

TENTAMEN
NOVAE THEORIAE
MUSICAE

EX
CERTISSIMIS
HARMONIAE PRINCIPIIS
DILUCIDE EXPOSITAE.

AUCTORE
LEONHARDO EVLERO.



PETROPOLI, EX TYPOGRAPHIA ACADEMIAE SCIENTIARVM.

MDCCXXXIX.

PRAEFATIO.

EAs res, quibus musica auditui gratata redditur, animosque voluptate afficit, neque in arbitrio hominum politas esse, nec a consuetudine pendere, iam primis temporibus, quibus Musica excoli coepit, satis luculenter intelligebatur. Pythagoras enim, qui primus musicae fundamenta posuit, iam agnovit rationem consonantiarum, quibus aures delectentur, in proportionibus perceptibilibus latere, etiam si ipsi nondum constaret, quo pacto hae rationes ab auditu percipiantur. Quoniam autem vera harmoniae principia minus distincte perspexerat, proportionibus suis minimum tribuerat, neque ipsis debitos limites constituere nouerat; quam ob causam ab Aristoxeno merito est reprehensus: qui vero ut Pythagorae doctrinam

)(: 2

nam

4

⦿⦿⦿ (0) ⦿⦿⦿

nam infringeret, in alteram partem contrariam nimium recessit, dum omnem numerorum et rationum vim ex musica tollere est annisus. Interyim tamen nec hic Aristoxenus afferere ausus est, melodiam bene compositam auribus temere ac sine ulla ratione placere: sed tantum voluptatis causam in proportionibus a Pythagora stabilitis sitam esse negavit; atque dum totum de consonantis iudicium auribus relinquendum putavit, ipsum fontem ignorare maluit, quam doctrinam Pythagorae insufficientem multisque erroribus adhuc inuolutam admittere. Hoc quidem tempore multo maiori iure dubitandum videtur, an ulla omnino detur theoria musica, per quam, cur melodia quaepiam placeat displiceatue, explicari queat? non solum enim nos barbarorum musicam, quae ipsis mirifice placere solet, abominamur, sed hi vicissim in nostra musica nihil

nihil omnino suavitatis inveniunt. Quod si autem quis hinc inferre velit, nullam profus dari rationem eius suavitatis, quam ex musica percipimus, is profecto nimis praecipitanter iudicaret. Cum enim hoc quidem tempore compositio musica maxime sit complexa et fere innumrabilibus partibus complicata; neque de nostra probatione nec de barbarorum aertatione ante iudicium integrum ferre licet, quam singulae partes componentes attente sint consideratae et examinatae. Quando autem a simplicissimis consonantiis, ex quibus omnis musica componitur, initium indicandi sumimus, cuiusmodi sunt octava, quinta, quarta, tertiae et sextae tam maiores quam minores, nullum omnino dissonantiam inter omnes nationes deprehendimus; quin potius omnes haec intervalla vrainimi consensu auditui magis grata aestimant, quam dissonantias, tritonum scilicet

); (3

licet

licet, septimas, secundas, innumerasque alias, quae effici possunt. Cuius consensu cum neque nulla detur ratio, neque soli consuetudini adscribi queat, vera causa merito investigatur. Similis deinceps fere est ratio duarum plurimumque consonantiarum sese successive insequentium, quarum consecutio sine ratione neque placere neque displicere potest. Maior autem attentio ac facultas requiritur ad voluptatem ex pluribus consonantiis successivis capiendam, quam ex solitariis: vt enim singulae consonantiae placeant, sufficit, si earum agnoscat, atque ordo, qui in ipsis inest, percipiatur; at si plures consonantiae successive efferantur, ad placendum insuper necesse est, vt etiam ordo, qui in ipsa consecutione continetur, intelligatur. Quod si ergo harum rerum, in quibus certus inest ordo, multiplicitas tantopere augeatur, vt omnia quae ordinem

men

nem constituunt, non nisi ab acutissimis auribus percipi queant, mirum non est, si hebetiores aures nullam penitus suavitatem inueniant. Cum igitur barbari ex nostra musica parum aut nihil voluptatis capiant, eius rei causa minime in hoc versatur, quod vel reuera nihil profusus in sit suavitatis, vel nobis solum ob consuetudinem placeat: sed potius iudicandum est, tam multiplicem ordinem ac suavitatem in nostra musica inesse, cuius minima pars tantum a barbaris percipiat. Hoc autem in negotio consuetudo plurimum valet, non quidem ad sibi persuadendum, compositionem quandam musicam esse gratam, quae aliis ingrata videatur, sed ad ipsum sensum auditus exercendum atque exacuendum, ut omnes ordines, quibus talis musica est repleta, percipere possit. Qui igitur aures suas hoc modo nondum exercerunt ac perfecerunt, iis musica planissima, qua nos
ob

ob summam simpliciter fastidio afficimur, quia copiosioribus compositionibus assuescimus multo plus ordinis requirere solemus, est relinquenda. Cum itaque ex his memoratis tam rectis iudiciis quam peruersis clare sequatur, dari omnino theoriam musicam, in qua ex certissimis atque indubitatis principiis ratio eorum, quae tam placet quam displicent, explicari queat, in praesenti opere haec principia inuestigare, iisque theoriam musicae superstruere constitui. Quamquam enim iam multi hunc laborem susceperunt, tamen omnes ultra doctrinam de consonantiis non sunt progressi, et ne hanc quidem ita absoluerunt, ut in musica practica ad usum perducere possent: quantum in hoc libro sit praesertim, etsi totum negotium non absoluerimus, aliis relinquimus iudicium: interim praecepta ex nostra theoria nata cum musica maxime
proba-

probata tam egregie consentiunt, vt de soliditate et veritate huius theoriae dubitare omnino nequeamus. Officium enim Physici in hoc instituto potissimum sumus secuti, atque in veras causas inquisimus earum rerum, quae in musica cum placere tum etiam displicere obseruantur; quod si ergo theoria cum experientia consentiat, officio praelcripto rite functi iure nobis videmur.

Primum igitur doctrinam de sonis ex ipsis fontibus repeti conueniebat, quam non solum accuratius, quam adhuc factum est, exposuimus, sed etiam quod praecipuum erat, ad musicae fundamenta constituenda accommodauimus. Dilucide scilicet ostendimus, in qualiparticularum aerearum motu vibratorio omnis sonus consistat, et quonam pacto ille motus sensum auditus afficiat, vt inde perceptio soni exurgat. Ita innotuit
):():(au-

auditionem soni simplicis nil aliud esse, nisi perceptionem plurium pulsuum aequalibus temporis intervalis se inuicem insequentium, atque discrimen grauitatis et acuminis sonorum in frequentia istorum pulsuum ita esse positum, vt quod plures pulsus eodem tempore aures percipiunt, eo sonus acutior aestimetur. Deinde varios modos sonos efficiendi suimus perscrutati, quos ad tria genera reuocauimus, atque a priori celeritatem pulsuum, quos datum corpus sonorum in aera transferret, determinauimus; ex quo adeo numerum pulsuum, quem quisque sonus in musica receptus intervallo vnius minuti secundi edit, definire licuit. Atque in hac tractatione nonam omnino theoriam sonorum, quos fistulae seu tibiae inflatae reddunt, exhibuimus, cuius cum experientia consensus est tantus, vt ea necessario pro vera habenda videatur. Praeterea quoque
 vim

vim ac vehementiam sonorum diligentius inuestigauimus, atque modum aperimus singula instrumenta musica ita conficiendi, vt omnes soni, ratione grauitatis vtcunque diuersi, aequae tamen fortis efficiantur, ex quo non parum subsidiū in fabricationem instrumentorum musicorum redundare videtur.

Duplici autem Theoria musica nititur fundamento, quorum alterum in accurata sonorum cognitione continetur, id quod ad scientiam naturalem proprie pertinet, ac primo capite satis superque est expositum. Alterum vero principium ex metaphysica potius est petendum; quippe per quod definitur oportet, quibus rebus efficiatur, vt plures soni tam simul quam successiue ab auditu percepti placeant displiceantque; quam quaestionem cum ratione tum experientia ducti ita resoluimus, vt binos pluresue

);(2

fo-

sonos tum placere statueremus, cum ratio, quam numeri vibrationum eodem tempore editarum, inter se tenent, percipiatur: contra vero displicentiam in hoc consistere, quando vel nullus ordo sentiatur, vel is qui adesse debere videtur, subito perturbetur. Deinde exposuimus, quomodo ordo sonorum, qui ratione vibrationum simul vel aequalibus temporibus editarum continetur, distinguere percipiatur; ex quo mox colligere licebat, alias rationes perceptu esse faciliores alias difficiliore: atque in causam huius discriminis inquirentes facultatem percipiendi ad gradus perduximus; qui non solum in musica maximi sunt momenti, sed etiam in aliis disciplinis et artibus, quibus venustas est proposita, ingentem utilitatem asserre queant. Gradus autem iste secundum simplicitatem rationum percipiendarum sunt dispositi, atque ad eundem gradum omnes eae ratio-

tio-

fonos tum placere statueremus, cum ratio, quam numeri vibrationum eodem tempore editarum, inter se tenent, percipiatur: contra vero dispicentiam in hoc consistere, quando vel nullus ordo sentiatur, vel is qui adesse debere videntur, subito perturbetur. Deinde exposuimus, quomodo ordo sonorum, qui ratione vibrationum simul vel aequalibus temporibus editarum continetur, distinguatur; ex quo mox colligere licebat, alias rationes perceptu esse faciliores alias difficiliore: atque in causam huius discriminis inquirentes facultatem percipiendi ad gradus perduximus; qui non solum in musica maximi sunt momenti, sed etiam in aliis disciplinis et artibus, quibus venustas est proposita, ingentem utilitatem afferre queant. Gradus autem iste secundum simplicitatem rationum percipiendarum sunt dispositi, atque ad eundem gradum omnes eae ratio-

tiones relatae, quae aequali facultate percipi possunt: ita ad primum gradum vnicia pertinet ratio omnium simplicissima aequalitatis, quae vbiunque adesse mox facillime animaduertitur, eamque duo soni aequales constituunt. Hunc excipit gradus secundus ad quem pariter plus vna ratione referri non licet, quae est ratio dupla; haec enim facilius percipitur quam omnes aliae praeter rationem aequalitatis, atque in sonis intervalum, quod diapason seu octava vocatur, comprehendit. Ad tertium vero gradum duas rationes triplam scilicet et quadruplam referre est visum, cum hae duae rationes aequali facultate percipiuntur: atque hoc modo reliquos gradus ordine sumus persecuti, vnicuique rationibus perceptu aequae facultatis tribuendis. Ipsos veros hos gradus suauitatis appellamus, eo quod ex iis intelligatur, quantam quaeque consonantia suauitatem

):():(3

tatem

tatem in se habeat, seu quod eodem redit, quanta facultas ad eam percipiendam requiratur: vnde intelligitur quanto aliae rationes aliis facilius, vbiunque affuerint, animaduerti queant. Perspicuum praeterea erit discrimen hoc rationum non in nominibus, quae veteres ipsi imposerunt, esse situm, neque vti Pythagoreis visum est, rationes multiplices facilius percipi, quam superparticulares; neque has facilius quam superpartientes: sed criterium ex longe alio fonte esse petendum, ex quo multo solidior et experientiae maxime conueniens cognitio ac diiudicatio consonantiarum nascatur. Atque his duobus principiis physico altero, altero metaphysico totam theoriam musicae superstruximus.

Quod ad ipsam pertractationem operis attinet, ante omnia notandum est musicam duabus potissimum absolui partibus quibus

quibus ipsi gratia et lepos conciliatur: quarum altera discrimini inter grauitatem atque acumen sonorum innititur, altera vero in duratione sonorum consistit. Hodierna quidem musica utroque suauitatis genere maxime solet esse condita: interim tamen etiamnunc exempla conspiciere licet, in quibus alterutrum genus tantum gratiam excitat. In hoc vero tractatu eam praecipue suauitatem euoluere constituimus, quae ex discrimine sonorum ratione grauitatis et acuminis nascitur; cum alterum genus tractatu minus sit difficile, atque ex altero explicato facile conficiatur. Quem admodum enim in discrimine grauitatis et acuminis aliae proportionales locum adhuc non inueniunt, nisi quae numeris 2, 3 et 5 constituantur, ita in discrimine durationis ne hucusque quidem musicici pertigerunt, sed omnem huius generis suauitatem ex solis numeris 2 et 3 traxe-

traxerunt, neque etiam auditis in hoc genere rationes tam compositas comprehendere valet, quam in altero. In ipsa igitur compositionis musicae, quae ad differentiam inter sonos graves et acutos tantum respicit, explicatione initium factum est a consonantibus seu pluribus sonis simul sonantibus; vbi non solum omnes consonantiae, quae quidem in musica occurrere possunt, sunt recensitae, sed etiam secundum genera suavitatis dispositae, ex quibus statim diiudicari potest, quanto aliae consonantiae aliis facilius percipi queant. Deinde ad successivam duarum consonantiarum sumus progressi, atque ostendimus, quomodo duas consonantias comparatas esse oporteat, vt ipsa etiam successio auditui grata reddatur. Tum vero idem institutum extendimus ad plurium consonantiarum seriem; atque adeo ad opera musica quaecumque, quandoquidem durationis sonorum

rum nulla ratio habetur. Iudicium autem harum singularum rerum ad exponentes numericos reuocauimus, in quibus omnis vis ac natura tam consonantiarum singularum quam binarum plurimum successivis continetur; ex quo nati sunt primo consonantiarum simplicium exponentes, deinde exponentes successivis duarum consonantiarum, tertioque exponentes serierum consonantiarum plurium se invicem insequentium, quibus tribus rebus vniuersa musica in genere considerata absoluitur. Hinc porro sumus deducti ad varias compositionum musicarum species, ac primo quidem se obtulit doctrina de generibus musicis; ita desinito genere musico, vt sit complexio variorum sonorum ad harmoniam producendam idoneorum; cuius pertinetationem pariter ad considerationem exponentium reduximus. Ennumerauimus itaque omnia genera musica initio a sim-

plicissimis factis vsque ad maxime composita, qualia quidem auditus adhuc tollerare potest: atque in hac enumeratione mox incidimus in genera tam antiquissimis quam recentioribus temporibus vsu recepta, cuiusmodi erant genus Mercurii simplicissimum, diatonicum, chromaticum atque enharmonicum veterum, quorum bina priora quidem apprimè cum iis, quae harmonia nobis suppeditavit, congruebant; at reliquorum chromatici scilicet et enharmonici similitudo tantum conficitur. Cum enim veteres partim solo auditu partim ratione confusa ducti eo pertigerint, mirandum non est, si tantum simulacra verae harmoniae sunt nacti; interim tamen iam ipsos defectum horum suorum generum agnouisse palam est. Circa genus etiam diatonicum diu fuerint occupati, antequam id verae harmoniae consentaneum esset redditum, quippe quod

Pto-

Ptolemaeo demum acceptum est referendum. Nistrum denique genus decimum octauum mirifice cum eo, quod nunc maxime est in vsu et diatonicochromaticum appellari solet, congruit: continet namque in vna octaua duodecim sonos aequalibus fere intervallis a se inuicem distantes, hemitonis scilicet et limmatis siue maioribus siue minoribus. Quamuis autem hoc genus iam pridem vsu receptum, tamen perpetuo musici nouas emendationes, quibus id auditui gratius efficeretur, intulerunt, quod negotium ipsis quoque tam prospere cessit, vt ea sonorum dispositio, quae nunc quidem musicis maxime probatur, vrico sono *B* signato a vera harmonia dissentiat, quantum consensus a solo auditu vix sperari potuisset.

Hoc igitur genus diatonico-chromaticum cum veris harmoniae principis

ⲙⲓⲛⲉⲛⲧⲟⲛⲓⲥ (2)

piis perfectissime conciliatum fufius fuimus perfecuti, atque ad quam varios componendi modos id fit accommodatum, expofuimus: nonnulla tamen etiam genera magis compofita exhibuimus, vt apparent; quantae amplificationis mufica etiamnum fit capax. Deinde ad genus diatonico-chromaticum reuerfi omnes conforantias enumerauimus, quae in hoc genere locum inuenire poffunt, et quopafio quaeque fuaiffime fit effeenda, indicauimus. Denique doctrinam de modis muficis accuratius, quam adhuc fieri licuit, pertraetauimus, fingulosque modos in fuis fpecies ac fyftemata fubdiuifimus, quibus rebus compofitioni muficae non parum lucis accedere videtur. Haec autem omnia tanquam prima tantum fundamenta, quibus completa muficae theoria fit fuperfluenda, proponimus, atque vltiorem euolutionem et ad praxin accommodationem expertis

mu-

fu-
ios
la-
am
vt
ica
nus
les
oc
io
la,
de
uc
le
b-
u-
r.
n-
u-
u-
ir-
et
is
u-

muficis commitimus, minime dubitan-tes, quin tam mufica theoretica quam praetica ex his principiis tandem ad fumum perfectionis falfigium perducipoffit.

INDEX

INDEX CAPITVM.

Cap. I. De Sono et Auditu	pag. 1.
Cap. II. De Suanitate et Principiis harmoniae	pag. 26.
Cap. III. De Musica in Genere	pag. 44.
Cap. IV. De Consonantiis	pag. 56.
Cap. V. De Consonantiarum Successione	pag. 76.
Cap. VI. De Seriebus consonantiarum	pag. 90.
Cap. VII. De variorum intervalorum receptis appellatio- nibus.	pag. 102.
Cap. VIII. De Generibus musicis	pag. 113.
Cap. IX. De Genere Diatonico-chromatico	pag. 132.
Cap. X. De aliis magis compositis generibus musicis	pag. 151.
Cap. XI. De Consonantiis in genere diatonico-chromatico	pag. 165.
Cap. XII. De Modis et Systematibus in genere diatonico- chromatico	pag. 175.
Cap. XIII. De Ratione compositionis in dato modo et syste- mate dato	pag. 195.
Cap. XIV. De Modorum et Systematum permutatione.	pag. 252.

SONO ET AVDITV.

CAPVT PRIMVM.

DE

SONO ET AVDITV.

§. 1.

Cum musica nobis propositum sit ad modum philosophicarum disciplinarum pertractare, in quibus nihil, nisi cuius cognitio et veritas ex precedentibus explicari possit, præferre licet: ante omnia est exponenda doctrina de sonis et auditu, quorum illi materiam, in qua musica veratur, constituent, hic autem scopum et finem eius, qui est delectatio aurium, complectitur. Docet enim musica varios sonos ita efficere et scite coniungere, ut grata harmonia sensum auditus suauiter afficiant. Quae itaque de sonis exponere institutum nostrum requirit, sunt eorum natura, productio et varietates; quarum rerum sufficienti cognitio ex Physica et Mathematica est petenda. Deinde vero si cum his præcipua auditus organa considerentur, audiendi rationem ac sonorum perceptionem intelligemus. Quae autem quantum utilitatem aliamque ad musicæ fundamenta subducenda et confirmanda, cuique ex eo perspicuum erit, quod suauitas sonorum a perceptionis ratione pendat, ex eaque debent explicari.

Tr. de Mus. A §. 2

§. 2. Statuunt omnes, qui hac de re probabilia saltem scripserunt, sonum in aëre consistere, huiusque eius quasi vehiculum esse, quo a fonte quaquaversus circumferatur. Neque verò aliter res se habere potest, cum nihil nisi aer existat, quod aures nostras circumdet, in hisque mutationem efficere possit. Nam quamvis obiciatur, auditus rationem fortasse eodem modo comparari esse, quo olfactus et visus; qui sensus non aëre, sed veris ex obiecto emissis effluviis excitantur: tamen ope antihæ pneumaticæ demonstratur, si instrumentum sonorum in loco ab aëre vacuo sit constitutum, ita ut cum aëre nullam profus habeat communicationem, nullum plane sonum, quantumvis prope accedat, percipi posse. Satisque vero ac aëri ingressus permittitur, sonus iterum auditur. Ex quo consequitur, aërem eiusque mutationem, quam instrumentum sonum edens in eo producit, veram esse soni causam, atque proximam.

