AKUSTIKA.

Akustika.

1895. ~~12~~ 11 hodin

Ve spojení s Mechanikou ~~do~~ mimo vánoc.

Disposice časové.

Hodina 1.

Vibrace bodu.

Mosazná koule na pícale.
" na niti

Dvě píšťaly stejné, různé hmoty, závaží 100 g.

Časové rozvinutí vibrace

Methoda grafická. Ladička (projekce)

Methoda optická
buď obrazem virtualným
(analyzující zrcadlo)
aneb obrazem realným
(projekční)

Pružné ocelové lyry na mosazném stojanu Koenigově s ztroucím ohlíčkem. Analyzující zrcadlo Konig.

Pružné lamely a zrcátky. Malé zrcadlo analyzující. Projekce.

Skládání vibrací stejnosměrných

Pružné lamely a zrcátky.
Projekce.

Diagramm: Chvění bodu.

~~Hyde~~

~~Rotetera se 1 Zhe dlem~~

~~Do Sauté přeborne~~

rozvinutí časové pohybu vibradního
obrazem realným
a skládání vibrací.

Jinak jest látky (1911 nelze zvětšit)
příliš mnoho.

1902.
Při rozvinutí časového pohybu obrazem realným Sva akkumulátory (lire nez clánky) Akkumulátory do zvonu Ruhmkorff! Velký stojan Hajkův a na ten navinuti drátu. Závaží 5 kg.

Hodina 2.

Obrazce Lissajous.

Zvučnými tyčemi ovlivňují se chvějícím ulitkem na těžkém stojanu Koenigově (Kalei-Sophon)

Subjektivní: Ladičkami se zvukovými.

Objektivní: Lamellami se zvukovými. Projekce.

Diagrammy: Obrazce Lissajous (na stojanu) a okna.

NB. 1897:

~~Zkoušení, kterého se jest nutno bát~~
~~do ne 2 hodiny experimenu~~
~~probíhati za 3 hodinách~~ } jelo čas. ? není!

~~vyjímáno odhledem k zajímavé části experimentalní~~

Kalei-Sophon z části tyčemi.
Universální Kalei-Sophon Melde

Kyvadlo Blackburnovo.

Hodina 3.

Hlnění.

Hlnostroj Machův
Hlnostroj Wheatstone-ův
K výkladu o odrazu vln: Strazostroj
Trovarec napjatý přes posluchárnu.
Rauchova trubice k znázornění vlny příčné stojaté

~~Také látka této hodiny není v rozdělení na hodiny dvě.~~ není čas!

1899: Omezte se na experimenty: text je v aviích! poukázati na ☆.

Hodina 4.

Theorii hudby

Výklad pomocí sítěr a varhan.

Hodina 5

Theorie hudby (pokračování)

Hodina 6.

Theorie hudby (dokončení)

Hodina 7

Chování útvarů lineárních.

Hodina 8

Chování útvarů lineárních (dokončení)

Hodina 9

Chování útvarů plošných.

Hodina 10

Hodina 11

Hodina 12

Popis

experimentů a Rustických

Vibrace bodu.

Na tyči experimentálního stolu se rozvěsí:

1. Spirála s koulí mosaznou
2. Nit se stejnou koulí mosaznou (kyvadlo)
3. Dvě stejné spirály
   v těmto (do malé vlásenky)
   koule mosazné různé hmoty
   pět zavěsí po 100 g

Časové rozvinutí vibrace methodou graficko u.

Ladička s rukojetí pro graficko u registraci chvění.
Vertikalní apparat projektní s cívkou N°1
na svém stativu. Bílá stěna. Laterna s lampou.
Stlačenné dsky, napřed podržené (reservované)

Časové rozvinutí vibrace methodou optickou.

(Obraz virtualný)

Do těžkého massivního stojanu Koenigova zapne se pružné pero, vyhlé oscillující se zhavým ublíškem; při tom: Bunsenův kahůl na rozhavení ublíška. Vibrace tohoto červeně žhoucího bodu rozvinou se časově analysujícím zrcadlem Koenigovým.

Časové zrovinutí vibrace methodou optickou

(Obraz reálný)

Skládání vibrací stejnosměrných

s rozvinutím časovým methodou optickou (obraz reálný)

Pro celou tabuli: bílý papír, po straně: stránka spektrální.

Největší dřevěný stojan Hajška s příslušným stolem
proti středu tabule do výšky 120 cm

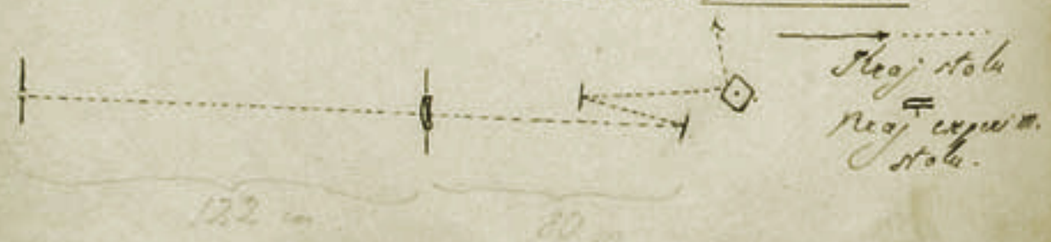
Na tento: pevno na ruku (s uchama) k tabuli podélně.

