



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Mundus Aspectabilis Philosophice Consideratus

Falck, Joseph

Augustae Vindelicorum, 1740

Caput IV. De Auditu & Sono.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-95848](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-95848)

tem credibile, quòd modica res tot spiritus contineat. 4. Species vini consecrati odorem propagant, nec tamen continent corpuscula substantialia.

Resp. ad 1. eandem esse difficultatem de qualitate, quæ non videtur ad tantam distantiam produci posse. Dicendum ergo non ab uno sed à multis cadaveribus propagatum fuisse odorem; refertur enim, commissum fuisse in insula prælium, quo magna tum hominum, tum equorum strages facta est, ad quam advolârunt corvi & vultures, in illa insula priùs non conspecti; quare potuerunt ad aliquam partem trans mare vento deferri corpuscula odorifera, quæ potuerunt percipere vultures odoratus exquisitissimi. Sic navigantes ad ortum percipiunt odorem aromatum ex quibusdam insulis ad multa milliaria. Ad 2. dico, halitus odoriferos, cum sint sulphurei & oleosi, tenaciùs adhærere, quàm ut statim possint asportari à ventis, licet tandem cedere debeant. Ad 3. sciendum est, particulas illas esse minutissimas; si enim thuris granum calore dissolutum potest aulam integram ita implere, ut etiam halitus oculis videatur, quid dicendum erit de particulis minimis, quarum quælibet visibilis integros millones continet; quanquam huiusmodi vestes, si sæpius aëri exponantur, sensum odorem amittant. Ad 4. dicendum est in principiis Peripatericorum, odorem propagari per particulas quantitatis, hæc enim sensum quoque minuitur, præsertim si eidem supponatur ignis, & odor vehementiùs diffundatur: aut alia quadam actione extraordinaria Dei extra subiectum conservari, & propagationem suppleri. An verò sub huiusmodi particulis separatis substat adhuc sanguis Christi, dubium est omnibus solvendum: si enim talis particula censeatur collectio accidentium sufficienter visibilis & talis, ut referat speciem vini, sub qua etiam vinum naturaliter conservari posset, tunc dicendum est, substat sanguinem Christi; negandum econtra, si hoc non censeatur. Plura de hoc mysterio jam dicta sunt Contemp. 2.

C A P U T IV.

De Auditu & Sono.

Dicendum 1. Proprium auditus organum in dilatatis nervi auditorij fibris, seu lamina spirali constitutum videtur. Probatur: illud est proprium auditus organum, in quo disperduntur & ultimò desinunt nervi auditorij, à medullari substantia cerebri descendentes; sed in lamina spirali desinunt ejusmodi nervi, ut patet ex auris anatome superiùs tradita; frustra enim essent tot nervi & meandri post tympanum positi, si auditio perficeretur in tympano, ut censet Honor. Fabri. Deinde tympanum non habet perfectam communicationem cum cerebro. Præterea ut refert Willis de Anim. Brut. c. 14. perforato utriusque auris tympano sensatio persistebat in cane per tres circiter menses, donec externis injuriis sensorij crasis perverteretur. Idem testatur D. du Verney.

Conf. quia sic patet omnium partium usus: auricula enim externa colligit sonum, vel aërem tremulè ac reciprocè agitat, qui per concham subiens ad tympani membranam appellit, eamque exagitat; tympano sic agitato ossicula, quæ illud sustentant, dilatant, ac constringunt, ad varios quoque motus determinantur, ita ut malleus adhaerentem incudem moveat, incus stapedem, stapes pelliculam fenestræ ovalis, quæ pariter per stapedis muscu-

sculum aptè disponitur ad recipiendas illas vibrationes : hæc pellicula vibrationes acceptas transmittit aëri, in secunda cavitate contento, quem ingenitum aut implantatum veteres dixere : aëris autem implantati vibrationes, cum non possint ulterius propagari & communicari, quia non datur egressus, laminam spiralem agitant, quæ inæqualem habet crassitiem, definitque in acumen, ut possit omnes omnino vibrationes recipere, & eas nervosis fibris auditoriis, quibus tota coalescit, valeat communicare, easque in ramum acusticum transmittendo animam determinare ad auditionem.

Dicendum 2. Objectum auditus est sonus. Conclusio est certa: quod enim per auditum percipitur, illud est ejus objectum; sed percipitur sonus: ergo. Verum non ita clarum, in quo consistat ipse sonus: Neoterici enim præter motum alicujus corporis, quod aurem feriat, agnoscunt nihil; Peripatetici econtra liberaliores qualitatem addunt absolutam, quæ de novo producat in corpore sonoro, & quam ibidem vocant sonum primum, & quæ deinde velut sonus secundarius ad aurem usque propagetur, ut volunt aliqui: vel cujus saltem species ad aurem deferatur, ut docent alij. Res utrinque suam habet difficultatem, quam nunc examinabimus, additis aliis de sonorum proportionibus ac proprietatibus, non minus admiratione, quam scitu dignissimis.

§. I.

Soni natura.

PROBABILE est, sonum ex parte objecti positum esse in motu quodam tremulo & reciproco aëris aut alterius corporis. Propositio hæc, utut ferè sit contra Peripateticos, non tamen est contra Peripateticorum Principem, qui 2. de anima illam expressè docere videtur, ubi ostendit ad sonum tria requiri, corpus percutiens, corpus percussum, & medium, & ex horum motu oriri, imò motum esse sonum, ut enim alia omitam, Textu 87. ait: *Siquidem sonus aëris motus est.* Ratione autem sic probatur: ubi datur hujusmodi motus tremulus & reciprocus, ibi datur sonus; & quamprimum talis motus cessat, sonus etiam evanescit: ergo probabilissimè sonus consistit in tali motu. Confpatet: in eo enim res consistit, quo præcisè posito illa datur, quo ablato, non datur; gratis enim aliud addis, cujus nullum habes indicium. Antecedens ostenditur multiplici experientia & ratione.

1. Id manifestè apparet in fidibus instrumenti musici; cum enim datur motus earum tremulus, sonum audis: quamprimum hic cessat, cessat & sonus. Hinc est, quod plectrum pice seu colophoniâ obducamus, si enim id oleo vel sebo illinias, nullum edet sonum. 2. Idem apparet in scypho vitreo aquâ semipleno; si enim margines digito celerius moto premantur, ut edatur sonus, tunc quidem tremulus aquæ motus & subsultatio doctrinam hanc non obscurè ostendit. Idem ferè evenit, si tormentum bellicum prope aquam stagnantem explodatur, tunc enim motu tremulo crispatur aquæ superficies; quin & lucernarum flammæ ad numeros subsultant instrumentis musicis in cubiculo personantibus. 3. Si pulsata campanæ proximè pileum manu extuleris, hunc tremulum pilei & campanæ motum vel manu senties. Similiter incude aut bellico tympano vel levissimè percusso, milij grana huic imposita sub-

sultant, & hoc artificio deteguntur subinde hostium cuniculi. 4. Propter hunc tremorem, si tympani bellici terram contingentis superiori membranæ aurem admoveas, equorum procul existentium percipies strepitum. 5. Imò tantus est subinde aëris motus, ut sonantium campanas, aut tormenta explodentium auris lædat tympanum, & sanguinem exprimat, atque etiam bombus vinum & liquores perturbet, ædes motu tremulo succutiat, & fenestrarum confringat vitra: quæ omnia corporis moti & impenetrabilis allisionem significant, non qualitatem, quæ penetrativè in subiecto recipitur. Hinc 6. quamprimum motus ille trimulus sistitur, ut cum campana nive aut lana tegitur, vel chordam cytharæ digito comprimis, vel vitrum sonans manu apprehendis, illico cessat vel languescit sonus.

