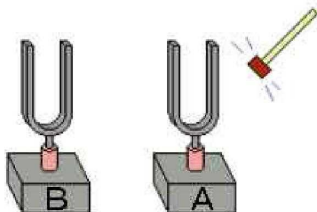


音の伝わり方を調べる実験

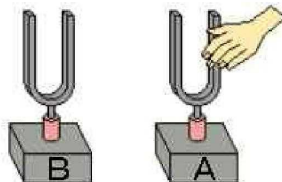
1

音の高さが同じ音さ2つを下の図のように置き、音さAをたたいて鳴らす。



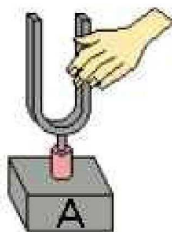
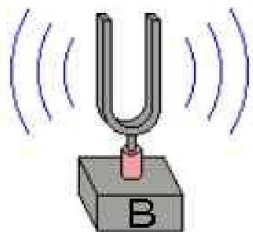
2

しばらくして、音さAを手でおさえて音を止め、Bの音さを観察する。



空気中を伝わる音

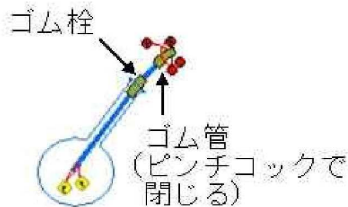
実験の結果、Aの音さを鳴らしたあとしばらくすると、Bの音さが鳴りはじめ、Aの音さの^{しんどう}振動を手でおさえて音を止めても、Bの音さは鳴りつづけました。



真空中での音の伝わり方

1

下の図のようにフラスコの内部に鈴をとりつけ、軽く振って鈴の音を聞いてみる。



2

ゴム管の先に簡易減圧ポンプをつけ、フラスコ内の空気をぬく。
フラスコを軽く振って、空気をぬく前と音を比べてみる。



真空中での音の実験の結果

実験の結果、空気をぬいたフラスコの中に^{すす}ある鈴の音は、空気をぬく前と比べて小さな音になりました。

よって、実験の結果から、音は空気中を伝わり、真空中では伝わらないことがわかります。

実験の結果



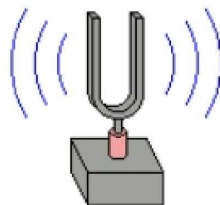
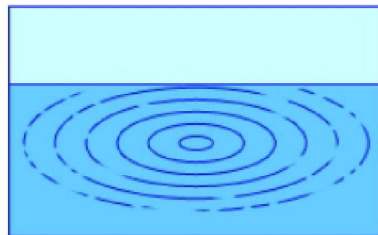
波となって伝わる音

池に石を投げこむと、水面に丸い波ができて次々と広がっていきます。

これは、石を投げこむことによって水面に起きた振動が、外側へと伝わっていくためです。

これと同じように、音が空気中を伝わっていくときも物体の振動が空気の波をつくり、次々と広がっていくのです。

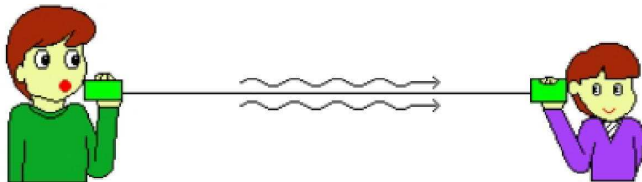
音は、空気中を波となって伝わります。



音を伝える物質

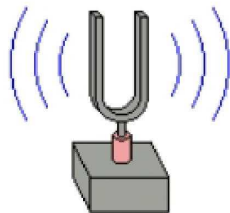
実験より、音は空気中を伝わり、真空中は伝わらないことがわかりましたが、空気以外の物質ではどうでしょうか。

