pulsantes aërem, ita ut illi nullibi occasio linquatur aufugiendi, cogant aëris particulas celerrime pulsas, iterum velocissime pellere proximas sibi adstantes, ac hae sequentes omnes ad organon usque auditus. Sin igitur particulae conceptu longe sunt minores, haud difficile est creditu, motum illarum & in accepto pulsu, & in resultu ab elatere orto in minimo quouis fieri spatio. Immo minimo hoc ac inuisibili motu, quo minimae mouentur particulae, obiecta sensibilia reddi in omnibus reliquis sensibus, ex hypothesi minimum *FERRAVLTIANA*, stat in aprico, qui motus valde differt ab alio, quo totum corpus ac partes quas in eo noscere valemus omnes, ut vnum totum mouentur, sine interiore particularum ac corpusculorum conquassatione. Cur ergo in solo sensu auditus haec aliter sese habere debent?

§. IX.

*Suppositio
II. probata.*

Si celerrimum motum examinare est animus, duplici opus est consideratione. Vel sit motus iste in ipsis primo se pulsantibus corporibus, vel ab his postea communicatur aëri, tanquam medio illum ad aures vsque propagaturo. Par ratio est in visu, vbi motus deprehenditur primarius in corpore lucido, ac secundarius, vi cuius per aërem lux propagatur in instanti. Haec tamen duos hos inter sensus intercedit differentia, quod motus secundus visus longe celerior sit motu secundo auditus. Lux enim tam cito spatium, si non vere, certo fere infinitum, & ad cuius enormem concipiendam vastitatem non nisi *S. VRANIAE* filiis datur facultas, percurrit ac peruolat, ut ne fulgur, ne cogitationes quidem illud adaequare valeant.

Fugit

*Fugit insanae similis procellae.
 Ocior nubes glomerante coro.
 Ocior cursum rapiente flamma,
 Stella cum ventis agitata longos
 Porrigit ignes - - - (a)*

In sono e contra retardationem obseruamus quandam, qualem & ex PERRAVLTII sententia contingere necesse est, si vel maxime supponamus, & lucidas, & sonoras particulas aequali abire velocitate. Id vero continget ideo, quoniam aër noster atmosphaericus duabus longe diuersissimis constat partibus, vna subtiliore, puriore, leuiore, quem aetherem nuncupant, altera crassiore ac ponderosiore, quae proprie aër dicitur. Vero vero est simillimum aetherem medium esse quo lux, aërem quo sonus fertur. Vis demonstrationem? per vacuum vides, non audis. Nebula impedit visum, non auditum, nimis incrassando aërem aetherae particulae inuoluuntur, vel plane a se inuicem separantur. Ventus visum plane non impedit, aut auditum. Si igitur lux aetherem pro medio quo vehitur agnoscit, cuius particulae infinite sibi sunt propinquae, ac nullius plane capaces compressionis (b), sonus e contrario aërem, cuius particulae comprimi queunt, pulsui cedentes pellenti, quid quaeso mirum si quiddam recepti motus perdat? Et si quaeuis particula perdit quiddam motus, & hinc sequentes particulas, propellit impetu infinitum paruo debiliore quam is, a quo ipsa fugabatur, nonne semper decrefcente impetu, tandem prorsus quiescent particulae? vnde sonus nonnisi per certum spatium sese extendit. Nonne vero & infinite multarum particularum totum deperditum, notabilem caussari debet summam, quae hic in
 ali-

(a) SENECA. Hippol. 736.

(b) Confer. IAC. BERNOVLLI de grauitate aetheris. Amst. 1683. 8.

aliquali soni retardatione consistit, parui tamen tantum est momenti, comparata incredibili velocitati primariae, qua particulae primo motus instanti cudebantur. Videtur praeterea differentiam inter motum quem aether recipit in obiectis videndis, ac eum qui aëri communicatur in obiectis audiendis, non consistere in maiore vel minore celeritate tantum, sed & in modo mouendi, qui probabiliter fit in visu motu circulari circa centrum cuiusuis corpusculi sphaerici subtilioris aëris seu aetheris, in sono vero mutante locum quavis particula aëris crassioris. Sint corpuscula ista infinite parua, & infinite celerioremp recipere queunt motum, & quo minora sunt, eo facilius promoueri poterunt, minimum quiddam sibi inhaerentes, quod ergo longe facilius superari potest, quam si corpuscula aliquantum maiora pluribus in locis, vel maioribus superficieculis (sit venia verbo) sibi insistant, ac hinc longe maiorem frictionem, i. e. in exemplo soni retardationem vincendam afferant.