Destroj s lamellami a zrcádly
k rotaci: 5 kg (zebrný)
Elektromagnety.
Kontakty ústové
Daniellovy články (2)
Dráty spojovací

Malé analyzující zrcádko.

Obyčejný dřevěný stativ Hajška do výšky 106 cm
Na tento: lateria s lampou a čočkama
Diafragma s otvory kulatými.

Malý dřevěný stativ Hajška do výšky 80 cm
na tento: achromat. čočka 1m na stativu kovové.



Sluncem:

Velký dřevěný stativ postaví se přímo proti střednímu oknu poslucháreny do výšky = 113 cm

Čočka N: 6 (3m) přímo před oknem
a jest ní = 5¼ m, f = 3m D.o b = ní 7m
tj. a jest tím předmět menší b větší
ab velká tíno se do výškového okna nejlépe hodí.
lépe napjatý velký kreslicí papír. (zde)

Sluneční papršky dopadají nejprve na lamellu bez označení, pak na lamellu „1"

Skládání vibrací v sobě kolmých

Obrazce Lissajous.

I.

Utvářejí se především na tyčích ocelových opatřených zhoucím ublížem a zaujatých do mnohonásobného stojanu Koenigova (současně s objektivní demonstrací, v. t. III) ~~Bunsenův plamen~~ při ruce.
Alkoholové lampičky

Obrazce Lissajous

II

(Subjektivní)

Přístroj (G. Lorenz) s lodičkami opatřenými zrcátky. Upevněn na stojanu dřevěném svěrákem poblíž okna, do něž jest vložen heliostat s otvory kulatými. Ukazuje se vždy před prvnáčkem a po prvnáčku několik snímků po sobě. Každý den jiné kombinace lodiček. Obě velké barevné šmouhy.

1909: Velké cívce jako posuvné

1909 Ve velké polohování

Obrazce Lissajous

III

(Objektivní)

Upozornění jako pag. 54.
Jetno na stůl k tabuli příčně (o 90° otoč.)

Sluncem (velmi krátké).
viz pag. 56

Ukázati chvění lamely způsobené nárazem
(n.př. nožem nebo co je při ruce) – velmi zajímavé.
Nyčje když jest obraz Lissajous kruhem.

Vlnění.

Vlnostroj Machův,

Vlnostroj Wheatstone-ův,

Malý vlnostroj Wheatstonův u Kšatí (od Lorenz)

Pro vlnění příčné, stojaté: napjatý kautuk

~~K výkladu: Vlnostroje s pružnými koulemi (netřeba)~~

Diagrammy: Vlnění (5)

Kmoitoj Weinholtův.

23/4 1902.

Postupování nárazu.

— — — — — — ← ←

se vrátí jako ←

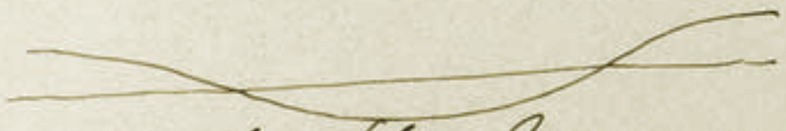
Je-li na levo kulička do stěny
zavřena, vrátí se jako →

Kmity stojaté.

$\frac{1}{2}\lambda = L$

$\lambda = 2L$

jsou velmi dobré. Rukou levou s pravou
současně ⇄ souměrně kolem uzlu.



$\lambda = L$

jsou též velmi dobré. Jen na pravo
rukou v pravém tempu ⇄
uvedeným způsobem v ust. místě.

Další již nejsou tak pěkné, ač
jsou též.

$\frac{1}{4}\lambda = L$

stlačení na levo kuličku přivésti
jako dobré

$\frac{3}{4}\lambda = L$

jsou též dobré.

$\lambda = \frac{c}{N}$

Píšťaly:

otevřené
zavřené!

otevřené

$\frac{1}{2}\frac{c}{N} = L \quad \Big| \quad N = \frac{c}{2L}$

$\frac{c}{N} = L \quad \Big| \quad N = \frac{c}{L}$

zavřené.

$\frac{1}{4}\cdot\frac{c}{N} = L \quad \Big| \quad N = \frac{c}{4L}$

$\frac{3}{4}\frac{c}{N} = L \quad \Big| \quad N = \frac{3c}{4L}$

Varhany.

Při přidružování varhan ze sbírek do posluchárny zejme z

píšťal dřevěných
" cínových

Při hraní na varhany natáhni z nejprvé měch, pak z vytáhne regule píšťal dřevěných, pak regule cínových.

Sirena Savartova.

Na centrifugálním stroji: diatonická stupnice dur. Tonů však není možno touto cestou stejnoměrně tak dokonalovati, nýbrž postup tonů nyní jest intervall dvou.

Na setrvačnosti: Velký trojzvuk, dur i moll, s oktávou.
Slouží dobře za příklad tonů vyšších.

Nejdokonalejší jest apparat Koenigův. Tony jsou zde velmi zvučné a lze až vskutku s velké setrvačnosti sirk dobře stejnoměrně točiti. Velký trojzvuk dur s oktávou.

