

NOTE BOOK

CONTAINING BEST RULED FOOLSCAP



音の研究

敬学
会賞第十九回入選

山-小-5の4

鈴木正俊

A30 7-135A



意匠登録 No.151492

目次

研究について

① 研究の動機 ～ -1-

② 研究の方法 ～ -2-

③ 研究に使った道具と参考図書 ～ -3-

④ 研究の実際 -4- ～

Ⅰ 音波とその伝わり方 -4- ～ -6-

Ⅱ ⅠのまとめとⅣ水の波と音の波 -7- ～ -9- の初めまで

Ⅲ 波長と振動数 -9- の中から ～ -12- の初めまで

Ⅳ 音の伝わる速さ -12- の中から ～ -13- の中まで

2. 音の性質 -13- の中から ～ -15- の初めまで

3. 音の反射 -15- の初め ～ -15- の終りに -17- まで

6. 共鳴 -15- の終りに -17- まで

7. うなり -18- から ～ -20- まで

まとめ -21-

はんせい

-22-の中ごろ

感そう

-22-の中ごろから-23-の初めまで

<研究題目> 音の研究

<研究について>

① 研究の動機

ぼくはこの研究題目を決めたのは、
糸電話を作ったり、音の出方や伝わり
方について勉強した。それでもっと
くわしく知~~る~~るために、兄さんから「音
を波として考えてみなさい」といいました。
そして、ぼくはわからないところを、兄さんが
聞こうと思いました。

この音の研究はちょっとむずかしいの
ですが、一生懸命やりましたと思います。

② 研究の方法

研究の方法は、水の波がかんたんにできるし、目で見ることができから、音の波を水の波とくらべながら調べる。

波には、どんな種類のものであるのか、調べてみる。

波長や振動数とは何か、また、波の伝わる速さとの間にどんな関係があるか、

音の高低、強弱や音色は何によってきまるか調べてみる。

また、音の共鳴。うなりは、どんな現象であるか理解する。

(本をみながら、ぶんではした。)

③ 研究に使った道具と参考図書

・理科マイチーター

・くさ

・板

・ゴムわ

・読書(田書) 音の世界の本

424
5a

④ 研究の実際

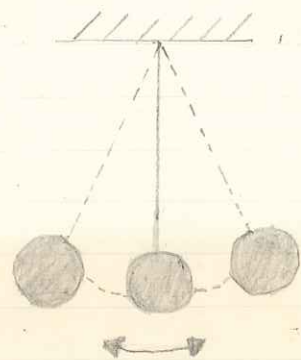
1. 音波とその伝わり方

(1) 音の伝わり方

・音は、どのように伝わるのか。

① 振動というのは、どういうことか。

例 振り子の振動



物が短時間に同じところを往復すること。

② 発音体とは何か。

振動して音を出しているものを、発音体という。

③ 音はどのようにして私たちの耳に伝わるのか。

私たちは、こ膜の振動によって音を感じている。

発音体の振動 → 空気の振動 → こ膜の振動

④ 試験管に口をあてて吹くと音が出るのはなぜか。

試験管の持ち方を変えても、音はほとんど変わらない。

中の空気自身が振動して音を出している。

⑤ 音を伝える物には、何かがあるか。

水や金属の中でも音は伝わる。

・気体

・液体

・固体

⑥ 音が聞こえるために必要な物は何か。

① 音を出す物 = 発音体

② 音を伝える物 = 媒質

○実験について

① 丸底フラスコに少量の水を入れて熱し、

しばらく沸とうさせたのち、手早く鈴のつ

いたゴムせんをした。しばらく冷えてからフラス

コをふったと音が聞こえにくくなっていた。

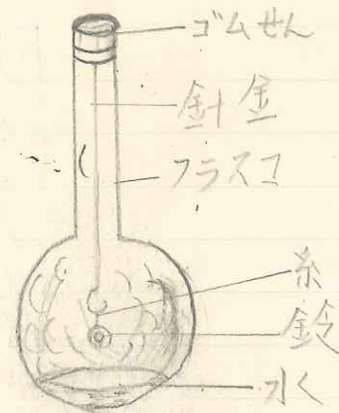
そのわけは、

真空中では、音は伝わり^はいからである。

② 万年筆のキャップを口で吹いたらヒューと鳴った。

その理由は、

キャップ内の空気自身が振動したからである。



(夕までのは理科ミスターをつかいました。)

(1) のまとめ

発音体 振動して出すものを発音体という。

例 空気自身、いろいろな固体

媒質 音を伝える物を媒質という。

例 気体(空気)、液体(水)、固体(鉄、木)