§. X

*Vtriusque
probatio
ulterior.*

Sed quo vltcrius probetur hypothesi paruitatis ac celeritatis, credimus videndum erit, vtrum motus immediate sonum gignens fiat agitatione particularum quas percipere nequimus; ac vtrum motus partium nil huc conducat, nisi eatenus, qua particulis motum imprimit. Circa primum fidimus experientiae PERRAVLTII (a) a quo deprehensum, explosis sclopetis, globum & argenteum, & plumbeum aequales prorsus scindendo aërem edere sonos, recte hinc concludens, particulis tantum emotis aequalitatem hanc sonorum adscribendam esse. Particulae siquidem longe minus & figura, & cohaesione, & vnione, differentes quam partes, necessario & longe minori differentia affice-

(a) Part. II. chap. III. pag. 55. op. pag. 184.

afficere, flectere, pellere debent particulas aëris, quam si globorum partes concuterentur. In his enim & figura, & cohaesio, & vnio, & pressio nimium quantum vnus ab alterius differentes, hinc diuersissime afficientes, flectentes, pel-
lentes aëris particulas, nonne procul dubio diuersissimum sonum, aëris ab argenteo, & eiusdem a plumbeo globo diuulsi essent effecturae? Sonis vero deprehensis iisdem, palam est, id a quo soni gignuntur haud tam diuersarum esse, nec esse posse proprietatum. Assumas ergo particulas causam motus esse, in his omnes istae proprietates infinite minus differunt, ergo & sonos, effectus nempe causae, infinite minoris fore differentiae quis est quem fugiat? In ahenotympanis econtra diuersarum materiarum & diuersos prorsus sonos oriri debere res ipsa poscit. Valide enim ahenotympani partes cuduntur assultu particularum aëris ab expanso corio pulso allisarum, partes vero eius ingentis differentiae, & diuersissimos omnino producere sonos non probabile sed necessarium est. Auguror ergo clarum esse particulas solum motas sonum producere valere. Videamus iam vtrum partes tantum motae, deprehendantur mutae. Tensam chordam laceffe, sonat. Vides, si rite attenderis, totum chordae corpus hinc inde resilire ad modum fere penduli. Expecta donec plane taceat. Et adhuc oscillationes istas obseruabis, quouis incertus momento, vbi in rigore haereat chorda. Hoc per notabile temporis spatium animaduertere poteris, omni iam silentio quasi inueterato. Immo quod pluris aestimo, oculorum aciem prorsus eludente saltu resultuque chordae, applicato vero caute, modeste, ac quam subtilissime id fieri potest vngue, vel digito, vt non tam digitus feriat chordam, quam potius ab illa feriat, ipso tactu explorare poteris, longe post omnem visibilis vibrationis cessationem in chorda tremorem valde esse subtilem, quam digitorum applicationem si

F

cir.

circumſpecte iteraris, efficies, vt non ſolum viſui reſultus, ſed continuata ſubtili hac arte obſtericia tandem & auribus ſoni reexhibeantur. Cur amabo, niſi ideo, quod partibus chordae tantum motis vi harum aër non ita pellatur, vti ad creandum requiritur ſonum, ſed ſi vno ictu vel vehementer tetenderis, vel motum chordae placide tangendo, ac quaſi aſcendendo audaxeris, tandem & particulæ corpufculæ quin locomouentur nullum eſt dubium. Sed caue ne crude tangas, alias ſtatim omnis motus, & ergo omnis ſonus euaneſcit. Hæc in genere videntur cauſſæ quæ ſuam exerunt vim cum ſonus debet produci. Iam non abs re fore auguramur, ſi examinamus, vtrum per hanc hypotheſin probabilis reddi queat ratio effectuum in quauis ſoni ſpecie obſeruandorum, quo explicatione hac verofimili, & hypotheſin pro probabili habere non dubitemus.

§. XI.

Soni ſpecies.

Diuidamus igitur ſonum, PERRAVLTII ſemper inſiſtentes veſtigiis in ſonum *pulfus*, vbi duo corpora ſolida ſe pulſant, & in

Sonum *verberationis*, quando fit pulſus ſolidum inter corpus & aërem. Vterque horum ſonorum vel *Simplex* eſt, vel *Compoſitus*.

Simplex vno productus ictu, iterum aurem non niſi ſemel percutit, vti malleus incudem, vel flagellum aërem vna quatiens vice.

Compoſitus aurem afficit longiore tempore, oriatur vel ab vno, vel a pluribus ictibus.

Duæ exoriuntur hinc nouæ ſoni ſpecies. *Continuatus* & *Succeſſiuus*.

Continuatus vno quamquam productus pulſu, in aurem tamen longum inſufurrat, quia nempe vnus hic ictus producit plures, tam cito ſe inſequentes, vt quaſi non interrupti

rupti videantur, id obseruare licet in campana, vel chordis instrumentorum.

