Anledning
til
Tonemetrien,
eller
Hvorledes man ved Hielp
af
Logarithmus-Regning
kan komme let og snart afsted med at udregne,
efter den
Geometriske Progressions-Regning,
det saakaldte ligedansvævende
Musicaliske Temperatur.
Som ogsaa
Underretning om det 1752. opfundne
og indrettede
Monochordon
af
Johann Daniel Berlin,
Organist til Dom-Kirken,
og Stads-Musicus i Tronhiem.

Hvorledes adskillig Lyd fremkommer er en bekiendt Sag; thi naar Legemer støde sammen, da høres Lyd, men naar adskillige Legemer paa adskillig Maade støde sammen, da mærkes først Forskiellen i Lyden. Physiken, eller Naturlæren har med adskillige Slags Ting, (saa vidt som de ere Legemer og deres Egenskaber angaaende, og Mathematiken i Henseende til deres Dannelse, Forhold og Tal) at bestille; saa at Lyd, i Henseende til dens Forskiel, er underkasted Physik og Mathematik: men Physik uden Mathematik er kun tomme Griller, som ikke have Sted hos Forstandige og Erfarne.

Hvorledes Lyd kan blive Lyd for de Hørende, synes vel forunderligt, men naar der befindes, at man kan faae Begreb, om en Ting i vores Forstand lige saa vel ved Følelsen og Hørelsen som ved Øinene, saa faaer vi og at forstaae dette saaledes, at Tingens Billede støder an paa vores Sandse-Lemmer, enten middelbar igiennem Luften, som naar vi see, høre eller lugte, eller umiddelbar, som naar vi smage og føle. Men ligesom for Øiet (der er en Physicalsk Ting) en anden synlig Physicalsk Ting præsenteres, begribes og forstaaes stor eller liden, efter som de

Rum,

Rum, den lige Linie, den Straale fra Øiet til Tingen, der er opfyldt med Tingen mindre og mindre indtil den endes i en Punct og i Usynlighed, saa er det ligedan beskaffen med Øret og Lyden, da Lydens Billede fortplantes igiennem Luften, indtil det Luftbillede rører de Hørendes Hørelse.

Det er bekiendt: at Lyd til Lyd er Tone; thi med mindre, at Lyd i sit Begreb kommer sammen med Lyd, i sit Begreb, enten efter hver andre eller paa eengang, saa begribes ikke at Tone er, efterdi en Ting begribes ikke for sig selv, men i det de ere til hverandre paa nogen Maade; deraf forstaaes de at være.

Men hvis ikke Lydens Begribelighed forestilles fastsat i alle sine Virkeligheder, saa er det ikke giørligt, at Musik dermed kan være hiulpen; thi Musik er Toners Sammenkomst tillige og efter hver andre, og Tone er Determineret Lyd.

Saa at hvis nogen vil allene forstaae at exseqvere det til Musik foreskrevne, eller optegne til Musik og componere, men er uforstandig i Tone og Lyd selv med sin Determination, saa er saadant lige saa ubeqvemt at ansee, som et Musikalsk Stykke af en Componist som ikke kiender Instrumentets Ambitus. Derimod, hvis en Musicus kiender og har erfaret Lyd og Tone saavel i deres fornødne Mathematiske Egenskab, som ogsaa med sin betingede Signatur og Applicatur, saa kan han ved Synet, saa at sige, paa eengang baade høre og see det som sat er, og dømme om det alt; hvilket egentlig vedkommer en fuldkommen Musicus eller Theoretico-Practicus.

Der ere mange Slags Musici eller Musik-Øvere til: Somme synge kun, og naar de faae deres ut re mi og Solmisation, eller paa moderne Viis deres a b c, til Livs, saa mene de at være gode Directeurer, andre spille kun, og de ville være Virtuosi, enten de spille efter Noter eller uden ad, ja saadanne componere ogsaa, men ville ingenlunde lade sig indskrænke af de Regler Musiken forbinder til, og nægte Nodvendigheden af den Indsigt man bør have saavel i Tonemetrien som Compositions Grundene; men nok herom.

Der har altid været de, som have stræbet at faae Lyden til Musik paa det nærmeste og beste afdeelt, og tænkt sig om for at faae Machiner at stemme efter, og at give for Gehøret eller Hørelsen de forlangte Toner paa de til Musiken brugbare Instrumenter; og

deres

deres Forsæt er priisværdigt. Saa at det sees, at Musiken og Mathematiken maae være forenede hos dem, som enten skal kunde høre eller giøre noget til Gavns i Kunsten; og uden saa er, ville de beste Practici intet udrette; saa maae og Mathematik være først, forend Musik kan komme.

Der ere tre Slags Tilfælde, som man maae betragte, naar man vil maale Toner. 1.) At man anseer den bare Lyd mod Lyd, og da tager man Billede af en bare Gang eller Linie, hvilket pleier kaldes Tone-Længde eller Stræng. 2.) Anseer man hvad Kraft eller Drift og Fremgang saadan Linie har, og da gior man sig Tanker om saadant under en Stræng med tilhæftet Tyngsel. 3.) Eller og anseer man Toner som et Corpus, eller saadan en Ting, som har Længde, Bredde, Dybhed eller Høide, og da tager man Ligning af en Pibe eller et udhulet Rum, som er beqvemt til at Lyd kan komme deraf.'

Hvad Tone-Længden eller Strængen anbelanger, da man anseer alleneste Toner i deres Grovhed og Fiinhed, i Henseende til Lyden, mod hver andre, saa har man afgiort dette tilforne: At en Stræng, som har samme Nummer eller Tykkelse, samme Spændings Kraft, samme Længde, og faaer samme Rørelses

Kraft som en anden Stræng, skal ogsaa lyde som den anden Stræng; thi det er lige som om der sagdes: den samme Stræng er tre gange eller flere gange, den samme som den er.

Og forstaaes da, ligesom det ogsaa er at erfare, at naar en Stræng er det samme som en anden Stræng i alle Tilfælde, undtagen i Længden, at den længere Stræng lyder grovere og den kortere Stræng lyder finere.

Vil man forsøge, saa kan man faae høre, at en spændt Stræng imellem to Stotter eller Stole, give en Lyd eller Tone; den samme Stræng, hvis den kun bliver halvparten saa lang, saa giver den, den samme Lyd fra sig, men finere; og man siger: naar en Lyd eller Tone staaer saaledes i sin anden gang at den er i Octav. Hvoraf det Navn Octav har sin Oprindelse, kan man spørge Melodici om.

Af den Grund forstaaer man, at som en Tone har den Natur at den kan høres anden gang, ja flere gange igien, at man bliver derved, og seer Tonens Natur i saa Fald conserveret, men den grovere Octav har sig til den finere Octav som $1 : \frac{1}{2}$, eller $2 : 1$.

Der

Der ere mange Maader at opsætte Temperaturer efter, og deraf er det at der ere adskillige Temperaturer til. Man har nogle Rationer at gaae efter, hvorudi sees, hvorledes en Tone forholder sig mod en anden Tone, i Henseende til det Høie eller Fine, eller og, i Henseende til det Lave eller Grove. Der er befunden, at Octaven, lad være C: c, skal i Henseende til det Fine være som 1 : 2, det er at sige: naar C har en Tone Fiinhed, saa skal c have en Tone Fiinhed som er dobbelt saa stor. Andre regner efter Grovheden, og sætter C : c = 2 : 1, det er: naar C har en Tone-Grovhed, saa skal c ikkun have halv saadan Grovhed, eller C er dobbelt saa grov som c.

Andre see paa en spændt Strængs Længde fra Støtte eller Stoel til Stoel, hvilket de kalde Tone-Længden, og sætte C : c = 1 : $\frac{1}{2}$, eller C : c = 2 : 1, det er: naar C har en Tone-Længde, saa skal c kun have halv saadan Tone-Længde, eller, C dobbelt saa lang som c.

Jeg vil forbigaae deres Begreb, som see paa Svævninger, Vibrationer og andet sligt, naar de vil forklare Tone-Rationer.

Jeg vil her kuns see paa Tone-Længder; helst, efterdi man lettest kommer til Rette med at betragte Toner som lige eller rette Linier, og ved at see en Linies Længde, forestille sig Tone-Længden eller Tonen i sin Grovhed. Er da C = 1 Alen lang, saa er der erfaret og befunden, at c skal være $\frac{1}{2}$ Alen, G $\frac{2}{3}$ Alen, F $\frac{3}{4}$ Alen, E $\frac{4}{5}$ Alen, Es $\frac{5}{6}$ Alen, det er: Octaven skal have sin Ration, $C:c = 1:\frac{1}{2} = 2:1$, Qvinten $CG = 1:\frac{2}{3} = 3:2$, Qvarten $CF = 1:\frac{3}{4} = 4:3$, Tertia Major $C:E = 1:\frac{4}{5} = 5:4$, Tertia Minor $C:Es = 1:\frac{5}{6} = 6:5$, om de skal være rene og fuldkomne.

Og som en reen Harmonie er enten Dur eller Moll, det er: som C, E, G, c, naar Harmonien er dur, og som C, Es, G, c, naar Harmonien er Moll, saa er da dette Problema blant Musici Tonemetræ og Mathematici, hvorledes man skal lave det, at der kan blive gode og vel nok lydende Harmonier til alle de Toner i den musicaliske Scala, som det kaldes, nemlig en reen eller vel nok lydende Dur og Moll Harmonie til C, til Cis, D, Dis, E, F, Fis, G, Gis, A, B, H.

Musici og Mathematici, der befatte sig med det Problema, at opløse og besvare, kalder man Tonemetræ eller Tone-Maalere.

Der ere tre Veie, som de gaae paa, for at finde deres Øiemeed og at see Qvæstionen besvaret. Nogle binde sig kun til de Tal, som de rene Harmonier blive talte med; hvilke

Tal

Tal de kalde harmoniske, og af det som anført er i det Foregaaende, sees at være 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Disse Slags Tonemetræ antage intet Tal at være harmonisk, uden det kan ved Multiplication eller Division opløses i de første rene Grund-harmoniske Tal, 1, 2, 3, 4, 5, 6, og derfore kalde de disse Tal 7, 11, 13, 17, 19, 23, &c. anarmoniske og uvedkommende det rene og fuldkomne i Tonernes Harmonier; deres Raison er denne: at hvis en reen Harmonie skal komme, saa maa den jo ikke kunde findes uden ved saadanne Tal, som en reen Harmonie kan opløses i, og derfore hvis det rene og fuldkomne ikke kan findes ved Rationen af harmoniske Tal, saa lader det sig mindre giøre, om man bruger af de anarmoniske Tal ogsaa deriblant.