7. In aurium doloribus ex motu & fermentatione humorum percipitur quidem bombus, quod etiam evenit, si digitum vivum in aurem immittas, quia sanguis & spiritus ibidem agitantur. 8. Surdi, qui læsum habent tympanum, & exterius auditus organum, si instrumentum musicum mordeant, sonum aliquem veluti fremitum percipiunt, quia tremor instrumenti ad laminam usque spiralem hoc modo communicatur: vicissim, dum limatur ferrum, oritur dentium stridor per communicationem inversam. 9. Corpora elastica sunt magis sonora, quia hæc pressa aut percussa se se ad pristinum statum reducendo, motu tremulo & reciproco agitantur, quem deinde ambienti aëri communicant; alia autem corpora vix aut nullatenus sonant, ut advertit Aristoteles loco citato. 10. Sonus propagatur successivè, & quidem notabiliter, nam flamma tonitru, aut tormenti bellici fulgor videtur tempore sat notabili, nempe 7. min. secundis, antequam boatus audiatur ex distantia 1200. hexapedarum, quia nempe, cum motus hic reciprocus sit per modum undulationis & tremoris, non potest statim ad aurem usque propagari. Analogiam habes in lapide in aquam projecto, quem sequitur motus undularum circularium se se à centro successivè versùs partes remotiores dilatantium: Si autem esset qualitas, juxta illorum principia deberet propagari instantanè, cum sonus tam parùm habeat contrarium, quàm lumen. Sonus tamen tormenti explosi citiùs ad aurem propagatur, quàm illuc pertingat globus excussus, qui ut perveniat ad distantiam 1200. hexapedarum requirit ferè minuta secunda 12.

11. Sonus magis propagatur versùs eam partem, versùs quam fiat ventus; qualitas autem æqualiter quaquaversum, uti de luce dicunt, propagari deberet. 12. Corpus sonorum v. g. chorda tensa per se nullum edit sonum, producit autem, si tremulè moveatur; non apparet autem, quid talis impulsus aliud efficere possit in lyra & aëre vicino, quàm motum similem, qui etiam auris organo communicetur. Similiter in fistula fit sonus per solam aëris violentam impulsione, allisionem, scissionem, & motum; nec est necessitas, nec ratio aut fundamentum, cur, per quid, aut quomodo aliud producatur; nec est credibile, quòd tanta sit fecunditas in chorda, ut præter motum edere possit sonos non tot quin plures specie diversos, pro varia tensione chordæ, aut suppositione fulcri: quæ omnia confirmantur ex variis soni proprietatibus postea proponendis, quæ, dum meliùs ac faciliè per hanc doctrinam explicantur, eandem non obscurè confirmant.

§. II.

Difficultates contrariæ.

Difficultas prima, & meo iudicio maxima est, quomodo auris possit tot diversos tremores & sonos recipere, quot fiunt in omnibus instrumentis musicis & corporibus sonoris, quomodo nunc sonum gravem, nunc acutum, nunc acutissimum, cum tamen semper sit idem auris tympanum, & organum idem? Quomodo præterea possit in concentu musico plures huiusmodi tremores recipere, ita ut sonos omnes distinctè audiat sine perturbatione? potius ergo dicendum videtur, sonum esse qualitatem penetrabilem, quarum multæ possunt simul in aure produci.

Sed negatur Conf. Difficultas quidem magna est, sed ipsis solvenda Adversariis; nam hætenus dicta evincunt, sonum nunquam produci sine motu, quod nec diffitentur illi, concedentes, motum esse causam aut conditionem ad soni productionem necessariam, & ita explicant Aristotelem dicendo, quod per motum intellexerit sonum causaliter, non formaliter: qualis est autem conditio seu motus, talis resultat sonus, ut patet ex eadem chorda variè tensa. Tota ergo difficultas recidit in Adversarium, nec enim qualitas ad aurem propagatur sine motu: ergo si tot diversi motus possint in aure tanquam conditiones recipi, cur non tanquam ipse sonus? Igitur recurri debet ad admirabile auris artificium, cuius tympanum & organum ita potest constringi, extendi, & tot motibus moveri, ut quemlibet sonum possit recipere; ut enim de manu diximus, quod sit instrumentum instrumentorum, quod potest omnibus instrumentis accommodari: uti de organo vocis, quod per variam contractionem, dilatationem, inflexionem, possit tot voces & sonos diversos efficere; ita dicendum est, aurem posse illos recipere.

Pro concentu plurium vocum, adverte imprimis, multa nobis videri esse simul, quæ non sunt: sic si funis incendiarius rotetur, apparet simul in toto circulo, quamvis successivè ex singulis peripheriæ partibus fiat hæc representatio: quia nempe impressiones factæ organo & sensui interno tam velociter sibi succedunt, ut altera adveniente nondum evanuerit prima: ita etiam in concentu musico voces diversæ successivè tantum aurem feriunt, ut adeo qualibet distinctam suam impressionem possit efficere; quæ autem unisonæ sunt, cum per modum unius aurem pulsant, majorem quidem faciunt impressionem & intensiorem sonum, sed earum numerus distinguere non potest: & cur in sententia opposita singularum species non distinguit auris, uti oculus plura objecta similia simul visa, earumque species distinguit optimè? ostendemus autem postea, quæ ratione soni diversi ex diversis oriantur vibrationibus, quæ successivè ad aurem appellant, eamque vario modo feriunt; quare omnia fieri possunt sine penetratione aut perturbatione. At, dicis, saltem in aëre deberet fieri perturbatio. Hoc universim negatur; si enim circuli undulares in aquis propagati, ita possint unus versùs & intra alterum propagari, quin destruantur, a fortiori id fieri poterit in aëre, cuius & materia & tremor est longè subtilior: quanquam si voces & soni nimium multi sint, nullus probabit, omnes distinctè audiri, & nullam fieri perturbationem. Hinc est, quod nocturno tempore, dum silentium tenent omnia, voces distinctius percipiuntur, & suavior appareat harmonia.

2. Non potest campana ad tantam distantiam, ad quantam auditur, aërem trudere : ergo sonus non consistit in hujus motu. Deinde potest aër aut chorda moveri, quin audiat sonus : ergo illorum motus non est sonus. Resp. ant. esse de non supponente, nec enim est opus, ut aër campanæ vicinus ad aurem usque perveniat, sed satis est, ut aëri vicino, & hic alteri motum communicet, uti ferè fit in motu undulationis aquarum; hinc qui sonoro sunt viciniore, sonum audiunt citius.

Ad alterum dico, non qualemcumque motum esse sonum, sed motum tremulum & reciprocum : licet ergo aër in vento per modum unius motus non edat sonum, si tamen per rimas ita allidatur, ut crispetur, illico sibilus auditur. Ubi adverte, distingui posse in corpore sonoro vibrationes totales, & partiales singularum partium minimarum, quas vocant fremitus : à partialibus sonum repetunt aliqui; à totalibus seu partialium collectione tonum, si ve habitudinem unius soni ad alium. Hæc doctrina locum habere videtur in iis corporibus, quæ aptiora sunt ad tremorem partium, uti est lamina ferrea, trabs lignea, quàm ad vibrationem unam totalem, qualem habet chorda tensa, in qua proinde putant alii, vibrationes totales simplices ad sonum & tonum sufficere.