SUCCESSIUS multis originem debens pulsibus, se tamen tam cito infrequentibus, vt eorum interstitia nosci nequeant, cuiusmodi efficit sonum currus quam velocissime rotatus, buccina vel vox vno vt dicunt spiritu sonans.

§. XII.

SIMPLEX ita dici nequit, nisi aliis comparatus. Diximus enim (a) omnem tandem sonum compositum esse infinitis reflexionibus coniunctis, producentibus in aëre agitationes, dispositas ad se iungendum primariae, ac quae sequentes excitat omnes, ita vt ab omnium reflexarum aggregato tamen non sit oriturus, nisi vnus idemque sonus. Innumerae tamen istae reflexiones causae sunt nonnullarum diuisionum soni simplicis. *Clarus, acutus, tinniens* eodem nituntur fundamento. Si nempe particulae duorum se pellentium corporum collisae, vel omnes, vel plurimae elasticae sunt, ac si ad producendam recessu subito agitationem soni agunt solae, particulis vicinorum corporum non collisae, quippe quae non pulsae. Quamquam enim partes percutiantur proximae, particulae tamen, quibus istae partes componuntur nullatenus sunt emotae. Ita e. g. in incude massa eius crassa impedit, quo minus partes quantiantur vi necessaria tali, quali opus est ad plicandas partium particulas.

Cassus datur, vbi emotus aër prope locum pulsus obuiam it corpori cavo, ast non sonoro, cuius particulae faciles collisu, ac se iungentes primo motis, harum agitationem alterant, aliamque reddunt, quam absque illarum foret iunctio. Luculentissimum habes exemplum in larua scenica.

(a) §. III. III. V. III. VII. III.

Surdus euadit sonus, si se pulsantia corpora non commouent quam valde paucas partes, quia earum paucissimae elasticae ac satis ad recipiendum pulsus unitae nimium recipiendo ictui cedunt, vel quia substantia intermixta sunt fluida, cuius ergo tumescentiâ intima iunctio proximaque corpusculorum valde impeditur. Haec est ratio, cur ferrum candens non nisi surdum excitare valet sonum, cum idem ferrum non ignitum clarum acutumque prodat, partes enim martem componentes non satis sunt unitae, propter intermixta corpuscula fluida ignis, ergo impulsus partium in sibi subiacentes partes exhauritur in pellendo fluido, indeque si per fluidum transit, nihil vel parum superest virium ad pulsandas partes proximas ferri, quibus iterum intermiscantur corpuscula ignis fluida, vnde clarissime elucet, paucas admodum sonum excitare quae valeant partes in ignito ferro pelli posse, plurimam pulsus vim absorbente fluido ignis. Par ratio in lana, stupa &c.

§. XIII.

*Simplex
verberatio-
nis.*

Sonus verberationis simplex vel paruus est vel excessiuus.
Sub hoc tonitru & tormentorum comprehendimus tonitrua. Quamquam enim vltima a praecedente non differat nisi magnitudine, essentialibus iisdem, videntur tamen eidem inesse tot particularia, quae propriam mereantur speciem. Prout enim sonus verberationis, quem excitamus valide moto flagello valde est paruus, sat paucae quippe particulae emouentur ab aëre, in corpore sat paruo flagelli: ita econtra sonus tonitru, tormentorumque concussionis soni sunt verberationis exciui, innumerum propter numerum particularum, quae in tot circumstantibus solidis mouentur agitatione aëris tam grandi, tam celeri, tamue vehementi, qualem caussari potest summe perniciose percussione, calefactione, rarefactione, quantitas pulueris

ueris pyrii haud mediocris. Supponit hic PERRAVLTIVS (a) flagellum pellens aërem sonansque, non sonare, quia flagellum aërem pulsauit, quippe qui pulsus nunquam excitat sonum, sed quia aër percussus repercutit particulas flagelli plicauitque, ita vt hae resultu suo pulsent aërem, velocitate longe maiore (tout autre) quam illa quidem erat, qua ipsae antea percutiebantur, quae ideo celeritas longe maior producere valet singularem aëris agitationem, quam soni nomine indigitamus. Haec in sono verberationis simplici paruo. Explosis vero tormentis, vel inflammatis exhalationibus, quam celeris & impulsio haec a rarefactione orta supponatur, vix tamen velocitas eius erit tanta, qua impulsus particularum aërearum, quem vna in alteram exercet, euadat celerior, fortiore celeritate qua gaudent eadem aëris particulae ad latera aufugiendi. Sed celerrimo hoc rarefactionis impulsu, quem pernix ista in aëre caussatur inflammatio, particulae aëris sat valide pulsantur terram, aedes, arbores, rupes, aquas, densasque nubes versus, ad horum omnium particulas quassandas, vnde omnium horum corporum innumerae particulae vno propemodum momento cusae, resultu suo premunt aërem, pellunt, ac trudent, tam fortiter, tam celeriter, tot diuersissimis locis, vt auris vi prorsus extraordinaria hinc afficiatur. Quamquam enim vbi