プールの中にもぐっているとき、ゴボゴボと水の音がきこえたり、糸電話の糸が音を伝えるように、**液体や固体も音を伝える**ことができます。



音の伝わり方の要点

- 音は**空気中を伝わり**，真空中では伝わらない。
- 音は空気中を**波**となって伝わる。
- 音は気体，液体，固体の中を伝わる。



音の速さをはかる実験

1

運動場で、下の図のように A、B の 2 人が 200m 離れて立ち、A が競技用のピストルを撃つ。



2

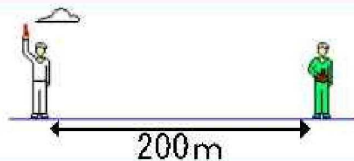
B は、ピストルの煙が上がるのが見えてから、音が聞こえるまでの時間をストップウォッチではかる。



音の速さをはかる実験の結果

結果

実験 1 の結果、ピストルの煙が見えてから音が聞こえるまでの時間は、0.59秒でした。



空中を伝わる音の速さは、次の式で求められます。

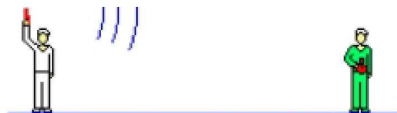
$$\text{音の速さ} = \frac{\text{距離 [m]}}{\text{時間 [秒]}} = \frac{200 \text{ [m]}}{0.59 \text{ [秒]}} \rightarrow \text{毎秒約 } 339 \text{ m}$$

空気中を伝わる音の速さ

実験では、A B間の距離は200 m，音が伝わるまでの時間は0.59秒なので、

$$\text{音の速さ} = \frac{\text{距離 [m]}}{\text{時間 [秒]}} = \frac{200 \text{ [m]}}{0.59 \text{ [秒]}} \rightarrow \text{毎秒約 } 339 \text{ m}$$

一般に、空気中を伝わる音の速さは、



毎秒約340mであることがわかっています。

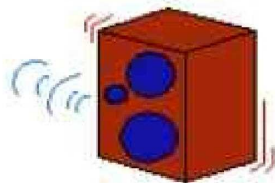
音の速さ

- 空気中での音の伝わる速さは、**毎秒約340 m** である。



音と振動

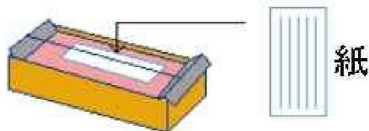
太鼓^{たいこ}を強くたたいて手でそっとさわると、太鼓^{たいこ}の皮がふるえているのがわかります。また、大きな音が出ているステレオのスピーカーをよく見ると、こまかくふるえています。
このように、音を出している物体は振動^{しんどう}しています。



音の大きさを調べる実験

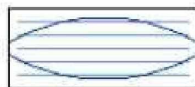
下の図のように、モノコードに数本の線をひいた紙を置く。

弦をはじく強さを変えてはじき、音の大きさと弦の振動のしかたの関係を調べる。



この実験から下のような結果が得られた。

強くはじいたとき
(大きい音)



弱くはじいたとき
(小さい音)



音の大きさを調べる実験の結果

はじき方	音の大きさ	弦の振動のようす
強い	大きい	 振動の幅が大きい
弱い	小さい	 振動の幅が小さい

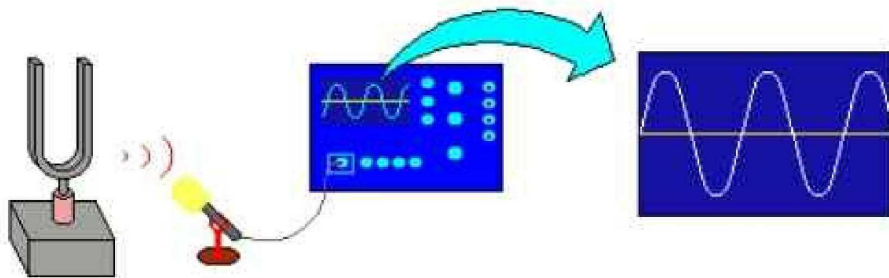
この実験から、次のことがわかります。

- ・音が大きいほど振動の幅は大きい。

オシロスコープ

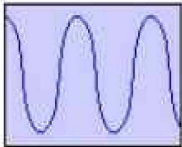
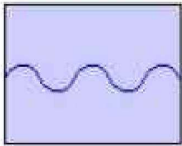
音をマイクに通すと、マイクの中で音は電流に変えられ、音の振動は、電流や電圧の強弱によって伝えられます。