3. Sonus propagatur trans parietes in cubiculum clausum : est ergo qualitas penetrativa. Deinde teste de Lanis auditur campanula in vitro hermetice clauso, licet obscure; imò auditur etiam suo modo in recipiente vacuo : ergo sonus non fit per communicationem motus. Resp. propagari, si inveniat rimas, aut poros, vel possit motum tremulum parietibus communicare; aliter nec propagatur, nec auditur : hinc est, quòd in turri campanaria fiant apertura & foramina, quod certè pro qualitate non esset opus. Ubi nota, quòd etiam per alia corpora, quàm per aërem propagetur tremor : ita si in una extremitate percutias trabem, ictus audiet auris, quæ applicatur in altera. Si enim levis ictus malleoli incudem ita tremefaciat, ut grana milii subsultent; si explosio tormento civitas integra concutiat, cur in aliis difficultas erit? Unde ad alterum dico, vel tremorem communicari vitro, cui campana appenditur, quod deinde ulterius illum aëri vicino communicat, vel saltem patere viam materiæ subtiliori; hinc est, quòd obscure tantum audiat sonus. Idem dicito de recipiente; hinc est, quòd si campanula recipienti non adhæreat, in vacuo non audiat. Sed cur qualitas penetrativa non æquè faciliè propagatur?

4. Illæ duntaxat vibrationes percipiuntur, quæ sensum feriunt : ergo in hac sententia non potest explicari, qua ex parte, & ex qua distantia sonus advertatur provenire. Deinde sonus est acutus & gravis; motus nec est gravis nec acutus, sed tardus & velox : ergo non est sonus. Resp. etiam qualitatem sonoram non percipi aliam, quàm quæ in aure producitur : ergo par est difficultas, imò major, cum auris facilius persentiscere possit, ex qua parte impellatur, quàm unde illi hæc qualitas adveniat. Distantiam ergo advertimus, tum ex intensione & remissione vibrationum, tum ex majori circulatione undulationum, tum maximè ab experientia, quam habemus de sono, quæ ad talem aut talem distantiam producitur : hinc fit, ut si eveniant circumstantiæ extraordinariæ, decipiamur, judicantes, corpus sonorum esse remotum aut vicinum, cum tamen se habeat modo contrario. Ad alterum dico, hanc ipsam tarditatem aut velocitatem vibrationum efficere in organo, ut sonus videatur gravis aut acutus, ut postea fusiùs explicabitur. Unde extra aurem

non est in sonoro, nisi tremor & motus, nec aliud videt aut percipit Angelus, dum instrumento musico ludimus,

§. III.

De Sono collecto & reflexo.

Cum Sonus consistat in motu tremulo & reciproco corporis, colligi potest & reflecti, ita ut majore vi propagetur, & majori facilitate percipiatur. Inde tanta vis tubæ Anglicanæ, ut vocem loquentis ad unum aut alterum miliare proferat: nam aer ab ore loquentis vibratus se se in omnem partem non valet liberè diffundere, sed ad latera hujus tubæ ad instar coni efformatæ appellens, vibrationis suæ motum iisdem tubæ lateribus communicat, quæ quidem latera per vim suam elasticam se se restituendo vicissim commovent, colligunt, & augent motum tremoris aeris in tubo contenti, qui proinde reflectitur in medium tubæ, & à medio ad latera iterum appellit; unde mirum non est, si aer multiplici itinere, atque tremoris motu impulsus, repulsus collectus & agitatus tam procul propagetur, præsertim si tuba sit longior, ejusque latera vi elastica majori donata, & vox aut aliud sonorum impellens fortius, uti esset sclopetum in orificio tubæ explosum. Ita rem optimè explicat Morlandus Eques Anglus, qui hoc instrumentum primus invenisse dicitur.

Hinc est, quod in chelybus, cymbalis, cytharis fiat corpus concavum, & quidem ex materia elastica, ut nempe sonus seu tremulus aer colligatur, repercuriatur, & augeatur, qui tremor ex parte altera tympani bellici vel ipsis oculis conspicitur. Et hoc modo fabricata est auris nostra secundum omnes suas partes, ut nempe modum hunc tremulum faciliè excipiat, colligat, communicet & augeat; & quidquid juvat ad hunc motum excipiendum, uti est manus per modum conchæ auri applicata, etiam juvat auditionem. Ex quibus principiis excogitari posset instrumentum, quod auditum juvaret, sicut perspicillia radiorum collectionem in senibus oculos juvant. Hoc factum vidi per tubos acusticos, qui sonos propagant, & collectum recipiunt: tubi erant conici duorum ferè pedum, orificium in iis tantum, ut commodè auri & ori applicari posset: his duo inter se colloqui poterant ex adversis ædibus, & quidem voce adeò submissa, ut, qui per interjectam plateam transibant, non audirent. Nempe dum unus per tubum loquebatur, alter tubum auri applicabat directè versùs loquentem: & vicissim cum iste responsa dabat, alter illa suo tubo auri applicato excipiebat.

Atque ex his patet, quid sit, & quomodo formetur Echo: Echo enim est sonus redditus seu reflexus ab aliquo duro corpore ad aurem loquentis; sonus enim ferè sicut lumen objectu duri corporis reflectitur, & per reflexionem subinde intenditur, ut constat ex locis concameratis: si tamen reflexiones sint inordinatæ, non tam sonus distinctus, quàm quidam bombus auditur, ferè sicut evenit in lumine, quod per reflexionem non repræsentat objectum, nisi reflexio sit ordinata, ut in speculo. Quare, si dentur rupes, aut loca cavernosa, aut aliter disposita, quæ sonum colligant, & ordinatè reflectant, tunc auditur Echo, & quidem quò major est distantia loquentis à corpore reflectente, eò plures repetuntur syllabæ; si enim distantia sit valde exigua, sonus jam redit, dum alter adhuc loquitur, & fit sonorum confusio. Quandoque

doque etiam vox sapius redditur, quod provenit à locis, quorum alii aliis sunt remotiores, & successivè vocem reflectunt, vel etiam à locis sibi oppositis, mutuò & vicissim sonum referentibus.

Tunc autem sonus ritè colligitur, & ordinatè reflectitur, uti contendit D. de Haute Feuille in dissert. quæ in Acad. Burdig. an. 1718. præmium retulit, quando undulationes seu radii sonori à corpore aliquo ita reflectuntur, ut convergentes sint, & alicubi focum constituent; tunc enim audietur Echo, quia in tali foco aëris motus eodem modo se habet, ac dum prodit ex ore loquentis: & vox eò perfectiùs reddetur, quò meliùs in foco concurrunt radii sonori; sicut perfectiùs depingitur imago, cum radii lucidi per lentem convexam meliùs uniuntur. Quòd si undulationes reflexæ plures focos inæquales, imperfectos & vicinos efficiant, vox, quam reddit Echo, poterit esse per modum ridentis aut plangentis, ut de quibusdam legitur. Vox tremula haberi potest à foliis arborum motis, uti sonus tremulus in organo habetur à valvulis. Si focus sit remotus, vox reddi videtur è longinquo; è propinquo & quasi in aurem, si vicinus.

§. IV.

Soni Proprietates.