De andre Slags Tone-Maalere som man kalder Anarmonici, gaae saadan Vei: De begynde vel med de harmoniske Tal, men ende med de anarmoniske Tal. De gaae efter den rene Qvint-Ration 3 : 2, og vil føle sig for, om Octaven og Unisonus er reen, men faae at see den fundne Unisonus at være høiere end den burde være, den Difference-Ration kalder de Comma Diatonicum, som de har funden at være som 531441 : 524288 = C:C*.

Tvert-

Tvertimod, befindes efter den rene Qvart-Ration = 4: 3 ved Progressionen, at den fundne Unisonus er for lav, saaledes at 524288 : 531441 = C : C^b.

Jeg vil her ikke tale om denne deres Progression, om de derved, eller ved at gaae Tertz-viis og Sext-viis; eller om de havde gaaet Secund-viis eller Septima-viis, for derved at finde noget ud, som det forlangte Problema kunde besvares med; jeg har kun alleneste at sige, de elleve Mediæ proportionales mellem 524288 og 531441, ere alle irrational-Tal, og anarmoniske.

Det tredie Slags Tone-Maalere gaae en langt anden Vei; De see vel, at det er umueligt med 12 Toner i den musicaliske Scala at bringe en aldeles reen og usvævende Temperatur tilveie. De vil da gaae det rene og fuldkomne saa nær, som det er mueligt. De gaae efter den Fordring, som Musik har, nemlig, at faae samme Vellydenhed over alt i hvad der forlanges, om end og den musicaliske Scala, efter Musikens-Fordring, kom til at bestaae af to eller tre gange saa mange Grader eller Toner. De skiotter ei om de saa kaldede harmoniske eller anarmoniske Tal; men see til at beholde den Ligedanhed, som de

musica-

musicaliske Toner fordrer i alle Tilfælde. Musici har sagt, at de tolv Toner i en Octav er nok for det første; hvilke de vil have saaledes tempererede, at der kan spilles lige vellydende af hvad Tone end en Melodie sættes udi. Heraf veed de da at finde den Ligedanhed, som fordres, ved at søge elleve Medias proportionales mellem 1 og 2, eller 2 og 1; saaledes faaes der efter Forlangende formedelst en reen Octav og 11 Mediæ proportion: den hele musicaliske Octav, bestaaende af 13 Toner

Ellers veed Melodici at fortælle, at der er tolv Toner fra den første med beregnet til den sidste uberegnet, som kan og skal alle være nyttige til at agere Fundament-Toner i alt sit harmoniske og diatoniske Anhang, og vil de da dermed saameget sige, at en Tone enten den er grov eller fiin skal have selvsamme diatonisk Gang, og at en Sangere lige saa beqvemt kan og skal synge det samme, enten han begynder lidt grovere eller finere; eftersom den samme Melodie skal have det samme at høres med, enten der begyndes grovt eller fiint.

Og fordre Melodici selv, at de tolv Fundament-Toner skal være ligedanne i deres hele Natur, og staae i Proportion med hinanden;

anden; Saa at C: Cis = Cis: D = D: Dis = Dis: E = E: F = F: Fis = Fis: G = G: Gis = Gis: A = A: B = B: H = H: c.

Saa forstaaes, at naar C = 2, og c = 1, at de ere i denne geometriske Progression, naar der gaaes fra det finere til det grovere

$$\left\{\begin{array}{l} 1 : x^1 : x^2 : x^3 : x^4 : x^5 : x^6 : x^7 : x^8 : x^9 : x^{10} : x^{11} : 2, \\ c : H : B : A : Gis : G : Fis : F : E : Dis : D : Cis : C, \end{array}\right\}$$

men naar der gaaes fra det grove til det finere

$$\left\{\begin{array}{l} 2 : x^{11} : x^{10} : x^9 : x^8 : x^7 : x^6 : x^5 : x^4 : x^3 : x^2 : x^1 : 1 \\ C : Cis : D : Dis : E : F : Fis : G : Gis : A : B : H : c \end{array}\right\}$$

Nu veed man, at i en geometrisk Progression, enten det gaaer op eller ned, at der er en vis Ration, som der gaaes frem med.

Her vil jeg gaae frem fra det grovere til det finere, og derfore har den første Tone mere Tal og Længde end nogen af de andre efterfølgende. Gaaer man ellers, for Exempel, fra det mindre til det mere, og der er given et Antal paa Gangene, lad det Antal være = n = 12, den første Terminus = a, den anden ae, saa at Rationens Nævnere eller Denominator er e, saa er Progressionen denne: $a : ae^1 : ae^2 : ae^3 : ae^4 : ae^5 : ae^6 : ae^7 : ae^8 : ae^9 : ae^{10}$, &c. Var der 13 Termini, den første = 1, den trettende = 2, men Rationen viistes ikke, saa kom jeg til at sige, $1 : x = x : x^2 = x^2 : x^3 = x^3 : x^4$, &c.

Og

Og der kom at staae:

$$\left\{\begin{matrix} 1: & x^1: & x^2: & x^3: & x^4: & x^5: & x^6: & x^7: & x^8: & x^9: & x^{10}: & x^{11}: & x^{12}, \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 \end{matrix}\right\}$$

men som den trettende Terminus $= x^{12} = 2$, saa bliver $x = \sqrt[12]{2} =$ tolvte Dignitets Radix af $2 =$ den forlangte Denominator rationis; det er en sat Regel i geometrisk Progression, at naar den første Terminus er divideret med den næst mindre Terminus, saa gives et Qvotiens, som er Denominator rationis in Progressione.

Jeg forbigaaer, hvad mere maatte behøves forud at vide, og alleneste erindrer, at man har at giøre sig Progressions og Logarithmus-Regning vel bekiendt.

I den musicaliske Scala er da $\sqrt[12]{2}$ $=$ Denominator rationis, naar den er 13 Terminer eller Toner fra Fundament til Octav inclusive. Den staaer med deres brugelige Navn saaledes: c: H: B: A: Gis: G:Fis:F:E:Dis:D: Cis: C, og med deres Expressioner saadan:

$1 : 2^{\frac{1}{12}} : 2^{\frac{2}{12}} : 2^{\frac{3}{12}} : 2^{\frac{4}{12}} : 2^{\frac{5}{12}} : 2^{\frac{6}{12}} : 2^{\frac{7}{12}} : 2^{\frac{8}{12}} : 2^{\frac{9}{12}} : 2^{\frac{10}{12}} : 2^{\frac{11}{12}} : 2^{\frac{12}{12}}$, men $2^{\frac{12}{12}} = 2^{1} = 2$.

Denominator $2^{\frac{1}{12}} = \sqrt[12]{2}$ bliver Logarithmisk saaledes expprimeret, $l\sqrt[12]{2} = l2:12 = \frac{l2}{12}$.

Er da $l2 = 0.3010300$, saa er $\frac{l2}{12} = \frac{0.3010300}{12} = 0.0250858\frac{1}{3}$ = Denominator; og som den Logarithmiske Progressiòn er arithmetisk, saa er den Logarithmiske Difference at bruge ligesom i arithmetisk Progression, naar man vil at de forlangte følgende Terminer, nemlig ved immer at addere den til den foregaaende Logarithmus, naar man gaaer fra det Fine til det Grove, men ved immer at subtrahere den fra den foregaaende Logarithmus naar der gaaes fra det Grove til det Fine.

Førend jeg sætter den musicaliske Scala med de 12 Toner, maa jeg erindre, at jeg gaaer fra det Grove til det Fine, og med Tal benævner den Længde, som C har, at være 2000. 00 = Log. 5. 3010300. Den tilforn fundne Denominator = $0.0250858\frac{1}{3}$.

Her

Her følger Operationen:

Log. C $= 5.3010300$
Denominator $= 0.0250858.\frac{1}{3}$

Log. Cis $= 5.2759441.\frac{2}{3} = 666$
Denomin. $= 0.0250858.\frac{1}{3}$

Log. D $= 5.2508583.\frac{1}{3} = 333$
Denomin. $= 0.0250858.\frac{1}{3}$

Log. Dis $= 5.2257725.^{0} = 000$
Denomin. $= 0.0250858\ \frac{1}{3}$

Log. E $= 5.2006866.\frac{2}{3} = 666$
Denomin. $= 0.0250858.\frac{1}{3}$

Log. F $= 5.1756008.\frac{1}{3} = 333$
Denomin. $= 0.0250858.\frac{1}{3}$

Log. Fis $= 5.1505150.^{0} = 000$

Log. Fis $= 5.1505150$
Denomin. $= 0.0250858.\ \frac{1}{3}$

Log. G $= 5.1254291.\ \frac{2}{3} = 666$
Denomin. $= 0.0250858\ \frac{1}{3}$

Log. Gis $= 5.1003433.\ \frac{1}{3} = 333$
Denomin. $= 0.0250858.\ \frac{1}{3}$

Log. A $= 5.0752575.^{0} = 000$
Denomin. $= 0.0250858.\ \frac{1}{3}$

Log. B $= 5.0501716.\ \frac{2}{3} = 666$
Denomin. $= 0.0250858.\ \frac{1}{3}$

Log. H $= 5.0250858.\ \frac{1}{3} = 333$
Denomin. $= 0.0250858.\ \frac{1}{3}$

Log. c $= 5.0000000.^{0} = 000$

Heraf sees at Logarithmus til de 12 Toner fra
subtrahere Logarithmus radical Denomination.
Tones Længde, saa kan man let derefter finde,
rithmiske Tabeller. Man kan agte, at treen-
garithmus er let at reducere til tiendeels Brøk;

Tabellen for de 12 Toner

I. Tonernes Orden.	II. Tonernes Navne.	III. Symbolisk Tegning.
1	C	Log. 2000. 00
2	Cis	Log. 2000. 00 ÷ 1 Log. x
3	D	Log. 2000. 00 ÷ 2 Log. x
4	Dis	Log. 2000. 00 ÷ 3 Log. x
5	E	Log. 2000. 00 ÷ 4 Log. x
6	F	Log. 2000. 00 ÷ 5 Log. x
7	Fis	Log. 2000. 00 ÷ 6 Log. x
8	G	Log. 2000. 00 ÷ 7 Log. x
9	Gis	Log. 2000. 00 ÷ 8 Log. x
10	A	Log. 2000. 00 ÷ 9 Log. x
11	B	Log. 2000. 00 ÷ 10 Log. x
12	H	Log. 2000. 00 ÷ 11 Log. x
13	c	Log. 2000. 00 ÷ 12 Log. x

C til c, er let funden, ved bare immer at
Og naar man først har Logarithmus for hver
det ansvarlige rene Tal, i de brugelige Loga-
Deels Brøk, som hænger ved den fundne Lo-
thi $\frac{2}{3}$ = 666, ꝛc. og $\frac{1}{3}$ = 333 ꝛc. Her følger
i den Musicaliske Scala.