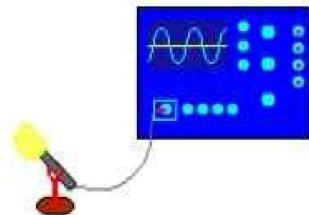
下の絵のように、この電流の強さの変化を波の形にして画面に表示する機械が、**オシロスコープ**です



音の大小

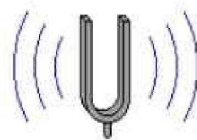
音の大小の関係は、オシロスコープで見るとよくわかります。

	オシロスコープの波の形	
大きい音		波の幅が大きい
小さい音		波の幅が小さい



音の大小の要点

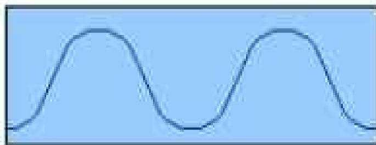
- 音と振動……音を出している物体は
振動している。



- 音の大小と振動のようす

大きい音は

振動の幅が大きい



小さい音は

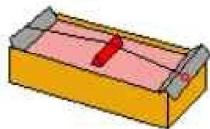
振動の幅が小さい



音の高低を調べる実験

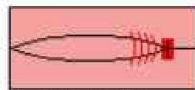
下の図のように、モノコードに琴柱（ことじ）を立て、弦をはじき、音の高さと弦の振動のしかたの関係を調べる。

琴柱の位置をずらしてはじいてみる。



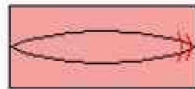
この実験から下のような結果が得られた。

弦が短いとき
(高い音)



振動が速い

弦が長いとき
(低い音)



振動が遅い

音の高低を調べる実験の結果

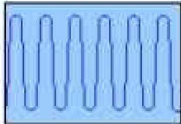
弦の長さ	音の高さ	弦の振動のようす
短い	高い	振動が速い（振動する回数が多い）
長い	低い	振動が遅い（振動する回数が少ない）

この実験から、次のことがわかります。

- (1) 弦げんの長さが短いほど音は高い。
- (2) 音が高いほど振動しんどうの数は多い。

音の高低

実験で観察したモノコードの弦の振動げん しんどうのしかたと音の高低の関係は、オシロスコープで見ると、よくわかります。

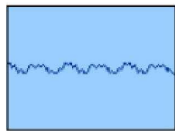
	モノコードの弦の振動	オシロスコープの波の形
高い音	振動が速い (振動する回数が 多い)	 波の数が 多い
低い音	振動が遅い (振動する回数が 少ない)	 波の数が 少ない

音色

同じ大きさで同じ高さの音は、オシロスコープで見ると波の幅も数も同じですね。では、同じ大きさで同じ高さでもピアノとギターの音はそれぞれちがって聞こえるのはなぜでしょう。

私たちの身のまわりにある、いろいろな音をオシロスコープで見ると下の図のピアノやギターの音のように、複雑な波の形をしています。

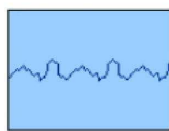
このような、それぞれの波の形の音を**音色**といいます。



ピアノ



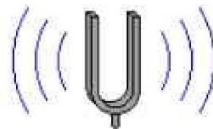
音さ



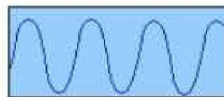
ギター

音の高低の要点

- 音の高低と振動しんどうのようす



高い音は振動しんどうの数が多い



低い音は振動しんどうの数が少ない