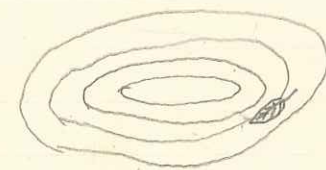
音の伝わる ① 発音体の振動 → ② 媒質の振動 → ③ 耳(=膜の振動)

(2) 水の波と音の波

横波とたて波はどんな波か。

例 木の葉が浮いている水面に石を投げると

どんな現象が見られるか。



① 波の進み方

② 木の葉の動き



① 波は四方へ広がる。

② 木の葉は上下に振動するだけで進まない。

② 両端を固定したバネの一部をつまんで

はなすと、どんな現象がおこるだろうか。

① 波の進み方

② 振動のしかた、つまんでなすと、その部分がもとにもとよりとしてバネの軸の方向に振動する。

① バネに疎密の波ができて、軸の方向に進む。

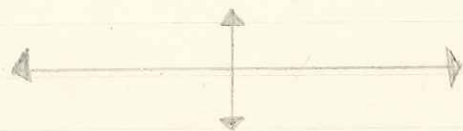
② バネの振動の方向は軸の方向である。

③ 横波と縦波は、どのようにちがうか。

④ は横波

⑤ は縦波

① 横波



② 縦波



④ 音の波は、横波か縦波か。

。発音体の振動によって空気がおされたり引かれたり

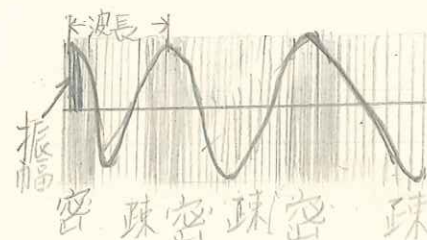
して、音の波を生ずる。

1. 木の葉が浮いている池に石を投げこんで波をおこすと、

同じ場所でも上下に運動しているだけである。

3. 波長と振動数

① 水の波や音の波で、波長や振幅は何をさしているのか。



山—密

谷—疎

波長：山（密）から山（密）までの距離

振幅：山（密）と谷（疎）の差の半分

② 振動数とは、何か。

周期数、またはサイクルともいう。

波が1秒間に振動する回数。

③ 波の速さとは、何か。

速さ = $\frac{\text{進んだ距離}}{\text{時間}}$

波が1秒間に進む距離。

- ④ 振動数100の波の速さが1秒間に340m
進んだとすれば、波長はいくら。

距離340mの間には山(谷)が100できる



$$\begin{aligned} \text{波} &= \frac{340}{100} \text{ m} \\ &= 3.4 \text{ m} \end{aligned}$$

- ⑤ 波の速さと波長と振動数の間には、どんな
関係があるだろうか。

$$\text{波長} = \frac{\text{速さ}}{\text{振動数}}$$

速さ一定のとき、波長は振動数に反比例。

1. 振動数50、波長38mの波の速さはどれくらいか。

1900m/秒 (1秒間に1900m進む速さ)

2. 速さ340m、振動数440の波の波長は何メートルか。

約0.77m

音波とは

発音体が振動すると、その振動がまわりの空気
に伝わり、空気の濃いところ(密)と薄いところ
(疎)とが交互にできて、四方へひろがっていく。

この波を音波という。

波長 山から次の山(谷から谷)までの距離

振幅 山の高さ(谷の深さ)

振動数(周波数) 波が1秒間に振動する回数。

周期 1振動に要する時間
(秒)

波の速さ 1秒間に波の進む距離

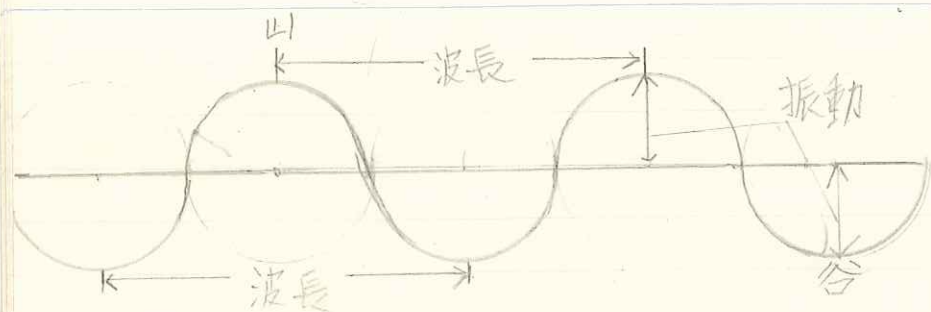
速さ、波長、振動数 波長 = $\frac{\text{速さ}}{\text{振動数}}$ 速さ = 波長 × 振動数