IV. Tonernes Logarithmus.	V. De, til Logar. ansv. rene Tal, f. hver Tone-Længde.	VI. Tone-Længadernes Differencer fra hverandre.	VII. Tone-Længadernes Differencer fra d. Største.
5.3010300.	2000.00		
5.2759441.$\frac{2}{3}$	1887.75	112. 25	112. 25
5.2508583.$\frac{1}{3}$	1781.80	105. 95	218. 20
5.2257725.^{0}	1681.79	100. 01	318. 21
5.2006866.$\frac{2}{3}$	1587.40	094. 39	412. 60
5.1756008.$\frac{1}{3}$	1498.31	089. 09	501. 69
5.1505150.^{0}	1414.21	084. 10	585. 79
5.1254291.$\frac{2}{3}$	1334.84	079. 37	665. 16
5.1003433.$\frac{1}{3}$	1259.92	074. 92	740. 08
5.0752575.^{0}	1189.21	070. 71	810. 79
5.0501716.$\frac{2}{3}$	1122.46	066. 75	877. 54
5.0250858.$\frac{1}{3}$	1059.46	063. 00	940. 54
5.0000000.^{0}	1000.00	059. 46	1000.00
		1000. 00	

Forstanden i denne Tabell er denne: I den første Rad af Tabellen, vises Tonernes Orden, fra den grovere til den finere saa kaldet Octav. Dernæst i den anden Rad, findes enhver Tone-Længdes Navn. Den tredie Rad viiser, hvad for Slags Tegn der bruges, for at vilde give tilkiende hvad der skulde giøres, og hvorledes man skal finde Logarithmus til enhver Tones-Længde. Derefter, er der gaaet efter den Symboliske-Tegning, og efter den Forstand, der haves i at bruge den Logarithmiske Tabell om rene Tal, Stykke for Stykke fundet, hvad egentlig Logarithmus der kommer til at svare til enhver Tone-Længdes Tal; hvilket er seet funden udtrykt i den fierde Rad i Tabellen. Efter den Anviisning som Logarithmus til enhver Tone-Længdes Tal da har givet, saa er der fundet de rene Tal dertil ansvarlige; Og som de meest brugbare Logarithmiske Tabeller (som ogsaa til denne Udregning er brugt) ikke strække sig længere end til 10000 rene Tal; og man derfore ikke kan faae vide vist, meer end fire Tal-Figurer, men her er sigtet i det mindste til at faae Tone-Længdens Tal i sex Tal-Figurer, saa er her brugt denne Maade ligesom ogsaa sædvanligt er, for at finde de to sidste Tal-Figurer: Her agtes ikke den Logarithmiske Characteristica, eftersom man veed forud, at den skal være 5, fordi der er sex

Tal-

Tal-Figurer, men man tager af de Logarithmer, hvis Characteristica er 5, og seer til at finde den udregnede givne Logarithmus deriblant, og hvis man da finder at den givne Logarithmus er imellem to af dem, hvoraf, den eene er mindre og den anden større, saa subtraherer man den mindre fra den givne, og faaer da een Difference, dernæst subtraheres den mindre fra den større, og da faaer man en anden Difference, som er større end den forrige, og da siges efter Proportions-Reglen: Naar den større Difference giver 100 (fordi der er to Tal-Figurer, som man eftersporger) saa giver den mindre Difference de udkommende to Tal-Figurer, som legges bag til, efter de fire rene Tal-Figurer som den mindre Logarithmus er ansvarlig.

I Decimal-Brøk ansees 5 for en halv; thi 5 er halvparten af 10, derfor gaaer man paa Decimal-Regnings Viis til at søge een eller flere Tal-Figurer end som de to forlangte, paa det man kan see, om den tredie Tal-Figur sigter til at være mere end som 5; thi hvis saa er at den tredie er mere end som 5, eller sigter dertil, saa giør man den sidste af de to forlangte Tal-Figurer een Unitet større end den var; men ellers, hvis den tredie ikke er, eller sigter til mere end 5, saa lader man de to fundne Tal-Figurer blive staaende uforandrede, de, og saaledes er da den femte Rad i Tabellen kommen i sin Skik.

I den siette Rad, sees, hvad Forskiel en Tone-Længde har naar man subtraherer den eene Tone-Længde fra den anden, Tone efter Tone. Disse Differencer naar de adderes tilsammen, saa giøre de med deres Sum saa meget som den mindste Tone-Længde er; og er det paa denne Maade, at man anlediges til at forstaae om de udregnede Tone-Længdernes Tal, at de ere rigtigen og forsvarligen nok udfundne, naar de Differencers Sum er rigtig. Og endelig i den syvende Rad sees Tonernes Differencer fra den største eller groveste Tone-Længde.

De, i Tabellen femte Rad, med Tal betegnede og udfundne tretten Tone-Længder, er da den saa kaldte ligesvævende, eller rettere, ligedan svævende musicaliske Temperatur. Denne Temperatur bestaaer af saadanne Toner, som ere i deres Forhold imod hinanden ligedanne; Her ere alle Secunder, alle Tertiæ minores & majores, alle Qvarter, Qvinter &c. Ligedanne, saa at alle Interval-Rationer ere ligedanne, de ere alle lige gode, alle Dur- og Moll-Accorder klinge lige got og ligedan.

Af dette maae man da tilstaae: at den ligedan-svævende musicalske Temperatur er kun een eneste i sit Slag. Men derimod en uligesvævende Temperatur, er ikke saadan, at alle Secunder, Tertier, Qvarter, Qvinter, &c. ere ligedanne i deres Forhold mod hinanden. Derfore er den uligesvævende Temperatur mangfoldig i sit Slags, ligesom der er at finde Forskiel i deres Interval-Rationer.

Forend jeg gaaer videre, har jeg at vise en Regel frem, som man kan bruge; Man maae udvælge saa mange Toner man vil i den musicalske Scala, og finde baade Logarithmus, og det ansvarlige rene Tal til hvad Tone man forlanger.

Jeg skal siden give Raison, hvorfor jeg fandt fornøden denne Regel her at hosføie.

Lad Tonernes Antal i Octaven være = n, jeg regner kun fra C til H, thi c = $\frac{1}{2}$ at regne mod C = 1; og det vil jeg have altid at skal staae fast. Jeg gaaer fra det grove til det fine. Man veed, at $2^{\frac{n}{n}} = 2^1 = 2$.

Progressionen bliver denne: $2^{\frac{n}{n}} : 2^{\frac{n-1}{n}} : 2^{\frac{n-2}{n}} :$
$2^{\frac{n-3}{n}} : 2^{\frac{n-4}{n}} : 2^{\frac{n-5}{n}}$ &c.

$2^{\frac{n-n}{n}} = 2^{0} = 1 =$ den finere Octav, naar den grovere dertil $= 2$.

Jeg vil nu vide, hvad den syvende Tone (fra de grovere til det finere) skal exprimeres med? Jeg siger at den første Grove, som Fundament-Tone, er som $2^{\frac{n}{n}}$ eller 2, følgelig er den anden som $2^{\frac{n-1}{n}}$, den tredie $2^{\frac{n-2}{n}}$ &c.

Nu kommer Regelen for den syvende Tone at faae $2^{\frac{n-6}{n}} =$ Længde for den forlangte Tone.

Dette er Forklaringen, lad $n = 36$, saa er $2^{\frac{n-6}{n}} = 2^{\frac{36-6}{36}} = 2^{\frac{30}{36}} = 2^{\frac{5}{6}} =$ vores brugelig D i den musicaliske Scala med tolv Toner. Den Logarithmiske Tegning er da $\frac{5l2}{6} =$ Logarithmus til D, $= \frac{5\,(0\ 3010300)}{6} = \frac{1.5051500}{6} = 0.\ 2508583.\frac{1}{3}$, dersom det absolute rene Tal dertil opfindes (som tilforn er lært)

lært) saa har man Længden, med Tal exprimert, for den syvende Tone i den Scala med de 36 Toner, men Tallene bliver disse 1781. 80 = D.

Efter samme Maade, om der forlangedes Længden til den 25de Tone, saa blev Regelen, $2^{\frac{n-24}{n}} = 2^{\frac{36-24}{36}} = 2^{\frac{12}{36}} = 2^{\frac{1}{3}}$, Logarithmisk $\frac{1l2}{3} = \frac{1(0.3010300)}{3} = \frac{0.3010300}{3}$ $= 0.1003433.\frac{1}{3}$ = vores brugelige Gis &c.

Ligedan om der stod, den 28de Tone forlanges Tallet til, saa blev $2^{\frac{n-27}{n}} = 2^{\frac{36-27}{36}}$ $= 2^{\frac{9}{36}} = 2^{\frac{1}{4}}$, Logarithmisk $\frac{1l2}{4}$ = A &c.

Ligedan er Regelen at applicere i alle andre Slags Tilfælde.

Raison til Regelen er denne: Jeg har paa mit Monochordon examineret min Logarithmiske Linie, Logarithmica eller Logistica kaldet, andre maae kalde den ligesvævende, eller ligedan-svævende Temperatur. Jeg har befunden, at naar jeg tager de saa kaldte Tertier, Qvint og Octaver paa eengang, der da intet er mislydende. Derimod naar jeg faaer hver iſær efter hverandre for mig, saa er Tertia major noget for høi, og Tertia minor noget for lav. Jeg har ſtemt alle de tolv Toner efter den Logarithmiſke Octav, mine Claveerer, og ſpilled Melodier af hvad Fundament jeg vilde af dem, men de har alle været lige behagelige, og jeg fik intet at ſige imod. Jeg har endelig dog kommet til Forſtand paa, at, ſom Tertia major, ſigter til det finere men Tertia minor til det grovere, de da ogſaa ikke alleneſte ere naturlige efter den Scala ſom Muſici med de tolv Toner fordrer, men end ogſaa i ſig ſelv maae være ſaadanne, ſom Logarithmica giver dem. Dette kan være nok for det førſte, for at viſe Grunden til det jeg vil bygge min Raiſon paa.