tonitru quatiuntur caerula coeli (b)

sonus iste longe supra nos percipiatur, vbi omnia solida a PERRAVLTIO supposita abesse videntur, nunquam tamen intonant tonitrua, nisi aëre satis crassis repleto nubibus, quae omnes solidae aestimari possunt, minimum comparando earum substantiam liquidiori longe naturae

F 3

aeris.

(a) Part. II. chap. V. pag. 73. op. pag. 192. (b) LVCR. VI. 95.

aëris. Si non verba ipsa PERRAVLTII, certe mentem eiusdem quam exactissime inuenies in LVCRETIO (a) canente:

*Nec fit enim sonitus coeli de parte serena;
Verum ubicunque magis denso sunt agmine nubes,
Tam magis hinc magno fremitus fit murmure saepe.
Praetereaque neque tam condensa corpore nubes
Esse queunt, quam sunt lapides, ac ligna: neque autem
Tam tenues, quam sunt nebulae fumique volantes.
Nam aut cadere abrupto deberent pondere pressae,
Vi lapides: aut vt fumus constare nequirent.
Nec cohibere niues gelidas, & grandinis imbres.*

Praeter haec simile valde est vero tonitrua in excelsis supra nos debilia esse. Cumque supra iamiam vidimus §. VII. III. quanta sit reflexionis vis in augendo sono, nullus dubito, ingentia ista tonitruum murmura nil esse aliud, quam echo corporum nubibus & inferiorum & solidiorum, aut in vicinia nostra repercussum, quo ictus primitiuus in alto fat debilis augetur augmentaturae. Id quod vel hinc corroborare possumus, quia vt plurimum multa tonitrua comitantur fulgetrum, & vi, & celeritate valde differentia, vnde saepe cum iam fremitus prorsus videbatur cessaturus, iterum

- - - *coelum tonat omne fragore, (b)*

qui saepe eadem gemit vi quam praecedentes. Immo nonnunquam echo fortior esse potest ipso sono primario cuius haec non nisi reflexio est. Si nempe fiat reflexio qua echo producitur in loco auditui vicinore, quam erat ille, vbi primum tonitruum murmurabat, vel tormenta explodabantur,

(a) ibid. 98. seqq.

(b) VIRGIL. Æn. IX. 541.

bantur, necessario maiori vi auribus infufurrare debet. Ast cum in hunc locum reflectentem motus soni perueniat non nisi postquam primarium sonum in primo loco excitarat, tardius omnino ad nostras peruenire debet aures, quamquam & primarius & reflexus eiusdem plane fulguris est effectus. Porro quaedam fulgetra prorsus sunt muta. Dico prorsus, non solum respectu huius vel illius auditoris, sed quae plane carent tonitru, vel quorum sphaera actiuitatis nullius extenditur ad aures, id maxime obseruamus coelo innube, vel minoribus modo nubibus paullulum obuelato. Cur quaeso, nisi quia nubes rariores nimium sunt fluidae, contra quas vim exercere queant particulae aëris pulsatae, ergo nec hae aërem, nec aër imorum obiectorum multumue diffitorum particulas pellere potest. Adfint nubes spissiusculae, materia vero combustibilis non satis sit cocta, vel nimio capite abundet mortuo, ergo tarde cremabitur, tarde ergo aër, hincque tarde particulae solidorum pulsabuntur, ergo aufugient ad latera particulae aëris, altum hinc silentium, cum sonus citissimo indigeat motu. Sonus tormentorum in eo maxime differt a sono tonitruum, quod fiat inflammatio pulueris pyrii in loco clauso, canali tormenti, qui cum sit corpus multo solidius aqua nubium, & semper longe vicinior existat terrae, aedibus &c. quam nubes e quibus fulgura erumpunt, ordinarie primus ictus longe fortior est ratione reflexionum per echo, quam primus tonitru pulsus. Ille siquidem primo statim momento adiuuatur reflexionibus innumeris corporum solidorum proxime adstantium. Qui ergo multo debet esse fortior primo tonitru ictu, iisdem reflexionibus vel plane carente, vel eas tantum a nubium minus solido corpore recipiente. Reflexionem hic eam intelligimus quae fit eodem cum pulsu ipso instante, ac se eidem tam cito iungit, vt tempus inter pul-