Primaria Soni proprietas est, quòd alius sit acutus, alius gravis, ex quorum combinatione tota oritur harmonia; hæc autem diversitas ex diversis oritur vibrationibus: corpora enim quò minora sunt in longitudine & crassitie, eò etiam sonum reddunt acutiorem, quod primus advertisse dicitur Pythagoras, dum fabros ferrarios incudem pulsantes audiret; quò enim malleus major erat & ponderosior, eò graviorem edebat sonum. Sed res in chordis tenis clariùs explicatur: Sint enim duæ chordæ ejusdem longitudinis & crassitie æqualiter tensæ, eundem seu similem edent illæ sonum, quia eodem tempore tot vibrationes facit una, quot altera, & propterea dicuntur unisonæ. Si verò unam ex illis supposito fulcro medietate abbrevies, duas hæc faciet vibrationes, dum altera unicam facit, & reddet sonum totà octavà acutiorem, & se habet ut 2. ad 1. si verò tertiam partem demas, quod reliquum est tres faciet vibrationes, dum chorda altera non minuta faciet duas, & reddet sonum quique tonis acutiorem, cujus habitudo cum priori à Musicis quinta dicitur, & se habet ut 3. ad 2. atque ita de proportionibus reliquis, ut inferiùs explicabitur. Et hoc fundamento tota nititur Musica speculativa, ita ut omnium tonorum & consonantiarum proportio in numeris exhiberi possit.

Et ex his colligitur, in quo physicè consistat harmonia, quam parit Musica, efficiendo, ut in organo sensorio nulla detur perturbatio, quod accidit, dum toni sunt inter se commensurabiles, hoc est, dum vibrationes sonoræ recurrentes sæpius tales sunt, ut identidem simul incipiant & definant. Quod potissimùm evenit, cum vibrationes in minoribus numeris magis unitæ sunt, & propiùs ad unitatem accedunt: si tamen minores numeri consonantes aliquatenus recedant ab unitate duplicati, adhuc consonabunt, quia earum vibrationes perstabunt commensurabiles; si enim 4. & 3. seu 4. consonent, consonabunt etiam 8. & 3. seu 8. nam chorda, quæ post tres vibrationes concurrebat

post

post 4. vibrationes alterius, nunc eodem tempore recurret post quatuor binarios vibrationum istius: ergo adhuc consonat. Sed de his plura inferius, ubi de consonantiis compositis. Rudem do similitudinem in funependulis, nam si horum oscillationes tales sint, ut identidem simul incipiant & absolvantur, gratiores videbuntur oculo, quam si ita perturbatè moveantur, ut nunquam conveniant: ita de vibrationibus sonoris respectu auris dicendum. Quare si huiusmodi vibrationes continuò simul recurrant, faciunt unisonantiam: si diversæ sint, recurrant tamen sæpius, faciunt consonantiam, seu sonorum concordiam: si nunquam, vel ferè nunquam conveniant, dissonantiam pariunt, quæ ex inconcinna verberatione tympanum auris offendit. Unde inter consonantias gratissima videtur octava, quia omnes alternæ vibrationes simul desinunt. Similiter suavior est quinta quam quarta, quia in illa sæpius vibrationes conveniunt, quam in ista: propter eandem rationem suavior est tertia major, quam tertia minor, atque ita de reliquis inferius explicandis. Non diffiteor tamen, quin aliquando breves dissonantiæ & raræ consonantiam augeant, sicut umbræ augent colores, ut periti nòrunt Musici.

Quod in chordis explicavimus, cum proportionè in aliis instrumentis musicis & voce humana intelligendum est; prout enim latius vel angustius est, aut fit asperæ arteriæ ostiolum, & flatus pressius exilit, pulsùmque crebriorem patitur, sonus gravior fit aut acutior: atque illa diversitas vocis procedit ab aspera arteria, larynge & pulmonibus, qui latius vel pressius aërem emittunt, sicut distinctio vocis à lingua & labiis pendet, licet palatum & dentes ad allisionem aëris à lingua faciendam inserviant, imò & nasus, à quo etiam plurimum dependet resonantia. Unde lingua dici potest ope aëris tot diversas voces distinguere, quot manus characteres diversos potest efformare. Vocale a e j o u solo ferè gutture efferuntur, prima quidem ore satè diducto, reliquæ successivè ore magis contracto.

Rursum in instrumentis, quæ carent chordis, uti sunt tuba, fistula, res eodem cum proportionè modo explicatur: nam aër in fistula conclusus se habet per modum chordæ, quæ per flatum agitur; unde quia aperiendo successivè foramina fit brevior, acutiorem etiam edit sonum. Potest etiam sine foraminum apertione, uti evenit in tuba, aut etiam in fistula, sonus fieri acutior, si vehementius inflatur; tunc enim hæc chorda aërea frangitur, & plures efficiendo vibrationes acutiorem edit sonum: si frangatur per medium, uti communiter primò evenit, efficit octavam; si deinde flando vehementius iterum frangatur, edit quintam, aut alium sonum.

Patet ulteriùs ratio, cur in instrumento musico, cum duæ aut plures paulò longiores chordæ sunt unisonæ, si una impellatur, moveatur atque etiam sonet altera, silentibus aliis dissonis: quod adeò verum est, ut obturatis auribus solo oculorum præsidio, me eas ad concordiam revocaturum spondeam. Ratio, inquam, est, quia cum huiusmodi chordæ sint ad vibrationes similes, & æquiditurnas dispositæ, una facilè recipit motum alterius, non autem si sint dissonæ; quia etsi sub initium in altera insensibilis producat impetus, quia tamen vibrationes non concordant, impetum & se ipsas ita destruunt, ut in altera chorda motus nunquam ad aliquid sensu perceptibile perveniat. Si tamen consonent in octava, adhuc succedet experimentum, præsertim si chordæ similis sint longitudinis & crassitatis, quia nempe in octava singulis saltem alternatim vibrationibus conveniunt. Hinc dum pulsantur organa, ad certos tonos quædam tremunt corpora, vasa item vitrea & alia sonora resonant, dum

editur tonus illis consonus: imò vasa ejusmodi vitrea, si debiliora sint, ad certos sonos frangi possunt, si per eos vehementius commoveantur, quod evenire dicitur, si à tono vitri ad alteram octavam ascendatur.

Pater denique, per quid sonus intendatur aut remittatur: intensio enim soni petitur à majoribus vibrationibus, sicut remissio à minoribus, ita ut eadem chorda aequaliter tensa intensiorem edat sonum, dum magis inflectitur, non tamen propterea acutiorem, quia ejus vibrationes, licet majores, sunt tamen aequè diuturnæ cum minoribus ejusdem chordæ vibrationibus, per quas languidiorem sonum, aequè tamen acutum reddit; vibrationes enim, uti de pendulorum oscillationibus alibi diximus, sunt ad sensum isochronæ.

§. V.

De Sono Harmonico.

Soni naturam ac proprietates exposuimus, atque inter istas primariam esse diximus, ut alius sit acutus, alius gravis, quod quidem ex ipsa vibrationum inæqualitate provenit, sique vibrationes sint commensurabiles, ac ordinatè aurem feriant, gratum inde sonum resultare vidimus. Jam restat considerandum, qualis sit, aut esse debeat sonorum ordo ac proportio, ut hanc commensurabilitatem obtineamus, quæ auri adeò grata accedit, & suavem efficit harmoniam; hæc enim notitia necessaria est, ut de sono cognitionem habeamus Philosopho dignam. Hinc de Musica scripsit Aristoteles, neque est in hoc opere materia Physico-Mathematica, de qua ille non agit in sua Philosophia.

Notum imprimis est, numeros esse tunc arithmetice proportionales, quando eorum differentia sunt æquales, sic tres isti 2. 4. 6. sunt arithmetice proportionales, quia uti secundus primum superat binario, ita binario superatur à tertio, ac proinde qui est in medio, dicitur medius proportionalis arithmetice, quia hinc inde differentias cum extremis habet æquales. Proportio geometrica datur inter tres numeros, cum primus se habet ad secundum, ut secundus ad tertium, quales sunt isti 2. 4. 8. uti enim secundus est duplus primi, ita tertius duplus secundi, & qui est in medio, dicitur medius proportionalis geometricæ. Tertia proportio prioribus mixta, quia in sonis auri grata accedit, dicitur harmonica, & tunc datur inter tres numeros, quando primus se habet ad tertium, ut differentia primi & secundi ad differentiam secundi & tertij: tales sunt hi numeri 12. 8. 6. uti enim se habet primus 12. ad tertium 6. ita differentia primi & secundi 4. ad differentiam secundi & tertij 2.