Sirena Seebeck

Na retrovaině: Diatonická škála lus. Rychlost otáčení ubývá ode tonu instrument. Dle toho: škála Cycle kratší!) v různé výrobcích polohách.

Na elektromotoru. Rotování: 3 články Bunsen postaviti dole, k nim regulační chcoffat. Rychlost otáčení jest ale velmi tonu konstantní; to tudíž škály kratší ode i pomalu.
Dobře lze pak demonstrovati intervally:
9/8, 10/9, 16/15, 25/24, 81/80

Sirena Appelt na rotačním apparátu Koenig. Tony vyrobí zní zvučněji; proto otáčeti pomaleji.

Sirena Oppelt:

Tony:

(počet strun [6])

2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24	32	40	48	64
		akord tonika												
Oktavy:		I			II			III			IV			V

Dvojzvuky:

	$\frac{5}{4}$		$\frac{4}{3}$		$\frac{3}{2}$		$\frac{5}{3}$		$\frac{7}{4}$			
t.j:	24		30		32		36		40		6 42	→ počet strun
	I	II	III		IV		V		VI		VII	VIII

Trojzvuky

32, 40, 48 — kvarta, tercie, oktáva

30 36 48 — tercie kvarta oktáva

Počet o oktávu vyšší

64 80 96

60 72 96

89

Čísla pořadí:

I	II	III	IV	V	VI	(VII)	VIII
24		30	32	36	40	42	
1		$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{7}{4}$	

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

Sirena Dove-Helmholtz.

Před přednáškou, aby ji má užívati, pečlivě rozebrat a namazat.

Intervally jež mohou sirenou Dove-Helmholtz demonstrovati.

16 15 12 9
18 12 10 8

Unisono	1 : 1	12 12							
Oktava	2 : 1	8, 9	16 8	18 9					
Quinta	3 : 2	4, 5, 6	12 8	12 8	18	12	18	12 15 10	
Quarta	4 : 3	3, 4	12 9	12	9	16	12	16 12	
velká Tercii	5 : 4	2, 3	10 8	15	12	15 12			
velká Sexta	5 : 3	3	15, 9						
malá tercii	6 : 5	2, 3	12, 10	12	10	18	15		
malá sexta	8 : 5	2	16 10						
Sekunda	9 : 8	1, 2	9 8	18	16				
malá septima	9 : 5	2	18 10						
nižší Sekunda	10 : 9	1	10 9						
Septima	15 : 8	1	15 8						
Kvarta	16 : 15	1	16 15						
		nižobly							

Akkord
tonický 8 10 12 16
(dur) 12 15 18
phonický 10 12 15
(moll)

Klíč postupu. Tony harmonické. Intervally

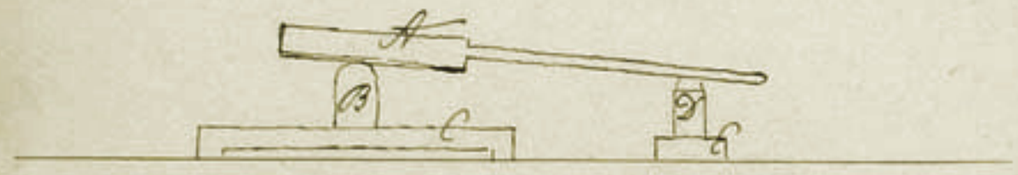
1	2	3	4	5
$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{4}$ $\frac{5}{3}$

6	7	8	9	10
$\frac{6}{5}$	$(\frac{7}{6})$ $(\frac{7}{5})$ $(\frac{7}{4})$	$(\frac{8}{7})$ $\frac{8}{5}$	$\frac{9}{8}$ $(\frac{9}{7})$ $\frac{9}{5}$	$\frac{10}{9}$ $(\frac{10}{7})$

15/8, 16/15

Přístroje Třvélyan-ův
r. 1838.

Těžký železný stativ, do něho Rauh; na tento mosazná část A přistroje, nad kotálk Bunnův, jíně a sebírá tak vyrobě až ani Rouch ćinu toje.
Dřevěná podložka (pečlivě očistěti, nožem ořezati) B
Ruchanění podložka stříbrná, C
Podložka dřevěná D na špalíčku E



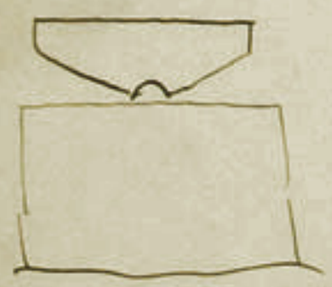
1902. Přístroj ukazuje v kž. nožky obráceně

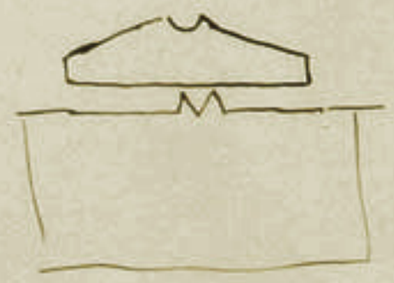
plochu položiti na kusy olova!

buď

tak

nebo





Ukázati v téže hodině oba případy.

