

DE
TONIS COMBINATIONIS,
DISSERTATIO PHYSICA;

QUAM,

CONSENSU AMPLISS. AD UNIVERS. ABOËNSEM
FACULT. PHILOS.,

PRÆSIDE

M. GUST. GABR. HÄLLSTRÖM,

Ordin. Imper. de St. Wladimiro in quarta classe Equite,

Physices Prof. Publ. Ordin.,

Reg. Acad. Scient. Stockholm. Membro,

PRO GRADU PHILOSOPHICO

P. P.

LAURENTIUS HENR. TÖRNROTH,

Stip. Publ. Satacundensis,

in Audit. Philos. die 26 Junii 1819,

horis a. m. solit.

PARS IV.

ABOË, Typis FRENCKELLIANIS.

49.

hic erit a nobis adhibendum; quo vero utentes, calculo secundum systema Kirnbergeri subducto, & tono quovis præcedente cum suo sequente combinato, hanc nanciscimur comparisonem:

Toni	Valores tonorum	Numerus pulsuum			Differenzia horum
		ex antiqua e theoriz	compu- to nove	ex ob- servat.	
C	67,02				
Cis	70,61	0,28	3,59	3,35	— 0,24
D	75,40	0,03	4,79	4,49	— 0,30
D ^{is}	79,43	0,31	4,03	4,07	+ 0,04
E	83,78	0,62	4,35	4,96	+ 0,61
F	89,36	5,58	5,58	5,20	— 0,38
F ^{is}	94,25	0,70	4,89	5,04	+ 0,15
G	100,53	6,28	6,28	6,77	+ 0,49
G ^{is}	105,91	0,41	5,38	4,91	— 0,47
A	112,39	0,01	6,48	6,14	— 0,34
B	119,15	0,09	6,76	6,71	— 0,05
H	125,66	0,93	6,51	6,75	+ 0,24
C	134,04	8,38	8,38	8,78	+ 0,40 ^(*)

D

Hæc.

(*) Prelo jam relidis iis, qui supra disseruimus, sequentem hic addere lubet rationem, Organi, in quo experimenta

Hæc quidem comparatio indubio erit cuique hanc perscrutanti rem documento, antiquam pulsum horum theoriam mancam esse, atque novam eos determinandi rationem ab experientia optime confirmari; quod utrumque sequenti quoque calculo plenius demonstratur. In superioribus scilicet habuimus $n = \mu (m - 1) \underline{C}$, unde, sumtis differentialibus, eruitur hæc ratio variationum simultanearum : $dn = \underline{C} (\mu dm + (m - 1) d\mu)$. Cumque variationes ambæ $d\mu$ & dm ab eadem pendeant

instituímus, plenius determinandi constitutionem præsentem. Cum pulsus tonorum numerati differentiam exponent inter oscillationes, intervallo temporis 1^u peractas, tonorum quorumvis sibi proximorum, erit summa omnium pulsum in serie, quam octavam appellant, æqualis differentia $\underline{C} - \underline{C}$, unde, modo illud, quod omnium exactissime fieri potest, sit effectum, ut toni \underline{C} & \underline{C} justum habeant concentum, recte concluditur, haberi $\underline{C} - \underline{C} = \frac{1}{2} \underline{C} = \underline{C}$ = summæ omnium pulsum, qua quidem ratione non numerus modo oscillationum cujusque toni, addita ad præcedentem differentia data, eruitur, verum proportio quoque tonorum, hoc est, musicum Organi temperamentum innotescit. Sic igitur sequens se nobis offert pro casu præsentem determinatio :

deant causa, temperamentum nempe musici diversitate

D 2

tate

Toni	Numerus pulsuum observat.	Numerus oscillation. computat.	Tempera- mentum Organi	Tempera- mentum Kirnberg.	Differentia.
C		67,17	1,000	1,000	0,000
Cis	3,35	70,52	1,050	1,053	+ 0,003
D	4,49	75,01	1,117	1,125	+ 0,008
Dis	4,07	79,08	1,177	1,185	+ 0,008
E	4,96	84,04	1,251	1,250	- 0,001
F	5,20	89,24	1,329	1,333	+ 0,004
Fis	5,04	94,28	1,404	1,406	+ 0,002
G	6,77	101,05	1,504	1,500	- 0,004
Gis	4,91	105,96	1,578	1,580	+ 0,002
A	6,14	112,10	1,669	1,677	+ 0,008
B	6,71	118,81	1,769	1,778	+ 0,009
H	6,75	125,56	1,865	1,875	+ 0,010
C	8,78	134,34	2,000	2,000	0,000
S:ma	67,17				

Apparet hinc, differentiam inter temperamentum Organi præsens & *Kirnbergeri* minorem esse quam ut auribus possit percipi, ut etiam patet exactissimam esse hanc methodum instrumenti concentum determinandi.

tate & facultate nostra concentum exactissime percipiendi, sumi poterit pro dato temperamento $dm = d\mu$, quo habeatur $dn = \underline{C}(m - 1 + \mu) dm$, unde luculenter apparet, variationem numeri pulsum dn toties esse majorem variatione dm , e concentu pendente, quoties $(m - 1 + \mu) \underline{C}$ unitates continet. Sine errore vero sensibili sumi potest numerus $m = 1,06$, intra limites scilicet $1,04$ & $1,07$ pro diversis quoque temperamentis vulgo contentus, quo facta erit $dn = \underline{C}(0,06 + \mu) dm$, seu $dm = \frac{dn}{\underline{C}(0,06 + \mu)}$