§. 3. Ut vero conset, quæ sit ista aëris mutatio et modificatio sensum soni excians, considerari conueniet casum particularem, quo sonus producitur, et investigari effectum in aëre ex eo ortam. Hanc ob rem attendimus ad chordam tensam, quæ pulata sonum edit. At pulsa in chorda nihil aliud efficitur nisi motus tremulus, quo ea intra suos terminos nunc cis nunc ultra situm quietis velocissime extrahitur. In crassioribus quidem chordis hic motus etiam oculis facile percipitur, in tenuioribus vero etiam si cerni nequeat, inesse tamen non dubitandum est. Præterea qui vel manu campanam sonantem attingit, totam contremiscentem sentit. Denique

vero mox ex Mechanicæ legibus ostendetur, tam chordam quam campanam præter motum tremulum a pulsibus aliud recipere posse, et hanc ob rem tantum debet soni rationem in solo motu tremulo esse quaerendam.

§. 4. Cum igitur aëris mutatio, quam corpus tremulum in eo producit, sensum soni immediate efficiat et excitet; inquirendum est, quomodo aër a corpore tremulo afficitur. Videmus autem motum tremulum consistere in incessantium vibrationum repetitione. Hisce singulis vibrationibus aër corpus tremulum ambiens percipitur, similesque vibrationes recipit, quas pari modo in viciniores particulas aéreas transfert. Hæcque igitur ratione illiusmodi pulsus et vibrationes in toto circumfuso aëre excitantur; atque ista pulsum in aërem translatio peragitur qualibet corporis tremuli vibratione. Ex quibus perspicitur singulas aéris particulas simili motu vibratorio contremiscere debere, quo ipsam corpus: hoc tantum discrimine, quod pulsus eo minores et debiliores fiunt, quo longius a fonte distent; donec tandem in nimis magna distantia nil amplius percipi possit.

§. 5. Ex his intelligitur præter pulsus per aërem promotos a corpore sonante ad aures nihil deseri; quam ob rem necesse est, ut hi ipsi pulsus in aëre excitati et in organum auditus incurrentes soni sensum producant. Hoc vero modo sensatio absoluitur: Existat in interna auri cavitate membrana expansa a similitudine tympanum dicta, quæ iætu aëris recipit eosque vitiosius ad nervos auditivos promouet; hocque fit, ut dum

acrii afficiuntur, sonus fenitatur. Est igitur sonus nihil aliud, nisi perceptio iduum successivorum, qui in particulis aëris, quæ circa aërius organum verantur, exerant: ita ut quacumque res huiusmodi idus in aëre producere valeat, ea etiam ad sonum edendum sit accommodata.

§. 6. Propagatio soni per aërem non perficitur passivo temporis; sed determinato tempore opus habet, quo per datum spatium propellatur. Motus autem, quo progreditur est æquabilis, et neque a vehementia soni neque eius qualitate pendet. Progreditur vero omnis sonus, ut iam ex experimentis apparet, quam ex computatione theoretica aëris et pulsum natura colligere licet, tempore minuti secundi per spatium 1100 pedum. Rhenanorum, duobusque minutis scilicet. Percurrit 2200. ped. tribus 3300. et ita porro. Observamus etiam hanc sonorum tarditatem quotidie; longius enim distantis tormenti, cum exploditur, sonum aliquanto post fulguram percipimus, cum tamen tormento propius adstantes vitæque simul sentiamus. Ob similem causam etiam tonitru demum post fulgur audimus, et vocum repetitiones nonnullis in locis, quas echo dicuntur, tardius ipsam clamorem sequuntur.

§. 7. Quidquid igitur minimas aëris particulas ita commovere valet, ut huiusmodi motum tremulum recipiant, id etiam sonum producat. Ad hoc vero efficiendum non solum corpora dura sunt idonea, sed præter ea duo alii reperiuntur modi sonos edendi; ex quo etiam

hinc
per-
que-
aëris
30-
om-
bet,
quo-
soni
om-
gere
dum
100.
nuc
ton-
tum-
oni-
ones
xium

ita
re-
cifi-
uae-
quo
dum

etiam tria sonorum genera, si ad causas respiciatur, nascuntur. Primum est eorum, qui a corpore tremulo oriuntur, cuiusmodi sunt chordarum campanarumque soni. Alterum genus eos comprehendit, qui ab aëre vehementer compresso seseque subito resiliente proficiuntur, ut soni scilicet sonorum, tonitruum, et virgæ per aërem celerissime vibratæ. Ad tertium referuntur soni instrumentorum, quæ inflata tinnunt, ut sistæ, tibiæ etc. quorum sonorum causam non a motu tremulo materiae, ex qua tibiæ constant, pendere iussa docebitur.

§. 8. Ex primo genere præcipue considerandæ sunt chordæ tensæ sine ex metallo sine ex intestinis animalium confectæ, quæ vel pulsatione vel attritione ad sonum edendum sciuntur. Pulsantur et velluntur quoque in clavicymbalis, cytharis aliisque huius generis instrumentis; attenuantur vero in panduris, violinis, Opæ plurimum equinoctium tensorum, quibus coloratione febrilitas est induta. Utroque modo chordæ motum tremulum recipiunt; etenim primo ex quiete sitque naturali detorqueantur, quo facto se in suam naturalem resistere conantur, et reuera motu accelerato in eum properant. At ingentem celeritatem, quam acquisiverunt, cum eo penitentur, subito amittere non possunt, neque ideo in eo statu quiescere. Quamobrem eas vix excutere necesse est, similique modo eo reuerti; atque hæc oscillationes tandem dirabunt, quoad ob resistantiam phase evanescant.

§. 9. Quot autem huiusmodi oscillationes chorda pulsata seu quouis modo tremula signa dato tempore absolvat, ex legibus motus calculo deserviri potest, si ad longitudinem chordae eiusque pondus et vim tendentem respiciatur. At longitudo pondusque non sibi debent totius chordae, sed eius solum partis, quae tremula red- ditur sonumque edit, et quae duobus hypomochliis ab integra chorda separari solet. His scilicet impeditur, quominus tota chorda vibrationes perficiat, sed tantum eius solum portio, quantum placet. Quo autem vis ten- dens cognoscatur, maxime expedit, chordae altero ter- mino fixo, alteri pondus appendere, locum vis tenden- tis sustinens. His positis si longitudo chordae sonantis sit a partium millestarum pedis Rhemani, pondusque ap- pensum se habeat ad pondus chordae ut n ad 1, erit numerus oscillationum, quem haec chorda minuto se- cundo absoluit hic $\frac{333}{a} \sqrt{\frac{21652}{n}}$, ubi 113:355 denotat ra- tionem diametri ad peripheriam circuli, 3166 scrup. prae- bent longitudinem penduli singulis secundis oscillantis.

§. 10. Oscillationes hae, quoad durant, sunt iso- chronae seu omnes absoluntur aequalibus temporis in- tervalis, neque magnitudo earum hanc regulam turbat, nisi forte, cum chorda nimis vehementer pulsatur, ipso principio vibrationes sunt celeriores. Chordarum scili- cet eadem est ratio, quae pendulorum, quorum oscilla- tiones, si sunt admodum exiguae, omnes sunt aequitem- poranae. Ut regulam superiori paragr. datam exem- plo illustrarem, sumsi chordam longitudinis 1510 part. millef. ped. Rh. quae ponderabat 6½ gr. tendi hanc

chorda
e ab-
si ad
ntem
ebent
red-
is ab
itur,
tar'q
ter-
den-
antis
ap-
cit
se-
tra-
rae-
is.

igo-
in-
bat,
ipso
cili-
illa-
an-
an-
rt.
anc
on-

pondere 6. libr. seu 46080. gran. Quibus cum §. praec. comparatis erit $a = 1510$ et $n = 46080 : 6\frac{1}{2} = 7432$. quare numerus minuto sec. editarum vibrationum erit $\frac{333}{1510} \sqrt{\frac{2165232}{392}}$ i. e. 392. Hinc autem sono congruere de- prehendi in instrumento clauem signatam a .

§. 11. Si plures habeantur chordae tensae, facile ratio, quam earum vibrationes inter se habent, determi- natur, est scilicet in qualibet chorda numerus vibrationum dato tempore editarum ut $\sqrt{\frac{n}{a}}$ i. e. ut radix quadrata ex pondere tendente diuiso et per pondus chordae et per eius longitudinem. Si ergo chordae fuerint eiusdem lon- gitudinis erunt vibrationum eodem tempore editarum numeri, ut radices quadratae ex ponderibus tendentibus diuisis per pondera chordarum. Si chordae et longitu- dine et pondere fuerint aequales, erunt vibrationum nu- meri, ut radices quadratae ex ponderibus tendentibus. Aque si pondera tendentia sint aequalia et ipsae chordae tan- tum longitudine differant, erunt vibrationum numeri re- ciprocæ, ut quadratae radices ex longitudine ducta in pon- deris i. e. reciproce ut longitudo chordarum, quia pon- dera longitudinibus sunt proportionalia.

§. 12. A tarditate et celeritate vibrationum pendet sonorum distinctio in graves et acutos, eoque sonum gra- uorem esse dicimus, quo pauciores vibrationes eodem tem- pore audimus organum ferunt; eoque acutiores, quo plu- res eiusmodi vibrationes eodem tempore sentiuntur. Veritas huius ex ipsa experientia constat, si enim eadem chor- dae sitcescine varia pondera appendantur, sonus ab his edi- tos acutiores percipimus, si maiora sint pondera appensa; at

grauiores

graviorēs erant, quo pondera sunt minora; Certum autem est ex precedentibus maiora pondera celeriores vibrationes producere. Hanc ob rem, cum in musica praecipue sonorum gravitatis et acuminis discrimen spectetur, ipsos sonos secundum vibrationum certo quodam tempore editarum numerum metiemur, seu sonos, ut quantitates considerabimus, quarta mensuras vibrationum determinato tempore editarum numeri constituentur.

§. 13. Quenammodum vero nostris sensibus res neque nimis magnas neque nimis parvas concipere possimus, ita etiam in sonis quaequam mediocritas requiritur; sonique omnes sensibiles intra certos terminos erunt constituti, quos qui transgrediuntur propter nimiam vel gravitatem, vel acumen auditus sensum amplius non afficiunt. Termini isti quodammodo possunt determinari, cum enim sonus α inuentus sit edere 392 vibrationes minuto secundo, sonus littera C signatus interm 118, abfoluit, et sonus β 1888. Si iam ponamus sonos duabus octavis et acutiores et graviorēs audiri adhuc vix posse, habebimus extremos perceptibiles sonos numeris 30 et 7520 expressas; quod internatum satis est amplum et ingentem sonorum variationem admittit, quippe quod octo intervalia octavas dicta complectitur.

§. 14. Post discrimen sonorum gravium et acutorum consideranda est eorum vehementia et debilitas. Est autem vehementia eiusdem soni distantia pro auditoris loco; quo enim longius auditor a chorda pulsata distat, eo debiliorem percipit sonum, cum propagatio pulsuum in luminis

luminis per aërem perpetuo fit languidior. Ratio huius decrementi est, quod in maioribus distantis sonus in maius spatium diffundatur; scilicet in dupla distantia spatium, quo est perceptibilis, est quadruplo maius, quam in simpli; quumobrem cum ibi aggregatum omnium pulsuum aequè est magnum ac hic, sequitur sonum in tripla distantia esse quadruplo debiliorem. Similiter in tripla distantia noncuplo debiliorem esse oportet, et ita porro, ita ut vehementia soni in duplicata ratione distantiarum decrescere debeat.

§. 15. Haec ita se habent, si sonus quaquaversis se aequaliter expandit. At si eiusmodi fuerint circumstantiae, ut sonus in unam plagam magis propellatur, quam in aliam, fortior quoque ibi percipietur, quam iuxta regulam oporteret. Ut si quis per tubum vociferatur, is qui aurem ad alteram extremitatem tubi admovent sonum propemodum tam vehementem sentiet, quam si ex ipso ore clamantis vocem exceperit. Similis est ratio tubarum sventorephonicarum, per quas sonus potius in eam regionem, in quam tuba dirigitur, propellitur quam in aliam, ob eamque causam fortior audit. Reflectuntur enim etiam soni ut radii luminis a superficie laevi et dura, atque hoc modo radiorum sonorum, quos ad similitudinem radiorum Incidiorum ita appellare liceat, directio immutatur, quo fieri potest, ut plures in eundem locum concitantur.

§. 16. Cum chorda pulsata quavis oscillatione pulsus per aërem transmittat, necesse est, ut eius motus

B

Tr. de Mus. per-

item
bra-
prae-
este-
dam
, ut
atio-
re.
leque
mus,
; fo-
con-
gra-
affi-
nari,
iones
118.
dura-
dunc
nuc-
is est
irrit,
F.
uro-
Eg-
s lo-
; co
118.
ritus

perpetuo fit remiffior, ideoque fonus debilior. Vtique obferuatur hoc in chordis vibrantibus, initio enim fortius eft maxime intentus, tum vero pedetentim fit languidor, donec tandem profus cefferit; interim tamen oscillationes manent ifochronae, fonusque nihilominus eundem grauitatis et acuminis gradum retinet. Pendet haec intentus ipfo initio in eadem chorda a vi pulfante, vt quo maior haec fit, eo fortior quoque prodcat fonus. Initio tamen, fi pulfatio fuerit nimis vehemens, chordaeque detorfio ex fua naturali nimis magna, fonus acutior editur quam poffea; atque cum oscillationes manus fpatium occupent, aëri non tam regulares vibrationes imprimuntur; quo fit, vt foni tum minus grati minusque diftincti edantur.

§. 17. Euenit hoc potiffimum, fi chorda nimis eft laxa neque fatis tenfa, tum enim maiores in oscillando redduntur excurfiones fonusque neque aequabilis neque gratus exiit. Hanc ob cauffam ad fonos fuaues et aequabiles producendos requiritur, vt chordae, quantum fieri poteff, tendantur, tantaque pondera appendantur, vt tantum non difrumpanitur. Vis autem chordarum ex eadem materia confectarum eft craffitiei proportionalis, quare et pondera tendentia chordas ad ruptionem vsque funt vt craffities. Sed chordarum craffities funt fuis ponderibus per longitudinem diuifis proportionales, propterea pondera tendentia debebunt effe in chordarum ponderum ratione directâ et longitudinum inuerfa. Id eft, fi ponatur chordae pondus q , longitudo a , pondusque tendens p oportet fit p vt $\frac{a}{q}$, feu q^2 debet effe conftans magnitudinis.

§. 18.

Vtique peruenit ad remiffionem, quare debet effe conftans magnitudinis. Id eft, fi ponatur chordae pondus q , longitudo a , pondusque tendens p oportet fit p vt $\frac{a}{q}$, feu q^2 debet effe conftans magnitudinis.

§. 18.

§. 18. Quo autem foni pronentiam aequiliter fortes, oportet praeter longitudinem chordae pondusque tendens attendere ad vim pulfantem. Locus etiam, quo chorda vellicatur vel pulfatur, confiderandus effer, fed fi ponamus chordas omnes in medio, vel, quod eodem reuertit, in locis fimilibus impelli, haec conditio in comparatione non ingreditur. Ex hoc fit, vt, quo maior fit vis pulfans, eo fortior euadat fonus. Solent autem omnia fere inftrumenta mufica ita effe confecta, vt cum-ctae chordae aequaliter percussantur, quamobrem vim pulfantem femper eandem ponemus. Vehementia deinde foni pendet a celeritate, qua aëris particulae quas chordae vibratione in aurem impingunt, haecque ex celeritate chordae maxima eft aestimanda. Est vero haec celeritas proportionalis radici quadratae ex pondere chordam tendente diuifo per longitudinem eius. Contingenter, quo foni funt aequabiles, necesse eft, vt pondus tendens femper fit vt chordae longitudo.

B 2

ce

ce ut chordae longitudo. Hanc ob rem et pondus tendens et longitudo et pondus chordae proportionalia esse oportet reciprocè ipsi sono elendo, seu numero vibrationum dato tempore absolventium. Quae regula in conficiendis instrumentis musicis examini habebit vim.

§. 20. Diximus sonum minus fore gratum, si chorda non fuerit satis tensa, propterea quod excursions inter vibrandum factae sint nimis amplexae, ab hisque aër potius infar venti promoueat, quam ad oscillationes peragendas incitet. Nisi enim subito ingenti celeritate aër percutiatur, non facile motum tremulum, quae ad sonum requiritur, recipit; quo autem magis chorda est tensa, eo maiorem factum post pulsam habet celeritatem. Accedit ad hoc, quod iam est notatum, ampliores vibrationes minoribus non esse isochronas, unde sonus pedetentim fit granior neque idem permanet. Deinde facile evenit, ut tota chorda non simili oscillatione absoluit, sed alia eius pars citius, alia tardius tam ad maximam celeritatem, quam ad quietem perveniat, ex quo sonus inaequalis et asper existit.

§. 21. Praeter has sonorum differentias in musica etiam ad durationem sonorum respiciatur. In multis quidem instrumentis sonos prohibita prolongare non licet, ut in his, quibus chordae pulsi vel vellitatione exciuntur. Namque in his soni pedetentim fiunt debiliores, et mox penitus cessant, et hanc ob rem sonorum durationibus non tantum effici potest, quantum in his instrumentis, quibus soni, quoad durant, eandem vim retinent, et quam-

his ten-
tionalia
vero vi-
regula
habebit

1 chor-
nes in-
que aër
lationes
celeri-
1, qua-
; chor-
bet ce-
1, am-
, unde
Dein-
ationes
im ad
at, ex
nifica
quidem
, ut in
stantur.
it mox
sonibus
nentis;
nt, et
quam-

quamdiu placet, produci possunt. Huiusmodi sunt ea, quorum chordae plectro atteruntur, atque quae tibiis sunt instructa aliisque, quae vento clientur, instrumentis, ut Organum Pneumaticum aliisque plura. Ita praerequis hanc habent praerogativam, ut omnis suavitatis, quae duratione sonorum existit, perfecte possit exprimi et produci. Mensuratur autem soni duratio ex tempore inter initium et finem interiecto.

§. 22. Haecenus ex primo sonorum genere, quia corpore tremulo originem habent, sonos tantum chordarum contemplati sumus, simulque etiam primarias sonorum differentias enumeravimus et exposuimus. Nunc igitur antequam ad reliqua genera progrediamur, alia quoque instrumenta consideranda sunt, quae sonos ad hoc genus pertinentes edunt. Huiusmodi sunt campanae, quae pulsatae tonae continentur sonumque edunt. Difficillimum quidem esset ex campanae forma ponderaque cognitis, qualem sonum datura sit, determinare: attamen, si campanae fuerint similes et ex eadem materia confectae, facile apparet sonos tenere rationem reciprocam triplicatam ponderum, ita ut campana octuplo levior, edat sonum eodem tempore duplo plures oscillationes absolventem, et quae vicies septies fuerit levior peragat vibrationes triplo frequentiores.

§. 23. Habentur praeterea instrumenta musica baculis elasticis vel ex metallo, quibus campanarum sonos imitantur, vel ex ligno duriore confectis. De his si quidem formam habent cylindricam vel prismaticam, B 3

facilius est certi quidpiam fatuere; soni enim tantum a longitudine pendere videntur, cum quaelibet fibra in longitudinem extensa vibrationes seorsim perficere censenda sit. Erunt autem soni seu vibrationum eodem tempore ediarum numeri reciproce, ut quadrata longitudinum baculorum, siquidem baculi ex eadem materia fuerint fabricati. Ex diversâ enim materia constantium primum soni non solum a gravitatis specificae ratione pendunt, sed etiam cohaesionis et elasticis materiae rationem nosse necesse est eum, qui ipsos sonos ex theoria determinare susceperit.