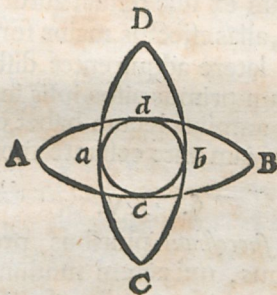
pulsū, & hanc aëris reflexionem intercedens distingui prorsus nequeat. Haec reflexio in tonitru equidem aliqualem habet locum, quia tamen non nisi nubes sunt, a quibus aër reflectitur, in tormentis vero metallum, saxa &c. aliaque dura corpora proxime adstantia, non mirum horum primum murmur multo esse impetuosius primo tonitru mugitu. Valde hoc illustratur pyrobolis, qui in altum postquam adscenderunt diffilientes longe minorem excitant sonum, quam prope terram rumpentes, si & utroque in casu aequali ab iis distas distantia. Ibi enim ictus non quaterere potest nisi particulas chartarum baculive, hic vero terram omniaque circumfusa corpora, a quibus reflexus ac statim primo pulsui sese iungens valde illum adaugere valet, multo validius certe minori particularum numero in chartis baculoque emotarum.

§. XIV.

*Compositus
continua-
tus.*

Compositi ac continuati soni singularia exempla videre licet in campanis chordisue. Oritur autem is a multis sonis primariis, qui non fiunt per reflexionem, & in quibus vnus primus causa sequentium datur omnium. Primus hic excitatur immediate reditu particularum eo in loco vbi corpus pulsatur. Sic v. g. malleo tympanum pulsante primum oritur sonus, aequalis ei qui percipiendum se offert pulso incude, acutus is est ac tinniens, sique rite attenderis bene distinctus a sono claro statim post insequente. Sonus hic primus a quo originem ducit, si non a particulis immediate a malleo & tactis, & collisis, & plicatis? Qui vero huic primario se adiungunt soni longumque durant, oriuntur a reliquis totius corporis sonantis particulis post emotis. Si clauem modo applicas fat magnae campanae, primo instanti percipis sonum acutum, ast debiliorem excitato, ab appulsu mallei. Vtcrius si percipis

cipis sonum furdum grauemque, is orietur leui particularem campanae commotione, quippe a clauē non sat valide possunt conquassari prout fit a malleo, vt clarus longumque durans exhibeatur sonus. Supponimus enim campanam in ellipsin abire, sed malleo pulsā certe maioris erit eccentricitatis, quam si clauē tetigeris, hinc per maius resiliet spatium maiori vi, quum malleum, quam si clauem adhibueris, ad statum ergo perfectae quietis adquirendum longiore opus habebit tempore priore quam posteriore casu. Haec volumus:



Sit e.g. diameter circuli campanae $a b = c d$, in c pulsetur, tunc totum tintinnabulum, & partes imprimis particulae in c valide d versus premuntur. Neutiquam vero separari nec d attingere possunt. Tumet ergo campana a & b versus, ac diameter $AB > cd$. Ob elasticitatem vero non modo statim redit in circulum, vt iterum $ab = cd$, verum & nifus impressus transiit limites circuli, quousque $CD > ab$. Itus hic reditusque continentur, sed quilibet videt, quouis resultu diminui imperceptibilem tendentiam latera versus, donec tandem affiliens ab & cd non amplius differant, tuncque redeunte ellipsi in circulum cessabit sonus, qui tamen iam finitur hisce vndulationibus adhuc aliquantulum

G

quantu-

quantulum visibilibus, de quo iam supra §. X. locuti sumus. Hanc campanae in oualem figuram transmutationem optime demonstraui WOLFIVS (a) qui hic omnino consulendus. Eadem fere phaenomena videmus in chordis. Quae si tenduntur, fiat id digito, clauibus, pulfabulo &c. prolongantur, laxatae vero, a loco vbi praeternaturaliter (vt ita dicam) haerere cogebantur aufugient non modo sedem versus primariam, quam occupabant in statu quietis, sed & eandem vi modo indita transibunt. Cum post ex altero latere sedis primariae, ad eandem peruenerent distantiam, ad quam ex hoc tendebantur, resiliunt, haud ultra adscendentes, alias effectus maior foret causa, iterum priorem ex altero latere adquirentes distantiam, fietque hoc tam saepe, quam primus nifus ipsis impressus requirit. Tandem vbi nulla amplius locum habet oscillatio, cessabit motus omnimodus, iam ante cessante motu soni.

§. XV.