$$\text{振動} = \frac{\text{速さ}}{\text{波長}}$$

振動数の関係

今のまとめでの絵

うさ



4. 音の伝わる速さ

光の速さは毎秒30万kmといわれるが音の速さはそれよりはるかに小さい。音の速さは伝わる物質(媒質)によってどれくらい違うだろうか。

①、空気中の音の速さはおよそ、
温度・圧力・湿度により かわる。

0°C、1気圧で約 331m/秒

② 気温 15°C のとき、音の速さは毎秒何mか。

1°C 上がるごとに約 0.6m 増す。

$$331 + 0.6 \times 15$$

$$= 340 \text{ (m/秒)}$$

(今までの理科マニアター)

③ 水と鉄の中での音の速さをくらべてみよう。

一般に、気体 → 液体 → 固体の順に速くなる。

音速の比 約 1:4

音の伝わる速さ

空気中の音の速さ 空気中では 0°C のとき 1秒間に 331m。

1°C 上がるごとに 約 0.6m ずつ増す。

$$t^{\circ}\text{C} \text{ の音の速さ} = 331 + 0.6 \times t \text{ (m/秒)}$$

音の速さと伝わる一般に密度が大になるほど速くなる。

物質 気体(空気) → 液体(水) → 固体(鉄)の

順に速い。

2. 音の性質

5. 音の強弱・高低・音色

① 輪ゴムのはきかによって出る音の強さ

ばくのつくった(大きさ)はどのようにかわるか。



とかわかりました。

強くはく → 振幅大

弱くはく → 振幅小

強くはく → 振幅が大 → 強い音

② ① において長いほうと短いほうを同じ強さで

はいたとき、出る音はどのような音か。

長いほう → 振動数小

短いほう → 振動数大

短いほう → 振動数大 → 高い音

③ ① において輪ゴム的一方を強く、張る

方を強くして他方をはくと、どんな音が出るか。

強く張る → 振動数大

強く張る → 振動数大 → 高い音

④ 音の強弱(大)や高低は、何によって

決まるのか。

振幅

振動数

強い音は、振幅が大。

高い音は、振動数大。

3. 音の反射

① 山びこというのは、音波の反射のために起こる

現象であって、なにも山のやたがに、かきつたことでは、ありません。

② まちりかてらけた運動場のような広場に立つて、

校舎のように大きな建物に向って声をだしたり

いふ、し木をたたいたりするときにも、山びこ

同じようなことが起こる。

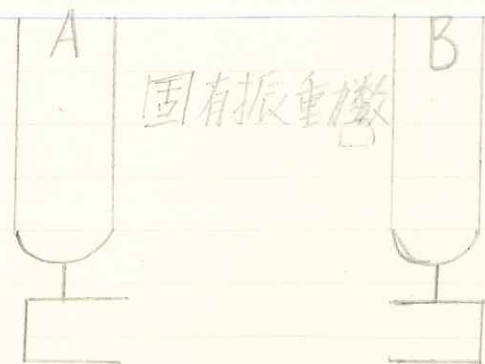
(2音の1音は、壁のところで反射し、
のこ3まで自分ではした。)

6. 共鳴

① 固有振動数の等しい2つのおんきA・Bを対峙

せAを鳴らしてから止めると、Bが鳴るのは

なぜか。

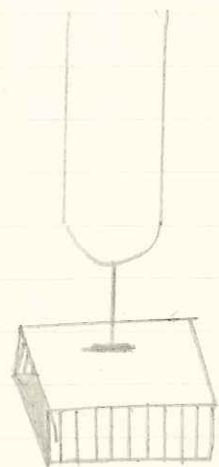


固有振動数の等しいおん

さでないとうまくいかない。

○ Aから出た音波がBにあたって振動をおこさせるので音を出す。(共鳴)