Imprimis ergo sumamus duas chordas omnino æquales; harum quoque vibrationes erunt æquales & isochronæ, atque adeò perfecte commensurabiles, cum sint ut 1. ad 1. consonabunt igitur perfectissime, quia unisonæ; quam aliqui nolint, hanc vocari consonantiam, sed unisonantiam: nam ad consonantiam requirunt diversitatem sonorum. Sed qualis erit ista? Prima, quæ occurrit simplicissima, & maxime commensurabilis est, si chorda una dividatur in duas partes, ita ut altera sit istius dupla: hæc enim chorda minor duas faciet vibrationes, dum major unam facit; & edet sonum acutiorem, sed perfecte consonantem cum gravi, quia vibrationes ita commensurantur, ut
alter-

alternatim convenient semper, cum se habeant ut 1. ad 2. At verò, cum hæc sonorum ac chordarum differentia aut distantia sit satis magna, non pervenitur viâ ordinariâ ab uno extremo ad aliud, nisi per sonos aut chordas intermediâs: tales autem esse debent istæ, ut per illas ascensus & descensus gradatim fiat naturaliter ac ordinatè, & simul in illis inveniantur consonantia reliquæ, quæ ad harmoniam pertinent. Hujusmodi soni aut chordæ intermediæ in ordine naturali, & ut vocant, diatonico occurrunt sex, quas complectuntur duæ extremæ, quæ numerum octavum complent; ac propterea istæ duæ, quæ sunt ut 2. ad 1. dicuntur consonare in octava, quæ consonantia dicitur à Græcis *Diapason*, quia chordæ hanc efficientes complectuntur omnes chordas intermediâs, per quas ascenditur & descenditur ab una extrema ad alteram. Harum igitur chordarum proportio nunc investiganda est.

De Consonantiis & Gradibus in Octava ordine diatonico naturali.

Divisio octavæ fit per tonos & hemitonia, quæ oriuntur ex ipsis consonantiis, quas inquirimus: & istæ sunt eò perfectiores, quò earum rationes magis accedunt ad unitatem, quia tunc magis commensurabiles, consequenter & aurem suavius ferientes. Hinc omnium simplicissimæ primis concluduntur numeris 1. 2. 3. 4. 5. 6. Nam ratio 1. ad 2. dat octavam: 2. ad 3. dat quintam: 3. ad 4. quartam: 4. ad 5. tertiam majorem: 5. ad 6. tertiam minorem: 3. ad 5. sextam majorem: cui additur sexta minor 5. ad 8. Hos omnes in chordis explico, & oculis subjicio in Fig. 40.

Si igitur chorda C partium 360. dupla sit chordæ c partium 180. consonabunt, uti dictum est, in octava, quia sunt ut 2. ad 1. quod exprimitur per fractionem $\frac{2}{1}$.

Si inter C & c interponatur media G harmonicè proportionalis partium 240. hæc cum C consonabit in quinta $\frac{3}{2}$. & cum c in quarta $\frac{4}{3}$.

Si inter C & c interponatur alia F media arithmeticè proportionalis partium 270. hæc consonabit cum C in quarta, cum c in quinta: & differentia inter F & G dat secundam majorem seu tonum majorem $\frac{9}{8}$.

Rursus si inter C & G ponatur media E harmonicè proportionalis partium 288. quinta C G dividetur in tertiam majorem C E $\frac{4}{3}$. & tertiam minorem E G $\frac{5}{4}$. & differentia inter E & F dat hemitonium majus $\frac{1}{4}$.

Eodem modo dividitur quinta F c interpositâ chordâ A partium 216. & differentia inter G & A dat secundam minorem seu tonum minorem $\frac{8}{9}$. qui etiam resultabit inter D & E positâ chordâ D partium 320. mediâ harmonicè proportionali inter C & E & intervallum CD erit tonus major.

Similiter quia intervallum A c nimis magnum est, ponatur intermedia B, partium 192. quæ nempe eandem rationem habeat ad c, sicut E ad F, & tertia minor A c dividetur in tonum majorem AB, & hemitonium majus Bc, uti divisa est tertia minor GE. Atque ex his resultabit sexta major CA, & sexta minor Ec, nam prior est ut $\frac{3}{2}$. posterior ut $\frac{5}{3}$.

Atque ita tota octava dividetur in tonos & hemitonia, & omnes consonantias simplices complectetur, nempe octavam Græcis *Diapason*, quintam seu *Diapente*, quartam seu *Diatessaron*, tertiam majorem seu *Ditonum*, tertiam minorem seu *Semiditonum*, quibus adduntur sexta major seu *Hexachordon majus*, & sex-

12. minor seu *Hexachordon* minus; quanquam Pythagoras numero quaternario 1. 2. 3. 4. consonantias concluderet; sed alii meritò progressi sunt ulterius, cum omnes consonantiae memoratae auri suaves accidant, imò sunt aliqui, qui tertiam suaviorem existiment, quam quartam. Et hi sunt gradus, quibus ascendendo & descendendo veluti per scalam concinnè percurritur tota octava, nempe C. D. E. F. G. A. B. c. quibus respondent: *ut, re, mi, fa, sol, la, si, ut*.

Potro sicut differentia inter tertiam majorem & quartam dat hemitonium majus $\frac{1}{2}$, ita differentia inter tertiam minorem & tertiam majorem dat hemitonium minus seu diastin $\frac{1}{4}$. Comma denique est differentia inter tonum majorem & minorem, nempe $\frac{81}{80}$. Novem commata excedunt tonum minorem, non attingunt tonum majorem: tono igitur medio possunt tribui 9. commata.

Advertendum hic, consonantiarum rationem explicatam esse ad oculum per chordarum similitudinem & aequaliter tensarum longitudinem variam, in proportionem scilicet ad consonantias requisita: id tamen non impedit, quin chordae in longitudine aequales & similes iisdem modis consonent, si tendantur inaequaliter, ita nempe ut tensiones se habeant reciprocè, ut longitudines explicatae. v. g. Si duae chordae similes & aequales instrumento sonoro impositae tendantur per appensa pondera, ita ut pondus unius sit duplum alterius, consonabunt in octava; si verò pondus unius sit ad pondus alterius ut 2. ad 3., consonabunt in quinta &c. Et quidem perfectè, ut saepius se expertum esse mihi asseruit celeberrimus D. Torri in Aula Electorali Bavarica Chori Praefectus. Ratio est, quia uti chordae breviores, ita etiam chordae magis tensae celerius micant, atque adeò sonum edunt acutiores; modò igitur proportionem explicatam inveniuntur inter chordarum vibrationes, quocumque ex capite oriuntur, chordae illae consonabunt semper: quod & de voce humana, & de quocumque instrumento musico intelligi debet.

De Consonantiis compositis.