Chvění útvarů lineárních

$\mathcal{L} = 1.\frac{\lambda}{4} \quad 3\frac{\lambda}{4} \quad 5\frac{\lambda}{4} \ldots$

$\mathcal{L} = 1\frac{\lambda}{2} \quad 3\frac{\lambda}{2} \quad 5\frac{\lambda}{2} \ldots$

$\mathcal{L} = 1.\frac{\lambda}{2}, \; 2\frac{\lambda}{2} \quad 3\frac{\lambda}{2} \quad 4\frac{\lambda}{2} \ldots$

$\mathcal{L} = 1\frac{\lambda}{2} \quad 2\frac{\lambda}{2} \quad 3\frac{\lambda}{2} \quad 4\frac{\lambda}{2} \ldots$

$$\lambda = c\mathcal{T} = \frac{c}{\mathcal{N}}$$

$$\mathcal{N} = \frac{c}{\lambda}$$

1) $\mathcal{N} = \frac{c}{4\mathcal{L}} [1 \quad 3 \quad 5 \quad 7 \ldots]$

2) $\mathcal{N} = \frac{c}{2\mathcal{L}} [1 \quad 3 \quad 5 \quad 7 \ldots]$
(tón Oktavy)

3) $\mathcal{N} = \frac{c}{2\mathcal{L}} [1, \; 2, \; 3, \; 4, \; 5 \ldots]$

4) $\mathcal{N} = \frac{c}{2\mathcal{L}} [1, \; 2, \; 3, \; 4, \; 5 \ldots]$

Monochord vertikální.

$$N = \frac{c}{2L} \quad \text{(ton základní)}$$

$$c = \sqrt{\frac{E}{m}} \qquad \frac{\frac{cm.\,g}{sec^2}}{\frac{g}{cm}} = \frac{cm^2}{sec^2}$$

Mg

Ta ocelový drát na monochordu napjatý jest

$$m = 0.0125 \ \frac{g}{cm}$$

pro $M = 2\,kg$ $(g = 980)$ bude

$$E = 1960000 \ \frac{cm\,g}{sec^2}$$

z toho:

$$c = 12520 \ \frac{cm}{sec} \qquad (125 \ \frac{m}{sec})$$

Pro $N = 435 \ldots \bar{a}$

kyne $L = 14.4$ cm

Tedy: $L = 28.8$ cm pro a

57.6 „ A

Vliv vlastní tuhosti struny jeví se větší měrou při menší délce struny a při menším zatížení!

Závaží od Hajna: $2015 : 16 = 126$

$1109 : 9 = 123$

poměr obou jest blíže ja „Sobtkiné" $= 16 : 9$ neb $\sqrt{16} : \sqrt{25}$

$4 : 5$

tercii

Monochord horizontalní

120 cm

Intervally:

Sekunda	malá	16/15	112 1/2
	velká	9/8	106 2/3
Tercie	malá	6/5	100
	velká	5/4	96
Kvarta		4/3	90
Kvinta		3/2	80
Sexta	malá	8/5	75
	velká	5/3	72
Septima	přibl. malá	7/4	68 4/7
	malá	9/5	66 2/3
	velká	15/8	64
Oktava		2	60

Serie tyčí dřevěných na poběžném podstavci.

Dřevěné seladěné spalicky
(s palicklama)

Různé tyče, tubice kovové, dřevěné, mosazné

Tyče kovové stejné délky, různého průměru – týž ton.
4 Tubice kovové dávající hlavní akkord s oktávou.

Tyč mosaznou ke zapnutí do svícínu pro obraz Rundtovy a ukázati odskakováním dřevěné kuličky na niti vech podélné vlny.

Ladičky. Stanovení absolutní výšky bodu N, metodou grafickou. Chronautograf.

Tabe obaliti čistým bílým papírem, který se podepře sazemi.
Ladička elektrická malá nebo velká!
Registrace času.
Tónky.

Tonus Melde.

Velká ladička (Miller, Innsbruck) postaví se na stůl k okraji až do prostředí experim. stolu (proti sloupu); dole se otvory stativu železného prostečí tyč mosazná a pomocí této přichází a ladička svíma svěrákly k stolu experim.

Bílá struna jde od kolíčí velké kladky u ladičky přes malou kladku nahoře, kolem níž se kostka navine, a pak přes experimentální stůl k kladce a k napínacímu peru.

Pořadí: černé sukno na zelené tyči
(jyním nedostatkem se nemá ladička potřeti!)
až k sloupu; a protáhne se ne kyjanu 1m
vy. zkušeným posunovací svorkou přichází

4 velké (Pařížské) clánky

Dělá napínací pravé spirály	I	16·5
	II	11·4
	III	10·7
	pak sobě stejné.	

Chvění vzduchu v píšťalách.

Píšťaly Koenigovy na stojanu s komorou vzduchovou
Manometrické plamínky.
Zrcadlo analyzující.

Současně lze vyzkoušeti píšťaly dvě buď se každá má svůj vlastní plamínek neb se obě mají hyd. Interference. Zádvěje.

Zpěvavé plameny.

Přístroj Lorenzův.
Analysa plamenků zrcadlem analysujícím na stroji centrifugalním.
Lze obdržeti u klubiček tónů též ryzí harmonický!