*Compositus
succesiuus.*

Compositus succesiuus pluribus producitur ictibus se cito insequentibus, qui aërem tundunt frequentissimo reditu particularum cusarum diuersos sonos creantium; ac vix essentia differt a *simplici*, sed sensatione tantum, fingente plures sonos, quasi non essent nisi vnus; nec a *continuato*, nisi quod *succesiuus* pulsus multos vnus generis exhibeat, *continuatus* autem ictus sese velocissime fugantes diuersis formet sub speciebus. Campanae siquidem pulsatae, chordae tensae ictus primi notabiliter differunt a subsequenter sonumque continuantibus. (b) *Succesiuus* duplex iterum est *ruptus*, & *continuus*. *Ruptus* vbi interuallum quibus diuersi separantur ictus aliquo modo nosci potest. Eiusmodi edunt sonum scalpellum

(a) Experim. Tom. III. §. 8. pag. 28.

(b) §. praeced.

lum lente radens, canes latrantes, vox rauca &c. *Continuus* autem si tam parua sunt interstitia, quae amplius distingui nequeant. Differt a *continuato*, quem vnus producit pulsus, & a quo infinitae particulae emouentur aliae, vndulatione partium totius corporis sonori. *Continuus* autem non vno producit ictu, qui motum totius corporis queat ciere, nil enim est aliud, quam plures, parui, aequales ictus *continuari*, quorum commouet quilibet particulas tam paucas, vt nullus inde oriturus sit sonus, nisi ictus ictum velocissime insequatur. *Continuus* iterum duplex est, *rudis* alter, alter *mollis*. Quamquam enim hi soni non differant nisi vt maius & minus, efficere tamen queunt species vere diuersas. *Rudis* oritur & partibus motis & particulis. *Mollis* motu particularum tantum. Vbi tamen de motu particularum loquitur indicare modo vult PERRAVLTIVS, (cuius quantum possibile verba vbique retineo) non opus esse vt & moueantur partes, quod si tamen agitentur, fieri id tam parce, vt nullius plane sit momenti earum motus, motui partium aliis in sonis comparatus. *Rudis* hic non nisi ob continuitatem differt a *rupto*, eius siquidem pulsus tam cito se fugant, vna alteram pellens,

- - - *Instat non segnius acer*

Pulsus qui prima stringit vestigia planta

Progressae vocis - - - &c. (a)

vt nullum internosci queat interstitium, sed sint & pulsus isti & vehementes & frequentes insimul. Exemplum si suppeditare debeo, audi I V V E N A L E M (b)

- - - *Verborum tanta cadit vis,*

Tot pariter pelues & tintinnabula dicas

Pulsari. Iam nemo tubas atque aera fatiget;

Vna laboranti poterit succurrere lunae.

G 2

Mollis

(a) SILIVS XVI. 491.

(b) Sat. VI. 439.

Mollis generatur ictibus minus violentis valde tamen sibi propinquis, ac corporis particulas non interrupta mouentibus actione.

Vbi leui zephyro graciles vibrantur aristae

Vnda leui somnum suadebit inire susurro.

Recte hic poetae etesiarum sibilum, ac riuulorum murmur leue dicunt, idem exprimentes quod PERRAVLTIVS sono *mollis*. Ventus nempe subtiliter frondibus ramusculisue sese insinuans, ac paruae se prouoluentes vndae, tantam modo adhibent vim, quanta sufficit ad concutiendas particulas. Harum autem paruitas motus valde celeri est capax. Actione tamen semper ac sine interruptione vrgente, particula emota non tam cito statum occupare potest naturalem vi elateris proprii, quin non eodem prope instanti iterum plicetur. In *rupto* econtra longe aliter se res habet. In huius enim pulsibus productis quamquam caussae continuitate, necessario maiora euadunt interstitia. Particulae enim non emotae, nisi ab ante emotis partibus, nequeunt recipere necessariam celeritatem, qualem deprehendimus in *continuo & molli* sono, vbi vt plurimum particulae quatiuntur immediate, absque praecedente partium tremore. A motis vero partibus vel particulis diuersitas & efficitur sonorum in pulsu vel duorum solidorum, vel solidi & aëris, i. e. in sono *pulsus & verberationis*. Pulsus solida, a maiore vel minore cohaesione, flexibilitate, vi adhibita, motus inditur aëri producendo sono aptus, maxima vero & harum & innumerarum aliarum differentia circumstantiarum, maximam & omnino sonorum producet differentiam. In instrumentis vero vbi statu sonum exhibemus appulsus aëris causatur sonum. In superficie nempe interna caui cuiusdam corporis particulae tantum allidente aëre emouentur, particularum vero diuersitas & in maxime diuer-