Consonantiae compositae oriuntur ex octava duplicata, triplicata &c. possunt enim ejusmodi chordarum series, qualem exhibet octava C D E F G A B c (Fig. 40.) addi plures ascendendo & descendendo, ut habeantur plures octavae, divisae in eadem semper proportionem. v. g. si addas chordam cc 90. partium, nempe dimidiam chordae c, consonabit illa cum ista in octava; sique ponas chordas intermedias proportionales, uti factum est in priore octava, habebis alteram octavam similiter in suos gradus divisam c d e f g a b c c. Et haec proportio statim habetur, cum singulae chordae in hac octava, acutius sonante, sint dimidia chordarum sibi respondentium in priore octava. v. g. chorda d partium 160. est dimidia chordae D partium 320. si verò cupias octavam graviolem, chordas omnes ex parte opposita duplicabis. Et tales octavae adduntur plures in instrumentis musicis, praesertim organo, quod est reliquorum quasi fundamentum: etsi enim vox humana in eodem homine vix possit distinctè per duas octavas ascendere, id tamen potest in diversis, ut in viro & puero, quorum unus percurrit octavas inferiores, alter superiores; atque idem fit in instrumentis musicis, quae latè per plures octavas exspatiantur, ut plenior efficiant harmoniam.

Igitur ex octavis multiplicatis oriuntur consonantiae compositae. Sic chorda C consonat cum chorda e in decima, seu tertia supra octavam: eadem chorda C consonat cum g. in duodecima, seu quinta supra octavam, & cum chorda

chorda cc in decima quinta seu octava dupla: quæ tamen consonantiæ compositæ rediuntur ad simplices, ita ut decima sumi possit pro tertia; duodecima pro quinta &c. cum ferè eundem effectum habeant, sunt enim tertia aut quinta replicata &c.

Ut tamen harum quoque ratio vera habeatur, notum supponitur, additionem seu compositionem rationum fieri per multiplicationem; subtractionem verò seu resolutionem rationum fieri per earum divisionem: ita si ad quintam CG addas quartam Gc, compones octavam Cc, multiplicando scilicet quintam $\frac{3}{2}$ per quartam $\frac{4}{3}$, habebis $\frac{12}{6}$, seu $\frac{2}{1}$, quæ est ratio octavæ. Si rursus subtrahas quartam Gc, ab octava Cc, dividendo octavam $\frac{2}{1}$ per quartam $\frac{4}{3}$, remanebit quinta $\frac{3}{2}$ seu $\frac{3}{2}$. Atque per hanc regulam in consonantiis, & dissonantiis omnium rationum compositionem aut differentias obtinebis facillimè. Sic decima Cc componitur ex octava $\frac{2}{1}$ & tertia $\frac{3}{2}$, quarum ratio conflata est $\frac{3}{1}$. Duodecima Cg componitur ex octava $\frac{2}{1}$ & quinta $\frac{3}{2}$, quarum ratio composita est $\frac{3}{1}$. Decima quinta Ccc, seu bis diapason componitur ex duplici octava $\frac{2}{1}$ & $\frac{2}{1}$, quarum ratio composita est $\frac{4}{1}$. Atque ita de reliquis omnibus, quæ duplam aut triplam octavam superant.

Si ergo octavæ addas consonantiam simplicem, fiet consonantia composita: si addas dissonantiam, fiet dissonantia composita, eoque magis, quò numeri, rationem dissonantiæ exprimentes, magis ab unitate recedunt. Si nona Cd, quæ componitur ex octava Cc, & secunda dissonante cd, est dissonantia composita: similiter decimaquarta Cb, quæ componitur ex octava & septima. Quare imprimis attendendum est ad consonantias simplices superius explicatas. Nempe Tertia major CE complectitur tonum majorem & minorem, & se habet ut $\frac{4}{3}$. Tertia minor EG complectitur tonum majorem & hemitonium majus, & se habet ut $\frac{5}{4}$. Quarta CF complectitur tonum maj. tonum minorem & hemitonium majus, & se habet ut $\frac{5}{4}$. Quinta CG complectitur duos tonos majores, tonum minorem, & hemitonium majus, & se habet ut $\frac{3}{2}$. Sexta major CA complectitur duos tonos majores, duos minores, & hemitonium majus, & se habet ut $\frac{5}{3}$. Sexta minor Ec complectitur duos tonos majores, tonum minorem, & duo hemitonia majora, & se habet ut $\frac{8}{5}$. Octava denique Cc omnes dictos tonos & hemitonia complectitur, & se habet ut $\frac{2}{1}$. Hæc est vera & justa consonantiarum simplicium mensura ac proportio, à qua, si duæ chordæ deficiant, non perfectè consonabunt. Sic tertia minor DF, non est perfectæ, cum loco toni majoris tonum minorem habeat, ac propterea deficiat commate. Similiter quarta FB est omnino falsa, excedens hemitonio, cum tres tonos complectatur; propterea dicitur Tritonus. Et sic de aliis, quorum omnium rationem ex principiis positis facillè invenies.

Gradus Octavæ ordine mixto ex Diatonico & Chromatico, utroque temperato in Organis.

Triplex ordo distingui solet in gradibus octavæ. Primus dicitur *Diatonicus*, & est ille, quem hætenus explicavimus in fig. 40. in quo nempe octava dividitur in tonos & hemitonia CDEFGABc. Et hic ordo est naturalis, quia per hos gradus naturalissimè ascendendo & descendendo octavam percurramus: est etiam fundamentalis, quia oritur ex divisione harmonica octavæ, & consonantias omnes complectitur, atque accuratè definit. Attamen hæ consonantiæ non semper haberi possunt respectu cujuscunque chordæ: sic diximus quar-

tam F B esse exceedentem & falsam; neque haberi potest justa, nisi tonus A B dividatur in duo hemitonía per chordam aliquam intermediam. Ut igitur singulæ chordæ alias sibi modis ferè omnibus consonantes habeant, divisio octavæ in plures gradus fieri debet per chordas intermedias, quæ tonos subdividant in hemitonía, aut quadrantes tonorum: si omnes gradus scalæ in octava sint hemitonía, dicitur ordo *Chromaticus*; si tonorum quadrantes, *Enharmonicus*, qui ultimus non est in usu ob nimiam difficultatem, & modicam fortassis utilitatem.

Ordo chromaticus omnino in usu est; etsi enim musica hodierna potissimum insistat ordini diatonico, præsertim in Ecclesijs, ubi contrapunctum in usu est sine instrumentis musicis, sæpius tamen immiscet chromaticum, ut majorem habeat variationem, & liberiores exspatiandi campum. In hoc ordine chromatico toni omnes ordinis diatonici dividuntur in duo hemitonía, ita ut octava constet 12. hemitoníis: & hæc omnia ita temperantur, ut quantum fieri potest, vitentur consonantiæ falsæ, aut, si quis superest error, ita distribuatur, ut reddatur insensibilis. Modum explico in fig. 41. quæ repræsentat organum pnevmaticum vel fidiculare, quod est instrumentum fundamentale ac stabile, cum quo voces & instrumenta reliqua consonare debent.

Hæc methodo omnes toni sunt æquales: Tonus major & minor differunt commate, si ergo Ditonus dividatur per mediam geometricè proportionalem, tunc tono minori accedet semicomma, & semicomma decedet majori, fientque æquales. Porro cum tonus minor componatur ex hemitonio majore & hemitonio minore, utrique hemitonio accedere debet quarta pars commatis, ut efficiantur tonum medium: igitur tota octava dividitur per tonos medios & hemitonía majora & minora, quadrante commatis aucta. Nempe CD est tonus medius, DE tonus medius, EF hemitonium majus quadrante commatis auctum, FG tonus medius, GA tonus medius, AB tonus medius, BC hemitonium majus $\frac{1}{4}$. commatis auctum. Et hæc sunt chordæ principales, quibus in organo respondent palmulæ albæ, in serie ordinis diatonici temperati. Tum singuli toni medii dividuntur in duo hemitonía per chordas intermedias, quibus respondent palmulæ nigræ, quæ cum albis efficiunt seriem ordinis chromatici. Nempe C, c hemitonium minus: c, D hemitonium majus: D, e b hemitonium majus: e b, E hemit. minus: E F hemit. majus: F, f hemit. minus: f, G hemit. majus: G g hemit. minus: g, A hemit. majus: A, b hemit. majus: b, B hemit. minus: B C hemit. majus. Et hæc omnia hemitonía quadrante commatis aucta sunt, ut habeantur toni medii, & octava compleatur.