Rohr Rijkeův. Sbírka skleněných trubic s uzlíky.
K tomu: plamenník

Velká žebrná trubice s plamenníkem.
Pleskatý Konický!

Obraza Chladního

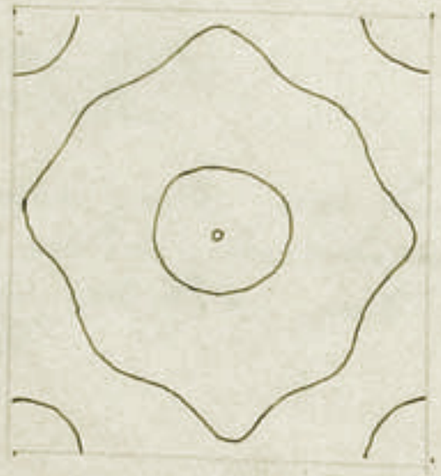
Mosazné duhy a svěcátky.

Na smetání prachu: pero husí arch tuhého papíru. Zrcadla prachová jsou nebezpečná přesmetím se skla jemného optickým; proto pečlivě a stolu pečlivě smetati.

Mosazné dyly na tyčích skleněných.

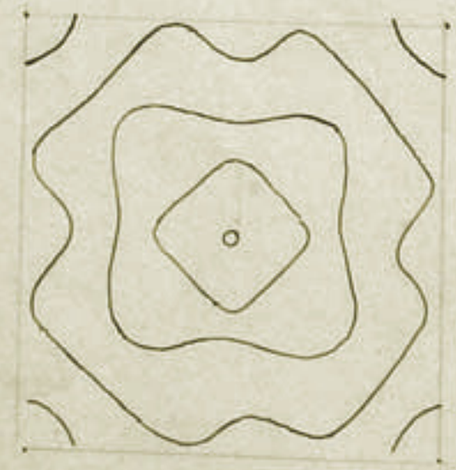
k

80
(83)
76



Ton velmi snadný, zvučný

30

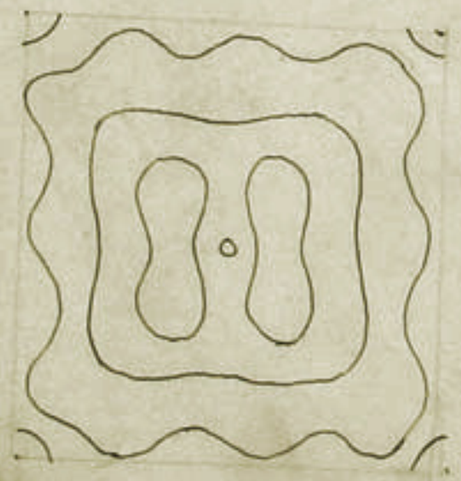


Otava předešlého

Ton snadný, zvučný

Frit přímo nad 30 cm

20



Ton méně snadný, ale tyče s osve o zochytí tonti zvučný, asi quinta předešlého. Frit celkou plochou.

Dulla Lucerová.

Tyč mosazné –

50

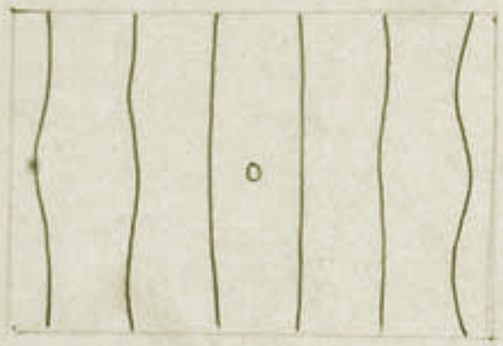
Ton velmi snadný, zvučný, zvláště tyče a tak asi v kterýji třetině tyče

53

Ton vyrovnaný, méně snadný. Frit přímo nad 53.

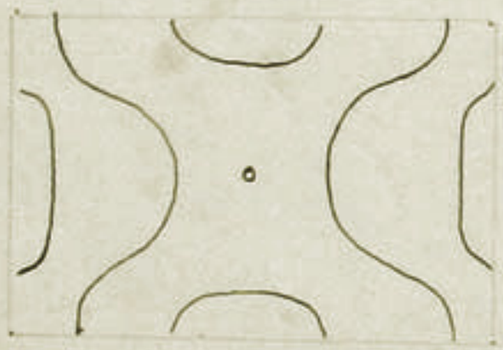
Moarené tkaniny na tyčích kruhových. Tkaní obdélníkové.

90



Ton velmi snadný zvučný

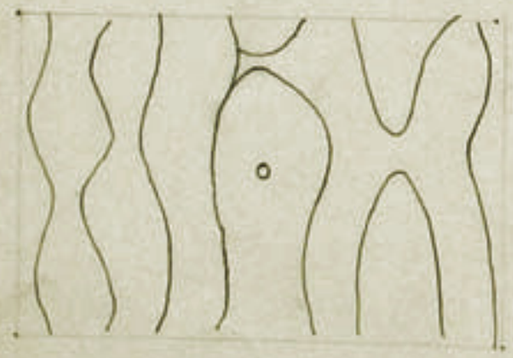
63



Ton nižší velmi snadný zvučný

1913: Volit lepší ton

30



Ton šestí snadný a zvučný ai oblevo pravo Obrazec méně intenzivní.