Nu kommer juſt det jeg vil ſige: Den Tertia major er ikke for høi, jeg behøver den høiere, den Tertia minor er ikke for lav, jeg behøver den lavere, ergo efterdi blant de tolv

Toner

Toner i Octaven ikke faaes høiere eller laver Tertier, saa maae jeg søge dem i en anden Scala. Tager jeg den Scala med 24 Toner, saa siger vel Neidhardt i sit Brev til Matthe-son (see Matthesons store General-Bas-Skole Pag. 447) at de ere enharmoniske, og kan passere for det som de Gamle har vildet sige med deres enharmoniske Væsen. Dersom vores Hørsel aldeles kunde lade sig nøie med de 24 Toner i Octaven, saa vilde jeg, som jeg og har giort (see mine musicaliske Elementer Pag. 129) ogsaa kun beholde dem, og kalde dem alle enharmoniske, det er: brugbar til at være alle Fundament-Toner, og due i fornødne Tilfælde til hvad Brug de maatte behøves.

De gamles Begreb har man ikke endnu synderlig Forstand paa. I Fattelse deraf, mener jeg at komme det temmelig nær, i det jeg har fundet, at 36 Toner ere de enharmoniske Toner i den musicaliske Scala. Ex. gr. Jeg er i C-dur, og vil resolvere til F-dur. Jeg gaaer Adagio, den rene Accord er 1, $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$,

eller

eller efter Logistica, 2, $\sqrt[12]{2,4}$ nemlig C, E, G. Nu fodres i Musiken reent ud, at e, maae (forend Resolutionen bliver) høiere angives end vi har den; thi Tertia e, vil resolvere opad til f, følgelig c, e*, g, forend F i sin Accord maae komme.

Ligeledes, naar C - dur har Septima minor b, med sig, og der skal gaaes til F, da resolverer Septima minor b, nedad til a, (som er Tertia major til F) men den Septima minor b, maae lavere angives end den, som findes i den musicaliske Scala med tolv Toner, følgelig bliver C-dur Accord, med Septima minor saadan c, e*, g, b^b, forend F med sin Accord kommer; saa at e*, resolverer opad til f, (som er Octav til F) og b^b, resolverer nedad til a, (som er Tertia major til F).

Jeg

Jeg taler ikke om, at saadant er fornøden, naar man gaaer hastigen frem, eller naar man, saa in transitu, kan give en Harmonie.

Siger man nu da, at der ere Toner, som behøves ophøiede og nedtrykte, og at alle Toner ere ligedanne, saa er det af sig selv forstaaeligt, at der er C tregange, Cis tregange, D tregange &c. følgelig i en Octav tre gange 12 = 36 Toner, det kalder jeg den Enharmoniske Scala i Musiken. Jeg tør ikke projectere et nyt musicalisk Alphabeth; og derfore sætter jeg i Steden for ophøiet e*, det mærke (*) for e, og i Steden for nedtrykt b^b, saadant mærke (^b) for b.

Paa det der ikke skal fattes noget af det som til Tone-Maalning synes fornødent, saa følger her Tabellen paa de 36 Toner i det musicaliske Alphabet:

Tabell

Tabell for de 36 Toner

1	C	2000 . 00
2	C^*	1961 . 86
3	Cis^b	1924 . 45
4	Cis	1887 . 75
5	Cis^*	1851 . 75
6	D^b	1816 . 44
7	D	1781 . 80
8	D^*	1747 . 82
9	Dis^b	1714 . 49
10	Dis	1681 . 79
11	Dis^*	1649 . 72
12	E^b	1618 . 26
13	E	1587 . 40
14	E^*	1557 . 13
15	F^b	1572 . 44
16	F	1498 . 31
17	F^*	1469 . 73
18	Fis^b	1441 . 71
19	Fis	1414 . 21

i den Enharmoniske Scala.

19	Fis		1414 . 21
20		Fis*	1387 . 24
21		Gb	1360 . 79
22	G		1334 . 84
23		G*	1309 . 39
24		Gis b / G*	1284 . 41
25	Gis		1259 . 92
26		Gis*	1235 . 89
27		Ab	1212 . 33
28	A		1189 . 21
29		A*	1166 . 53
30		Bb	1144 . 28
31	B		1122 . 46
32		B*	1101 . 06
33		Hb	1080 . 06
34	H		1059 . 46
35		H*	1039 . 26
36		cb	1019 . 44
37	c		1000 . 00

Man

Man har den Fordeel heri, at alle 36 Toner ere ligedan-svævende og kan være alle Fundament-Toner, og der er intet at udsætte paa Melodien, af hvad Tone den end høres.

Det Begreb, man har at giøre sig om Ordet, ligedan-svævende, er ellers dette: Man veed, at to eller flere Ting kaldes ligedanne, naar de ere til paa een og den samme Maade. En Æqvilateral eller ligestor Triangel er og forbliver en Æqvilateral Triangel, eftersom den bestaaer af tre lige store Sider, de Sider maa i deres Tal, eller ligestore Afdeelninger være store eller smaa, de Æqvilateral Triangler giøres paa een og den samme Maade, og derfore er den eene Æqvilateral Triangel ligesaadan som den anden, lad være de i deres qvadratiske Indhold ere ikke ligemeget.

Samme Forestilling har man ogsaa at giøre sig om Toner, som til Musiken ere brugbare, at de ere alle ligedanne, saa at den Tone C, i al sin Natur er ikke anderledes end den Tone D, og ingen Forskiel har, uden i Henseende til deres Qvantitet, da C, er i sin Tone-Længde større end D, og at C, er grovere end D, &c. Derfor tog man i Tone-Maalningen den Geometriske Pro-

Progression til Ledsagere, og derover fandt den rette Logistica Harmonices, eller musicaliske Linie.

Da jeg giorde mig adskillige Temperaturer bekiendt, som jeg fandt Fornøielse i at regne efter og see igiennem, fandt jeg, at det sværeste blev at udfinde saadant et Monochordon eller Stemme Instrument, som jeg i alle Tilfælde kunde være fornøiet med, naar jeg vilde høre en Accord eller Tone, efter sit Tone-Tal Jeg havde erfaret, paa et almindeligt Monochordon, at Strængen derpaa har strækket sig, og naar jeg havde stemt paa et Claveer, nogle Toner derefter, saa var den første Tone, saavel paa Claveret som Monochordon ikke der mere, og slige andre Fortredeligheder; hvorover jeg nødtes til at tænke mig om, til et beqvemt og fuldkomment Monochordon at indrette, og saaledes har dette været Aarsag at jeg endelig er kommen efter noget tilforladeligere. Dette Monochordon jeg nu har og bruger, er jeg ganske vist forsikret, at Strægene ikke paa nogen Maade kan forstemmes paa, saa at, om Strængen skulle række sig, bliver Tonen efter sit givne Tone-Tal dog den samme, men bliver ogsaa uforanderlig i kold og varm Luft, i tørt og vaadt Veir. Derpaa har jeg fire Strænge, hvilket er fornødent naar man vil høre en heel Accord eller Harmonie. De ere lige lange, lige tykke, eller af et Nummer, og lige stærk stemte og i sig selv aldeles in Unisono, de har alle fire en fælles ubevægelig Støtte eller Stoel, og a parte har de hver for sig selv en bevægelig Stoel, hvorved Strængen efter et Tone-Tal kan i sin Tone-Længde forlænges eller forkortes, ligesom det kan fordres. Der er til de fire Strænge fire Claveer-Taster, som hver har sin Tangent, ligesom paa et Clavicimbal, at røre hver Stræng med. Den Stemme-Art er saadan til disse fire Strænge, at der ikke kan skee nogen Forstemming, de maa sættes i hvad Distance eller Tone-Længde man vil, og derfore er jeg vis i en Accord at faae den at høre aldeles saadan som med Tallet forlanges, naar man vil, og det enten paa eengang eller een efter anden.

Her følger trende Tabeller, Tab. I. Fig. 1. forestiller dette Monochordon saaledes som det er at see til foran naar begge Dørene ere aabne. Tab. II. Fig. 1. forestiller det saaledes som det seer ud bag til naar begge bagerste Dørrene ere aabne. Og Tab. III. Fig. 1. viser dets Giennemsnidt fra Siden, hvoraf kan sees dens Indretning i en Sammenhæng foruden sine tilhørende Dørre. For Tydelighed Skyld har jeg ogsaa paa alle

tre

tre første Figurer bemærket de samme Ting med samme Bogstaver og Tall.

Jeg vil da først begynde at beskrive dens Høide, Bredde &c. efter Dansk Maal: I Tab. I. Fig. 1, er Høiden fra A til B, 6 Fod 10 Tommer, Bredden nedentil foran A C, 1 Fod 7¼ Tomme, Bredden nedentil paa Siden C D, 1 Fod 10¼ Tomme. F u = Z K = d c, er en Fod fire Tommer udenfor, og M V = L N = T U, = 1 F. 2½ T. indenfor.

E F med den bagerste Dørs Tykkelse, er 1 F. ½ T. G Z ogsaa med Dørens Tykkelse 1 F. 1½ T.

Fodens Høide, af Monochordon C g, er 9 T., g d eller g I, 4⅜ T. Fra d indtil det Rum hvor Lodderne hænge Z = c K, 6½ T.

Det Rum foran hvori Claveer-Tasterne ligge, dens Længde b h = a i = d I, er 5½ T. Bredden af samme Rum i h = a b = f e, 7¼ T. Høiden foran e b = f a, 2½ T., det lidet Bret I Z, som ligger over Claveer-Tasterne, er paa hver sin Ende ⅜ T. høi, og fra I til Z, 1 Tomme bredt. Høiden af Loddernes Rum U X = Z H, er 1 F. det bevægelige Bret (11), under Lodderne, er fra U til W, 4 T., fra W til X, 8 T., Bredden indenfor af Loddernes Rum T U, er 1 F. $2\frac{1}{2}$ T., den liden Bunds Tykkelse fra X til N = H L, er $1\frac{1}{4}$ T., Dybheden af den Bund N Y, $3\frac{1}{2}$ T.

Hoiden fra denne Bund N Y, til den overstaaende flade Bunds nederste Kant O, er $1\frac{3}{4}$ T., fra O, hvor Bunden (i hvilken de bevægelige Stole gaaer) begynder, og til Sangbunden Q, 3 F. $\frac{1}{4}$ T., (samme Bund er af Pære Træ), og dens Tykkelse fra den under sig liggende og derpaa limede Bund Y, $\frac{5}{8}$ T. samme Bund O Q, ligger med dens øverste Flade nederste Ende O, fra Monochordons yderste Kant u, $2\frac{7}{8}$ T. dyb, og Y, ligger dyb fra u, $3\frac{1}{2}$ T.