② おんかにっている木箱は何の役目しているのか。



○ 空気の柱(気柱)も共鳴をおこす。

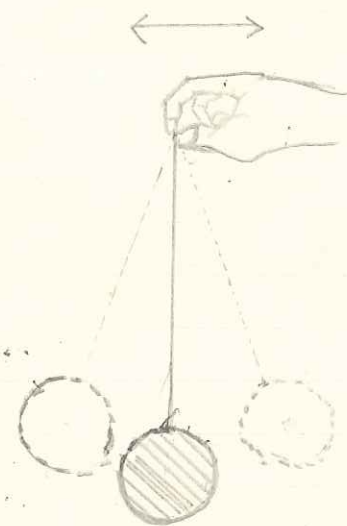
おんかの振動数

= 気柱の振動数

○ 気柱がおんかと共鳴して音をも大きくする。

③ 手に持った振り子の振幅が小さいとき、

これを大きくするにはどうすればよいか。

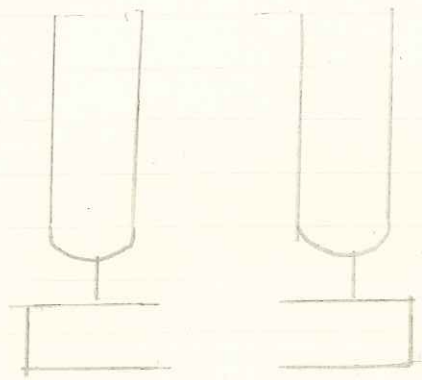


○ 振り子の振動数と手の振動数が一致すると、共鳴(共振)をおこす。

○ 振り子の振動に合わせて手をも水平に振動させる。

7. うなり

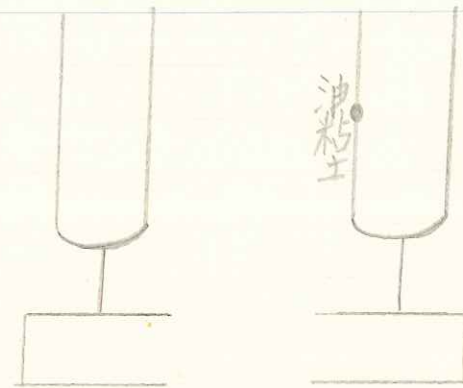
④ 固有振動数の等しいふんさを対立
させて、両方を同時に鳴らすと音は
どのような聞こえるだろうか。



○ 固有振動数の等しいふんさから出る音
の波長は同じである。

○ 2つの音波がまったく重なって全体と
して大きく聞こえてくる。

⑤ ④で一方のふんさに油粘土を少しつけ、2つ
を同時に鳴らすと聞こえる音はよう
なるか。



○ 油粘土をつけて重さをも増すと振動数が
少し小さくなる。(振動数が少しへる。)

○ 振動数の少しちがう音波が重なり
大きくなったり、小さくなったりする。

⑥ ⑤を粘土の量もか減すると、1秒間に
あこるうなりの回数数はどのように変わるか。
のけるものの重さを増すほど、振動数は
小さくなる。

○ うなりの回数数は、振動数の差に同じ
である。

まとめ

共鳴、うなり

共鳴

振動数の等しい発音体を並べ、一方を鳴らすと他方も自然に鳴らす。この現象を共鳴という。

うなり

振動数のわずかにちがう2つの発音体を同時に鳴らすと、波長の少しずれが音波が重なり、大きくなったり、小さくなったりして聞こえる。この現象をうなりという。

うなりの回数 1秒間に生ずるうなりの回数は振動数の差に等しい。

(1)

① 弦の振動は張る強さが一定のとき、弦を細くすると音が高くなる。

② バイオリンなどの弦楽器に入っている胴は、音の共鳴を利用したものである。

(1) ① 弦の振動は張る強さが一定のとき、弦を細くすると音が高くなる。

② バイオリンなどの弦楽器に入っている胴は、音の共鳴を利用したものである。

③ 弦の振動は太さと長さが一定のとき、張る強さを強くすると高い音が出る。

④ 楽器によって、同じ高さの音を出しても、その音色がちがうのは波がちがうからである。

(2) ① おんきの波形は、大きい紙にかきます。

② もっとも低い音を、大きい紙にかきます。

③ 馬蚤音(うるさい音)を、大きい紙にかきます。

(自分で書きました。そして)