1899.

Na tomto případě se vyskytují velmi krásné obrazce Savartovy (semen lycopodii)

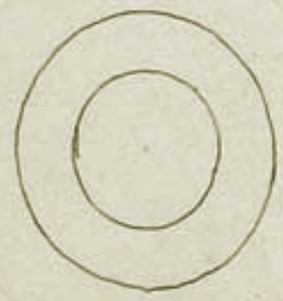
Hlouch a mícha při nesypčování s pískem pak u pokrd hoedoli!

Mocarní desky na tyčích kovových. Desky kulaté.

115

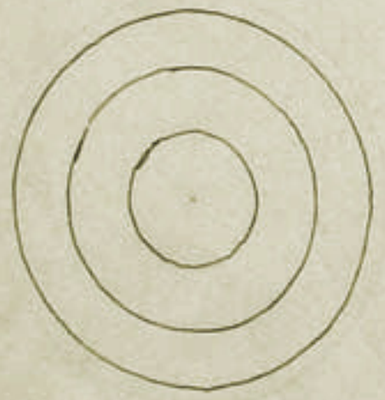
Ton méně snadný a zvučný
Fis nebo G Rage

80



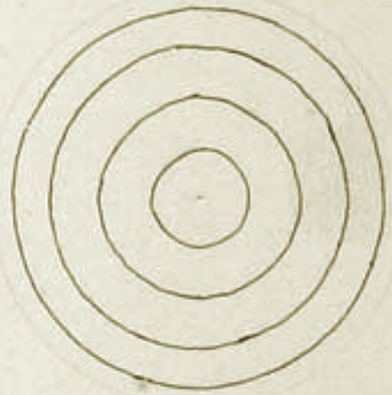
Ton zvučný a snadný
nižší než předchozí
1913: volit tento ton,
jde přes

30



Ton velmi snadný,
velmi zvučný
asi quinta tonu 115

20
(104 tři)



Ton dosti snadný
a zvučný

Membrany.

Napíná se kartonový neb lépe pergamentový papír na skleněné přístroje od výroby. Resonancí mechanické obrazy hlasivkové vznikající.

Zvony.

Perrofon. Ladění vodou.

Velký zvonec skleněný.
Naplniti až do polovice vodou a klít smyčcem.
(Zaroveň jen subjektivně)

Citlivé plameny.

Široký plynový rohoot u experim. stolu
Široká trubice kaučuková
Nádoby tužkové.

Plamen reaguje velmi dobře na vysoké cínové píšťaly varhan.
Jež na každý zvuk, tlesk, výstřel atd.

Při vyražení kouřů kouřových pískou
z příslušného průtrubí ukazují se jak citlivého plamenu na vlnu šířící se rychlostí
330 m/sec, tak vyražené vzduchu šířící se
rychlostí mírnou, ztrácí se zkalená světla.

Dva plameny proti sobě: „zpívají."

Spoluzvění.

Obě ladičky ā (435) na skříňkách rezonančních, postaví se proti sobě na stativech železných. Všechny jsou zvláštními vodiči upevněné. Spoluzvění nastane se odstraňováním kuličky převodní, která se zavěsí nejlépe na latě u sloupu (vyvážit). Lze ji též velmi dobře pomíchnouti. Laterna s lampou, horizontální projektční apparát, bílá vyhlížející hranol, stěna projektční.

Pak jednu z obou ladiček zvláditi. Spoluzvění odpadá. Rázy. Ukázati a vysvětlit.

$$\frac{81}{80} = 1 + \frac{1}{80}$$

$$435 \cdot \frac{1}{80} \doteq 5 \text{ za sekundu} -$$

Jelikož 1 rázy za sekundu jest $\frac{1}{5}$ sekundy.

1897. Ladička č* a sloupec vzduchový. Resonance vzduchu velmi patrná.

* pro registraci (Lorenz) s vlnovkou.

~~Velký válec skleněný, hodící pro pokusy s vlnovkou~~

$435 \cdot \frac{3}{5} = 261$

$\frac{340}{130 \cdot 5} = 2 \cdot 60$ $N = 130 \cdot 5$

65 cm 67 cm (1902)

pokus dává rytí

Nové nádobí, ostrý Rohovtom

1899. Nové ladičky č Padiskí. Ukazují spoluzvění do velké dálky i při poslechení jakémkoli.

Kombinovati oba pokusy:
jsou ve smyslu akustickém (nové ladičky),
" " optickém (staré).

Analysator zvuku
(Koenig)

Pracuje velmi pěkně, již na pětiny vachan;
Jeho lépe na pětiny Koenig postavené přímo vede.

Obraz Kundtovy.

Reservovaná trubice skleněná dobře vysušená, popráší se uvnitř jemným bílým a lehkým práškem kyselinu křemičitého a položí volně na dva svědky ⊏⊐ upevněné v před na experim. stůl.

Trubice mosazná neb skleněná, na konci dlouhou kovovou opatřená, jež zasahuje do oné trubice upevní se do jednoho neb dvou) svědků.