fis

fis corporibus longe minor est, quam partium differentia, & hinc motus quem illae imprimere valent aëri, multo minus distincti erunt quam motus, quos partes diuersiffimae aëri communicant. A motu vero isthoc dependet sonus. Hinc ergo campanae ex \odot , \odot , \odot , \odot , \odot , vitro, murrha conflata, vti & chordae ex intestinis tortae, vel e metallis textae, incredibile quantum differant sono, ita vt testante PERRAVLTIO (a) chorda aurea octauam fere intonet cupreae, aequae magnae, aequae tensae. Cum econtra difficillimum sit obseruare differentiam fistulae aureae, argenteae, cupreae, stanneae, plumbeae, vitreae, terreae, lignae, eburnae, chartaceae. Ratio est in promptu. Particulas nempe solum emotas superficiei internae in fistulis sonantibus, vel in omnibus fistulis materia quam maxime differentibus multo minus tamen differre quilibet concedet, quam partes differentium corporum, quae sonos pulsus procreant instigando particulas. Differentia ergo a particulis excitorum sonorum longe minus differet a se inuicem, quam eorum quae a motis partibus generantur. Quod si particulae infinite paruae, infinite paucum a se differunt, & infinite parua euadet differentia sonorum. Quod vero differentia partium mirum quantum sonos alteret, particularum non idem, vel hinc perspicere licet. Campana sub hoc diametro, altitudine, capacitate, aequalis his omnibus alteri campanae alius materiae diuersum sonat toto coelo. Hoc ex hypothese PERRAVLTIANA ita omnino esse debet. Malleus enim seu stipes tangunt partes campanarum, hae sunt diuersissimae, diuersam ergo exercent resistantiam contra tangens, hinc diuersa vi afficiunt particulas, quae sonum ergo edunt diuersum. In diuersissimis autem fistulis particulae quatiuntur, quarum differentia infinite minor est partium diuersitate, hinc infinite minor earum resistantia,

G 3

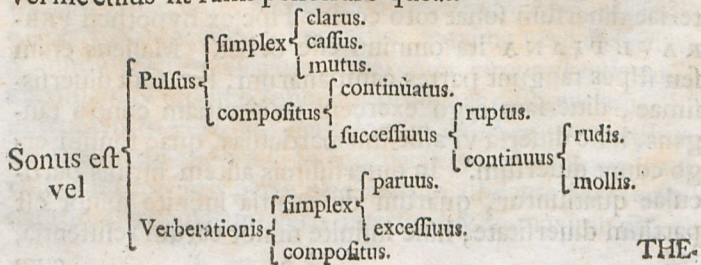
cum

(a) Part. II. chap. VII. pag. 98. op. pag. 201.

cum ergo infinite paucum differentes h.e. fere aequales particulae, infinite parum diuersa resistentia h.e. fere aequali agunt in pellentem aërem, ergo fere aequalis oritur motus, i.e. fere aequalis sonus. Haec omnia de infinito physico, non geometrico intellecta volumus. Campanarum praeterea superiorum vna, vel tantillum immutata crassitie maximam statim in sono exhibet differentiam. Fistulae econtra crassitie duplo, triplo, quadruplo adaucta, aquae, mercurio viuo immisssae, terrae, arenae implantatae, eundem exhibent sonum. Si praeter particulas superficiei internae & partes mouerentur, hic partium motus & externae sese communicaret superficiei, ergo aquam & argentum viuum pelleret, ergo ab his resilientibus, superficiei externae partes repulsae alterarent sonum. Si vero nonnisi particulae interioris superficiei quatiuntur, hae se circumstantes flectere non valentes, multo minus aquam vel argentum viuum tundentes, nec ab his repercussae aëris motum immutare haud poterunt. En optime vbique respondet hypothesis PERRAVLTII phaenomenis. Sed de his omnibus specialiora proxime data occasione.

§. XVI.

Iam quae hucusque de tot sonorum origine & differentia locuti sumus in vnam coniciamus tabellam, quo cuius genealogiam sonorum prae oculis habens, statim hic vel ille cuius fit rami penetrare queat.



T H E S E S.

- I. In Philosophia vera docendum est, qua via acquiramus virtutem.
- II. Ergo & qua methodo in vitiorum abyssum deuoluti, ex ea reuelli possint.
- III. Virtus est habitus, omnes actiones quamquam perfecte liberas ita instituendi, ut easdem contra leges naturae nunquam exequamur, immo non nisi his conformes peragere possimus.
- IV. H. e. omnes actiones ad Dei gloriam, propriam, ac proximi perfectionem tendere debent.
- V. Ideo voluntas ante omnia est emendanda, quoniam si tantum metu poenae, vel spe stipendii mala omittentes bona peragunt actio non est effectus virtutis.
- VI. Ateneris vnguiculis omne prauum consortium cane peius & angue est fugiendum.
- VII. Nil vnquam concupiscimus nisi sub colore boni, nil vnquam auersamur nisi sub schemate mali.
- VIII. Hinc iudicium recte penetrare discat, quid vere, quid apparenter bonum, quid reipsa, quid primo tantum inspectu malum.
- IX. Non omnis sapiens est prudens. nec vice versa.
- X. ΓΩΘΙ, σέω τὸν. hoc nisi exequeris nunquam ad veram nec sapientiam nec prudentiam peruenire poteris.
- XI. Vitia non solum minuenda, nec aggredienda, nec domanda, sed prorsus euellenda, immo vel minimum eorum semen eiiciendum est.
- XII. Ergo nullus vnquam virtuosus in rigore dabitur.