文 せい

。ぼくは、四年生のおきみに

研究がうまくいかなかった。

。四年生のおきは、アの研究を

していて、かんさつをしたりしましたが、

こしは、あきらまうまうできません

でした。

感、そう文

こしは、あまりいかなかった

ので、い年かんはつたーと

思っています。それでも、

い年は、第十小学に

いかなければなら

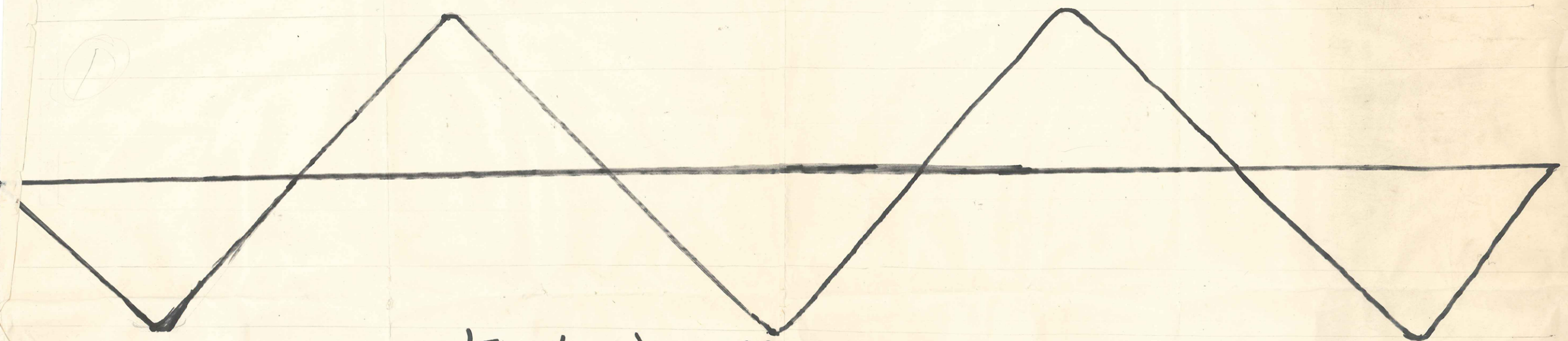
ない。それでも、第十小学で

も研究発表かいがあった

。かんはつて研究をしたいと願います。

①

波形の図



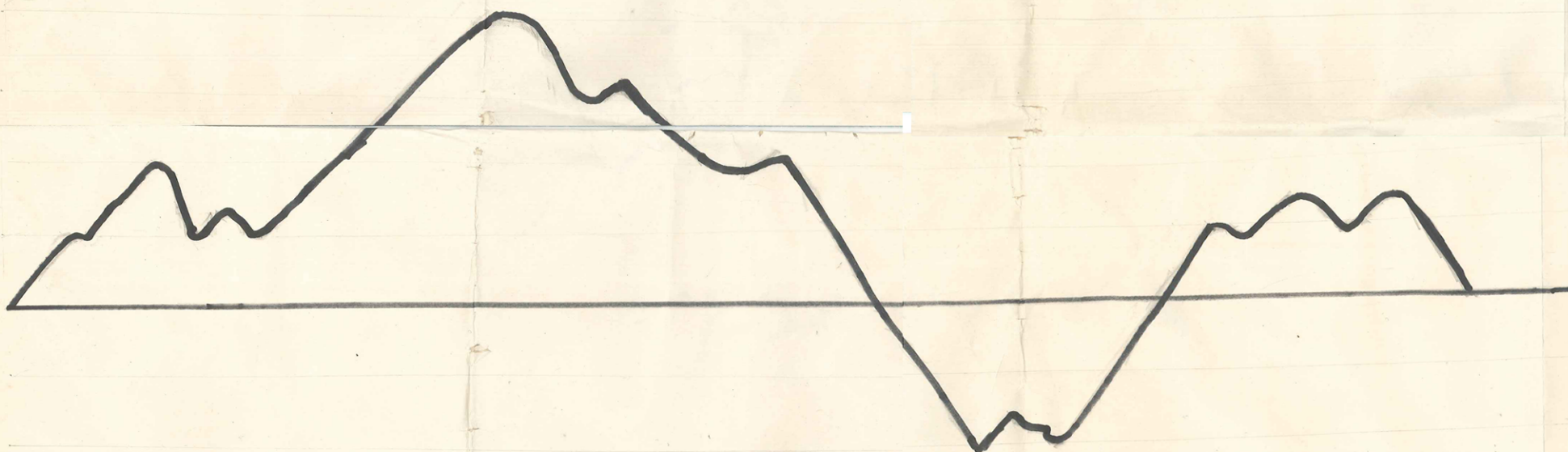
おんさの波形の図

②



もっとも大きい音の図

③



騒音(うるさい音)の図

12. 4. 2. 4. 2. 4.

④ 1cmにして音をだしそこから4cmはなしてそこを手でなしたら、振動はだいたい1秒間くらいでした。また振動する長さは、だいたい19cmくらいでした

①に2に1として音をたて、そこから4cmはなしてそこをえんぴつで
なしたら、振数は、たいたい、1.2秒間くらいでした。
(今では、とけいてはかりました。)