§. 24. Ad secundam sonorum classem, eos retuli sonos, qui vel notabili aëris vehementer compressi copia subito dimissa, vel validiore aëris percussione oriuntur. Quorum quidem posterior modus priori fere est similis; propter celeritatem enim vibrationem aër e vertigine locum cedere non potest, ex quo fit ut portio aëris ipsam sustinens comprimatur, seque quam primum sibi est relicta, iterum expandat. At aërem compressum de repente se expandentem necesse est manus naturalis spiritum occupare, et idcirco erit coactus se rursus contrahere, id quod etiam nimium faciet. His igitur alternis contractionibus et expansionibus, corporis tremuli instar, in reliquo aëre pulsus, atque in auditu organo sonus producentur.

§. 25. Quamquam hoc modo aër qualibet oscillatione in statum suum naturalem pervenit, tamen in eo prius consistere non potest, quam totum suum motum am-

tantum a
na in lon-
e censenda
n tempore
igitudinum
ria fuerint
m pulsâ-
tione per-
tiae ratio-
ex theo-

eos retuli
npressi co-
one oriun-
i fere est
aër e ver-
ut portio
n primum
i compress-
trains na-
tus de rurs-
His igitur
rporis tre-
auditus or-

et oscilla-
men in eo
m motum
ami-

amiserit. Ex Mechanica enim constat, corpus cum impetu in statum suum quietis perveniens in eo permanere non posse, sed motu iam concepto ultra eum transgredi oportere. Aequè est enim difficile corpus motum subito quietescere, ac quietens moveri; atque tanta vi opus est ad corporis motum tollendum, quantum ad eundem producendum. Hanc ob causam neque pendula oscillantia, cum in statum verticalem pervenerint, quietescere posse videmus, neque chordas vibrantes cum stant: naturalem attingerint. Soni vero hoc expulso modo generati breviter tantum tempore durare possunt, nisi echo vel simile quid resonans adsit, quod eos repetat et protrahat; aër enim motum in tam diffusa loca distendendo, proprium motum statim amittat necesse est.

§. 26. Omnes igitur causae, quae aërem vel iam compressum dimittere, vel naturalem comprimere, ita, ut se subito possit relaxare, valent, eae etiam ad sonum producendum sunt accommodatae. Quamobrem omnes corporum velociores per aërem motiones sonos generare debent; aër enim propter inertiam corporibus liberrime locum concedere non potest, ideoque ab iis comprimitur, qui deinceps se rursus dilatans minimis aëris particulis motum tremulum inducit. Hinc originem ducunt vehementius vibratum corporum soni. Neque etiam aërem celerius motorum corporum soni. Neque etiam ventorum fatumque soni sibi alii debentur causae: anterior enim aër ab insequente posteriore aequè ac a corpore duro compellitur atque comprimitur.

§. 27. Sonorum, qui a repentina dimissione aëris vehementer compressi gignuntur, fortissimi procul dubio sunt ii, qui ex pulvere pyrio et tenuiuro percipiuntur. Variis enim experimentis constat in pulvere pyrio inesse aërem maxime compressum eique accensione exitum aperiri, vnde tam suspensos sonos prodire necesse est. Atque ad nubes condensandas cum vaporibus per multas particulas nitrosas et sulphureas simul ascendere maxime probabile videtur, quae in his vitrae et ex-plorae tantum strepitum edere queant. At cum de huiusmodi sonis difficile sit discernere, quomodo ratione gravitatis et acuminis a se invicem discrepent, omnes ad hoc genus pertinentes soni in Musica non sunt recepti: quamobrem oscillationum, quas minimis aëris particulis indicunt, investigationi supersedebimus.

§. 28. Ad tertium sonorum genus pertinent secundum sacam initio dimissionem soni tibarum, qui infusione excitantur. Quorum ratio, ut magis est recondita, ita minori industria quovis tempore est inuestigata. Nam qui ipsum tubum motum tremulum accipere se vult, atque hoc motu sonos tibarum ad id genus, quod nobis est primum, referant, non video, quomodo proprietatibus tibarum cognitis satisfacere possint. Observatum enim est tibias cylindricas longitudinali aequales partes etiam edere sonos, quantumvis tam amplitudine inter se differant, quam crassitie atque materia ipsa. Quomodo igitur fieri posset, ut tam diversi tubi similiter contremiscant? Foram autem sententiam, qui infusam tantum superficiem tremulam fieri putant, sola mate-

ione aëris
cal dubio
cipiuntur.
pyrio in-
tione exi-
re necesse
ribus per-
ascendere
e et ex-
um de hu-
o ritione
omnes ad
re recepti:
particulis
ent secundum
infusione
ndiam, ita
a. Nam
st uult,
quod no-
odo pro-
Observa-
aequales
mplitudine
etia ipsa.
tubi simili-
, qui in-
ant, sola
mate-

materiei diversitas evertere videatur. Quamobrem causa horum sonorum eiusmodi esse debet, ut a sola tibarum longitudinali pendat.

§. 29. Quamvis autem sufficeret ad institutum nostrum proprietates duntaxat tibarum recensere, tamen cum causae cognitio semper cuiusque rei notitiam perspicissimam efficere solet, operam atque diligentiam adhibui, ut veram causam consequeretur. Sequenti autem modo, tibarum structuram perspicua, ratiocinium institui. Constat cuique tibias esse tubos seu canales altera extremitate perforatum iunctum habentes, quod aërem ex ore vel cista pneumatica recipiat, atque per rimam, in quam eius cavitatis versus tubum desinit, in tubum emittat. Requiritur autem, ut aër per rimam expulsus, non in cavitatem tubi irruat, sed tantum internam superficiem perforat etque obrepat. Quamobrem artifices istud tibi latius, quod rimae est oppositum, excindunt, ne sit contiguum perforationi, atque acunnt, ut aër in ipsam acient irruat ab eaque quasi fundatur, quo tenuior aëris lamella per tubum prorepat.

§. 30. Huiusmodi autem perforationum structuram requiri, eam experientia demonstrat, tum ipsò ore perforationis imitandis perspicimus. Nam si in tubum perforatio desinituram ore ita aërem infusamus, ut ad internam superficiem irruat, perinde sonus editur, ac si perforationi tubus esset instructus. Atque ita est variarum tibarum perforationis carentium: ratio comparata, ut aëre quo expelluntur est modo infari debeat, velut videamus in fistulis transversis vocatis aliisque similibus. Praeterea

Tr. de Mus.

C

tercia

terea autem, vt ille aeris in tubum ingressus sonum efficiat, requiritur primo, vt interna tibi superficies sit laevis, ne motus repens aeris impediatur; tum autem vt tibi latera sint dura neque aëri irruenti cedere queant, ex quo etiam tertio intelligitur tubum ad latera probè clausum esse oportere.

§. 31. Haec autem, aliæque, quae in tibiis consistendis obseruanda sunt, melius cognoscantur, cum ipsam rationem, quae soni in tibiis formantur, exposuerimus. Offensum autem iam est, neque foris tibi neque interioris tantum superficiei motum tremulum generari. Aer enim sic in tubum intrans eum, qui iam in tubo existit, necesse est iterum expandat, tumque denno coarctetur atque hoc modo, quoad inflatio durat, oscillationes perficiat, hisque sonum producat. Videmus autem, quantis grauitate acuminere hic sonus secundum leges mechanicas fiturus sit ratione longitudinis tibi, quo, quam egregie haec explicatio cum phaenomenis congruat, perficiatur.

§. 32. Corpus, quod oscillationes peragat easque in aërem circumfusum transferat, est aër in tubo contentus, cuius quantitas ex tibi longitudine et amplitudine cognoscitur. Vis vero ad oscillandum impellens est, vt vidimus, aër inflatione secundum tibi internam superficiem irruens. At vis aëri in tubo existenti eum nihil inducens, quo ex statu naturali demorbatu se restitueret conatur, et quae efficit, vt illum ipsum, quem

m esse
as sit
ntem
eant
rubs

con-
pant
nus.
ioris
zina
ne-
ve
itque
cat,
nan-
cha-
pam
uar,
sque
con-
ista-
i est,
fir-
eum
irc-
rem
fol-

absoluit, oscillationum dato tempore numerum absoluit, est pondus atmosphaerae seu ipsa illius aeris vis elastica, quae pressioni incumbentis atmosphaerae aëreae est aequalis. Haecque vis existimanda est ex effectu eius, quem in tubo Torricelliano exerit, in quo argentum vium ad altitudinem a 22 vsque ad 24 digitos pedis Rhemani suspensum tenetur.

§. 33. Huius igitur columnae aëreae, quae in tubo inest, oscillantis similis omnino est ratio ei, quae chorda tena vibrationes conficit. Ipsa enim chorda comparanda est cum aëre in tubo fistulae contento; porro deus vero chordam tendentis hoc casu locum sustinet atmosphaerae pondus, quae etiamsi prorsus dissimiliter videantur, eo quod chorda a pondere appenso extendatur, aër vero ab atmosphaera comprimatur, tamen si ad effectum respiciamus, plane inter se aequiualeant. Nam quod vtrique in formandis oscillationibus valet, id prouenit a vi, quam corpori subiecto tribuit, se in statum naturalem recipiendi. Haec autem, siue compressione in aërem tibi operetur, siue extensione in chordam, eundem produceret effectum.

§. 34. Cum igitur aër in tubo fistulae eodem modo oscillationes perficiat, quo chorda tena; poterimus quoque numerum oscillationum dato tempore eductura atque ita ipsum sonum determinare, ex his, quae de chordis vibrantibus tradidimus. Sic tibiae longitudo a in scrup. pedis Rh. expressa, amplitudo b , grauitas aeris specifica ad eam mercurii vt m ad n et altitudo

mercurii in barometro k similitum scrupul. Habebimus ergo chordam longitudinis a , ponderisque $mabb$ quae tenditur a pondere aequali pressioni atmospherae, haec vero aequivaler cylindro mercurii, cuius basis est bb , i. e. amplitudo tubi, et altitudo k . Quo circa pondus tendens censendum est $kkbb$. Ex his invenitur oscillationum minuto secundo editarum numerus $\frac{225}{a} \sqrt{\frac{216}{a} \frac{abb}{m}} = \frac{315}{a} \sqrt{\frac{216}{a} \frac{abb}{m}}$, cui ipse sonus, quemadmodum eum metiri institimus, est aequalis.

§. 35. Quia m ad n propemodum eandem semper tenet rationem, atque k parum diversis temperaturibus mutatur, erunt soni tibiarii tubos vel cylindricos vel prismaticos habentium inter se reciproce ut longitudo tuborum, ita, ut quo tubi sunt breviores eo soni prodent acutiores, at longiores tubi sonos graniores reddunt. Quod quam egregie cum experientia congruat, quilibet facile intelliget, qui tibiarium proprietates ante commemoratas perpendet, quae huc redibant, ut soni quantitas neque ab amplitudine tubi neque a materie ex qua tubus fit confectus, sed a sola longitudine pendat. Quamobrem prorsus non esse dubitandum existimo, quin haec sonorum a tibiis editorum exacta ratio sit genitura et ex ipsa rei natura iurata.

§. 36. Eo magis autem haec explicatio nobis confirmabitur, si non solum sonorum horum rationem inspiciamus, sed, quomodo se habeant ad sonum datae chordae datoque pondere tensae, etiam inuestigabimus. Nam si experientia consiterit eandem tibiā cum data chorda esse

rebinus
 b quae
 ; haec
 it bb ,
 pondus
 oscil-
 $\frac{225}{a} \sqrt{\frac{216}{a} \frac{abb}{m}} =$
 i metiri
 semper
 sariibus
 cos vel
 iudines
 si pro-
 s, ped-
 ngriat,
 es ante
 ut soni
 terie ex
 pendat.
 o, quin
 genit-
 bis con-
 tem in-
 e chor-
 Nam
 chorda
 esse

esse consonam, quam theoria declarat, maximum hoc erit firmamentum. Est vero $\frac{2}{3}$ si maximum habet va- lorem, quod accidit tempore calidissimo, circiter 12000, at frigidissima temperate deprehenditur 10000. Similit- ter si mercurius in barometre ad maximum gradum ascen- derit, est $k = 2460$, at plurimum ibidem mercurio de- scendente est $k = 2260$. Idcirco barometro et thermo- metro ad maximas altitudines constitutibus erit sonus tibiae $= \frac{26271}{a}$ atque ibidem instrumentis ad minimas al- titudines sarrtibibus, sonus erit $= \frac{24974}{a}$.

§. 37. Inter hos sumamus medium, quod est $\frac{20000}{a}$ atque tot oscillationes minuto secundo tibia longitudinis a in aere produceret temperate mediocri. Ergo quae tibia 100 vibrationes minuto secundo edit, ea est longa 9000 scr. i. e. 9. pedes Rhenanos; et quae edit 118 vibrationes atque consona est chordae sonum C in instrumentis signatum exhibentis, longitudinis esse debet 7627 scrup. seu aliquanto plus quam $7\frac{1}{2}$ ped. Rhenan. Quod etiam satis exacte experientiae respondet: nam vulgo tibia longitudinis 8. ped. assumitur ad sonum C edendam, et differentia dimidii pedis penitus est negli- gentia, eo quod eadem tibia diversis temperaturibus sonos edere queat rationem 840714 ad 960771, i. e. 8 ad 9 tenentes, quod discrimen in tali tibia plaris di- mihio pede est aestimandum.

§. 38. Et haec ipsa sonorum diversitas eiusdem tibiae variis temperaturibus veritatem nostrae explanationis

magis confirmat. Experimur enim perpetuo Musci, quoies instrumentis chordis iustitissimè simul cum pugnatis truantur, haec perquam mutabilia esse, atque chordas, quo consonae sint cum tibiis, mox intendi moxque remitti debere. Ac differentiam inter sonum acutissimum et gravissimum eiusdem tibiae esse integri toni circiter, quod est intervallum inter sonos rationem 8 ad 9 tenentes. Praeterea id quoque est observatum cum tibiis esse acutiores, quando coelum sit maxime serenum cum summo calore, contra turbidissima cum maximo frigore continua temperate sonos tibarum esse graviores. Ex his etiam ratio patet, quare tibia initio grauius sonet quam cum iam strenue sit inflata; ipso enim vni et inhalatione aër, qui in tibia inest, calefit, ideoque sonus exaudit magis acutus,

§. 39. Vehementia sonorum et debilitas a tibiis editorum cum a vi, qua inflantur, pendet, tum a ratione quam tibiae amplitudo ad longitudinem tenet. Similis enim est ratio tibarum et chordarum, in isque amplitudo est comparanda cum crassitie harum. Quenamodum igitur non quaevis chorda ad omnes sonos edendos est apta, sed ad datum sonum certa quaedam crassities requiritur, ita etiam daturae longitudinis tibia non pro lubitu ampla vel angusta potest confici, sed dantur limites, quos si transgrediare, nullum prorsus sonum tibia sit editura. Quo autem plures tibiae sonos edant similes et aequè vehementes, oportet tibiae amplitudinem seu basin tubi sicut chordae crassitiam proportionalem esse longitudini. Ex hoc enim simul et alterum, quod in chordis requiritur, sequitur,

ut videlicet pressio atmosphaerae, quae amplitudini est proportionalis, etiam eandem habeat rationem ad longitudinem tibiae.

§. 40. Neque vero vehementia inflantis pro lubitu potest augeri vel minui. Namque si nimis languide tibia inflatur, sonum edet prorsus nullum, at fortius quam par est, inflata non eum; quem debet, edit sonum, sed octava acutiores, et si adhuc fortius inflatur sonum duodecima porroque decima quinta; etc. acutiores dabit. Ut harum soni ascensionum rationem detegamus, considerari iuuabit soni vini proportionalem esse vi inflantis; et praeterea, quandiu sonus ideam quantitate manet, quo magis inflatio intendatur, eo ampliores oscillationes aëris in tubo contenti non autem frequentiores esse oportere intelligitur. At oscillationum amplitudo tubi amplitudine ita determinatur, ut certum terminum transgredi non possit; quare si tibia fortius inflatur, quam ad istum gradum sequitur, eundem sonum edere non poterit.

§. 41. De chordis autem, quibus tibiae similes sunt tenentibus, tum ex theoria quam experientia constat, posse chordae tenae vtrinque medietatem seorsum suas oscillationes perficere, ita ut ex chorda non sonum solitum, sed octava acutiores edat; id quod si partes sint inaequales, fieri non potest. Similiter in tres partes aequales, vibratione saltem diuisa chorda ita potest contremiscere, ut singulae partes seorsum, tanquam si ponticulis essent separatae, vibrationes adsoluant, atque sonum solito acutiorum, nempe duodecimam exhibeant. Idem etiam valet

musci,
una-
chor-
oxque
utissi-
toni
ad 9
m ti-
cunum
xino
uuo-
) Gra-
enim
xoque
tibiis
tione
enim
to est
igi-
apta,
ritur,
impla
trans-
o au-
antes,
rchie
enim
tur,
ut

de quatuor pluribusque partibus chordeæ æqualibus. Haec autem, quomodo effici et experiri consueverint, ostendit Cl. D. Sauveur in Comment. Acad. Scient. Paris. An. 1701.

§. 42. His igitur ad tibias accommodatis intelligitur fieri posse, ut utraque tibiae medietas seorsum oscillationes persiciat, eoque sonum octava acutorem eam. Quo in casu, cum oscillationes duplo sunt frequentiores, maior quoque inflexus vis locum habebit. Ex quo sequitur, si inflexus ultra determinatum illum gradum augetur, tum oscillationes ad hunc casum se esse accommodaturas, seorsumque octava acutorem proditurum. Simili modo cum et hic detur gradus, quem inflexio excedere non debet, si et iam hic transgessur, tum, singulae, tertiae in tubo contenti partes seorsum oscillare incipient, ex quo sonus triplo acutior, seu primi duodecima proveniet. Atque porro si inflexus augetur, tum quartis partibus oscillantibus, sonus duabus octavis acutior audietur, et ita porro.

§. 43. Hisce etiam tubarum buccinarumque, quantum in ceteris non eam, quam tibiae, tenent rationem, nititur natura, eaque proprietatis, quae iam inflexionis intentione soni eius moderentur. His enim instrumentis non omnes soni edi possunt, sed ii dumtaxat, qui exprimuntur numeris integris 1, 2, 3, 4, 5, 6 etc. sicque in infima octava inter 1 et 2 nullum sonum medium edunt, in sequente inter 2 et 4 unum medium 3, qui est ad 2 quinta, in tertia octava inter 4 et 8 habent tres 5, 6, 7, et in quarta 7 intermedios. Horum vero instrumentorum structura eiusmodi esse videtur, ut quintis sonus valde angustus habeat limites inflexionis, ideoque parum tantum intenu-

Haec
quanti,
re. Paris.

cligitur
lationes
Quo in
inior
sunt, si
r, tum
cas, so-
do cum
ebet, si
in tubo
o sonus
Arque
oscillan-
porro,
quantum
tionem,
ois in-
tis non
innuntur
infima
, in se-
, 6, 7,
ntorum
ide an-
tantum
intenu-

intento vel renisso statu, sonus vel acutior vel gravior prodicit.

§. 44. Quae haecenus de tibiis dicta sunt, pertinent potissimum ad eas, quarum tubi habent formam vel prismaticam vel cylindricam. Quales autem sonos edant, si tibi fuerint vel divergentes vel convergentes vel alius cuiusdam figure, difficultus est determinare. Semper tamen huiusmodi quaestiones ad chordas reduci possunt: figura enim tibiae quacunque proposita, oportet chordam similem considerare, et, quem sonum sit editura, inuestigare; quo facto, si ipsa chorda aërea ponatur et pondus tendens æquale vi atmosphaeræ, habebitur sonus, quem ea tibia reddet. Atque si hoc problema universatim solvitur pro quacunque tibiae figura, apparebit simul maxime nota proprietatis tibarum prismaticarum, quae supra operatae sonum octava gravitorem edunt.