Cum jam pro combinatione Dis & E, ubi maxima est formulæ nostræ ab experientia aberratio, sit $dn = 0,61$, atque $\mu = \frac{3^2}{27} = 1,19$, erit, substituto valore $\underline{C} = 67,02$; $dm = \frac{0,61}{67,02 \cdot 1,25} = 0,007$, unde, eum tota numeri m intra tones duos assumtos, quorum ratio est $1 : 1,055$, variatio sit $= 0,055$, apparet aberrationem ipsius m , quæ differentię $dn = 0,61$ producendæ sufficit, esse $= \frac{0,007}{0,005} = \frac{1}{8}$ intervalli tonorum horum sibimet proximorum,

rum, quæ quidem pars vix poterit aure vel optime exercitata sentiri. Contra vero, si ex nostra dijudicatur regula valor quoque numeri pulsum, e vulgari theoria pro eadem ac nuper tonorum combinatione computati, habetur $dn = 4,34$, atque

$$dm = \frac{4,34}{67,02 \cdot 1,25} = 0,052, \text{ quæ variatio non nisi parte}$$

te $\frac{1}{8}$ toto tonorum Dis & E intervallo minor est,

qualis quidem error, indicans sumtum fuisse proxime E loco toni Dis, numquam potest ab

aure tonis percipiendis vel minimum adsueta committi, neque fuisse illum in nostris commissum experimentis, asseveramus. Hinc igitur facile potest concludi, qui secundum nostram deducuntur formulam valores numeri pulsum, eadem plene, vel majore, quam permittit facultas nostra centum percipiendi, præcisione gaudere, quod idem de iis, qui vulgari determinantur methodo, non æque valet.

Restat ut ostendatur, quatenus inæqualitas inter valores numeri pulsum computatos & observatos errori cuidam in experimentis supponendo debeat tribui, quem in finem ad valorem revertamur supra propositum $n = \frac{6\sigma'''}{t} = \underline{C}u(m-1)$. Ha-

be-

bemus scilicet inde tempus unius pulsus simplicis

$t = \frac{60''}{\underline{C} \mu (m - 1)}$, atque factò $\underline{C} = 67,02$, tempus decem

pulsuum simplicium $10t = \frac{1''}{6,702 \mu (m - 1)}$, qui valor,

adhibito temperamento Kirnbergeriano sequentem suppeditat comparisonem cum observationibus supra recensitis, hic vero quoad limites suos afferendis:

Toni combinati graviore:	Tempus 10 pulsuum computat.	observatum intra limites
C & Cis	2'', 78	2'', 92 & 3'', 10
Cis - - D	2'', 09	2,17 - - - 2,28
D - - Dis	2,48	2,39 - - - 2,51
Dis - - E	2,30	1,95 - - - 2,12
E - - - F	1,79	1,87 - - - 1,97
F - - Fis	2,05	1,91 - - - 2,05
Fis - - G	1,59	1,44 - - - 1,55
G - - Gis	1,86	2,00 - - - 2,05
Gis - - A	1,54	1,59 - - - 1,68
A - - - B	1,48	1,42 - - - 1,55
B - - - H	1,53	1,43 - - - 1,52
H - - - C	1,19	1,02 - - - 1,20

Apparet quoque hinc, aliquos quidem valores computatos intra limites contineri observationum,
plu-

plurimos vero extra eos ad utramque partem parum extendi, quas tamen aberrationes temperamento instrumenti adhibiti potius, quam rationi experiendi deberi vel inde patet, quod diversitas hujus multo majores, quam hic obveniunt, gignat discrepantias, uti illud, exempli causa, pro tonis videbitur combinatis D & Dis, secundum temperamentum Chladnianum computatis, ubi loco valoris = 2,48, intra limites observationum contenti, habetur hoc duplo fere major limitesque memoratos multo excedens valor = 4,60.

Examinaturi jam ipsos tonos combinationis, quales secundum theoriam vel antiquam, vel novam, vel utramque simul, ut observavimus, audiuntur, initio jam commemoremus, Kirnbergeri hic quoque esse nos secuturos temperamentum, tum quia præsenti Organi musici in experimentis adhibiti constitutioni proxime, ut jam supra exposuimus, convenit, tum etiam quia illud auribus nostris maxime placet, atque ideo in Instrumento tetrachordo (Violin), quo experimenta sæpe instituimus, per habitum & nobis fere insciis potissimum est effectum. Mox vero erit significandum, plures dari tonorum duorum combinationes, quæ tonum gignunt pro vario quidem casu diversum, sed ubique illum præcise, quem

quem utraque theoria, in his casibus una cum altera perfecte congruens, determinat. Inter tales vero nominetur

combinatio tonorum	producens & utraque theoria in experimen- tis revera observatum tonum tertium.
\bar{c} & \bar{d}	(quorum ratio = 8:9) - - - \bar{C}
\bar{c} - - \bar{e}	(- - - - - 4:5) - - - \bar{C}
\bar{c} - - \bar{f}	(- - - - - 3:4) - - - \bar{F}
\bar{c} - - \bar{g}	(- - - - - 2:3) - - - c
\bar{d} - - \bar{g}	(- - - - - 3:4) - - - g
\bar{g} - - \bar{h}	(- - - - - 4:5) - - - g
\bar{dis} - - \bar{b}	(- - - - - 2:3) - - - \bar{dis}
\bar{dis} - - \bar{gis}	(- - - - - 3:4) - - - gis
\bar{fis} - - \bar{h}	(- - - - - 3:4) - - - h
\bar{gis} - - \bar{b}	(- - - - - 8:9) - - - \bar{Gis}
\bar{h} - - \bar{d}	(- - - - - 5:6) - - - \bar{G}

Relationem horum tonorum inspicientes mox augurari possumus, quanam pro illis valeat lex; quam