Fra O til P, hvor Strængenes Tone-Længde C begynder, er $1\frac{1}{4}$ Tomme, fra Sangbundens Begyndelse Q og til det Sted hvor Tangenterne gaaer igiennem Sangbunden R, 7 T. Fra R til den ubevægelige Stoel S, paa hvilken Strængene hviler, $3\frac{1}{2}$ T. fra S til V, $3\frac{1}{2}$ T., følgelig bliver Sangbundens Længde Q V, 1 F. 2 T., og den hele Hoide indvendig fra Y eller N, til V, = L M, 4 Fod 4 Tommer.

Carnissens Hoide fra V til B, er tre Tommer.

Den

Den øverste Ende af Sangbunden, under Stifte-Bielken (1), ligger fra Monochordons yderste Kant u, 3⅞ T. dyb, saa at den øverste Ende af Sangbundens Flade, og den nederste Ende af Bundens Flade O, (hvori de bevægelige Stole staaer) ligger i en lige Linie, dog saaledes, at de tillige ogsaa giør en Skraa-Linie mod Monochordons yderste Kant u u. Denne Skraa-Linie falder af sig selv, formedelst at den øverste Ende af Sangbundens Flade ligger 1 Tomme dybere fra Kanten u, end som den nederste Ende O; thi Monochordon med dets yderste Kant u u, staaer Perpendiculair.

Aarsagen hvorfor at den øverste Ende af Sangbunden maa ligge dybere end den nederste Ende af Bunden O, er denne: At Strængen med sit tilhæftede Lod (som hænger stedse bag fra den bevægelige Stoel, perpendiculair og parallel med Monochordons yderste Kant u,) derved trækkes til den bevægelige Stoel, saa at, om Stolen blev flyttet op eller ned, Strængen stedse kommer til at ligge fast til samme.

Stifte-Bielken (1), er en Tomme bred, og ⅝ Tomme hoi fra Sangbunden, deri ere fire Stifter, paa hvilke de fire Strænge hænger. Den ubevægelige Stoel (2), er en

Tomme hoi, og i den överste Kant 11 Tommer lang, men neden paa Sangbunden en Fod og en Tomme lang, $\frac{1}{2}$ Tomme tyk. Dens överste Kant er med Messing indfattet, og i Messingen ere fire Skaarer saaledes paasatte, at de tvende Skaarer, som staae paa hver sin Ende af Stolen, har en Distance fra Monochordons Side $2\frac{3}{8}$ Tomme, men de fire Skaarer imellem sig, staae fra hverandre $3\frac{1}{4}$ Tomme, i disse Skaarer ligger de fire Strænge. Samme Distance fra hinanden, som Skaarene staae paa den ubevægelige Stoel, staae ogsaa Stifterne i Stifte-Bielken. Den Side af Stolen som vender nedad mod de bevægelige Stole, gior accurat en ret Vinkel med Sangbunden som den staaer paa.

(3) Ere Tangenterne som rører paa Strængene, (7) ere de fire udhulede Rum i hvilke de fire bevægelige Stole flyttes op og ned, samme Rum gaaer fra Sangbunden Q, i en lige Linie nedad til O, og de ere samme Distance fra hinanden som de fire Skaare paa den ubevægelige Stoel. Hvorledes disse udhulede Rum ere beskafne, sees af Tab. I. Fig. 2, deraf er c d, överst i sin Aabnings Bredde, $\frac{5}{8}$ Tomme, den nederste Aabnings Bredde, ved Bunden a b, en Tomme, Dybheden lige ned til Bunden, c a = d b, $\frac{5}{8}$ Tomme.

(4),

(4), Bemærker de fire bevægelige Stole, hvoraf een af dem for sig selv kan sees Tab. I Fig. 3, deraf er a b = d c = $1\frac{3}{4}$ Tomme, a d = b c = 1 Tomme, g h $\frac{5}{8}$ T., e f, 1 T., d e = c f = $\frac{5}{8}$ T., f l $1\frac{1}{4}$ T., l m $\frac{7}{8}$ T., m n 1 T., saa at den nederste Ende af den bevægelige Stoels Fod, e f, svarer accurat til det nederste af det udhulede Rum a b Tab. I. Fig. 2., og g h af Stolens Fod, svarer til c d af Rummet, samme passes i sit tilhørende Rum saaledes, at den ikke gaaer for trang og ikke for løs, den mellemste Kant d g h c, ligger ganske tæt til den øverste Bund som den flyttes paa, Foden af samme Stoel er paa begge skraae Sider, som e g og f h, foret med Allun-Skind, for at den skal gaae glat og jævnt, den er ogsaa i den øverste Kant a b, indfattet med Messing i k, paa Midten af den, er der et Skaar, i hvilken Strængen hviler, den Side a b c d e f, af Stolen, som vender imod den øverste ubevægelige Stoel, giør ogsaa accurat en ret Vinkel med Bunden som den bevæges paa, saa at Strængens Tone-Længde, (som er den Distance imellem den ubevægelige og bevægelige Stoel) er lige saa lang som det Stykke af Bunden fra den bevægelige og til den ubevægelige Stoel.

Strængene hænger ogsaa (imellem den ubevægelige og bevægelige Stoel) stedse Parallel med Bunden, formedelst at den ubevægelige og de bevægelige Stole ere af eens Hoide.

(5) Ere de fire smaa Strimle af Klæde bag de bevægelige Stole, igiennem hvilke Strængene er trukne: Naar de bevægelige Stole flyttes op eller ned, maa samme ogsaa trækkes med, for at dæmpe den Lyd som Strængen bag de bevægelige Stole ellers kunde give fra sig.

Paa den liden Bund L N, ere fire langagtige, og med Klæde forede Huller (6)., samme ere fra Bunden Y, to Tommer lang, og $\frac{1}{8}$ Tomme bred., de ere lige under Midten af de udhulede Rum, igiennem disse langagtige Huller gaaer Strængene lige ned, og under samme blive Lodderne hængte paa Strængene.

(8) Ere de fire blye Lodder, som hænger hver paa sin Stræng, de ere sex $\frac{3}{4}$ Tomme lang, og to $\frac{1}{4}$ Tomme i Diameter. Hvad Loddernes Tyngde, og Strængenes groveste eller dybeste Tone-Længde, tillige Strængenes Tykhed eller Nummer angaaer, da skal samme siden nærmere opgives.

Naar

Naar nu disse Lodder hænge ganske frit, da ere de fire Strænge stemte. Men paa det at Strængene ikke skulle trækkes i tu, formedelst Loddernes stærke Bevægelse (som de faaer naar Monochordon skulle blive bevæget eller flyttet) saa er i det Rum hvor Lodderne hænge, anbragt en Indretning, hvorved de fire Strænge paa eengang kan befries fra Loddernes Tyngde, saa at Strængene hænger ganske slappe, og i en Hast igien kan blive betyngede eller stemte. Indretningen sees i Tab. II. og III. Fig. 1., betegnet med (11), (17), (18), (21). Men for Tydeligheds Skyld har jeg forestillet denne Indretnings Sammenhæng for sig selv i Tab. III. Fig. 2.

(11) Er det bevægelige Bret under Lodderne, som er en Tomme tyk, 8 Tommer bred, og af samme Længde som Monochordons inderste Bredde, det har foran paa den hoiere og venstre Ende, to Jern-Tapper (15), disse Tapper gaae paa Siderne af Monochordon, i hver sit tilhørende Hul, saaledes at Brettets bagerste Side (16) bliver bevægelig. Paa samme Side under Brettet er tilhæftet med Stifter en Bly-Strimmel (16), som har en Tyngde af to Skaal-Pund, i samme Bret bagentil i Midten, er fæstet tvende Kieder, som igien hænger fast i

to Løkker paa en overstaaende Valse eller Cylinder af Træ (17), som er fastsat paa en Jern-Stang eller Axel, samme Cylinder hvorpaa Kiederne vindes, har en Diameter af 1¾ Tomme. Jern-Stangen eller Axelen har paa den eene Ende en Tap (b), som gaaer i Siden af Monochordon i et Hul; inden for Tappen er derpaa Stangen fastsat en Rulle af Træ (19), af samme Diameter som Cylinderen, derpaa hviler en Spendkiele (20), vide Fig. 4, (den er fæstet med en Jern-Skrue paa samme Side af Monochordon) som standser Cylinderens videre Omgang, naar den kommer imod den Hage (a) som er paa Rullen (19). Den anden Ende af Jern-Stangen eller Cylinderens Axel (w), gaaer igiennem en Uhr-Stilling (18), og tillige igiennem Monochordons anden Side, hvortil ogsaa Uhr-Stillingen er fæstet med to Skruver, denne Ende af Stangen sees ogsaa, udenfor paa Siden af Monochordon Tab. I. Fig. 1. med (w) bemærket. Øverst i Midten af Uhr-Stillingen (18), er paa Cylinderens Axel fæstet et Hiul (a), dette Hiul tager med sine Tagger i Dribet til Hiulet (b), b-Hiulet tager i Dribet til Hiulet (c), og c-Hiulet tager i Dribet til Vindfanget (d). Det første og største Hiul (a), er paa samme Maade indrettet, som et Valse-Hiul i et Stue-Uhr, dets Indretning og Sammen-

hæng

hæng med de andre Hiule, sees for sig selv i Fig. 3.

(21) Er en bevægelig Hvirvel med en Hage (a) paa den Side, som vender imod Enden af det bevægelige Bret (11), Fig. 5 sees samme Hvirvel for sig selv. (26) Er samme, igiennem sit havende Hul paa den nederste Ende, med en Jern-Skruve fæstet til Siden af Monochordon, bag ved Enden af det bevægelige Bret (11), dog saaledes at den paa Skruven let kan bevæge sig. (24) Er en Elastisk Fier af Mesfing Traad, hvoraf den eene Ende staaer i et lidet Hul øverst i den bevægelige Hvirvel (21), og den anden Ende af Fieren er befæstet paa Monochordons Side med en Stift. (23) Er en Stift, som ogsaa staaer i Monochordon, til hvilken den øverste Ende af Hvirvelen (21), formedelst den bag sig havende Fier, stedse trykkes.