§. 45. Alia instrumenta, quae cum tibiis aliquam affinitatem habere videntur, sunt tubae, buccinae etc. quae quidem solo inflexu sonum non edunt, sed sonum ex ore cum flatu continuatum requirunt, quem tum mixtice augent, vehementioremque reddunt, simili modo, quo tubae scintorophonicae voces tanopere augmentant. Melius autem huiusmodi instrumenta cognoscuntur ex iis, quae in organis pneumaticis ad eorum imitationem adhibentur; excitantur haec autem solo inflexu, sed in perfissimo inflexu sunt lamellae elasticae, quae a vento immisso mortuum tremulum recipiunt, sonumque debilem quidem edunt, sed dum is per tubum adinstructum progreditur, tantum ab eo vim acquirit, ut sonus tubarum vel buccinarum egregie imitetur.

Tr. de Mus.

D

CA-

CAPVT SECVNDVM.

DE

SVAVITATE ET PRINCIPIS
HARMONIAE.

§. I.

CVm hoc capite inuestigare statuerim, quibus rebus efficiatur, vt eorum, quae in sensus incurunt, alia nobis placeant, alia displiceant; ante non admodum necessarium arbitror demonstrare, esse omnino rationem eius, quare quid placeat, vel displiceat, neque tenere mentes nostras delectari. Cum enim hoc tempore a plerisque tanquam axioma admittatur, nihil sine sufficienti ratione in mundo fieri; neque de hoc erit dubitandum, an eorum, quae placent, deur aliqua ratio. Hoc igitur concessio, etiam eorum opinio euanelcit, qui musicam a solo hominum arbitrio pendere existimant, atque sola consuetudine nostram nobis musicam placere, barbaramque, quia nobis sit infolita, displicere.

§. 2. Equidem non nego, et infra ipse probabo, exercitio et crebra auditione fieri posse, vt contentus quispian nobis placere incipiat, qui primum displicerit, et vicissim. Atamen hoc principium sufficientis rationis, vti vocatur, non exigitur: non solum enim in ipso obiecto ratio, cur placeat vel displiceat, est quaerenda, sed ad sensus, per quos obiecti imago menti repraesentatur, quoque est respiciendum; atque praeterea ad iudicium potissimum,

IIS

s re-
runt,
n ad-
o ra-
leque
ipore
fuffi-
ian-
Hoc
nuffi-
atque
uba-
abo,
quis-
t vi-
viti
lecto
l ad
iuno-
iffi-
um;

DE SVAVITATE ET PRINCIPIS HARMON. 27

minum, quod ipsa mens de oblata imagine format. Quae res, cum in diuersis hominibus diuersimode euenire possint, atque in eodem etiam variis temporibus, mirandum non est, eandem rem aliis placere, aliis vero displicere posse.

§. 3. Sed iam video, quale ex hoc contra nos notatumque institutum deducetur argumentum; nempe harmoniae principia et regulas tradi non posse obicitur, et hanc ob causam nostrum et omnium eorum, qui musicam legibus includere conati sunt, laborem esse irritum et inane. Si enim alios alia delectant, et haec ipsa, quae delectant, prorsus sunt diuersa et opposita, quomodo praecpta tradi poterint coniungendorum sonorum, vt auditi stantem harmoniam repraesentent? Ac regulae, si quae inueniuntur, aut nimis erunt vniuersales, vt vixim habere nequeant, aut non faciles nec constantes, sed ad auditorem solum rationem accommodari debebunt; id quod non solum insulam indultiam requireret, sed omnem certitudinem e musica prorsus tolletet.

§. 4. Sed Musicum familiem se gerere oportet Architecto, qui plurimorum pernentia de aedificiis iudicia non curans, secundam certas et in natura ipsa fundatas leges aedes exstruit; quae etiamsi harum rerum ignaris non placeant, tamen dum intelligentibus probentur, contentus est. Nam vt in Musica ita etiam in architectura tam diuersus est diuersarum gentium gustus, vt quae aliis placeant, alii eadem reliciant. Hanc ob rem vt in omnibus aliis rebus ita etiam in Musica, eos potissimum sequi oportet, quorum gustus est perfectus, et iudicium de rebus sensu perceptis ab omni vitio liberum. Huiusmodi sunt illi,

D 2

qui

qui non solum a natura auditum acceperunt acutum et prurum, sed qui etiam omnia, quae in auditus organo repraesentantur, exacte percipiunt, caque inter se conferentes integrum de his iudicium ferunt.

§. 5. Cum omnis sonitus, ut capite praecedente offensum est, nihil aliud sit, nisi pulsuum in aëre productorum sese sequentium certus ordo, sonituum distincte percipientis, si omnes ictus in aurium organa incurrentes sentiamus, atque eorum ordinem agnoscamus; et praeterea quando non omnes ictus sunt aequaliter fortes, si etiam vehementiae singulorum rationem animaduersemus. Huiusmodi igitur requiruntur auditores ad iudicium de rebus iudicis ferendum, qui et auditus sensu acuto et singula quaeque percipiente fiat praediti, et tantum intellectus gradum possideant, ut ordinem, quo ictus aërearum partitularum auditus organa percipiunt, percipere, de eoque iudicare possint. Hoc enim, ut in sequentibus docebitur, est necessarium ad cognoscendum, an reuera finitas insit in proposito musico opere, et quemnam ea teneat gradum.

§. 6. Quamobrem aucte omnia operam adhibebimus, ut in quaque re designemus, quid sit id, cur nobis vel placeat vel oblectemur. Ex hoc enim, si fuerit percipitum, vera norma et regulæ componendorum musicorum concertuum derivari poterunt; cum scilicet constitit, in quo possum sit id, quod placeat displicente. Non solum autem, quae res ad musicam pertinent, ex his fontibus deducendae, sed etiam aliae quoque, quae earum habeant scopum propositum, ut placeant. Hocque tam late patet,

pu-
re-
ren-
ente
adu-
per-
len-
crea-
iam
Har-
ebus
gula
gra-
ictu-
udli-
, est
t in
l.
mus
ph-
eat,
im,
con-
on-
ita
so-
vnt
har-
late
ret,

DE SVAVITATE ET PRINCIPIIS HARMON. 29

patet, ut vix quicquam assignari possit, cui non maior suavitatis gradus ex istis, quae quaerimus, principiis, possit conchhari, aut omnino aliquis, etiam si vix capax videatur, asserri.

§. 7. Metaphysicos autem, ad quos haec inquisitio proprie pertinet, consilientes deprehendimus omne id nobis placere, in quo perfectionem inesse percipimus, eoque magis nos delectari, quo maiorem perfectionem animaduerimus: contra vero eas res nobis displicere, in quibus perfectionis defectum aut adeo imperfectionem percipimus. Cernim enim perceptionem perfectionis voluptatem parere, hocque omnium spirituum esse proprium, ut perfectionibus detegendis et innuendis delectentur; ea vero omnia, in quibus vel perfectionem deficere, vel imperfectionem adesse intelligunt, auerentur. Cuique haec, qui ea, quae ipsi placeant, attentius contemplantur, erit percipitum; agnoscat enim perfectionis esse speciem id, quod placet, in iisque, quae auerantur, se perfectionem desiderare.

§. 8. At perfectionem in quapiam re inesse intelligimus, si eam ita constitutum esse deprehendimus, ut omnia in ea ad scopum propositum impetrandum conspiciant: in autem quaedam assuerint ad scopum non pertinentia, perfectionis defectum agnoscamus. Et, si deinde quaedam aduertantur, quae reliqua in scopo assequendo impediant, imperfectionem tribuimus. Primum igitur casu res oblata nobis placeat, postremo vero displicet. Contemplamur exempli causa horologium, cuius finis est temporis partes et divisiones offendere: id

maxi-

maxime nobis placebit, si ex eius structura intelligimus, omnes eius partes ita esse confectas et inter se coniunctas, vt omnes ad terris exacte indicandum concurrant.

§. 9. Ex hisce sequitur, in qua re insit perfectio, in eadem ordinem necessario inesse debere. Nam cum ordo sit partium dispositio secundum certam regulam facta, ex qua cognosci potest, citr quacunque in eo, quem tenet, loco sit posita potius, quam in alio; in re autem perfectione praedita, omnes partes ita esse debeant ordinatae, vt ad scopum impetrandum sit accommodatae: iste scopus erit regula, secundum quam partes rei sunt dispositae, et quae earum cuique locum, quem tenet, assignat. Vicissim igitur etiam intelligitur, vbi sit ordo ibi etiam esse perfectionem, et legem regulamque ordinis responderi scopo perfectionem efficiendi. Hanc ob rem nobis placebunt in quo ordinem deprehendemus, ordinisque defectus displicebit.

§. 10. Duobus autem modis ordinem percipere possumus, altero quo lex vel regula nobis iam est cognita, et ad eam rem propositam examinamus; altero, quo legem ante nescimus, atque ex ipsa partium rei dispositione inquirimus, quatenam ea sit lex, quae istam structuram produxit. Exemplum horologii supra allatum ad modum partium pertinet, iam enim est cognitus scopus, seu lex partium dispositionis, quae est temporis indicatio; ideoque horologium examinantes, displicere debemus, an structura talis sit, qualem scopus requirit. Sed si numerorum seriem aliquam vt hanc 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 etc. aspicio nescius,

3. imis ,
: omnia
: concurr-
fectio,
im or-
facta,
tenet,
perfe-
ndina-
e: iste
disposi-
signit.
etiam
ondere
place-
efectus
e. pos-
ignia,
, quo
sitione
pro-
i ordi-
u lex
eoque
uētra
eriem
o ne-
cius,

DE SVAVITATE ET PRINCIPIS HARMON. 31

ficus, quae eorum progressionis sit lex, tum paulatim eos numeros inter se confectos deprehendo, quemlibet esse duorum antecedentium summam, hancque esse legem eorum ordinis affirmo.

§. 11. Posterior modus percipiendi ordinis ad musicam praecipue spectat: concentuum musicarum enim audientes ordinem denum intelligemus, quem inter se tenent soni tum simul tum successiue sonantes. Concentus igitur musicus placebit, si ordinem sonorum eum constituentium percipimus, displicebit vero, quando non percipimus, quare quisque sonus suo loco est dispositus: eo vero magis displicere debebit, quo saepius sonos ab ordine, quem eos tenere oportere indicamus, recedere et aberrare cognoscimus. Fieri igitur potest, vt alii ordinem animaduertant, quem alii non sentiant, ex quo eadem res aliis placere aliis displicere potest. Vtrique autem decipi possunt; ordo enim reuera inesse potest, quem multi non cognoscunt; et saepe quidam se ordinem percipere videntur, vbi nullus adest, atque hinc tam diuersa de rebus musicis oriuntur iudicia.

§. 12. Placent itaque ea, in quibus ordinem, qui inest, percipimus; magis autem delectabimur, si plures eiusmodi res offerantur, quarum, quem continent ordinem, comprehendimus; atque maximum sentiemus fauoritatis gradum, si praeter ea ipsarum istarum rerum ordinem, quem inter se tenent, cognoscimus. Ex his apparet, si ordinem in quibusdam earum rerum non percipiamus, minore nos voluptate affici, et si prorsus nullum ordinem animaduertamus, tum etiam nobis rem propositam place-

re

re cessare. Sed si non solum ordinem observamus nullum, verum etiam quaedam praeter omnem rationem adesse deprehendimus, quibus ordo, qui alias inesse, turbetur, tum displicebit nobis, et sine dolore ea percipientes afficiemur.

§. 13. Quo facilius ordinem, qui in re proposita inest, percipimus, eo simpliciter ac perfectiorem eum existimamus, ideoque gaudio et laetitia quadam afficimur. Contra vero si ordo difficilius cognoscatur, isque minus simplex minusque planus videatur, cum quadam quasi tristitia eundem animadvertimus. In utroque tamen casu, dummodo ordinem inesse existimamus; quae quidem inter se pugnant videntur, cum idem possit placere et sanitatem habere, quod animum ad tristitiam concreat. Sed si ipsos multos concentus et modulationes consideramus, omnes suas esse et placere debere agnoscimus; interim tamen alias ad laetitiam, alias ad tristitiam excitandam esse accommodatas videmus. Quamobrem eorum, quae placeant, duo constituenda sunt genera, alterum quod laetos, alterum quod tristes faciat animos,

§. 14. Similia haec plane sunt comoediarum et tragœdiarum, quarum utraeque sanitate plenae esse debent; illae vero praetera gaudio animos perfundant, hae vero tristitia afficiant necesse est. Ex quo intelligitur, neque idem esse placere et gaudium excitare, neque contraria placere et tristitiam asserre. Horum vero ratio quomodo sit comparata, iam quodammodo est expostum; placet scilicet omnia, in quibus ordinem inesse intelligimus, horum

illum,
adesse
etur,
; affi-

ta in-
eunt
innur-
minus
si tri-
casi;
et, in
iter se
tatem
i ipsos
rmines
amen
se ac-
; pla-
aetos;
et tra-
abent;
; vero
neque
utaria
modo
vaccit
; ho-
rum

DE SVAVITATE ET PRINCIPIIS HARMON. 33
rum autem ea laetitia tantum afficiunt, quae ordinem habent simpliciter et facile perceptibilem; illa vero tristes reddere solent animos, quae ordinem continent magis compositum et eiusmodi, ut difficilius possit percipi.

§. 15. Non multum discrepant haec ab iis, quae a Philosophis de laetitia et tristitia tradi solent: nam laetitiam ita describunt, ut dicant, eam esse notabilem voluptatis gradum; plus igitur perfectionis requiritur ad laetitiam excitandam, quam ad id tandum, ut quid placeat. Tristitiae definitio multum quidem differre videtur ab ea quam dedimus; sed attendendum est, nos hic non de ea tristitia loqui, quae inter affectus vulgo describitur, quod consistit in imperfectionis contemplatione. Neque enim huiusmodi tristitiam musica intendit, sed quia placere conatur, potest. Siquae nobis tristitia tantum in difficiliore perfectionis seu ordinis perceptione ponitur, et hanc ob rem a laetitia gradu solum differt.

§. 16. Sunt autem in sonis duae res praecipue, quae ordinem continere possunt, earum scilicet gravitas vel acumen, in quibus quantitatem sonorum posuimus, et duratio. Ob illam igitur placet musicis concentus, si ordinem, quem soni ratione gravitatis et acuminis inter se tenent, percipimus; sed ob hanc placet, si ordinem, quem durationes sonorum tenent, comprehendimus. Praeter haec duo aliud in sonis non datur, quod ad ordinem recipiendum esset aptum, nisi forte vehementia: sed tamen et hac musicae rei soleant in suis concentibus, ut mox fortes mox debiles effici debeant soni, tamen non in perceptione rationis seu ordinis, quem hi vehementiae gradus inter se habent,

Tr. de Mus.

E

habent,

habent, similitatem quaerunt; et hanc ob rem vehementer quantitatem desinere neque solet neque possunt.

§. 17. Cum ordo sit partium dispositio secundum certam quandam legem, is qui ex inspectione hanc legem cognoscit, idem ordinem percipit, eique ipsa perceptio placebit. In Musica vero ordinem quantitates constituant: nam siue gravitatem et acumen siue durationem respiciamus, utrumque quantitatibus determinatur; illud scilicet pulsuum in aëre productorum celeritate, hoc vero tempore per quod sonus quisque producit. Qui igitur relationem celeritatum pulsuum in sonis percipit, is ordinem sonorum comprehendit, eoque ipse delectatur. Simili modo qui sonorum durationes distinguere et inter se comparare noverit, is etiam ordinem ammiradueret, et hanc ob rem voluptate afficeretur. Quomodo autem ordinem percipiamus, clarus est exponendum, et quidem de utroque genere sermum.

§. 18. Duobus sonis propositis percipientis eorum relationem, si intelligamus rationem, quam pulsuum eodem tempore editorum numeri inter se habent; ut si alter eodem tempore 3 pulsus perficiat, dum alter 2, eorum relationem adeoque ordinem cognoscimus observantes hanc ipsam rationem sequialteram. Similique modo plurimum sonorum mutam relationem comprehendimus, si omnes rationes, quas singulorum sonorum numeri vibrationum eodem tempore editorum inter se tenent, cognoscimus. Voluptatem etiam ex sonis diversarum durationum capimus, si rationes, quas singulorum tempora durationum inter se habent, percipimus. Ex quo

apparet

mentiae

cundum
hanc le-
a perce-
es con-
ditatio-
niantur;
teritate,
ducitur.
nis per-
ipse de-
disting-
rdinem
Quo-
ponen-
eorum
um eo-
; ut si
alter 2,
; obser-
e modo
ndimus,
neri vi-
tenent,
eriarum
m tem-
Ex quo
apparet

DE SVAVITATE ET PRINCIPIIS HARMON. 35

apparet omnem in Musica voluptatem orti ex perceptione rationum, quas plures numeri inter se tenent, quia etiam durationum tempora numeris exprimi possunt.

§. 19. Magnum quidem extat in sonorum rationibus percipientis subsidium, quod singulorum plures istus percipimus, saepiusque eos inter se comparare possumus. Idcirco multo est facilius duorum sonorum rationem discernere audiendo, quam duarum linearum eandem rationem habentium, intuendo. Similis autem esset ratio sonorum et linearum, si singulorum sonorum duos tantum istus reciperemus, et de relatione eorum intervallosum indicare cogeremur. Sed cum in sonis non admodum celeribus breui tempore permulti edantur pulsus, ut ex cap. praec., vbi de numero vibrationum chordae minuto secundo factarum egimus, videre licet, multo fit facilior rationis sonorum cognitio. Quam ob rem in musica perquam compositis vii possunt rationibus, quas, si eandem in lineis existerent, visis difficillime agnosceret.

§. 20. Cum soni grauiiores eodem tempore pauciores edant pulsus, quam acutiiores, percipitum est, acutorum sonorum rationem facilius quam grauium percipi posse, si quidem utriusque aequae diu durant. Ceteris igitur partibus oportet, ut soni grauiiores longius durent tardiusque sese inlequantur, quam acutiiores, qui celerius progredi possunt. Hanc itaque constat observari oportere regulam, ut grauioribus sonis maior tribuatur duratio, acutiorebus minor. Utrosque autem eo magis producendos esse intelligitur, quo rationes, quas inter se tenent, magis sunt compositae, difficilisque

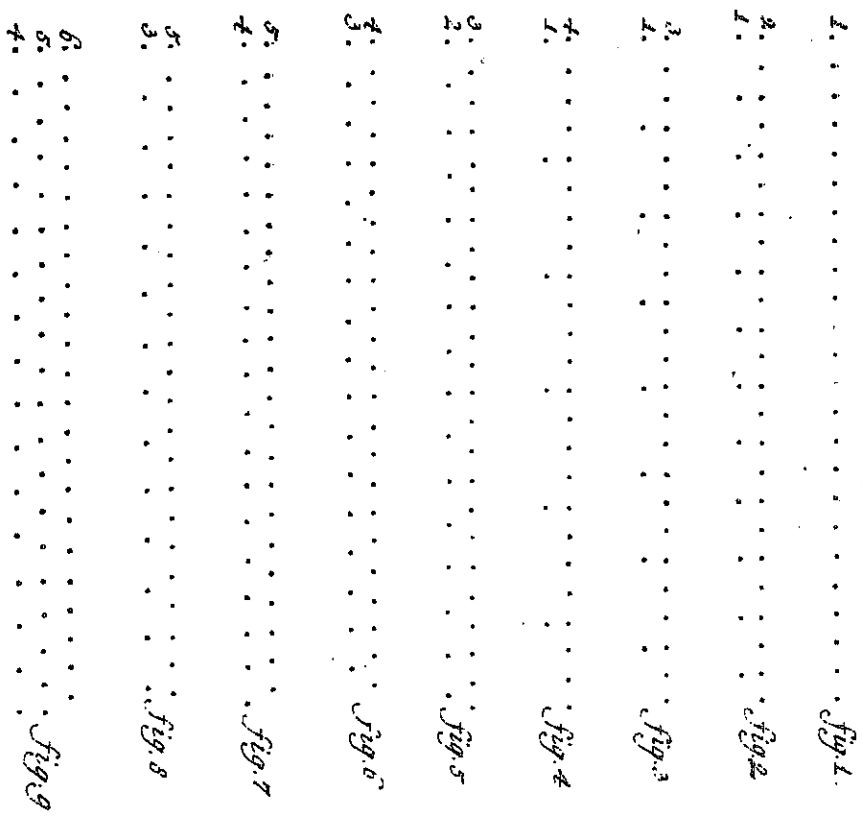
E 2

perci-

percipiantur. Fieri ergo tamen potest, vt acutiores tardius incedere debeant, dum grauiores celeriter progredi possint; si nimirum hi simplices, illi vero perquam complexius teneant rationes.