Sklo se tře mokrým hadrem ⊡ * — NB! Mosaz pilí posypanou kalafunou.

$$\frac{c}{N} = \lambda \quad \frac{C}{N} = \Lambda$$

Různost $c < C$ vyniká tedy ovšem na velikostech λ a Λ tímto rychlostem úměrných.

Podobně: při oktávě a duodecimě
Délka lyčí: 150 cm

1891: Mosaz:
$\frac{1}{2}\lambda = 14.3$ cm
$\frac{1}{2}\Lambda = 150$ } 10.45

— * Ton čistý se těžko obdrží; nejlépe však vatem smočeným v alkoholu.

Grammophon
(Berliner)

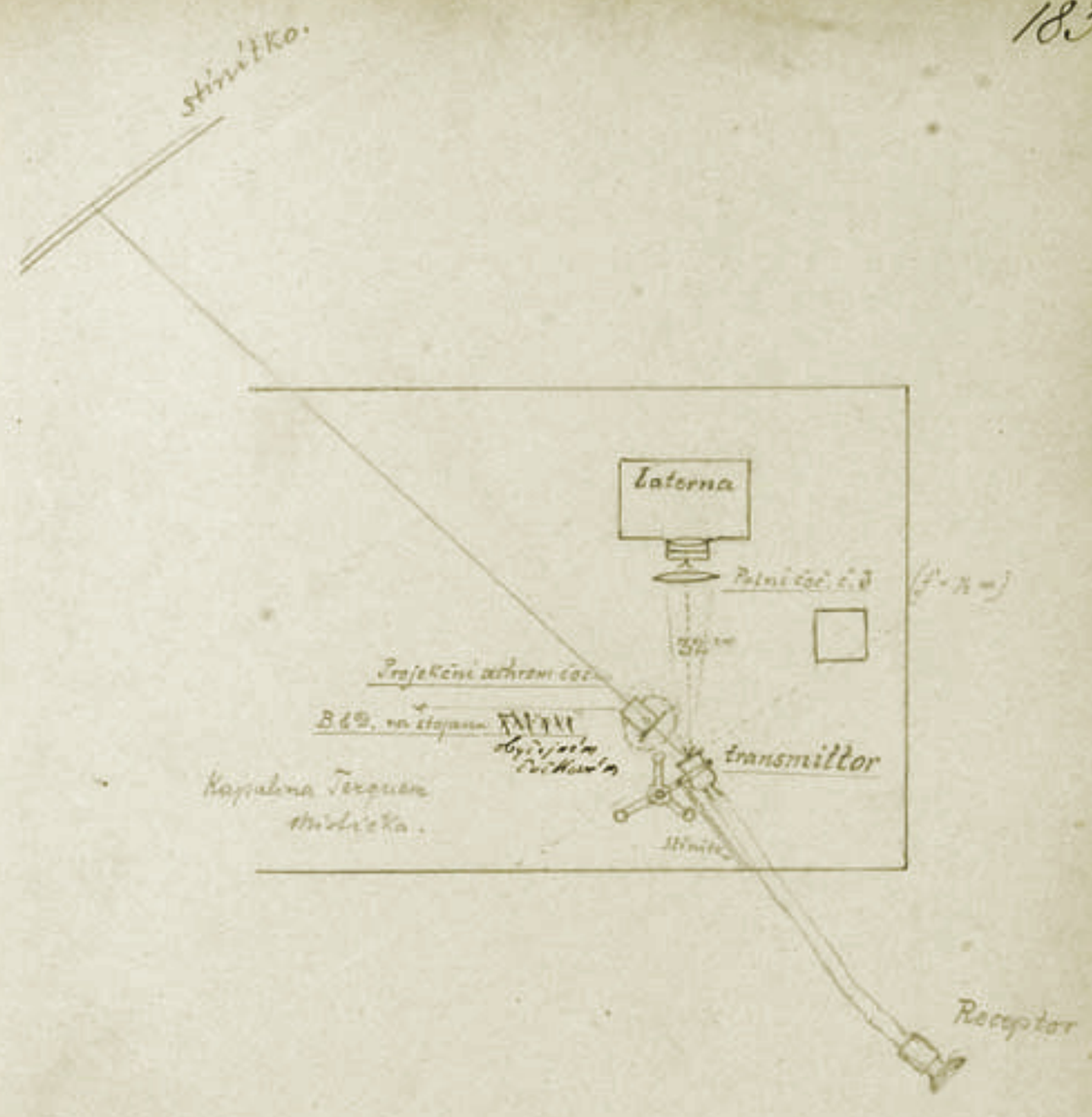
Jak se jeví mluva neb zpěv v analysačním rotujícím zrcadle (na rotačním apparatu Koenigově) manometrickým plamenem.

Jak se jeví mluva neb zpěv ve vlnách na blaně mydlinové (v projekci)

Laterna s lampou a čočkama.
Jdrá čočka № 3 (1/2 m = f) na svém stojanu
Těžký železný stojan se svěrákem na „transmittor"
Vložky pro blanku
Kapalina Terquem, mutička skleněná
Projekční achrom. čočka B&D na stojanu
Receptor. Kovová žirofa tubice.

do hrubého projekčního apparátu šroubovat.