Hæc tonorum & hemitoniorum divisio habetur ex ipsis consonantiis, quæ ut in monochordo temperentur, non opus est, nisi ut quis per sonum dignoscatur octavam perfectam, & quintam quadrante commatis imminutam, quod auris peritæ judicio permittitur. Sic autem proceditur.

Imprimis omnes chordæ C, C, C sunt octavæ perfectæ.

Tum CG fit quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis.

Dein GG, GG iterum octava perfecta.

Postea GD quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis.

Tum DD octava perfecta.

Rursus DA quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis,

Et AE quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis

EB quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis

B, f quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis.

$f \sharp$, $c \sharp$ quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis.

$c \sharp$, $g \sharp$ quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis.

Deinde C cum F inferiori, FC quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis.

Tum F cum b inferiori, bF quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis.

Ac denique b cum e b infer. eb , b quinta minus $\frac{1}{4}$. commatis.

Quibus chordis in una vel altera octava inventis, statim habentur in reliquis omnibus, cum omnes chordæ similes, ut AA , EE , BB , $f \sharp f \sharp b b$ & c. perfectè consonare debeant in octava: nam omnes octavæ sunt perfectæ, quintæ autem sunt omnes quadrante commatis diminutæ, qui defectus est ferè insensibilis: unica quinta $g \sharp$, eb iusto major est, ex quo fit, ut aliqui palmulam e b dividant in duas, quarum una habet notam $d \sharp$, altera retinet e b : alii hoc negligunt.

Divisione hac, per quintam & octavam facta, consonantiæ omnes reliquæ continentur, quas in hoc genere mixto distinguimus inter bonas & iustas: iustæ sunt, si tales sint, quales superius in genere diatonico definivimus: bonæ sunt, si non deficient aut abundant, nisi parte commatis. Sic C , e b tertia minor bona est, deficiens $\frac{1}{4}$. commatis. CE tertia major, non tantum bona est, sed etiam iusta, cum duo toni medii tonum majorem & minorem præcisè complectantur. CF quarta bona est, abundans $\frac{1}{4}$. commatis propter hemitonium majus quadrante commatis auctum: & ita de consonantiis reliquis, quas omnes examinare poteris secundum regulas superius traditas; atque hoc modo invenes, tertias minores plerasque deficientes bonas: tertias majores plerasque iustas: quartas abundantes plerasque bonas: quintas deficientes ferè omnes bonas: sextas minores plerasque iustas: sextas majores abundantes plerasque bonas: octavas omnes perfectas. Consonantiæ compositæ sequuntur naturam simplicium.

Nota, hoc temperamentum fieri in instrumentis, in quibus chordæ sunt fixæ & stabiles, quale est organum pithaulicum, vel fidiculare; in aliis autem, in quibus chordæ & soni non sunt determinati, non opus est hac temperatione. Sic organum vocis humanæ edere potest sonum, qui cum alio quamcunque consonantiam habeat, eamque iustam: sic etiam in cheli, dum promovendo vel retrahendo digitum chordarum longitudinem immutat, sonum qualemcunque elicies; unde per hujusmodi instrumenta sonus qualiscunque obtineri potest, modò qui canit aut ludit, ita peritus sit, ut sonum requisitum attingat.

De Chordarum repræsentatione.

DUctis aliquot lineis parallelis, intra & supra illas ponuntur notæ quædam sursum ascendentes, & descendentes deorsum: hæ repræsentant chordas figuræ 40 aut 41. sique harum unam noscas, nosces reliquas. Ut igitur illam noscas, ponitur in principio super lineam aliquam clavis alicujus notæ: in cantu est communiter clavis C , in Basso clavis F , in plerisque instrumentis clavis G . si igitur supra lineam aliquam collocata sit clavis C , notæ musicæ supra hanc lineam denotant chordam C , & quæ superius ascendunt, denotant reliquas ordine explicato acutiùs sonantes, nempe D , E , F , G , A , B , c , d , e , & c. quæ verò inferius descendunt, chordas denotant graviùs sonantes ordine retrogrado, B , A , G , F , E , D & c. Atque inspectis his notis chordas illas debet attingere vel exprimere, qui canit, aut instrumento musico ludit.

Debet præterea attendere ad tempus, quo singulæ notæ percurrendæ sunt; sunt

sunt enim quædam notæ longiores, longæ, breviores, aut brevissimæ, ita ut quatuor vel octo aut plures notæ breviores percurrendæ sint, dum una vel altera longa percurritur. Propterea post clavem statim notatur, quot ejusmodi notæ intra determinatum tempus, quo brachium deprimitur & attollitur, percurrendæ sint. Et hic motus & mensura est anima musicæ, cum variis ac miris modis aurem afficiat & animum, ac causa sit, quod plurimæ voces debito modo conveniant ac consonent: nam ad harmoniam non tantum attingi debent chordæ consonantes, sed simul attingi debent tempore debito, ut revera consonent.

De Modis Musicis.

Cantus & modulatio fiunt percurrendo chordas octavæ: at modulatio potest in variis chordis incipere ac desinere, ita ut octava aliam atque aliam habeat chordarum seriem; possumus enim incipere in C, & in C desinere: aut incipere in D, & desinere in D, atque ita de aliis: quo fit, ut semitonia diversum locum occupent, nunc primum, nunc secundum, tertium, ultimum, penultimum &c. Et hæc diversa semitoniorum collocatio miram in modulatione variationem efficit, & Modus dicitur; sunt autem totidem Modi, quot possunt esse hujusmodi dispositiones diversæ, numerabanturque ab Antiquis plures, suis singuli nominibus Græcis insigniti.

D. Masson & plerique Recentiores duplicem tantum, divisione generali, modum considerant, nempe modum majorem, & minorem: quod ut intelligatur, sciendum est, tres esse in octava chordas principales, per quas modulatio incipit, progreditur, & concluditur. Sic in octava CC chordæ principales sunt CEGC, quibus ascenditur harmonicè per tertiam & quintam ad octavam. Prima seu ultima C dicitur *finalis*, quia in hac terminatur modulatio, & ab hac veluti chorda fundamentali nomen suum habet modulatio, quod sit nempe in tono Choc in casu, aut in tono alio, si in alio terminetur. Altera chorda E dicitur *Medians*, quia per hanc ascenditur ad tertiam chordam G, quæ dicitur *Dominans*, quia perfectè consonat cum prima C, & octavam harmonicè dividit. Jam si à chorda prima (seu finali) procedas ad mediantem per tertiam majorem, erit modus major: si procedas per tertiam minorem, erit modus minor. v.g. si canas CEGC, seu, ut, mi, sol, ut, erit modus major, quia CE est tertia major: si verò canas DFAD, seu re, fa, la, re, erit modus minor, quia DF est tertia minor. Atque ad unum ex his modis modulationem semper reduces, quacunque in chorda incipias & desinas. Diversus hic per tertiam majorem aut minorem procedendi modus modulationem immutat plurimum: modus major alacrior est, ac magis excitatus: modus minor est mollior, & quodammodo serius ac tristis; atque adeò hi modi conducunt ad varias passiones movendas, aut excitandas, vel exprimendas, si rectè applicentur.