§. 21. Quo autem facilius percipi possit modus, quo ordo seu ratio ditorum plurimum sonorum percipitur, combinatur visui, quantum fieri potest, similem repraesentare figuram. Ipsos igitur pulsus in aurem incurrentes exponemus punctis in linea recta positis, quorum distantiae respondeant interualis pulsum, cuiusmodi Tab. I. figuras repraesentat. Hac ergo ratione sonus aequalis seu qui eundem per totam durationem habet tenorem grauitatis aut acuminis, describetur serie punctorum aequidistantium vt in fig. 1. In qua, cum vbiq;e ratio aequalitatis conspicua sit, dubium non est, quin ordo facillime intelligatur Vnus igitur sonus vel vt vocari solet vnisonus primum et simplicissimum nobis consistat gradum ordinis percipiendi, quem vocabimus primum suauitatis gradum, huncque tenet ratio 1:1 in numeris.

§. 22. Sint nunc duo soni auditui propositi tenentes rationem duplam, si duabus punctorum seriebus exprimentur, in quarum altera interualla punctorum erunt dupla maiora, quam in altera; vt fig. 2. vbi superior series sonum acutiorem, inferior vero grauiorem exhibet. His simul consideratis ordo facile quoque percipitur, quomodo ex figurae inspectione apparet. Hanc igitur, quia post vnisonum est simplicissima, facimus gradum suauitatis secundum, qui ideo in numeris ratione 1:2



Tab. I

1 : 2 continetur. Simili modo fig. 3. exhibet rationem 1 : 3 et fig. 4. rationem 1 : 4, quarum vtra sit percepti facilior, in vtrunque partem potest disputari. Illa quidem hoc habet, vt minoribus expressa sit numeris, haec vero quadrupla Ideo facilius percipi videtur, quod sit rationis duplae dupla, hincque non multo difficilius discernatur quam dupla ipsa. Hanc ob rem nos vtrunque in eundem gradum scilicet tertium coniciemus.

§ 23. Quenammodum ergo ratio 1 : 1 primam suavitatis gradum constituit, et ratio 1 : 2 secundum, itaque ratio 1 : 4 ad tertium pertinet; ita ad quartum gradum referemus rationem 1 : 8, et ad quintum hanc 1 : 16, et ita porro iuxta progressionem geometricam duplam. Hinc manifestum est rationem 1 : 2ⁿ pertinere ad gradum, qui exponitur numero $n-1$. Eo autem libentius istam graduum distributionem assumi, quod aequaliter in facilitate perceptionis progrediantur, ita vt, quo gradus v. g. quintus difficilius percipitur quam quartus, eo difficilius hic animadverteratur quam tertius, et hic ipse quam secundus. Inter hos autem non facio gradus medios procedentes, si n fuerit numerus fractus, quia in hoc casu ratio sit irrationalis et proflus non perceptibilis.

§. 24. Ex his apparet, si numerus, qui ad unitatem rationem habet respondentem duobus sonis, fuerit compositus, i. e. si haberit divisores, tum gradum suavitatis propterea etiam fieri minorem; quemadmodum vidimus rationem 1 : 4 non pro magis composita esse habendam, quam 1 : 3, quamuis 4 est maior quam 3. Contra ergo manifestum est suavitatis gradum ex

magnitudine numerorum ipsa, si sint primi, esse actiua-
dam; ita ratio $1:5$ erit simplicior quam $1:7$, quamquam
forte non simplicior est quam $1:8$. At de numeris pri-
mis iam licebit ex inductione aliquid statueri: cum enim
ratio $1:1$ det gradum primum, $1:2$ gradum secundum,
 $1:3$ tertium, concludimus $1:5$ pertinere ad quintum,
 $1:7$ ad septimum, et generaliter $1:p$, si quidem p est
numerus primus, ad gradum, qui indicatur numero p .

§. 25. Colligitur porro etiam ex §. 23. si ratio
 $1:p$ ad gradum, cuius index sit m , referatur, rationem
 $1:2p$ ad gradum $m-1$ pertinere, $1:4p$ ad gra-
dum $m-2$, et $1:2^r p$ ad gradum $m-n$. Multi-
plicato enim numero p per 2, ad rationis perce-
ptionem, requiritur praeter perceptionem rationis $1:p$
bifectio aut duplicatio, qua ut simplicissima operatione gra-
dus suauitatis unitate enehitur. Simili modo determi-
nare licet gradum suauitatis rationis $1:pq$ si p et q fue-
rint numeri primi: nam ratio $1:pq$ eo magis est com-
posita quam $1:p$, quo $1:q$ magis est composita quam $1:1$.
Ergo rationis $1:pq$ gradus cum p, q , et 1 debet proportio-
nem arithmeticeam consistere, vnde erit igitur $p+q-1$.

§. 26. Idem ratiocinium etiam vniuersaliter sub-
sistit; si enim ratio $1:P$ ad gradum p pertineat, et ra-
tio $1:Q$ ad gradum q , pertinebit ob allatas rationes
rationis $1:PQ$ ad gradum $p+q-1$. Scilicet virtusque
rationis componentis gradus sunt iunctim addendi et vni-
tas a summa subtrahenda. Itaque rationis $1:pqr$, (po-
sitis p, q , et r numeris primis) quae est composita ex $1:pq$
et $1:r$ harumque gradus sunt $p+q-1$ et r , gradus
suauitatis.

nam
quam
, pri-
enim
dum,
tum;
 p est
 p .

ratio
nem
gra-
lulti-
erce-
 $1:p$
: gra-
: gra-
/ sic-
com-
: 1:1.
ortio-
-1.
sub-
et ra-
iones
usque
r vni-
(po-
: pq
: pqr
gradus
suauitatis.

suauitatis erit $p+q+r-2$. Similiter rationis $1:pqr$
gradus erit $p+q+r+s-3$. Et rationis $1:PQRS$
gradus erit $p+q+r+s-3$, si minimum rationum
 $1:P, 1:Q, 1:R$ et $1:S$ gradus fuerint p, q, r , et s .

§. 27. Perspicitur ergo ex his rationis $1:p^2$ gra-
dum suauitatis esse $2p-1$, posito videlicet p numero
primo, et rationis $1:p^3$ gradum esse $3p-2$, atque gene-
raliter rationem $1:p^n$ ad gradum $np-n-1$ pertinere. Ergo
cum $1:q^m$ pertineat ad gradum $m q-m-1$, referri
debet secundum regulam §. praec. datam, ratio ex his
composita $1:p^r q^m$ ad gradum $m p-m q-n-1$. Et
quicumque fuerit numerus P in ratione $1:P$, habebitur
gradus, ad quem pertinet, si is resoluitur in omnes
suos factores simplices, sique iunctim addantur, et nume-
rus factorum unitate minutus a summa subtrahatur. Sic
si quaeratur gradus rationis $1:72$, quia est $72=2.2.2.2.$
§. 3. horumque factorum summa 12 et numerus 5 , sub-
trahatur 4 a 12 , erit 8 gradus suauitatis pro ratione $1:72$.

§. 28. Si ratio fuerit composita inter tres numeros
ut $1:p:q$, vbi p et q sunt numeri primi, oportebit ita
ea et $1:p$ et $1:q$ percipere. At haec duae rationes si-
mul aequae facile percipiuntur ac composita ex his $1:pq$.
Ergo ad quem gradum pertineat ratio $1:p:q$ ex nume-
ro pq dignoscendum est per regulam traditam. Eodem
modo ratio inter quatuor numeros $1:p:q:r$ vbi $p, q,$
et r iterum sunt numeri primi, gradus prohibet ex nu-
mero pqr . Ita si quatuor sunt numeri compositi his nu-
meris $1:2:3:5$ expressi, gradus, ad quem pertinet fa-
cultas ordinem eorum, quem inter se habent, percipien-
di,

di, cognosci debet ex numero 30, qui dat gradum octa-
vum.

§. 29. Debent autem hi numeri primi esse omnes
inequales, alioquin ratiocinium adhibitum non valet.
Nam ratio $1:p:p$ aequè facile percipitur ac $1:p$, duo
enim posteriores numeri, qui habent rationem aequali-
tatis, pro vno haberi possunt; neque aequalens est haec
ratio censenda huic $1:p^2$. Similiter etiam si numeri p, q, r
etc. non fuerint primi, pariter non hoc modo ratiocinari
licebit. Vt si percipienda sit ratio $1:p:r:q:r:p$, possitis
 p, q, r , et s numeris primis, oportebit tantum cognosce-
re rationes $1:p, 1:q, 1:r$, et $1:s$, neque vero rationes
 $1:p$ et $1:r$ bis, quamquam bis occurrunt. Quocirca sim-
plicitatis gradus aestimandus erit ex ratione ex his simplicibus
composita $1:pqr^2s$, seu ex numero pqr^2s .

§. 30. Si autem non solum ipsum numerum pqr^2s ,
sed etiam modum, quo prodit, contemplamur, depre-
hendimus hunc numerum esse minimum communem diui-
dum numerorum $1, p, r, q^2$, et p^2 seu minimum nume-
rum, qui per hos singulos potest dividi, inter quos ratio-
nem detegere erit propositum. Ex quo formamus hanc
regulam vniuersalem pro gradu simplicitatis cognoscendo in
percipienda ratione plurium numerorum simul proposito-
rum. Quaei minimum debet eorum omnium minimum
communis diuidens; et ex hoc numero per regulam super-
datam §. 27. gradus simplicitatis definitur. Addidi igitur se-
quentem tabulam, ex qua apparet ad quem gradum quili-
bet minimus communis diuidens referendus. Con-
tinuavi eam autem non vltra gradum decimum sexum,
quia ratio numeri ad vltiores gradus pertinentes occurrere
solerit.

§. 31.

Tabula
numeri
aler.
duo
nulli-
hac
p, q, r
inani
olus
nce-
ones
sim-
ibus
pqr^2s,
pre-
diui-
ime-
ratio-
hanc
io in
dico-
imus
supra
ur se-
quili-
Con-
uni,
recte
31.

DE SVAVITATE ET PRINCIPIIS HARMON. 43.

§. 31. In hac igitur tabula cypharum Romanae de-
notant gradus simplicitatis, et contacti numerus multos con-
munes diuidens omnes eo. pertinentes:

I.	1.
II.	2.
III.	3; 4.
IV.	6; 8.
V.	5; 9; 12; 16.
VI.	10; 18; 24; 32.
VII.	7; 15; 20; 27; 36; 48; 64.
VIII.	14; 30; 40; 54; 72; 96; 128.
IX.	21; 25; 28; 45; 60; 80; 81; 108; 144; 192; 256.
X.	41; 50; 56; 90; 120; 160; 180; 216; 288; 384; 512.
XI.	41; 35; 63; 75; 84; 100; 112; 135; 180; 240; 243; 320; 324; 432; 576; 768; 1024.
XII.	22; 70; 126; 150; 168; 200; 224; 270; 300; 480; 486; 640; 648; 864; 1152; 1536; 2048.
XIII.	13; 33; 44; 49; 105; 125; 140; 189; 225; 252; 300; 386; 400; 405; 448; 540; 720; 729; 960; 972; 1280; 1296; 1728; 2304; 3072; 4096.
XIV.	26; 66; 88; 98; 210; 250; 280; 378; 450; 504; 600; 672; 800; 810; 896; 1080; 1440; 1458; 1920; 1944; 2560; 2592; 3456; 4608; 6144; 8192.
XV.	39; 52; 55; 99; 132; 147; 175; 176; 196; 315; 375; 420; 500; 560; 567; 675; 756; 900; 1008; 1200; 1215; 1344; 1600; 1620; 1792; 2160; 2187; 2880; 2916; 3840; 3888; 5120; 5184; 6912; 9216; 12288; 16384.
XVI.	78; 104; 110; 198; 264; 294; 350; 352; 392; 630; 750; 840; 1000; 1120; 1134; 1350; 1512; 1800; 2016; 2400; 2430; 2688; 3200; 3240; 3584; 4320; 4374; 5760; 5832; 7680; 7776; 10240; 10968; 13824; 18432; 24576; 32768.

§. 32. Habentur autem ad minimum communem
diuidum inueniendum plures modi, quorum vnum, qui
in nostro illustro maximam praefabit vtilitatem, hic
Tr. de Mus. F. ex-

exponere conuenit. Resoluantur singuli numeri propo-
 fiti in factores suos simplicissimos, notenturque ea loca
 in quibus quilibet horum factorum maximam habet di-
 mensiorem; tum fiat factum ex istis maximarum dimen-
 sionum potestatis, hocque erit minimus communis di-
 uisus datorum numerorum. Ut si faciant propositi hi nu-
 meri 72, 80, 100, 112, qui in factores simplices reso-
 luti sunt 2³. 3². 2⁴. 5, 2³. 5², 2⁴. 7, sinque simplices fa-
 ctiores, 2, 3, 5, 7. Horum primus 2 maximam dimen-
 sionem habet quartam, secundi 3 maxima dimensio est
 secunda, pariter ac tertii 5. quarti vero 7 prima occurrit
 potestas. Quare minimus communis diuisus est 2⁴. 3². 5². 7
 seu 25200, et pertinet ad gradum vigesimum tertium.

§. 33. Datis igitur quibuscumque numeris poterimus
 per tradita precepta cognoscere, vtrum facile sit an diffi-
 cile mutam eorum rationem et ordinem percipere, et quo
 gradu. Plures etiam casus poterimus inter se comparare,
 et iudicare, vter facilius possit percipi. Sed numeri hi
 rationem propositam constituentem debent esse rationales,
 integri, et minimi. Horum quidem primum facile intelligi-
 tur, cum in irrationalibus nullus huiusmodi iuste ordo. In-
 tegri autem esse debent, quia inuentio minimi communis
 diuisi non ad fractos pertinet; per notas vero regulas, si
 qui fuerint facti, in integros mutari possunt, manente
 omnium eadem mutua relatione. Præterea in minimis
 numeris rationes istæ debent esse exactæ, ita vt nullus
 exter numerus præter unitatem, per quem oranes illi nu-
 meri diuisi possint. Sin autem non sint minimi eos per
 maximum, quem habent, communem diuisorem ante di-
 uidi oportet.

§. 34.

meri propo-
 que ea loca
 am habet di-
 arum dimen-
 omnis di-
 opositi hi nu-
 mplices resq-
 mplices si-
 imam dimen-
 dimensio est
 vna occurrit
 2³. 3². 5². 7
 in tertium.

ris poterimus
 le sit an diffi-
 cipere, et quo
 e comparare,
 ad numeri hi
 se rationales,
 acile intelligi-
 iuste ordo. In-
 ni communis
 ro regulas, si
 nt, manente
 a in minimis
 ia vt nullus
 rans illi nu-
 inui eos per
 rem ante di-
 uidi oportet.

§. 34.

§. 34. Hoc igitur modo etiam rationem non multipli-
 rium, quales hinc consideramus, similitatis gradus de-
 terminabuntur; ita ratio 2 : 3 quia minimus communis di-
 uisus est 6, pertinet ad gradum quartum et æque facile
 percipitur ac ratio 1 : 6 vel 1 : 8. Hæc vero perceptio re-
 spoudet inspectioni huius figure punctate, in qua quidem
 ordo facile percipitur. At eiusdem modi figuræ cogno-
 scetur, quam difficulter rationes ad vteriores gradus perti-
 nentes percipiuntur; sit e. gr. ratio proposita 5 : 7 quæ ad
 gradum vndecimum referatur, ex cuius figura hoc modo
 expressa ordo iam satis difficulter percipietur. Eodem mo-
 do se res habet in sequentibus gradibus, vt, quo maiore nu-
 mero gradus exprimantur, eo difficultius ordinem percipi
 posse ex huiusmodi figuris appareat.

§. 35. Hic denique modis ordinis perceptionem aesti-
 mandi multo præter iatus, quam ad sonos grauitate acumi-
 nate differentes. Accommodari enim etiam potest ad so-
 nos variarum durationum, exponendis sonis per numeros
 durationibus proportionales. Sed in hisce non tam pro-
 nectos gradus adhibere licet, quam illo casu, quo sonorum
 grauitas et acumen spectatur, quia in istis pulsus sapienter re-
 currunt, et propterea eorum relatio facilis cognoscitur.
 Perceptio vero rationis plurimum sonorum duratione diuerso-
 rum similis est contemplationi linearum, quantum mutua
 relationem ex solo aspectu comprehendere oportet. Præ-
 terea quoque in omnibus aliis rebus, in quibus decorum et
 ordo inesse debet, hæc traditio magis habebit vtilita-
 tem, si quidem ea quæ ordinem constituunt, ad quanti-
 tates reducti numerisque exprimi possunt; sicut in Archi-
 tectura, in qua decore gratia requiritur, vt omnes acutissimi
 partes ordinæ, qui percipi possit, sint dispositæ.

P 2

CA-

DE

MUSICA IN GENERE.

§. 1.

Mus fortasse necessarium putabitur musicae definitionem hic afferre, cum cuique notam sit quae disciplina hoc nomine designetur. Atamen magnam nobis utilitatem ex definitione ad institutum nostrum accommodatam esse proventuram arbitror, cum ad operis distinctionem, tum ad ipsam cuiusque partis pertractandae methodum. Ita igitur musicae definitio, ut eam esse scientiam dicam varios sonos ita coniungendi, ut audienti gratiam exhibeant harmoniam. Et hanc ob rem iam in praecedentibus capitulis fufus exponendam esse iudicavi tum de sonis, tum de harmoniae principijs doctrinam, quo non solum ipsa definitio facilius possit percipi, sed modus etiam perspicuatur, quo eam tractari maxime conveniat.

§. 2. Dividi solet plerumque musica in duas partes alteram theoreticam, alteram practicam. Illa praecipua tradere debet fundamenta compositionis musicae, et proprio nomine harmonicae appellatur. Practicae autem partis officium in hoc consistere dicitur, ut doceat ipso actu sonos praecipuos vel voce vel instrumentis edere: huiusque soli musicae nomen vulgo imponitur, Ex quo intelligitur partem theoreticam esse praecipuam, cum altera sine hac nihil efficere possit; neque tamen eam sine practica partem suam finiri, qui est oblectatio, consequi posse. Sed, quia

M.

NERE.

musicae definitionem sit quae Atamen magnum arbitror, cum cuiusque partis usque definitio, nos ita coniungendum. Et hanc ob rem iam in praecedentibus principijs doctrinam, quo eam tractari

in duas partes Illa praecipua tradere debet fundamenta compositionis musicae, et proprio nomine harmonicae appellatur. Practicae autem partis officium in hoc consistere dicitur, ut doceat ipso actu sonos praecipuos vel voce vel instrumentis edere: huiusque soli musicae nomen vulgo imponitur, Ex quo intelligitur partem theoreticam esse praecipuam, cum altera sine hac nihil efficere possit; neque tamen eam sine practica partem suam finiri, qui est oblectatio, consequi posse. Sed, quia

DE MUSICA IN GENERE.

quia haec practica pars nihil est aliud nisi ars instrumenta musica tractandi, hanc nos inter postulatam ponentes non attingemus.