(x) Er en Knap som staaer udenfor paa Siden af Monochordon, vide (x) i Tab. I. Fig. 1. I samme Knap er en Jern-Tap (b) fastsat, som gaaer igiennem et smalt cirkelagtig Hul paa Siden af Monochordon (25), Tab. I. Fig. 1, og i den bevægelige Hvirvel (21) nær ved den øverste Ende, hvori den ogsaa er fastsat. Jern-Tappen (b), som staaer

i Knap-i Knappen (x), og i Hvirvelen (21), er af samme Længde som Træets Tykkelse af Monochordons Side, saa at Knappen udenfor, og Hvirvelen indenfor, slutter nogenledes tæt til Monochordons Side. Jern-Tappens Tykkelse svarer ogsaa til det smale cirkelagtige Hul (25). Denne bevægelige Hvirvel med sit Tilbehør, bevæger sig ganske let, saa at, naar man støder Knappen fra sig, og derved trykker Fieren tilsammen (som staaer bag til Hvirvelen) da er Fieren saa stærk, og Hvirvelen med sit Tilbehør saa let til at bevæge sig, at naar man slipper Knappen, den strax springer til sin foran imodstaaende Stift (23).

Med bemeldte Indretning har det sig saaledes: Naar Lodderne hænge frie, som i Tab. I. og II, Fig. 1 kan sees, da hænger den bagerste Side af det bevægelige Bret (11) saa langt ned ad fra Lodderne som Spend-Kielen (20) paa Rullen (19) tillader, see Tab. III. Fig. 4.

Vil man have Strængen slap og ulydende, som skeer, naar Lodderne med det bevægelige Bret opløftes, da sættes Nogelen, Tab. I. Fig. 4, paa den Ende af Cylinderens Axel (w), og trækker det bevægelige Bret (11) saa høit op, til den støder an imod den Stift (22), Tab. III. Fig. 1, som staaer i

Si-

Siden af Monochordon; naar nu Brettet er kommen til Stiften, da ligger det Horizontal, og da springer den bevægelige Hvirvel (21), formedelst Fieren, til det bevægelige Bret (11) saaledes, at dens Hage (a) Fig. 5, kommer under det bevægelige Bret, og dermed holder Brettet tillige med Lodderne som staaer paa Brettet. vide Tab. III. Fig. 1.

Men vil man have Strængene igien stemte, som skeer naar Brettet kommer fra Lodderne, da tager man kun i Knappen (x), støder den sagte fra sig, dermed stødes tillige den bevægelige Hvirvelens Hage under det bevægelige Bret bort, og saaledes bliver da det bevægelige Bret frit igien og gaaer ned, saa at Loddernes Tyngde paa Brettet, bringe (formedelst Kiederne som hænger fast i Cylinderen og Brettet) Cylinderen (17), med sine sammenhængende Hiule (18) i en Bevægelse, og formedelst samme, kommer Brettet tillige med de derpaa staaende Lodder at gaae ganske langsom ned; thi var ikke Hinlene tillige med Vindfanget (som foraarsager den langsomme Gang) da faldt det bevægelige Bret, med de derpaa staaende Lodder, paa eengang ned, og formedelst deres hastige Nedfald trækkede Strængene i tu.

Og som Loddernes Tyngde paa det bevægelige Bret, bliver svagere og svagere ved

det

det at Strængene begynder at holde dem tilbage, som skeer imod Sidstningen naar Brettet skal forlade Lodderne, og som Brettet med sin egen Tyngde ikke er i Stand til at holde Hiulene i en vedvarende Bevægelse, at det aldeles kan komme fra Lodderne, saa er under Brettets bagerste Side (16), denne tilforn ommeldte Bly-Strimmel, ved hvilken Tyngde Hiulene bliver holdet i en vedvarende Bevægelse, til at Spend-Kielen paa Rullen (19), kommer for Rullens Hage (a), hvorved Hiulenes Løb, tillige og Brettets videre Nedgang bliver standset, og da er Brettet aldeles fra Lodderne, i sin tilforn bestemte Distance; Lodderne hænger igien ganske fri, derfore ere ogsaa Strængene stemte. NB. Rullen (19), Tab. III. Fig. 4, dreier sig ikke ganske omkring, men kuns de $\frac{7}{8}$ Parter af dens Peripherie, saa at naar det bevægelige Bret (11), er optrukken og staaer fast, da ligger Spend-Kielens Ende (20), paa Rullen (19), hvor dette Tegn (+) staaer tegnet, og naar det bevægelige Bret (11), bliver løset igien, for at det skal gaae ned fra Lodderne, da vedvarer Rullens Omdreielse og Brettets Nedgang saa længe, indtil Rullens Hage kommer til at støde imod Spend-Kielen, denne Distance er bleven passet med Kiedernes Længde imellem Cylinderen og det bevægelige Bret.

Tab.

Tab. I. Fig. 1, (9) ere de fire Claveer-Taster hvilke i Henseende til Distancen fra hinanden ligge i samme Situation, som C E G c paa et Claveer, hver Taste er $\frac{5}{8}$ Tomme tyk og $\frac{7}{8}$ Tomme bred. De hvile paa een der underliggende Bielke (p) Tab. III. Fig. 1. med sine Stifter igiennem. De bagerste Ender af Claveer-Tasterne ligger i et Rum af Bielken (o) paa samme Maade som i et Clavicimbal. Rummet i Bielken (o), hvor Tasterne bevæges i, er ogsaa føret under og over Tasterne.

Bag paa enhver af disse Taster, staaer en Stang (12) med een i sig fastsat Stift i Enden, som gaaer ned igiennem et Hul i Tasten: Stangen (12) staaer fra Tasten opad igiennem et Skaar i Brettet (n), til een af tyndt Jern giort Vinkel (13), Vinkelen er i Midten først i et Skaar af Bielken (14) med en Stift (som gaaer igiennem Vinkelen og Bielken) befæstet, dernæst er den nederste Ende af Vinkelen (13) med en Stift paa samme Maade fast sat i et Skaar paa Stangens øverste Ende, og Vinkelens øverste Ende er ligeledes fæstet i et Skaar paa den bagerste Deel af Tangenten (3), (disse Befæstelser ere saaledes, at de ere bevægelige), Tangenten (3) gaaer igiennem den bagerste Bund (m, m), og tillige igiennem Sangbun-

den

den til sin tilhørende Stræng. Denne Sammenhæng kan ogsaa sees i Tab. II. Fig. 1.

Tab. I. Fig. 1, (10), er en Pedal-Taste som staaer i Monochordons Fod, accurat under den tredie Claveer-Taste. Under denne Claveer-Taste (9), Tab. III. Fig. 1, er en Løkke, hvori der hænger en Jern-Traad, som gaaer først igiennem et Hul i Bunden (g), og dernæst midt igiennem Pedal-Tasten. Paa samme Jern-Traads nederste Ende under Pedal-Tasten er en Skruve, hvorpaa med en Skrue-Moer (s), Pedal-Tasten kan stilles høi og lav fra Gulvet, ligesom man vil og der behøves. Denne Pedal-Tastes bagerste Ende gaaer i et Skaar som er i det smalle Bret (r), og der igiennem er den fæstet med en Stift, dog saaledes at Pedal-Tasten foran lader sig let bevæge, men Brettet (r) staaer fast i Bunden (g).

Den bagerste Bund (m, m) er ½ Tomme tyk, og fra (m) til (m), fire Fod 3¼ Tomme lang eller høi. Dybheden fra Monochordons yderste Kant (v) til den bagerste Bund (m), er 3½ T.

Den inderste eller mellemste Bund Y Y, er en Tomme i Tykkelsen. k k k k k k, ere Bielkene imellem Sangbundens Ender, og og den bagerste Bund (m), tillige og imellem Bunden Y Y og (m), disse Bielker ere en Tomme tyk.

Høiden fra D til G er en Fod $1\frac{3}{4}$ T., G v = en Fod $\frac{3}{4}$ T., (v, v) fire Fod $4\frac{1}{2}$ T., v B = 3 Tommer.

Jeg har af Erfarenhed befunden, at, naar man tager en Staal-Stræng af Nummer 5, hvis Rulle-Mærke er S♁R, og deraf tages en Længde, perpendicular, imellem to Stole, af tre Fod $9\frac{1}{2}$ Tomme Dansk Maal, og i den nederste Ende af den Stræng (neden for den bevægelige Stoel) hænger en Tyngde, som er vigtig 329 Lod efter Dansk Vægt, da frembringes af Strængen en Lyd som er accurat fire Fod c, eller ustrogen c i Kammer-Tone. Af den Aarsage har jeg taget den Længde af tre Fod $9\frac{1}{2}$ Tomme, og giort mig en geometrisk Maalestok, afdeelt den Geometrice i sine 2000. 00 lige store Parter eller Dele at tælle med Tal, vid. Tab. III. Fig. 6.

Efter denne Maalestok, har jeg paa Monochordon for det første afdeelt tvende Octaver, hver Octav bestaaende af tolv Toner, ligesom den tilforn udfundne og udregnede ligedansvævende Temperatur i Tal har givet, hvilke Afdeelninger sees foran paa Bunden, hvori de bevægelige Stole gaaer, fra C, til den anden Octav $\bar{c}$, opad.

Her følger de tvende Octaver i sine Tal: C = 2000. 00, Cis = 1887. 75, D = 1781. 80, Dis = 1681. 79, E = 1587. 40, F = 1498. 31, Fis = 1414. 21, G = 1334. 84, Gis = 1259. 92, A = 1189. 21, B = 1122. 46, H = 1059. 46, c = 1000. 00, cis = 943. 87, d = 890. 90, dis = 840. 89, e = 793. 70, f = 749. 15, fis = 707. 10, g = 667. 42, gis = 629. 96, a = 594. 60, b = 561. 23, h = 529. 73, $\bar{c}$ = 500. 00.

Ligeledes er der og paasat to Octaver, enhver Octav bestaaende af 36 Toner, hvilke formedelst det korte Rum Skyld ei paa Tab. I, Fig. 1, tydelig kan exprimeres, men i sine Tal ere saaledes som følger:

C = 2000. 00, C* = 1961. 86, Cis^{b} = 1924. 45, Cis = 1887. 75, Cis* = 1851. 75, D^{b} = 1816. 44, D = 1781. 80, D* = 1747. 82, Dis^{b} = 1714. 49,

Dis =

Dis = 1681. 79, Dis* = 1649. 72, E^b = 1618. 26, E = 1587. 40, E* = 1557. 13, F^b = 1527. 44, F = 1498. 31, F* = 1464. 73, Fis^b = 1441.71, Fis = 1414. 21, Fis* = 1387. 24, G^b = 1360. 79, G = 1334. 84, G* = 1309. 39, Gis^b = 1284. 41, Gis = 1259. 92, Gis* = 1235. 89, A^b = 1212. 33, A = 1189. 21, A* = 1166. 53, B^b = 1144. 28, B = 1122. 46, B* = 1101. 06, H^b = 1080. 06, H = 1059. 46, H* = 1039. 26, c^b = 1019. 44, c = 1000. 00, c* = 980. 93, cis^b = 962. 22, cis = 943. 87, cis* = 925. 87, d^b = 908. 22, d = 890. 90, d* = 873. 91, dis^b = 857. 24, dis = 840. 89, dis* = 824. 86, e^b = 809. 13, e = 793. 70, e* = 778. 56, f^b = 763. 72, f = 749. 15, f* = 732. 36, fis^b = 720. 85, fis = 707. 10, fis* = 693. 62, g^b = 680. 39, g = 667. 42, g* = 654. 69, gis^b = 642. 20, gis = 629.