ERRATA.

pag. 16. lin. 4. fursum post l. c. dele comma. pag. 17. lin. 3. elegantissime,
lege elegantissime. ibid. hypotheses, lege hypothesis.



QK II 9 33

8223792x

THESE

I. In der ersten Abtheilung sind die allgemeinen Grundsätze der Philosophie dargestellt.

II. In der zweiten Abtheilung sind die Grundsätze der Logik dargestellt.

III. In der dritten Abtheilung sind die Grundsätze der Metaphysik dargestellt.

IV. In der vierten Abtheilung sind die Grundsätze der Ethik dargestellt.

V. In der fünften Abtheilung sind die Grundsätze der Politik dargestellt.

VI. In der sechsten Abtheilung sind die Grundsätze der Jurisprudenz dargestellt.

VII. In der siebenten Abtheilung sind die Grundsätze der Medicin dargestellt.

VIII. In der achten Abtheilung sind die Grundsätze der Poesie dargestellt.

IX. In der neunten Abtheilung sind die Grundsätze der Musik dargestellt.

X. In der zehnten Abtheilung sind die Grundsätze der Malerei dargestellt.

XI. In der elften Abtheilung sind die Grundsätze der Architektur dargestellt.

XII. In der zwölften Abtheilung sind die Grundsätze der Handlungskunst dargestellt.

ERRATA

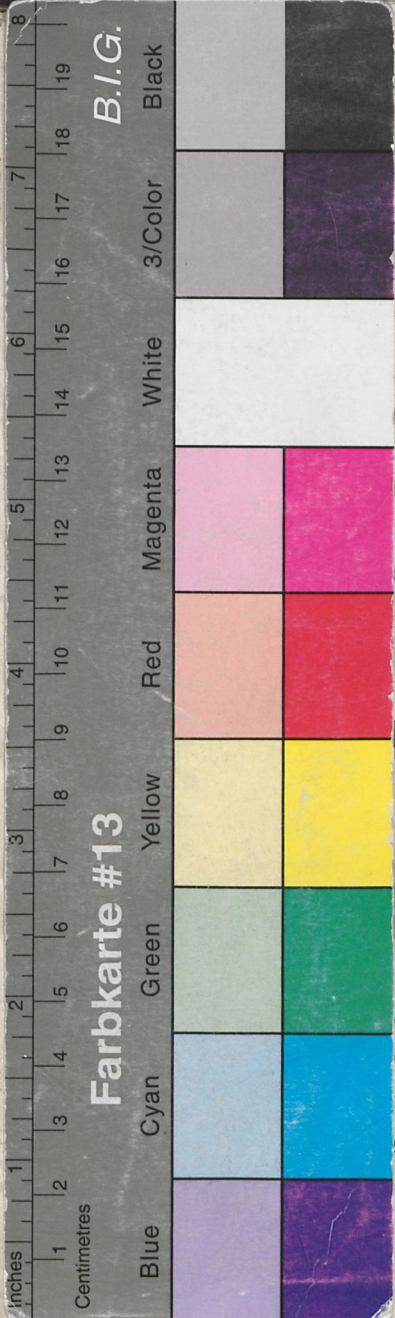
Seite 10, Zeile 12: In dem Text steht 'et' statt 'est'.

Seite 15, Zeile 20: In dem Text steht 'quod' statt 'quae'.



nc





B.I.G.

Farbkarte #13

Q. D. B. V.

II 9
33

P O T H E S I S
O N I
A V L T I A N A
A C. I N. E A M
I T A T I O N E S.

R A T I O S O. I N D V L T V
F A C V L T A T I S. P H I L O S O P H I C Æ
R O. L O C O

P R I M V M
H. L. Q. C.
D I S P V T A R I T



R G E. M A T H I A S B O S E
I P S I E N S. M E D. B A C C.

D O C C X X X I V. J. D. X X V I I I. S E P T E M B.

O G R A P H I A. B R E I T K O P F I A N A.

Q 29