§. 3. In superioribus iam est ostensum duobus modis similitudinem sonis conciliari posse, quorum alter sonorum gravitatem spectat et acumen, alter vero eorum durationem. Et qui musicam hodiernam attentius contempleris, re ipsa deprehendet omnem, quae in ea inest, similitudinem tum a gravitatis acuminisque varietate, tum etiam a sonorum duratione proficisci. Negari quidem non potest, sonorum diversitatem vehementiam, qua mox fortiores mox debiliores efficiuntur, non parum similitudinis accedere: verum quia huiusmodi mensura neque praescribi solet, neque tam exacte ab auditoribus potest discerni; sed eius, qui cunit, arbitrio relinquitur; non possimus illam his, de quibus diximus, acuminis gravitatisque, et durationum differentiam annumerare. In genere autem hoc potest notari, eos sonos, qui maiorem quandam habent emphasim, maiore quoque vi exprimi debere.

§. 4. Deinde non minorem similitudinem afferre solet instrumentorum musicorum discrimen, multumque refert, cuiusmodi instrumentum ad praecipuam melodiam exprimendam adhibeatur. Alia enim chelydem requirit, alia fides, alia fistulam tibianne, alia ad cornua et buccinas magis est accommodata. Non solum enim haec instrumenta sonorum specie differunt, sed singula fere prae reliquis certam quandam habent proprietatem, ut vel facilius vel elegantius propositam sonorum seriem possint exequi. Hanc ob rem qui multos concertus et melodias componunt, diligenter ad

ad naturam instrumentorum debent attendere, ut nequid collocent, quod vel non commode vel non eleganter possit effici. Quocirca plerumque a Musicis instrumentum designari solet, quo ad præscriptam melodiam canendam vi maxime conveniat.

§. 5. Duobus autem tantum principiis sonorum, scilicet ratione gravis et acuti differentis et eorum duratione admitti, tribus tamen modis in sonorum congerie suavitatis inesse poterit. Primo enim omnis suavitatis a sola acuminis et gravitatis diversitate oriri potest, omnibus vel æqualis durationis existentibus, vel duratione profus neglecta, nullaque ad eam attentione facta. Secundo, etiam omnes soni fuerint æqualiter graves vel acuti, tamen propter ordinem, quem tenent durationes eorum, suavitatem habere poterunt. Tertio autem, qui est perfectissimus suavitatis gradus, utriusque his coniunctis sonorum tenore et duratione obtinebitur. Hocque ipso musica excellere putanda est, si tam durationis sonorum, quam eorum magnitudinis ratione, quæ acuminis et gravitatis differentia continetur, suavitatis, quantum fieri potest, promoveatur.

§. 6. Ad postremam hanc tertiamque speciem vaivneris fa se hodierna musica referenda est. In ea enim non solum sonorum tenor ad suavitatem efficiendam adhibetur, sed duratione etiam ad eam plurimum augendam vi solent mulci; ex quo tactus sine planctu originem suam habet. Interim tamen etiam nunc exempla priorum duarum specierum cernere licet. Nam qui musicam choralem huiusmodi ecclesiasticas intuentur, omnem, quam habent suavitatem, a solo sonorum tenore et consonantiarum idonea

ut requireretur potestatem deinde vi-

um, scilicet duratione e suavitatis acuminis l æqualis cta, nisi omnes pter ordinem habere suavitatis duratio- putanda agniti- continue- ut.

1 vaivneris non solent n habere, rum speciem huiusmodi idonea sic-

successione proficisci deprehendat. Tyrannus vero secundæ speciei præbent exemplum, cum enim in his omnes soni gravitatis et acuminis nihil progrediendum differant, omnis suavitatis potissimum a pulsum celeritate pendet, atque ideo sola durationis varietate nititur.

§. 7. In omnibus autem his speciebus, qui melodiam vel concertum musicum componere struit, præter regulas suavitatis generales præcipue etiam ad id respicere debet, utrum ad lætitiæ an ad tristiciam flexere aures cupiat. In præcedente enim capite iam monstratum est, quibus rebus utrumque efficiatur. Ad quod præcipue in componendis melodis ad propositos hymnos observari oportet: occurrentibus enim verbis vel periodis tristibus, melodiam etiam sic instituere solent, ut ordo difficilissimus perspicui possit. Hanc ob rem vel minus simplices consonantias vel earum successiones, quæ difficilissimè percipiuntur vsurpant, vel sonorum durationes ita constituunt, ut rationum earum perceptio fiat difficilior. Contrarium faciunt, quando ipse textus ad lætitiæ inclinatur.

§. 8. Omnino autem musicum opus simile esse oportet orationi siue carmini. Quemadmodum enim in his non sufficit elegantia verba et phrasés coniungere, sed præterea inesse debet ipsarum rerum ordinata dispositio et argumentorum rationem accommodatam; ita etiam in musica simile apparere debet institutum. Neque enim multum delectat complures consonantias in seriem coniecisse, etiam si singule satis habeant suavitatis, sed in his ipsis ordinem elucere oportet, profus ac si quaedam oratio his esset exprimitenda. In hocque potissimum ad facilitatis vel difficultatis

tatis gradum, quo ordo percipitur, respicere iuvat; atque prout institutum requirit, lætitia et tristitia vel permutari, vel modo hæc, modo illa intendi ac remitti debebit.

§. 9. Videmus igitur, quomodo quamlibet harum musicæ specierum tractari maxime conveniat. Harum quidem prima, quia, ut iam est dictum, durationum vltus ordo siue non adest siue non consideratur, tota in successione varii tenoris sonorum consistit. In hac autem ple-rumque plures soni simul sonant, ex quo, qui oritur sonitus, consonantia appellatur. Nolo vero hic consonantiae vocem in vulgari sensu accipi, quo dissonantiae opponitur, sed hoc vocabulo designari volo sonitum plurimum sonorum simul sonantium. Atque hac significatione simplex sonus ut infimus et simplicissimus consonantiarum gradus potest considerari, sicut inter numeros unitas collocari solet. Prima igitur musicæ species serie plurimum consonantiarum sese insequentium constat, quæ suavem harmoniam constituunt.

§. 10. De consonantibus ergo ante omnia erit differentiam, atque primum indagari debebit, quales soni ad consonantiam suavem constituendam requirantur, sumque ad quem suavitatis gradum quæque pertineant. Hinc prosequent innumeræ consonantiarum species, quæ deinceps insequentibus, prout instituti ratio postulat, in usum deduci poterunt. His igitur expositis inquiri debebit, quomodo duæ consonantiae debeant esse comparatæ, ut sese insequentes suavem efficiant successione. Denique pervenietur ad plurimum consonantiarum examen, in quo, cuiusmodi singulæ esse debeant, ut suavitare auditis sensum afficiant, inue-

atque
uari,

rum
i qui.
vltus
jces-
ple-
ur so-
arar-
ppo-
m so-
mplex
radus
ri so-
onan-
nam
eren-
onfo-
quem
innu-
ibus,
erunt.
con-
nentes
tur ad
si fin-
iciant,
inve-

investigabitur. Quibus absolutis de qualibet consonantiarum serie propofita indicare licebit, quantum contineat unitatis: dum singulæ consonantiae primo seorsim, et deinde singulæ successiones omniumque communes nexu considerabuntur.

§. 11. Exinde in conspectum prodibunt innumerabiles huiusmodi consonantiarum series componendi modi, quorum qui apud musicos sunt in usu, non sunt nisi casus maxime speciales. Horum autem cum singuli certos sonos requirant, discernendum erit, quibus sonis in quoque componendi modo sit opus, ut appareat ad quosnam sonos edendos musica instrumenta debeant instrui. Sequetur hæc plenior tractatio de modis musicis, eorum commutatione, aliisque rebus, quibus musica compositio magis determinatur, et intra cancellos continetur. Denique iterum simplicia membra nempe consonantiae ad examen revocabuntur et diligentius inquirantur, cuiusmodi species quavis occasione adhiberi oporteat, et quomodo eas inter se permutteri, aliisque vicarias earum loco substitui conveniat. Compositio hæc, quæ hisce tantum præceptis continetur, atque durationem sonorum negligit, simplex vocari solet siue soluta, quia similis quodammodo est sermوني soluto omnique metro carenti.

§. 12. Postmodum exponenda erit altera musicæ species, quæ sonorum ratione gravis et acuti discrimen non curans, tota est occupata in suavitæ per eorum durationes producenda. Hæc autem, ut in secundo capite est demonstratum, obtinebitur, si ratio et ordo, quem singulorum sonorum durationes inter se habent, percipi poterit.

Tr. de Mus.

G

Quili-

Quilibet igitur sonus mensuratum et determinatum habere debet durationis suae tempus, omniumque tempora ita oportebit esse comparata, ut ratio eorum perceptibilis reddatur. A simplicioribus ergo ut incipatur, primo quantae durationis duo esse debeant soni, ut rationem eorum auditores percipere queant, inquirendum est; in quo iterum notasse plurimum iuvabit, quo facilis gradu huiusmodi rationes intelligi possint. Quo facto simili modo plures soni considerabuntur.

§. 13. Quenammodum autem diuiso temporis in partes aequales non solum ubique adhibetur, sed homini fere naturalis esse videtur: ita in musica etiam omnes soni ad aequalia tempora referri solent, etiam ipsi profus inaequales habeant durationes. Hanc ob rem tempore inaequales partes diuiso, in singulas sonos ita distribuunt, ut eorum durationum summa huiusmodi temporis portioni sit aequalis. Alias igitur plures soni, alias pauciores in eodem tempore eduntur, prout breuioris vel longioris fuerint durationis. Acque huiusmodi temporis portio, quia istu manus plerumque designari solet, tactus sine planis appellatur. Sonorum igitur series in hac musicae specie in tales planus distribuuntur, qui simili modo a se invicem distinguuntur, quo pedes atque verus in oratione ligata.

§. 13. Planus deinde duplici modo distinguitur vel ratione durationis vel subdivisionis. Priori modo alius enardit tardus, alius celer, prout eius tempus longius durat vel breuis. Varietas, quae ex altero modo oritur, perquam est multiplex, cum multis modis planus possit subdividi. Alius enim erit naturae, si in duas partes distinguitur.

habere
a ita
red-
pan-
rum
ite-
uius-
modo

is in
mini
soni
s in-
n ae-
; ut
ni sit
l eo-
sue-
quia
ausus
specie
licent
ta.
r vel
cua-
durat
per-
sub-
istin-
iur

guitur, et in hoc ipso erit diversitas, prout hae partes fuerint aequales vel inaequales, alius si in tres, alius si in quatuor partes dividitur. Porro ipsae hae partes saepe vterius subdividuntur, et aliter in aliis planibus, donec ad singulos sonos perveniatur. Ex quo maxima oritur in hac saltem musicae specie diversitas, ut nulla profus enumeratio varietatum institui possit.

§. 15. Saepe deinde planus etiam solent commutari, vel durationis vel subdivisionis ratione, ita ut modo post celerem, tardus, modo post tardum celer collocetur. Ratione vero subdivisionis planus bipartiti, tripartiti et reliqui multis modis commutari et inter se commiseri possunt. Varietas autem haec vehementer multiplicatur eo, quod plures dentur species eiusdem planus eodem modo diuisi, cum istae sectiones porro varie distinguantur. Praeterea utroque modo simul numerus commutationum in immensum augetur, si minimum planus non solum ratione diuisions, sed etiam durationis permittantur. De quibus omnibus, quas regulas observari oporteat, ex secundo capite est derivandum.

§. 16. Planus autem eorumque partes, ut iam diximus, ab auditoribus eodem modo animadveruntur, quo carminis versus, pedes, atque singulae syllabae. Et quemadmodum in his vix vlla recitantis sensibilibus cessatio adverti potest, etiam si reuera aliquod interstitium adsit; ita etiam planus eorumque partes a se invicem distinguuntur, ut perquam exigua et fere imperceptibilis mora finito tactu eiusque aliqua parte interponatur. Multum tamen etiam ad hanc distinctionem facit sonorum diversitas: primarium

enim seu ii, qui tactum eiusque partes inchoant fortiores aliquanto efficiuntur. Quamobrem intelligitur primos sonos in quoque tactu et partibus eius simul esse debere principales, reliquos vero ut minorem habent vim, ita etiam minus esse principales.

§. 17. Sicuti igitur tactus partes cum syllabis singulis orationis ligatæ, et ipsi tactus cum pedibus seu versibus comparari possunt: ita aliquot tactus integram constituent periodum, harumque plures integram orationis partem. Similes hanc ob rem regulas in musica et oratoria observari oportet, ita ut tactus quilibet melodiæ quandam distinctionem repræsentet; et aliquot eorum, qui periodo oratoriae seu versui respondeant, quasi integram quandam melodiæ sensum comprehendere debeant. Certis igitur concludendæ sunt clausulis, quæ finem commode constituent. Et hæc ipsæ diuersæ esse debebunt, prout vel periodi tantam partem, vel integram periodum, vel totam etiam orationem fiant.

§. 18. Postremus vero sonus cuiusque periodi debet esse principalis, et hanc ob rem primus esse debet vel in actu vel in parte tactus. Quapropter sit ut neque periodus musica, neque oratio in ipsa plausus sine possit terminari, sed initium vel tactus vel eius partis cuiuspiam tenere debeat suis huiusmodi. Progressio vero eius finem incidet, ut sequens sonus principalis periodum concludat. Soni enim minus principales aliam ob causam non adhibentur, nisi ut ipsos principales coniungant,

ant fortio-
gitur pri-
imul esse
n habeat

llabis sin-
dibus seu
integram
tam ora-
in musica
libet me-
t aliquot
pondent;
prehens-
clausulis;
ie diuer-
partem;
rationem
riodi de-
debet vel
ut neque
ine possit
tis cuius-
sio vero
vel partis
is perio-
aliam ob-
icles con-
iungant;

iungant: quamobrem ii inter principales possit esse debent, et cantum neque incipere neque finire possunt. Horum autem omnium plenior expositio in pertractatione tertie musicae speciei exhiberi debet.

§. 19. Tertia denique exponenda erit musicae species, in qua utraque priorum coniungitur. Plurimum igitur ista habeat similitatis, cum non solum soni ratione grauis et acuti, ut in prima specie, sed etiam ratione durationis ut in secunda, ordinem perceptibilem continent. Et propterea quo maior in utroque inest ordo, eo quoque hæc musica magis placeat, necesse est. Perficium autem est hæc tertia specie multo esse difficilius quidquam elaborare, quod sit perfectum, quam in duabus prioribus; idcirco quod hæc utramque perfectionem coniunctam debeat complecti. Quamobrem ipsa rei natura postulat, ut ante in duabus prioribus speciebus opera et studium collocentur, quam tertia pertractetur: nisi enim in utraque specie seorsim similitas obtineri potest, neque in ea, quæ ex hisce est coniuncta, quicquam suauè efficietur. Intellectis autem duabus prioribus speciebus difficile non erit iis coniungendis tertiam percipere.

§. 20. In hac autem tertia specie maxima versantur multiplicitas compositionis; non solum enim tot eius sunt varietates, quot in utraque præcedentium coniunctam, sed binis quibusque combinandis infinitus propemodum existit varietatum numerus. Scilicet si numerus diuersorum compositionis modorum in prima specie sit *m*, numerusque tactuum variorum et mensuræ formatum in secunda specie *n*,

numerus varietatum tertiae speciei *m*. Atque si *m* et *n* sint numeri, ut ostendimus, fere infiniti, erit numerus *m* *n* stupendae magnitudinis. Ex quo apparet, variationes omnes musicae hodiernae, quae possunt in hac tertia specie est occupata, omnino non posse enumerari. Fieri igitur non potest, ut ista scientia vixquam exhauriatur: sed quantum mundus durabit, locus semper erit plenissimus novarum inventionum; ex quo perpetuo nova melodiarum et concertuum genera emanabunt.

§. 21. In pertractatione tertiae musicae speciei sequi conveniet divisionem in specie secunda factam, atque ad quodlibet tactum sine plumbum genus accommodanda erit componendi ratio primae speciei. Ante omnia autem generalia tradenda sunt praeccepta ad duas priores musicae species coniungendas, in quibus exponi oportet, cuiusmodi consonantis in quavis tactus parte vi maxime conveniat. Cum enim aliae tactus partes sint magis principales, aliae minus, in ipsis quoque consonantis, quae adhibentur, huiusmodi discrimen appareat necesse est. Deinde cum plures tactus similes sint periodo aliique orationis parti, ostendendum est etiam, cuiusmodi consonantis quaevis distinctio commodissime exprimitur. De clausulis igitur hoc loco agendum erit, earumque differentia, quae ex distinctionis ratione oritur.

§. 22. Enumeratis daboceps varis tactuum generibus ex secunda specie musicae, indicandum erit, quomodo in quovis genere periodum musicam constitui, atque ex his integram quasi orationem componi oporteat.

Atque si *m* et *n* erit numerus et, variationes in hac tertia specie enumerantur, loci semper; ex quo perpetua emanabunt.

§. 21. In pertractatione tertiae musicae speciei sequi conveniet divisionem in specie secunda factam, atque ad quodlibet tactum sine plumbum genus accommodanda erit componendi ratio primae speciei. Ante omnia autem generalia tradenda sunt praeccepta ad duas priores musicae species coniungendas, in quibus exponi oportet, cuiusmodi consonantis in quavis tactus parte vi maxime conveniat. Cum enim aliae tactus partes sint magis principales, aliae minus, in ipsis quoque consonantis, quae adhibentur, huiusmodi discrimen appareat necesse est. Deinde cum plures tactus similes sint periodo aliique orationis parti, ostendendum est etiam, cuiusmodi consonantis quaevis distinctio commodissime exprimitur. De clausulis igitur hoc loco agendum erit, earumque differentia, quae ex distinctionis ratione oritur.

§. 22. Enumeratis daboceps varis tactuum generibus ex secunda specie musicae, indicandum erit, quomodo in quovis genere periodum musicam constitui, atque ex his integram quasi orationem componi oporteat.

tect. Amplissima haec erit tractatio ob immensa fere tactuum genera, innumerosque componendi modos. Praeterea haec vero accedet ingens diversitas Styli; simili enim modo, quo in rhetorica, de stylo in musica est agendum, qui nihil aliud est nisi certa quaedam ratio periodos formandi, easque coniungendi. Haec tandem quoque pertinent figurae musicae, similes etiam figuratae in oratoria, quibus haec musicae orationes maxime exornantur, et ad summum perfectionis gradum elevantur.

§. 23. Ex consonantis, quae hoc modo concertuum musicum componunt, oriuntur variae, vi vocantur, voces. Nam si soni vel voce vel tali instrumento, quod plures sonos simul formare non potest, eduntur, ad quamvis consonantiam pluribus opus est vel vocibus, vel huiusmodi instrumentis. Ex hisque oritur nova tractatio, quomodo plures voces consistendae sint, ut simul sonantes aptam et gratam consonantiarum seriem exhibeant. Primum igitur una vox debet considerari, tum haec, porro tres, quatuor pluresque. Haecque ratione omnia praeccepta, quae erunt eruta, maxime accommodabuntur ad receptum componendi modum: omnia enim fere opera musica constant certo vocum aliquot numero, quartum singulae quandam melodiam constituent, non quidem completam, sed tamen ut omnes simul concinentes suavem harmoniam efficiant.

§. 24. Tribus itaque complexa de musica tractatio absolvetur partibus, quibus totidem musicae species sunt exponendae. Harumque quaelibet, quomodo ad harmoniae praeccepta capite secundo stabiles reducenda sint, inel-

intelligitur. Cum igitur omnia ex certis derivanda sint principijs, quotum veritas sufficienter est euicta, methodus, qua uterunt, plane est philosophica, seu demonstrativa. Neque vero quisquam, quantum scio, huiusmodi methodum in musica tradenda adhibuit. Omnes enim, qui de Musica scripserunt, vel theoriam nimis neglexerunt, vel praxin. Illi scilicet praecepta componendi collegerunt, sine demonstrationibus; hi vero toti erant occupati in consonantiis et dissonantiis explicandis: atque ex his modum instrumentorum multorum attemperandum investigauerunt, principijs autem vti sunt vel insufficientibus vel precariis, ita ut ipsi vterius progredi non liceret.