 96,

96, gis^{*} = 617.94, a^{b} = 606.16, a = 594.60, a^{*} – 583.26, b^{b} = 572.14, b = 561.23, b^{*} = 550.53, h^{b} = 540.03, h = 529.73, h^{*} = 519.63, $\bar{c}^{b}$ = 509.72, $\bar{c}$ = 500.00.

Altsaa er paa Monochordon, Tone-Længden for C, (som begyndes fra den ubevægelige Stoel (2), til de bevægelige Stole (4), Tab. I. Fig. 1.), tre Fod 9½ Tomme. De fire Strænge har den Tykkelse som Nummer 5 af Staal giver, paa de Ruller som er mærket med S♁R. Og Lodderne paa dem, har hver for sig en Tyngde af 329 Lod, eller ti Skaalpund ni Lod.

Naar nu, (som tilforn er sagt) 1), Sangbunden og den Bund som de bevægelige Stole flyttes paa, dens øverste Flade ligger i en lige Linie, 2), de fire udhukede Rum som de bevægelige Stole gaaer i, ere lige og jævne ganske igiennem. 3), Siden af den ubevægelige Stoel som vender ned ad, tillige og de fire bevægelige Stole deres Sider som vender opad (de maa flyttes op eller ned) giør accurat en ret Vinkel med Bunden som de staaer paa. 4), Tonernes Længde efter Tone-Tallene,

lene, ere rigtig paa Bunden paasat. 5), Tonernes Afdeelnings Linier, ere alle Parallele med den ubevægelige Stoel. 6), De fire Staael-Strænge ere af en lige Tykkelse ganske igiennem. 7), De fire Tangenternes Fiere, staaer lige stærke paa Strængene. 8.), De fire Lodder ere ganske accurat af eens Tyngde, da maa følgelig ogsaa de fire Strængenes Lyd, staae i en fuldkommen reen Unisono, til hvilken Tones Afdeelnings Linie endogsaa de fire bevægelige Stole (Parallel i en lige Linie med den ubevægelige Stoel) bliver satte.

Af disse før benævnte otte Poster, bliver nok den siette den vanskeligste; thi jeg har ikke allene befunden, at Strængene paa diverse Ruller af et Nummer og Mærke ikke har havt eens Tykkelse, men ogsaa paa een og den samme Rulle har Strængen været forskiellig, saa at det er en Hændelse, at jeg har faaet fire Strænge af en Rulle som har eens Tykkelse ganske igiennem. Heraf anlediges jeg til at give tilkiende, hvorledes Strængene tillaves, paasættes, og examineres, tillige og de Hielpe-Midler hvorved de fire Strænge kan bringes til eens Tykkelse, eller til at staae in Unisono.

Man tager af en Rulle saa mange Strænge der kan faaes, saa lang som de behøves, og nogenledes, alle af eens Længde. Paa enhver af dem trækkes den liden Strimmel Klæde (5) Tab. III. Fig. 1. Derefter dreies paa hver Ende af Strængen en Løkke, den eene Løkke legges paa Stiften, som staaer i Stift-Bielken (1), og i den anden hænges Loddet (8). Naar de fire Strænge ere paasatte, da flyttes de fire bevægelige Stole til Afdeelnings Linien C, see Tab. I. Fig. 1, (4). Og da slaaes de fire Claveer-Taster (9) paa eengang an, saa høres vel efter, om de fire Strænge klinger som een Lyd eller staae i en Unisono, hvis de ikke alle fire have en Klang, eller staae in Unisono, da tages den fra som ikke svarer, og sættes en anden i Steden, disse Omvexlinger med andre Strænge, forsøges saa længe indtil man hører at de staae i Unisono tilsammen, og da er de ogsaa af eens Tykkelse, thi; høres der at en Stræng er for høi eller fiin i Lyden mod de andre Strænge, da har den ikke samme Tykhed, men er finere eller tyndere end de andre, ligeledes, den Stræng som lyder grovere, er i sig selv ogsaa tykkere. NB. Forend Prøven (angaaende Strængenes lige Tykkelse) giøres, da maa man først være vis og forsikret om de andre tilforn beskrevne syv Posters Rigtighed; thi ellers gaaer det ikke an, at undersøge og

prøve

prøve de fire Strængenes lige Tykhed paa denne Maade.

Skulde det hænde sig, at man ikke kan faae de fire Strænge i en Unisono, eller af eens Tykhed, da (i Nodsfald) for at faae dem dog rigtig, benytter man sig af efterfølgende tvende Hielpe-Midler: 1) Man tager den tykkeste Stræng af dem (det er den som befindes at være grovere i Lyden end de andre) og sliber samme fra øverst til nederst imellem to Fingere, med en dobbelt sammenlagt Skind-lap (naar først derpaa er bleven smuurt fiint engelsk Jord og Mad-Olie, saa længe, indtil man hører den staae i en Unisono med de andre Strænge, og da har den ogsaa samme Tykhed som de andre. Eller 2det, man giør sig nogle tynde runde Blye-Plader, af samme Diameter som Blye-Lodderne, med et Hul i Midten, see Tab. I. Fig. 5, og skierer den fra Hullet (a) indtil Peripherien (b), igiennem. Hullet (a), maa have den Størrelse, at det svarer til Hagens nederste Tykhed i Blye-Loddet, som hænger i Strængen. Disse runde og tynde Blye-Plader, naar de skal legges paa Loddet, som hænger paa den Stræng der er for lav eller for grov, da bukkes de tvende igiennemskaarne Ender, (b) og (c), saa langt fra hinanden, at Loddets Hage kan gaae der igiennem og kommer til at staae i

Midten (a). Paa denne Maade legges een efter anden paa Loddet, indtil det bliver nok, og Tonen kommer til at staae i en Unisono med de andre. Men treffer det sig saaledes at een af de runde Blye-Plader blev for tung, og Strængen derved blev for hoi, da maa den giøres lettere, i det at man beskierer den rundt omkring, lidt efter lidt, indtil man har troffen den rette behovende Tyngde, og at man hører at Tonen staaer in Unisono med de andre. Ligesaadan Reenhed af Unisono som her ved C — Afdeelnings Linie af de fire Strænge er bleven hørt, maa ogsaa høres til hvilken Afdeelnings Linie, eller determineret Tone-Længde, de fire bevægelige Stole i en lige Linie sættes, og naar saaledes samme Rigtighed af Unisono befindes paa alle Tone-Længdernes Afdeelnings Linier, da er Monochordon i den fuldkommen Stand, at man aldeles kan være forvisset om, at faae en Accord paa den at høre, ligesaadan som med Tone-Tallet forlanges.

Naar man nu, efter Monochordon vil stemme et Claveer, saa flyttes først den bevægelige Stoel, under den Stræng, som tilkommer Pedal-Tasten, til den Tone-Længdes Afdeeling man finder for got at begynde med, da trædes med Foden paa Pedal-Tasten for at tangere samme determinerede Stræng, saa

stemmes

stemmes samme Tone paa Claveret derefter, og saaledes fares fort Tone efter Tone, ligesom Afdeelningen, efter Tone-Tallene paa Monochordon giver. Har man først stemt een Octav paa Claveret efter Monochordon, da stemmes de andre Octaver derefter igien, dog maa man som oftest probere den paa Claveret tilforn stemte Octav med Monochordon, om samme endda ere lige reen; thi ellers bliver det kun forgieves Arbeide.

Til Slutning maa jeg end videre give tilkiende, hvorledes man kan erfare, og formedelst Hørselen komme til at dømme, om en given Temperatur er ligedansvævende eller ikke, det er: om Tonerne i samme, staae i Proportion med hinanden, dette skeer saaledes: Man afdeler den i Tal givne Temperatur rigtig paa Monochordon. Derefter sættes den bevægelige Stoel under den første Stræng til Tone-Længden C, ligeledes Stolen under den anden Stræng til Tone-Længden Cis. Dernæst legger man paa Loddet, som hænger i C-Strængen, saa megen Tyngde, at samme C - Stræng kommer til at lyde Cis, og staae i en reen Unisono med den anden Stræng Cis, naar dette er giort, saa flyttes Stolene under begge Strængene Gradviis, den første fra C til Cis, den anden fra Cis til D, og da tangeres begge Strængene paa eengang, og høres vel efter om de endda staae in Unisono, ligeledes, den første Stoel flyttes fra Cis til D, den anden fra D til Dis, og saa fremdeles alle Tone-Længder Grad-viis igiennem; Thi naar en Temperatur skal være ligedansvævende, saa maa ogsaa Tone-Længderne C, Cis, D, Dis, E, F &c. paa den første Stræng give samme Toner, som Tone-Længderne Cis, D, Dis, E, F, Fis &c. paa den anden Stræng, men hvis de ikke saaledes svarer til hverandre, eller staaer i en reen Unisono, da er saadan Temperatur ikke ligedansvævende men ulige-svævende. Og saaledes kan man paa dette Monochordon, og paa denne Maade, med Vished komme til at prøve, og dømme, om en ligedansvævende Temperaturs Rigtighed.