Šroubuje se do zvláštní vložky a vrací se do obyčejného stativu čočkového.



Fonograf

1891. Jde velmi dobře.

Reversion mirror

Platinum Apparatus

Plasma!

Collegio

Nb!

App. Rotation mirror

Nb! Platinum wire!

Reflectometer

Nb! nie tej! tej! dwie!

Teorie mirror

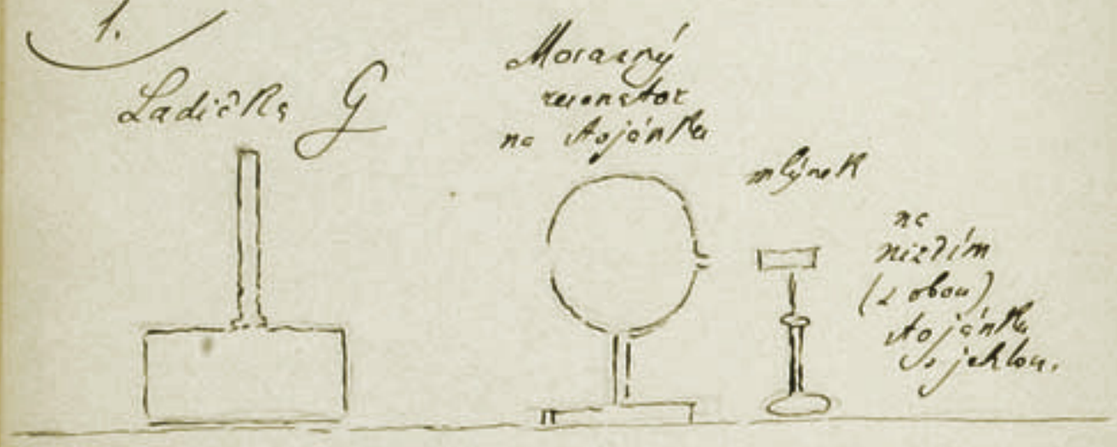
Glasröhrchen reste

Ihr Dole nach unten

App. for Amorph & Alpha

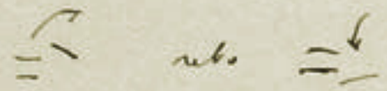
Akustické rotace (Dvořák.)

1.



Silný šnůrec

Mlýnek v otáčí buď v prostém nebo kruhém šmyku, když v ladičce resonuje, dle toho, jak v postaví, jak vedle patří Rýselkům podobí



tím rotace!

Ladička může býti až 1 m. dlouhá (akustický radiometr).

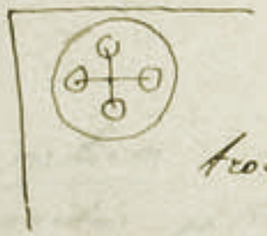
Místo ladičky též trouba s píšťalou jazýčkovou —
(ale pozor! na tom kraji vyzní ton!

Jak? zpívání (K tomu vinnerdí kmel) — když nejvíc tón pak v rotaci!

2) Allustrches Reactionsrad.

4 stóčivé skleněné monctory

Jají se do skleněného válce
a, tímto do rohu stěny

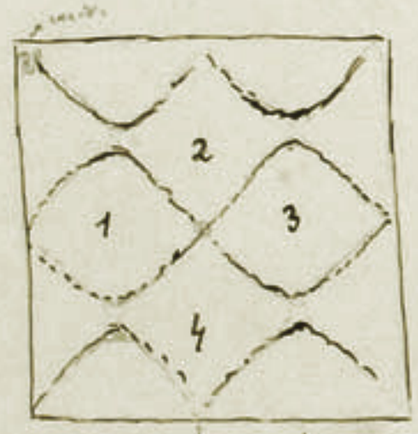


troubou jde sobě.

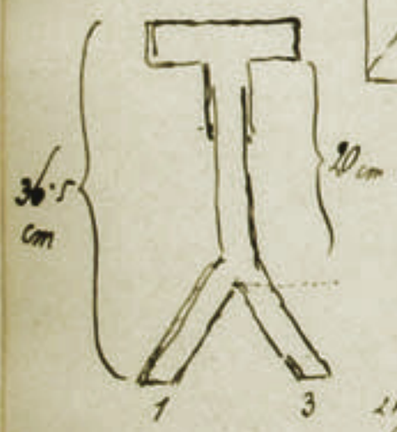
Interference zvuku.

1903.

Profesor Hopkinson, na kyči, upevní u ns
železném stojanu a dá nad mosaznou
desku <u>čtvercovou Koenigovu</u>, která
v 4R rozvrstvá, aby byla obrace



34000 : 387 ≐ 90
polovin. 45
fallicky 37
rozdílní!
Frequenční kloubky
= 8



ve u prvních pasty

Dno bez

Je velmi dobře!

zní velmi zvučně (vedrah o postranji vrtaje vlak vrtky)

1, 2 nezní, pisek nerozpadá.

36·5 × 2 = 73 cm = λ

$\frac{34000}{73} = N = 467$

480 r2

Učinek prázdnou!

Ton, který desku slyší, jest asi G

$\frac{435 \times 48}{387} \times \frac{5}{4} =$