CAPVT QVARTVM

DE

CONSONANTIIS.

§. I.

Plures soni simplices simul sonantes constituunt sonum compositum, quem hic consonantiam appellabimus. Ab aliis quidem consonantiae vox strictiore sensu accipitur, ut tantum denotet sonum compositum auditui gratum multumque suauitatis in se habentem: hancque consonantiam distinguunt a dissonantia, quae ipsis est sonus compositus parum vel nihil suauitatis complectens. At quia parum difficile est consonantiarum et dissonantiarum limites definire, parum vero haec distinctio cum nostro tra-

Randi

nda sunt
metho-
demon-
huius-
Omnes
imis ne-
inponen-
oti erunt
s: atque
perando-
l insuffi-
i non li-

S!

ri sonum
libbimus.
sensu ac-
litri gra-
e conso-
nus com-
At quia
im limi-
istro tra-
Grandi

DE CONSONANTIIS.

57

Grandi modo minus congruit, quo secundum suauitatis gradus Cap. II. expositos sonos compositos firmus iudicatur, omnibus sonitibus, qui ex pluribus sonis simplicibus simul sonantibus constant, consonantiae nomen tribuimus.

§. 2. Quo igitur huiusmodi consonantia placeat, oportet, ut ratio, quam soni simplices eam constituentis inter se tenent, percipiatur. Quia autem hic duratio sonorum non spectatur, sola varietatis, quae in sonorum granitate et acumine inest, perceptio istam suauitatem continebit. Quamobrem, cum granitas et acumen sonorum ex pulsum eodem tempore editorum numero sit mensuranda, perspicuum est, qui horum numerorum mutam relationem comprehendat, eandem suauitatem consonantiae sentire debere.

§. 3. Supra autem iam constitimus ipsos sonos perceptibilem, quos dato tempore conficiunt, numeros exprimere, ex hocque sonorum quantitatem seu tenorem, qui granitatis et acuminis ratione continetur, metiri. Quo itaque propofita consonantia placeat, necesse est ut ratio, quam sonorum simplicium quantitates, seu ipsi soni (sonos enim tanquam quantitates consideramus) inter se tenent, percipiatur. Hoc igitur modo consonantiarum perceptionem ad numerorum contemplationem reuocamus, qua de re in secundo capite praecepta sunt tradita, ex quibus intelligi potest, quomodo de cuiusvis consonantiae suauitate sit iudicandum.

§. 4. Facile igitur erit consonantiae cuiusvis perceptionem ad certum suauitatis gradum reducere, ex quo apparet, vtrum facile an difficile et insuper quo gradu pro-

H

Po-

posita consonantia mente comprehendatur. Præterea vero etiam plures consonantiae inter se poterunt comparari, de iisque iudicare licebit, quae sit percepti facilior quacunque difficilior, simulque definiti poterit, quanto alia facilis quam alia possit comprehendere. Data ergo consonantia numerus debet inveniri, qui est minimus communis dividuus numerorum simplices sonos exponentium, isque investigari ad quamnam gradum pertineat. Ex hoc enim manifestum erit, quantum ad consonantiam percipiendam requiratur.

§. 5. Cum igitur opus sit minimo communi dividuo sonorum simplicium, oportebit semper hos sonos numeris integris exponere, isque minimis, qui eandem inter se tenent rationem: cuius rei hoc habeatur iudicium, si isti numeri integri nullum habeant communem divisorum præter unitatem. Hac ergo quasi prima operatione ab soluta deinceps inveniendus est minimus communis dividuus secundum præcepta capite secundo tradita. Denique per eandem præcepta innotesceat ad quem minimum hic communis dividuus gradum suavitatis pertineat, atque ad eundem ipsius consonantiae perceptio pertinet, est censenda. Quoties quidem iste minimus communis dividuus non gradum sedecimum excedit, hac postrema operatione non est opus, quia tabula supra data hos omnes gradus continet.

§. 6. Vocabimus autem in posterum minimum hunc communem dividuum sonorum simplicium, consonantiam componentium exponentem consonantiae, hoc enim cognito simul ipsius consonantiae natura perspicitur. Quomodo autem ex dato hoc exponente gradus suavitatis inveniri debeat §. 27. Cap. II. doceatur hoc modo: Exponens hic resolvatur in

facto-

terea vero
imparari,
ur quacunque
a facilis
antia nu-
; dividuus
investiga-
antichium
inatur.

i dividuo
numeris
inter se
n, si isti
hinc forem
me abso-
dividuus
iugue per
commu-
l eundem
a. Quo-
n gradum
est opus,

unc com-
am com-
ognito fi-
do autem
ceat §. 27.
cliantur in
facto-

factores suos simplices omnes, horumque summae sumatur, quae sit Σ . Factorum vero horum numerus ponatur $= N$, erit suavitatis gradus ad quem proposita consonantia referatur $\frac{\Sigma}{N} - 1$; quo itaque minor reperitur hic numerus, eo erit consonantia suavior seu percepti facilior.

§. 7. Non incongrue etiam consonantiae dividuntur secundum sonorum simplicium, ex quibus sunt compositae, numerum, atque hinc aliae erunt bisonae, aliae trisonae, aliaeque multisonae, prout duobus vel tribus vel pluribus consistunt sonis. In bisonis igitur sint duo soni, ex quibus consistunt, a et b , seu isti numeri rationem saltem teneant ipsorum sonorum. Debeant ergo a et b esse numeri integri et primi inter se. Atque hanc ob rem minimus eorum dividuus erit ab , ideoque hic ipse numerus ab erit exponens consonantiae propositae, ex quo suavitatis gradus, ad quem pertinet, innotesceat. Recensemus autem huiusmodi consonantias secundum suavitatis gradus, ut ex ipso ordine appareat, quam quaeque facilis vel difficilis sit percipi.

§. 8. Ad huiusmodi vero enumerationem pertinentem hoc tantum opus est, ut singuli numeri ex tabula capiti II. adiecta iuxta ordinem exceperantur, eorumque quilibet in duos factores inter se primos resolvatur, id quod saepe pluribus modis fieri poterit. Hoc factio dabunt huiusmodi bini factores sonos consonantiae bisonae, cuius exponens erit ille ipse numerus, ex quo hi factores erant derivati. Exempli gratia in quinto gradu habebitur 12, qui duplici modo in factores inter se primos resolvi potest 1, 12 et 3, 4. Huiusmodi soni igitur consistant consonantias ad gradum V pertinentes, quarum exponens est 12.

H 2

§. 9.

§. 9. Ad plimum igitur gradum, in quo habetur unitas, nulla referatur consonantia neque bisona neque plurimum sonorum. Cum enim soni consonantiam constituentes debeant esse diversi, unitas eorum nunquam esse poterit minimus communis dividuus sine exponens. Hanc ob rem simplicissima consonantia pertinebit ad gradum secundum, eamque constituent soni rationem 1 : 2 tenentes, cuius ergo exponens est 2, qui numerus solus in gradu secundo reperitur. Consonantia haec a musicis diapason sine octava appellatur, ab hisque pro simplicissima et perfectissima habetur; facillime enim auditu percipitur, ab aliisque dignoscitur.

§. 10. Ad tertium gradum retulimus duos numeros 3 et 4, quorum uterque in duos factores inter se primos seu praeter unitatem nullum alium communem habentes diversorem resoluitur, ille scilicet in 1 et 3, ille vero in 1 et 4. Duae igitur procedunt consonantiae bisonae ad tertium gradum pertinentes, quarum altera constat ex sonis rationem 1 : 3 habentibus, altera vero ex sonis 1 : 4. Illa vocari solet diapason cum diapente, haec vero diapason, neque de his dubium esse potest, quin sequentibus facillius percipiantur.

§. 11. Hoc modo sequentem confici tabulam consonantiarum bisonarum, in qua eae sint secundum similitudinis gradus supra expostos dispositae, ad decimum usque gradum.

Gr. II.

entur unitas plurimum
rentes de-
erit mi-
: ob rem
cundum,
nus ergo
do repe-
e octava
sima ha-
e digno-

is nume-
inter se
numera
1 et 3,
onsonan-
arum al-
s, altera
cum dia-
ium esse
iam con-
lum sua-
decimum

Gr. II.

DE CONSONANTIIS.

63

Gr. II.	2:5.	Gr. IX.	3:7.	3:64.	1:160.
1:2.	1:18.	1:14.	1:25.	1:859.	5:32.
Gr. III.	2:9.	2:7.	1:28.	Gr. X.	1:162.
1:3.	1:24.	1:30.	4:7.	1:42.	2:81.
1:4.	3:8.	2:15.	1:45.	3:14.	1:216.
Gr. IV.	1:32.	3:10.	5:9.	6:7.	8:27.
1:6.	1:40.	5:6.	1:60.	1:50.	1:288.
2:3.	1:15.	5:8.	3:20.	2:25.	9:32.
1:8.	3:5.	1:54.	4:15.	1:56.	1:384.
Gr. V.	1:20.	2:27.	1:80.	7:8.	3:128.
1:5.	4:5.	1:72.	1:16.	2:45.	1:512.
1:9.	1:27.	8:9.	1:81.	5:18.	
1:12.	1:36.	1:96.	1:108.	9:10.	
3:4.	4:9.	3:32.	4:27.	1:120.	
1:16.	1:48.	1:128.	1:144.	3:40.	
Gr. VI.	3:16.	1:128.	9:16.	5:24.	
1:10.	1:64.	1:21.	1:192.	8:15.	

§. 12. Ex Cap. I. §. 11. intelligitur, quomodo datae chordae debeant intendi, ut sonos datam tenentes rationem edant; hoc ergo modo facile erit istas consonantias chordis exprimere, atque re ipsa experiri, quae sit percepti facillior, quaeque difficilior: reperietur autem experientia egregie cum hac theoria comparare. Huiusmodi vero experimentis auditum musicae studiosi exerceri non solum penitite iudico, sed etiam maxime necessarium; hac enim ratione sibi distinctas comparabit ideas harum simpliciorum consonantiarum, magisque idoneas emittit ad musicam ipsa praxi tractandam.

§. 13. Neque vero necesse est, ut, qui musicae operam dat, omnium enumeratarum consonantiarum distinctas habeat ideas, sed sufficit primarias tantum agnoscere.

H 3

mo

mo probe imprimere, quae sunt 1:2, 1:3 vel 2:3, 1:5 vel 2:5 vel 4:5. Has enim, qui nouerit non solum ab aliis distinguere, sed etiam ipse vel voce formare vel choris auditis ope producere; is quoque omnes reliquas consonantias, quarum exponentes alios non habent diuisores nisi 2, 3 et 5, solo auditu poterit efficere. Atque hoc sufficet ad musicam hodiernam, et ad instrumenta musica attempanda. In sequentibus vero pluribus haec sum exposuimus.

§. 14. Iam nomen, me hic sub consonantiae nomine tam consonantias, quam dissonantias uulgo sic dictas complecti. Ex tabula autem apposta et methodo nostra limites quodammodo designari posse uidentur. Dissonantiae enim ad altiores pertinent gradus, et pro consonantibus habentur, quae ad inferiores gradus pertinent. Ita tonus, qui constat sonis rationem 8:9 habentibus, et ad octauum gradum est relatus, dissonantibus annumeratur, diuonus uero scilicet maior ratione 4:5 contentus, qui ad septimum gradum pertinet, consonantibus. Neque tamen ex his octauus gradus initium potest constitui dissonantiarum; nam in eodem continentur rationes 5:6, et 5:8, quae dissonantibus non accensentur.

§. 15. Hanc rem autem attentius perpendenti consonantiarum et dissonantiarum rationem non in sola perceptionis facilitate esse quaerendam, sed etiam ad totam componendi rationem spectari debere. Quae enim consonantiae in concentibus minus commode adhiberi possunt, eae dissonantiarum nomine sunt appetitae, etiam si forte facilius percipiuntur, quam aliae, quae ad consonantias referuntur. Atque haec est ratio, cur

tonus

3 vel 2:3, nouerit non vel voce formare omnes hos non habent efficere, et ad instrumenta uero pluribus

antiae nomine sic dictas modo postea Dissonantiae sonantibus habent tonus, qui octauum gradum uero scilicet primum gradum; his octauus; nam in eodem dissonantibus

pendenti consonantiam non in, sed etiam ibere. Quae omnino adfuit appetitam aliae, quae est ratio, cur

tonus

DE CONSONANTIIS.

tonus 3:9 dissonantibus annumeretur, et aliae multo magis compositae consonantiae pro consonantiis habeantur. Simili modo ex hoc explicanda est, eae quarta scilicet diatessaron sonis rationem 3:4 habentibus constans a musicis ad dissonantias potius quam ad consonantias referatur, cum tamen nullum sit dubium, quin ea admodum facile percipi queat.

§. 16. Apud veteres quidem musicos haec quarta tanquam ualde suauis consonantia erat considerata, veterum scriptis liquet. At aliis praefatis uis sunt metacordis dissonantias a consonantiis discernendi, quae in ipsa rei natura minus erant fundatae et ex praeritis principis deducendae. Pythagorae enim ad consonantias efficiendas alios sonos non indicabant idoneos, nisi qui constarent ex duobus sonis rationem uel multiplicem uel superparticularem uel multiplicem superparticularem tenentes; dissonantiam uero prodiere putarunt, quoties horum duorum sonorum ratio fieret uel superpartiens uel multiplex superpartiens.

§. 17. Hanc Pythagoraeorum sententiam resistit Prolemaeus in Libris Harmonicorum experientiam testem allegans diapason diatessaron ratione 3:8 contentam et eas consonantiam, quarum haec ratio sit dupla superbi partens tertias. Deinde rotat haec regula ne ipsos quidem Pythagoraeos into uiri esse ausos, dum praeter rationes duplam, triplam, quadruplam, resquialteram es sequiterium alias ad consonantias efficiendas non adhibuerint, cum tamen praeter ea innumerabiles alias eodem iure suam regulam sequentes adhibere possissent. In hac

70

vero Ptolemaei resolutione nihil reprehendendum reposito; non enim ad rationum genera, sed ad simplicitatem et percipiendi facilitatem respici oportet.

§. 18. Neque tamen ipsius Ptolemaei principium, quo in hac re videtur, magis est firmum; consonantias enim post diapason et diadiapason duas tantum admittit, quae rationibus superparticularibus proxime aequalibus et continuatis rationem duplicem producentibus continentur. Huiusmodi autem sunt rationes 2:3 et 3:4, quae coniunctae dant rationem 1:2. Ex prioribus oritur consonantia disperite dicta, ex posteriore vero diatesaron. Deinde aliud insuper ponit principium hoc; consonantiam quamcumque octava augsam manere consonantiam nihilque de sua simplicitate amittere, hocque modo in consonantiarum numerum recipit has rationes, 1:2; 1:4; 2:3; 1:3; 3:4; et 3:8.

§. 19. Nihil tamen minus Ptolemaeus rationibus superparticularibus magnam tribuit praerogativam praesuperpartentibus; neque enim sonos alias tenentes rationes superparticulares praeter 2:3 et 3:4 dissonos appellat, sed medio quodam inter consonos et dissonos nomine, scilicet concinuos. Reliquas vero rationes superpartientes praeter 3:8 dissonantias producere fortiter statuit. Non autem necesse esse iudico hanc consonantiarum simplicitatem metiendi rationem vixote propositis praerogativam, nullaque principis firmis superparticulis resistere: cum veritas nostrorum principiorum abunde iam sit ob oculos posita, et ex ipsa natura derivata. Restaret quidem ut alterius sectae veterum musicorum, cuius au-

tor

1 repre-
suplicita-
ipsum,
nantias
amittit,
libus et
eantur.
ac con-
conso-
diatesaron.
ionan-
antiam
in con-
4; 2:3;

tonibus
1 prae
ratio-
os ap-
nos no-
super-
fortiter
sonan-
is pre-
felle:
sic ob
estaret
is au-
tor

DE CONSONANTIIS.

65

Astor Aristoxenus fuit, hac de re sententiam exponerem, verum uti hi numerorum rationes propositas receperunt, ita consonantiarum et dissonantiarum iudicium sensibus solis reliquerunt, in quo non multum a Pythagoreis differunt.

§. 20. Trisonarum et multisonarum consonantiarum secundum simplicitatis gradus enumeratio simili modo perficietur, quo bisonarum, ita ut superfluum esset tam abinde de iis explicare. Id tantum animadverti convenit simplicissimam consonantiam trisonam ad gradum simplicitatis tertium pertinere sonisque 1:2:4 consistere, cuius exponens est 4. Ex quo intelligitur, ex quo pluribus sonis consonantia fit composita, eam ad eam altiorem quoque simplicitatis gradum pertinere, etiam si in suo genere simplicissima.

§. 21. Eo autem magis hanc consonantiarum divisionem vberius non persequor, cum aliam multo aptiorem et vtiliorem divisionem sibi allaturus, quae sit in completas et incompletas consonantias. Voco autem consonantiam completam, ad quam nullus sonus superaddi potest, quin simul ipsa consonantia ad altiorem gradum sit referenda; seu eius exponens fiat magis compositus; huiusmodi est consonantia sonis 1:2:3:6 constans, cuius exponens est 6. Superaddito enim quocumque nouo sono exponens fiet maior. Consonantia contra incompleta mihi est, ad quam vnum vel plures sonos addicere licet, citra exponentis multiplicationem: ut huius consonantiae 1:2:3 exponentis non sit maior, etiam si sonus 6 addatur, quatuorobrem eam incompletam voco.

Tr. de Mus.

I

§. 22.

§. 22. Ex praecedentibus autem intelligitur quæsi-
bet numerum sonum simplicem denotantem esse diuisorem
exponentis consonantiae. Quare si exponentis omnes di-
uisores accipiuntur, iisque totidem soni simplices expriman-
tur, habebitur consonantia completa illius exponentis; praeter
hos enim numeros alius non erit, qui hunc exponentem
diuidat. Ita consonantia confans sonis 1:2:3:4:6:12
erit completa, quia hi soli numeri sunt diuisores exponen-
tis huius consonantiae, qui est 12, neque vllus alius
praeter hos numerum 12 diuidit.

§. 23. Quoties igitur exponens consonantiae est nu-
merus primus, completa consonantia erit bisona, vt 1:2;
si a denotet numerum primum. Si exponens fuerit a^m ,
constabit completa consonantia ex $m-1$ sonis, nempe
1: a : a^2 : a^3 :----- a^m . Si exponens habeat hanc formam
 ab , factam ex duobus numeris primis, erit consonantia
quadrisona, 1: a : b : ab , et existente exponente $a^m b^p$ ha-
bebit completa consonantia $m n + m + n + 1$ sonos.
Atque generalius si exponens fuerit $a^m b^p c^q$ continebit con-
sonantia completa $(m+1)(n+1)(p+1)$ sonos, ac
secundum regulam §. 5. datam pertinebit ad gradum $m a$
 $+ n b + p c - m - n - p + 1$: est enim summa omniura
factorum simplicium exponentis $m a + n b + p c$ et numerus
factorum est $m + n + p$.