Efter-

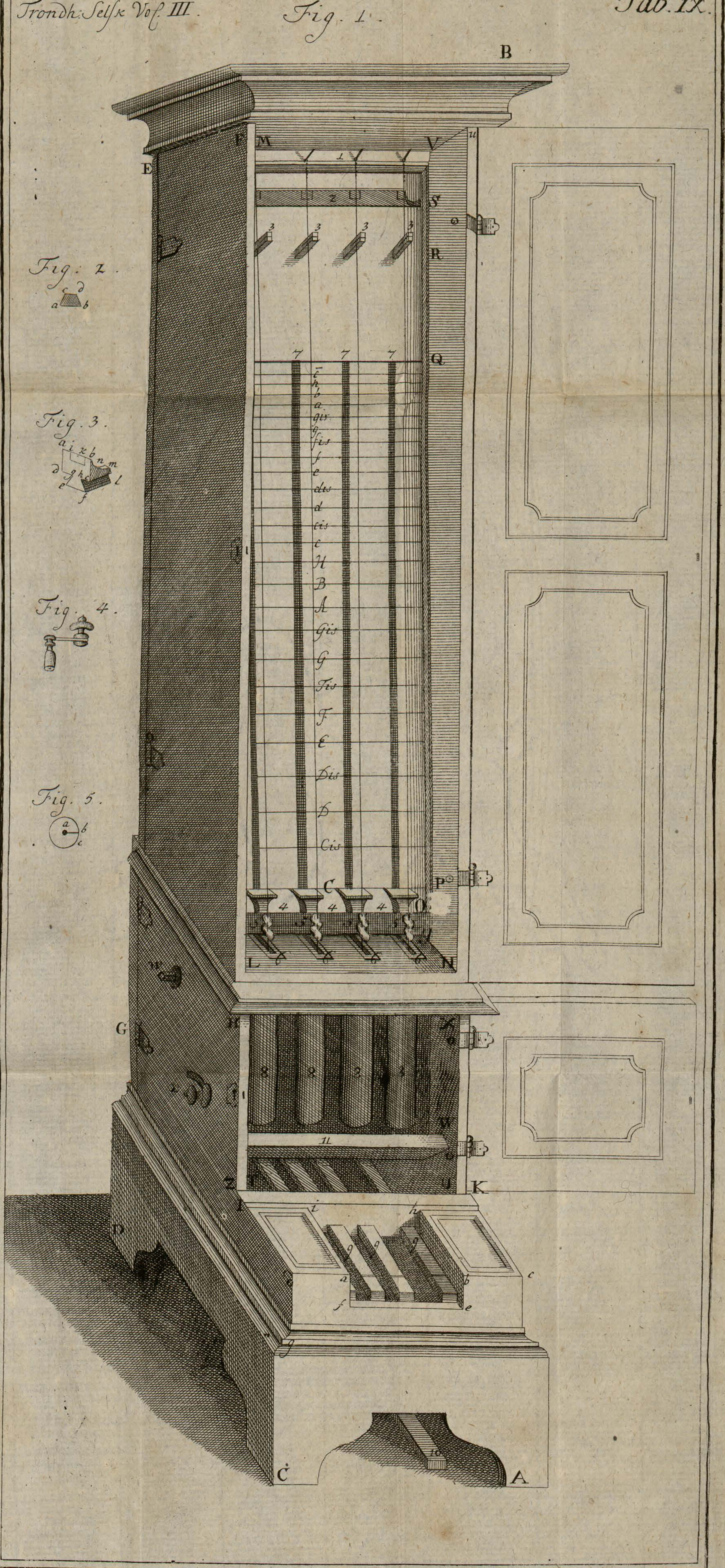
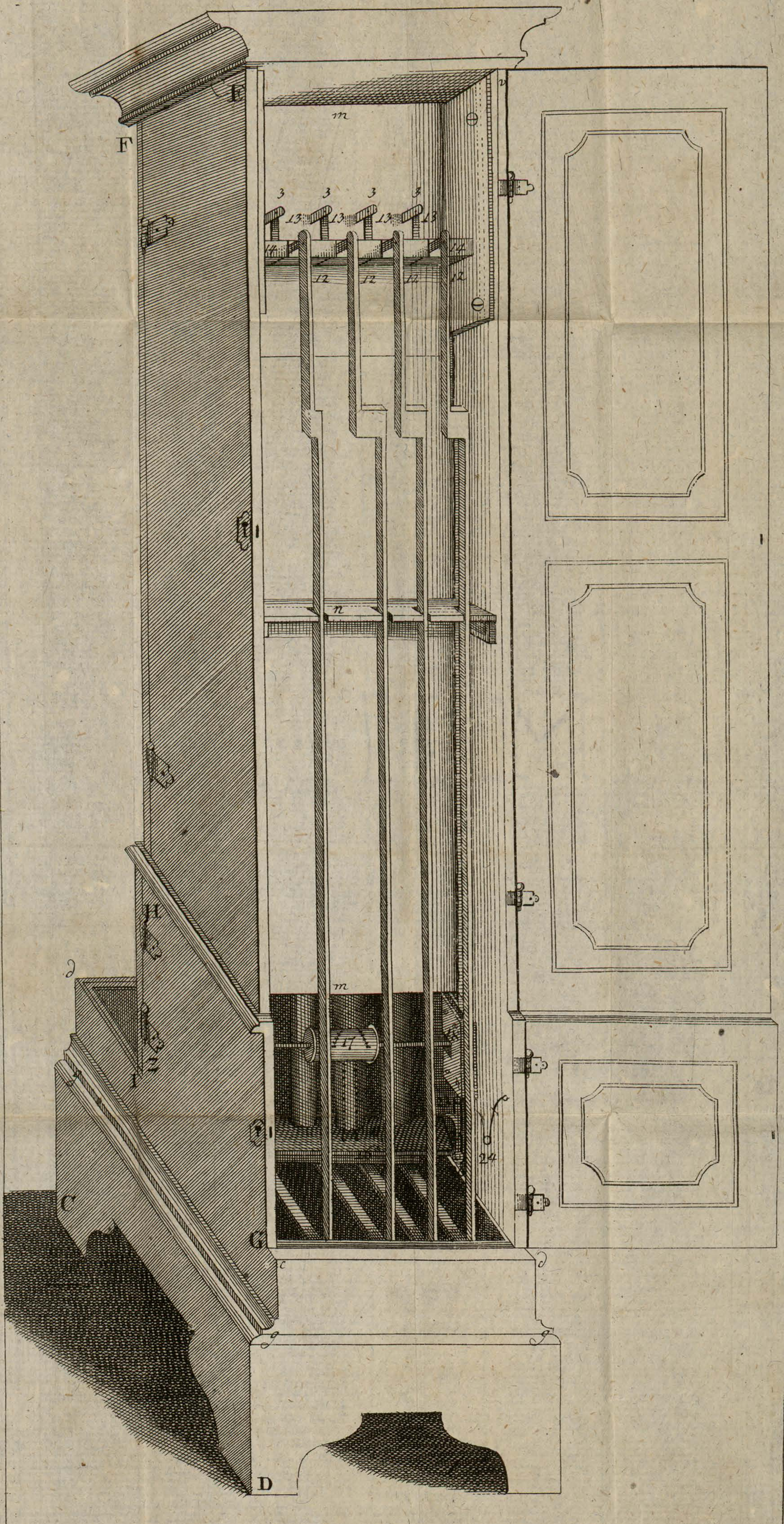


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
c̄
h
b
a
gis
g
fis
f
e
dis
d
cis
c
H
B
A
Gis
G
Fis
F
E
Dis
D
Cis
C
B
E
M
V
S
R
Q
P
O
N
L
G
K
A
D

Fig. 1.



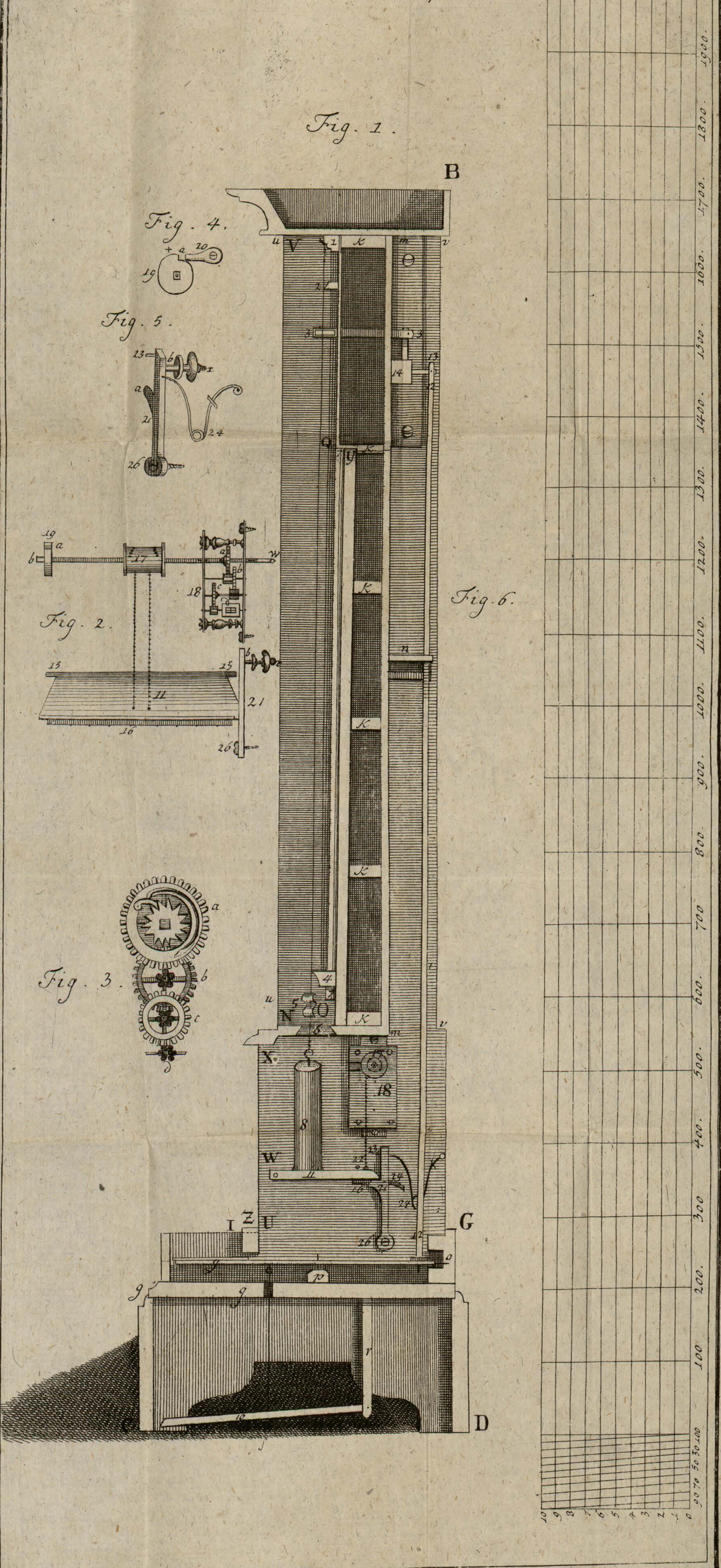


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
2000.
1900.
1800.
1700.
1600.
1500.
1400.
1300.
1200.
1100.
1000.
900.
800.
700.
600.
500.
400.
300
200.
100