Quod si ordini diatonico immisceas chromaticum, poteris, à quacunque chorda incipias, modum habere majorem aut minorem pro lubitu. Sic locò modi majoris CEGC, habebis minorem C, eb, G, C, mutando scilicet tertiam majorem CE, in tertiam minorem C, eb, fig. 41. Similiter locò modiminoris DFAD, habebis majorem D, f, A, D, mutando hinc tertiam minorem DF, in majorem D, f. Atque duobus hisce modis, majore & minore, multitem hanc absolvunt, nec plures inquirunt.

Ni-

Nihilominus, etsi divisio hæc in modum majorem & minorem sit optima, videtur tamen generica tantum, non specifica, quia nempe uterque modus habet sub se alias species. Et quidem D. Fux in Aula Cæsarea chori Præfectus tot modos distinguit, quot sunt in ordine diatonico octavarum species authenticæ, per dispositionem hemitoniorum diversæ: & hæc sunt sex, nempe CC, DD, EE, FF, GG, AA: ultima BB rejicitur, quia hæc octava per chordam F diiditur in quintam & quartam falsam; unde locum non habet, nisi F per diæsin attollatur, & fiat f^z: tunc autem reducitur, ad speciem octavæ EE. Sunt igitur sex octavarum seu modorum species authenticæ ac principales, tres ad modum majorem genericum pertinentes, nempe C, F, G: & tres ad minorem spectantes, nempe D, E, A.

Atque ad unum ex istis modis reliquos omnes reducit D. Fux, quacunque ratione in octava ordini diatonico immisceatur chromaticus; per hoc enim sunt modi duntaxat transpositi, non diversi: nam quotiescunque ordo tonorum & hemitoniorum per octavam non mutatur, toties non mutatur modus, quamvis chorda finalis aut tonus mutetur. v. g. si percurras in fig. 41. octavam F, G, A, b, C, D, E, F, eundem reperies tonorum ac hemitoniorum ordinem, ac si percurras octavam naturalem C, D, E, F, G, A, B, C, ergo erit idem modus, licet tonus possit dici diversus, quia in aliam chordam definit. Hinc colliges, quomodo miscendo ordinem chromaticum naturali diatonico fiat tonorum transpositio: nempe sumitur quidem alia chordarum series, sed idem servatur modus, ac propterea non variatur modulatio. Hæc tonorum transpositio sæpe utilis est, aut necessaria, cum nempe simili modulatione acutius vel gravius canendum est, aut adaptari debent instrumenta musica, quæ aliàs non consonarent, aut non habent chordas in alia octava necessarias.

De Harmonia.

SI vox unica aptè & concinnè discurrat per gradus octavæ, dicitur *Melodia*: si plures aptè convenient & consonent, *Harmonia* dicitur; & hæc quidem erit minùs perfecta, si duæ tantum voces consonent; perfectior, si tres concurrant, & omnino perfecta, si quatuor: ita si pulses simul duas chordas C & E, habebis binarium harmonicum in tertia: si addas quintam pulsando simul chordam G, habebis triadem harmonicam perfectiorem: si addas octavam C, habebis quaternarium harmonicum omnino perfectum, quod fortasse suavius erit, si locò tertiæ accipias decimam, ut quinta locum inferiorem occupet, pulsando scilicet chordas CGCE. Harmonia igitur consistit in concinna sonorum & consonantiarum varietate, quæ aurem oblectet & animum.

Consonantias dividunt in perfectas, quales sunt quinta & octava, quibus additur unisonus; & in imperfectas, uti sunt tertiæ & sextæ, tam majores, quam minores; quod & de harum omnium compositis intelligendum est. De quarta disputant: Pythagorici inter consonantias perfectas numerabant; aliqui hodie ne quidem inter imperfectas numerant; revera tamen propter suam commensurabilitatem consonantia est, & si rectè applicetur, inter alias in concentu locum habere potest, quamvis rarior sit illius usus; in quibusdam tamen instrumentis frequentior, cum chordas in quarta consonantes habeant.

In concentu igitur harmonico partes omnes inter se concordare debent, sed

Tt

im-

imprimis attendendum est, ut partes superiores consonent cum Basso, seu parte fundamentali; nam habito ad hanc respectu præcipuè naturam consonantiarum aut dissonantiarum metimur: cum enim chordæ gravius sonantes vibrationes habeant diuturniores, & quasi permanentes, meritò dicuntur basis & fundamentum, cui reliqua superstruuntur. Deinde cavendum est, ne plures consonantiæ perfectæ ejusdem speciei seipsas immediatè sequantur; hæ enim post intermedias aliquot imperfectas suavius aurem feriunt, & amceniorum pariunt varietatem. Insuper chordas non nimium remotas esse oportet; quò enim contractiones in angustum partes, eò ferè perfectior resultat harmonia, juxta illud: vis unita fortior. Denique concentus harmonicus semper inchoari debet, ac terminari in aliqua consonantia perfectâ, quæ in fine relatè ad Bassum est octava, ut nempe auris in optimo ac perfecto quiescat.

Præterea notandum est, varietatem quæsitam haberi per hoc, quòd per diversa intervalla de chorda ad chordam transeat: & hic transitus vocatur motus musicus, qui triplex est, *Rectus*, *contrarius*, *obliquus*. *Motus rectus* est, quando partes duæ vel plures simul ascendunt versùs chordas acutiores, aut descendunt versùs graviore, atque adeò rectâ se viâ sequuntur, sive id fiat per gradum sive per saltum. *Motus contrarius* est, quando parte una descendente, ascendit altera, & vicissim, sive hoc gradatim fiat, aut per saltum. *Motus obliquus* est, quando pars una per saltum vel gradum se movet, altera immobili permanente.

Cognito triplici hoc motu, quatuor aliæ statuuntur regulæ, quas D. Fux vocat Cardinales. 1. De consonantia perfectâ ad perfectam proceditur per motum contrarium vel obliquum. 2. De consonantia perfectâ ad imperfectam per omnes tres motus. 3. De imperfectâ ad perfectam per motum contrarium vel obliquum. 4. De imperfectâ ad imperfectam per omnes tres motus.

Hæc sunt præcipua harmoniæ theoricæ capitula, quæ, ut vidimus, partim in ratione, partim in experientia fundamentum habent. Sunt autem alia plurima, quæ ad praxim pertinent, ut de dissonantiis aptè immiscendis, & earum resolutione, de cadentiis & earum præparatione, de ligaturis & sexcentis aliis, quæ explicare hujus loci non est, cum finis non sit, artem musicam docere, sed sonorum harmonicorum naturam, proprietates, proportionem explicare, quæ scientiam pariunt Philosopho dignam. Ubi adverte, multa esse in praxi musica, quæ, uti in poësi, dependent à Compositoris ingenio, & nationis genio, nec omnia æqualiter placent omnibus; novi certè seniores in arte Magistros, quibus calami strata musica, quæ hodie apud multos est in usu, minus placet, quam virilis illa, quæ naturali quadam gravitate procedit, quod præprimis in musica sacra locum habere debet.

CAPUT V.

De visu & visibili.

Organum visus accuratè superius descripsimus, ubi de oculo: restat nunc explicandum, ubi, per quid, & quomodo fiat visio? Præter lucem & colores requirunt Peripatetici species, quas aliqui vocant visibiles, alii intentionales, quæ in præsentia luminis ab objectis coloratis quaquaversum producuntur, & sunt veluti simulacra aut imagines hujusmodi objectorum. Sed

mul-