§. 24. Expósito modo consonantias completas for-
mandi periculum est, si vnus pluresque soni ex iis omit-
tantur, consonantiam tum fieri incompletam. In quo
est uicentium huiusmodi sonos reici oportere, vt reliquo-
rum exponens non fiat simplicior: vt si ex hac consonan-
tia

emli-
forem
as di-
man-
tae ex
antem
6:12
onem-
alium
t nu-
: 1:2;
: a^m ;
empe
man
antia
ha-
onos.
con-
; ac
1 $m a$
nitura
nerus
; for-
omit-
quo
: quo-
nata-
tia

tia 1:2:4, cuius exponens est 4, sonus 1 vel 4 reice-
retur, consonantia prodiret 1:2 vel 2:4 congruens cum
illa, cuius exponens non amplius foret 4, sed tantum 2.
Verum medium sonum 2 reicere licebit; consonantiae
enim 1:4 exponens etiam nunc est 4, quemadmodum
completae 1:2:4.

§. 25. Si exponens est numerus primus, patet con-
sonantiam non posse esse non completam, eo quod
duobus tantum consistet sonis. At reliquae consonan-
tiae omnes fieri possunt incompletae, idque bisonae
omittendis omnibus sonis praeter grauissimum et ac-
tissimum: quia enim hic ipso exponente, ille vero vni-
tate exprimitur, exponens huius consonantiae bisonae non
erit simplicior quam completa: vt ex consonantia 1:2:
3:6 reiectis sonis 2 et 3 consonantiae 1:6 exponens est 6
pariter ac illius. Deinde in consonantibus, quantum expo-
nens est huius formae a^m , neque sonus grauissimus 1 neque
actissimus a^m possunt reici; in reliquis vero consonantibus
omnibus tam infimus quam supremus imo et vterque pos-
est praetermitti.

§. 26. Si qua consonantia ita est comparata, vt in
ea nullus sonus omitti possit, quin simul ipsa consonantia
simplicior euadat, et ad gradum inferiorem quam ante
pertineat, eam hic puram appellabimus. Huiusmodi sunt
omnes consonantiae bisonae, quia praetermissio altero so-
no cessant esse consonantiae. Simili modo purae sunt
consonantiae 3:4:5; 4:5:6 nec non 1:6:9; 2:3:12;
in quibus nullus sonus potest omitti, quin simul fiat sim-
plicior. Hanc itaque consonantiarum vis in hoc con-
sistit, quod sonorum numerus, quantum fieri potest, di-
minuatur, ita tamen vt exponens non fiat minor.

§. 27. Duplici autem modo consonantia quaecunque vno pluribusque sonis relictis fieri potest simplicior; quorum prior est, quando residuorum sonorum seu numerorum vices eorum tenentium minimus communis dividuus minor evadit, quam omnium, ut in consonantia 2:3:5:6, relecto sono 5, reliquorum 2:3:6 minimus communis dividuus est 6, qui ante erat 30. Altero modo consonantia fiet simplicior, quando residui soni communem habent divisorem; tum enim per hunc ante debent dividi, quam minimus communis dividuus seu exponens designatur, ut in hac consonantia 2:3:4:6, relecto sono 3, reliqui per 2 divisi consistunt consonantiam 1:2:3 cuius exponens est 6, ante vero erat 12.

§. 28. Utroque etiam modo communem consonantiam relictis vno pluribusque sonis fieri potest simplicior; quando scilicet sonorum residuorum numerus et simpliciter habent minimum communem dividuum et insuper communem divisorem; quemadmodum fit in hac consonantia 3:6:8:9:12, cuius exponens est 72, si relictur sonus 8; reliquorum enim 3:6:9:12 minimus communis dividuus est 36; ac quia singuli hi numeri per 3 possunt dividi, consonantia resultans ex sonis 1:2:3:4 consistere censenda est, cuius igitur exponens erit 12. Tanto itaque simplicior evadit propolita consonantia vnicò sono 8 relecto.

§. 29. Quo autem distinctius intelligatur, quomodo quævis consonantia propolita effici possit simplicior, confideremus consonantiam completam, cuius exponens est 4^{us} P, vbi P est quantitas quoscunque numeros primos præter

præter 2 completens. In hac igitur, si omnes soni per 2^{um} et huius multipla expositi relictantur, remanebit consonantia simplicior exponentis 2^{um}—1^a P, quæ reductio secundum primum modum est facta. Secundo modo autem consonantia fiet simplicior, si omnes soni, qui exprimiuntur numeris 2 in se non continentibus, omittantur: tum enim reliqui soni omnes per 2 dividi poterunt, eritque eorum exponens 2^{um}—1^a P. Ex quo intelligitur, quomodo utraque methodo coniunctim consonantia efficiatur simplicior.

§. 30. Discrimen, quod auditus inter consonantias completas et incompletas percipit, in hoc, ut facile intelligi potest, consistit, quod completas multo distinctius, incompletas vero minus distincte comprehendat. Etenim si omnes soni simul organum auditus afficiunt, clarus singulorum inter se relationes sese sensui offerant, necesse est, quam si exponens ex paucioribus sonis deberet colligi. Ita ex consonantia 1:2:3:6 multo distinctius eius exponens, qui est 6 cognoscitur quam ex duobus tantum sonis 1:6. Ad hoc autem requiritur, ut omnes soni quam exactissime numeris, quibus exprimiuntur, respondeant.

§. 31. Completa autem consonantiarum organum, quæ in duodecim primis gradibus continentur, sequentem adhibere idoneum visum est tabulam, in qua numeri rotamani gradus designant, arabici autem ipsas consonantias quasque ad suum gradum referas.

CAPVT QVARTVM

I	I:1
II	I:1:2
III	I:1:3
IV	I:1:2:4
V	I:1:2:3:6
VI	I:1:2:3:4:8
VII	I:1:2:3:4:6:12
VIII	I:1:2:3:4:6:8:12:16:24
IX	I:1:2:3:4:6:8:12:16:24:32:48:72:96
X	I:1:2:3:4:6:8:12:16:24:32:48:64:96:128:160:192:256

DE CONSON ANTIIS.

XI	I:1:2:3:4:5:6:7:8:9:10:11:12:13:14:15:16:17:18:19:20:21:22:23:24:25:26:27:28:29:30:31:32:33:34:35:36:37:38:39:40:41:42:43:44:45:46:47:48:49:50:51:52:53:54:55:56:57:58:59:60:61:62:63:64:65:66:67:68:69:70:71:72:73:74:75:76:77:78:79:80:81:82:83:84:85:86:87:88:89:90:91:92:93:94:95:96:97:98:99:100
XII	I:1:2:3:4:5:6:7:8:9:10:11:12:13:14:15:16:17:18:19:20:21:22:23:24:25:26:27:28:29:30:31:32:33:34:35:36:37:38:39:40:41:42:43:44:45:46:47:48:49:50:51:52:53:54:55:56:57:58:59:60:61:62:63:64:65:66:67:68:69:70:71:72:73:74:75:76:77:78:79:80:81:82:83:84:85:86:87:88:89:90:91:92:93:94:95:96:97:98:99:100

§. 32. Quamvis vero completa consonantia se multo distinctius auditui offerat quam incompleta, tamen nisi sint admodum simplices, completæ consonantiae non adhibentur. Primo enim tam magnus sonorum numerus, si instrumenta musica non sint accuratissime coaptata, id quod effici nequaquam potest, aures potius confuso strepitu quam distincta harmonia obtundit. Deinde etiam plures soni vel propter nimis præstantiam gravitatem, vel propter nimis altam acumen ne quidem percipi possunt; primo enim capite iam est offensum nullum sonum, qui minuto secundo vel pauciores quam 30. vel plures quam 7500. edat percussiones, auribus posse percipi. Ex quo perspicuum est, quoties consonantiae soni extremi maiorem teneant rationem, quam 250 : 1, omnes eius sonos nequidem posse audiri.

§. 33. Ad doctrinam de consonantibus referri conuenit ea, quæ musici de intervallicis sonorum tradere solent. Vocatur autem intervallicum ea distantia, quæ inter duos sonos, alterum grauiorem alterum acutiorem esse concipiunt. Eo igitur maius est intervallicum, quo magis soni ratione grauis et acuti inter se discrepant, seu quo maior est ratio, quam acutior habet ad grauiorem. Sic maius est intervallicum sonorum 1 : 3, quam sonorum 1 : 2; et æqualium sonorum 1 : 1, quia nullo saltu ex altero ad alterum peruenitur, intervallicum est nullum. Ex quo intelligitur intervallicum ita esse definiendum, ut sit mensura discriminis inter sonum acutiorem et grauiorem.

§. 34.

DE CONSONANTIIS.

73

§. 34. Sint tres soni $a : b : c$, quorum c sit acutissimus, a grauissimus, b vero intermedius quicumque; apparet ex præcedente definitione intervallicum sonorum a et c esse aggregatum intervallicorum inter a et b , atque inter b et c . Quare si hæc duo intervallicum inter a et b , ac b et c fuerint æqualia, id quod euenit, quando est $a : b = b : c$; erit intervallicum $a : c$ duplo maius quam intervallicum $a : b$ seu $b : c$. Ex quo perspicitur intervallicum 1 : 4 duplo esse maius intervallo 1 : 2, et hæc ob rem, cum hæc ratio 1 : 2 octauam intervallicum constituere ponatur, ratio 1 : 4 duas continebit octauas.

§. 35. Qui hæc attentius inspiciet, facile deprehendet, intervallicum exprimi debere mensuris rationum, quæ soni constituentur. Rationes autem mensurantur logarithmicis fractionum, quarum numeratores denotent sonos acutiores, denominatores vero grauiores. Quocirca intervallicum inter sonos $a : b$ exprimitur per logarithmum fractionis $\frac{b}{a}$, quem designari mos est per $\frac{1}{a} - \frac{1}{b}$ seu quod eodem redit per $b - \frac{1}{a}$. Intervallicum ergo sonorum æqualium $a : a$ erit nullum, ut iam notauimus, quippe quod exprimitur per $\frac{1}{a} - \frac{1}{a} = 0$.

§. 36. Intervallicum itaque, quod octaua græce $\delta\omega\sigma\tau\omega\upsilon$ nuncupatur, quia continetur sonis rationem duplam habentibus, exprimitur logarithmo binarii; atque intervallicum sonorum 2 : 3, quod quinta seu diapente appellatur, erit $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$. Ex quo intelligitur, hæc intervallicum omnino inter se esse incommensurabilia; nullo enim modo ratio, quam habet $\frac{1}{2}$ ad $\frac{1}{3}$ potest assignari, et hæc ob rem nullum datur intervallicum quantum

K

furnis.

tunius exiguum, quod octavae simul et quintae effect pars aliquota. Similis est ratio omnium aliorum intervallo-
rum, quae disparibus exprimuntur logarithmis, vt $\frac{1}{2}$, et $\frac{1}{3}$. Contra vero ea intervalla, quae logarithmis nume-
rorum, qui sunt potentiae eiusdem radice, exponuntur;
inter se poterunt comparari; ita intervallum sonorum 27;
8 se habebit ad intervallum sonorum 9:4 vt 3 ad 2; est
enim $7^{\frac{2}{3}} = 3^{\frac{1}{2}}$ et $1^{\frac{2}{3}} = 2^{\frac{1}{3}}$.

§. 37. Ex his quoque facile liquet, quatenam inter-
nulla ex additione vel subtractione plurium inter se oriam-
tur, percipiendis his. Iisdem operationibus in logarithmis,
qui mensurae sunt intervallo-
rum; hoc enim factis loga-
rithmus resistens exponer intervallum pronensiens. Vt si
quaeratur intervallum, quod restet dispen-
te ab octava ab-
lata; oportebit $\log. \frac{2}{3}$ sine $\log. \frac{1}{2}$ antere a $\log. 2$ eritque
residuum $\frac{1}{2} - \log. \frac{1}{3} - \frac{1}{2}$, i. e. $2/3 - 1/3$. At est $2/3 - 1/3 = 1/3$;
ex quo residuum intervalli erit $1/4 - 1/3$ seu $1/12$, id
quod diatesseron seu quarta appellatur, et cum quinta con-
iunctum integram octavam adimplet.

§. 38. Quamquam autem diatesseron numerorum
logarithmi inter se non possunt comparari, nisi fuerint nu-
meri potestates eiusdem radice, tamen ope tabularum lo-
garithmicarum verae proxima earum ratio potest defini-
ari, atque ita diuina intervallo, quantum fieri potest, exacte
inter se conferri. Cum igitur octavae mensura sit $1/2$, qui
ex tabulis excerptus est, $= 0,3010300$, et quintae $1/3 - 1/2$,
quae differentia est $= 0,1760913$; erit intervallum octa-
uae ad intervallum quintae quam proxime vt 3010300 ad
 1760913 . Quae ratio, quo ad minores numeros redi-
catur,

catur, mutatur in hanc $1+1$ ad 1, ex qua

$$\frac{1+1}{2+1} = \frac{2+1}{2+1}$$

istae simplices derivantur rationes, 2:1, 3:2, 5:3, 7:4,
12:7, et 17:10, 29:17, 41:24, 53:31, quarum
postrema verae est proxima.

§. 39. Simili quoque modo intervallo possunt dividi in
tot quot quis voluerit partes aequales, atque soni veris
proximi assignari, qui huiusmodi intervallo partiti a se
inueniuntur dissent. Logarithmus enim intervalli propositi
in totidem partes est dividendus, vniusque partis numerus
in tabulis respondens accipiendus, qui ad unitatem quae est
tam habebit rationem. Quae ratio verbi gratia interval-
lum ter minus quam octava; erit eius logarithmus $= 0$,
1003433 tertia nimum pars ipsius $1/2$, cui responderet
ratio 126:100, seu 63:50, quae minus accurata est vel
29:23, vel 5:4, qua postrema tertia maior indicatur,
quae etiam ab imperitioribus pro tertia parte vnius octa-
uae habetur.

num-
nn-
lo-
iri,
acte
qui
-1/2,
-1/3,
ad
-1/2,
-1/3,
catur,

CAPVT QVINTVM

DE

CONSONANTIARVM
SVCCESIONE.

§. 1.

Quemadmodum sonos plures comparatos esse oportet, ut simul sonantes auditus sentim gratia harmonia afficiant, in capite procedente factis sumonia afficiant. Hoc igitur capite ordo requiritur, ut perque docuimus. Hoc igitur capite ordo requiritur, ut inuestigemus, cuiusmodi esse debeant duo soni vel duae consonantiae, quae se invicem sequentes atque succedente sonantes stantes sint percipiunt. Non enim ad similitudinem succellionis sufficit, ut utraque consonantia seorsum sit grata; sed praeterea quandam affectionem mutua habere debent, quo etiam ipsa succellio aures permulceat, sensuique auditus placeat.

§. 2. Per generales autem regulas Capite II traditis, quibus omnis similitudo efficitur, constat, duarum consonantiarum succellionem placere, si ordo, quem tenent utriusque partes simplices seu soni singuli inter se, percipiatur. Ad cognoscendam igitur, quam facile duarum consonantiarum succellio animo comprehendatur, singulos sonos utriusque consonantiae debitis numeris exprimi oportet, horumque numerorum minimum communem dividuam inuestigari. Qui in tabula graduum sonantiae quaedam ostendit, quantum perspicacitatis requiratur ad succellionem propostam percipiendam.

§. 3.

DE CONSONANTIARVM SVCCESIONE. 77

§. 3. Ambae igitur consonantiae succellionis tanquam simul sonantes considerari debebunt, huiusque consonantiae compositae exponens declarabit, quam stans et percipit facilis sit ipsa consonantiarum succellio. Exponens enim istius consonantiae compositae est minimus communis dividuus omnium sonorum, qui in utraque consonantia continentur. Ex hoc autem minimo communi dividuo de succellionis consonantiarum similitudine est iudicandum. Hanc ob rem iste numerus nobis erit succellionis exponens, ita ut expodens succellionis duarum consonantiarum sit minimus communis dividuus omnium sonorum in utraque consonantia contentorum.

§. 4. Ex hoc principio intelligitur, qui soni simili sonantes placeant, eosdem etiam succellive editos placere debere. In ipso autem gradu similitudinis, quo duae consonantiae vel simul vel succellive sonantes percipiuntur, aliquid interest. Duae enim consonantiae, quae sese invicem tenentes auditui admixtae sunt gratiae, aliquanto durius aures afficient simul editae. Sic duo soni tritonem §: 9 tenentes simul pulsati minus placide accipiuntur, iidem tritonem succellive sonantes cum multo maiore voluptate audiuntur.

§. 5. Quae admodum enim simplicissima consonantia trisona magis est composita, quam simplicissima bissona; ita ex quo pluribus sonis constat consonantia, magis etiam erit composita, etiam si sit simplicissima in suo genere. Hoc tamen non obstante similitudo non solum eadem, sed etiam maior percipitur ex consonantis multisonis, quam ex sono simplici, vel consonantis duobus

K 3

tunc-

tantum sonis consonantibus. Plura enim inesse possunt in pluribus sonis, quae ordinem continent, quaeque percepta suauitatem augent. Neque tamen ideo nimis multiplicare licet sonos consonantiarum, ne tot variae multiplicesque perceptiones simul ad auditum peruenientes sensum potius confundant, quam delectent.

§. 6. Sed in successibus duarum consonantiarum ipsa vel natura requirit, ut exponentes sint magis compositi, quam singularum consonantiarum. Et hanc ob rem suauitati non obest consonantias sese sequentes collocare, quae simul sonantes minus placent. Sicut enim in multis sonis consonantis exponens magis compositus suauitatem non minuit, id quod tamen eueniret si consonantia ex paucioribus sonis constaret: ita successuum exponentes magis licet esse compositos, quam exponentes consonantiarum sine villo suauitatis detrimento.

§. 7. Interim tamen negari non potest, quo simplicior fuerit successus duarum consonantiarum exponens, eo facilius etiam ipsam successionem et ordinem, qui in ea inest, percipi. Regulae enim, quas supra de perceptionis facilitate tradidimus, latissime patent, neque obnoxiae sunt vlli exceptioni. Sed si nimis simplices successiones adhibere voluerimus, varietas, qua maxime gaudet musica, penitus tolleretur. Multo enim magis simplices esse oporteret consonantias, omnesque fere inter se similes. Ex quo intelligitur, etiam magis compositos exponentes successionum adhiberi licere, eosque eiusmodi, qui si simplices consonantias designarent, omnem harmoniam turbarent.

§. 8.

DE CONSONANTIARVM SUCCESSIONE. 79

§. 8. Quo diuæ consonantiae successine sonantes cum suauitate percipiuntur; oportet, ut primo utraque consonantia per se placeat, et deinde etiam ipsa successio auditui sit grata. Illud declarant exponentes consonantiarum, ut in praecedente capite est ostensum. Hoc vero intelligi potest ex successibus exponente. Iudicium vero iam est institutum, ut plures suauitatis gradus successioni tribuantur quam ipsis consonantibus, quia eius exponens magis quam harum potest esse compositus.

§. 9. Ad exponentem successus duarum consonantiarum definiendum non sufficit utraque consonantiam in se considerasse; sed necesse est, ut etiam relatio sonorum, qui in his consonantibus per eosdem numeros exprimitur, spectetur. Eadem enim consonantia infinitis modis potest exhiberi, prout soni eam constituentes vel acutiores vel graviores accipiuntur, dum modo inter se praescriptam teneant rationem. At in successione duarum consonantiarum praeter ipsas consonantias attendi debet ad tenoris gradum, quo utraque exprimitur. Hoc commodissime fiet comparandis bassibus, quae utriusque consonantiae respondent; haec enim si ad directos sonos referantur, successus exponens non erit minimus communis diuisus exponentium consonantiarum, sed ratio bassium quoque in computum est duenda.

§. 10. Si igitur datus sonus tanquam bassis accipiantur, non solum soni 1 et 2 diapason consistunt, sed etiam 2 et 4, vel 3 et 6, vel generaliter a et $2a$ eandem consonantiam, cuius exponens est 2, exhibebunt. Huiusmodi quidem consonantiae, si in se spectentur, natura ex exponente

in
re-
uti-
uti-
en-
um
po-
rem
ue
nul-
tem
ma-
ita-
pli-
ens,
i in
tio-
xique
ad-
iscl,
por-
Ex
sic-
sim-
tur-
8.