

実験プリント

年 H 番 氏名

共同実験者

「気柱共鳴」おんさの振動数の測定

- ◆音の速さを V [m/s]、振動数を f [Hz]、波長を λ [m] とすると、

音の速さを求める式は

- ◆音の速さは温度によって変わってくる。

 t [°C] のときの音の速さ V [m/s] は

- ◆気柱の共鳴について

気柱に音波が入ってくると、が生じると、という、音が大きくなる現象が起こる。

閉管の共鳴を考えてみよう。今、長さを調整できる閉管に、一定の振動数（＝一定の波長）の音波が入るとする。長さをだんだん長くしていき、共鳴を起こす定常波の波形を描いてみよう。

1回目の共鳴2回目の共鳴3回目の共鳴

- ◆波長と音の速さが分かれば、音の振動数も求まる！

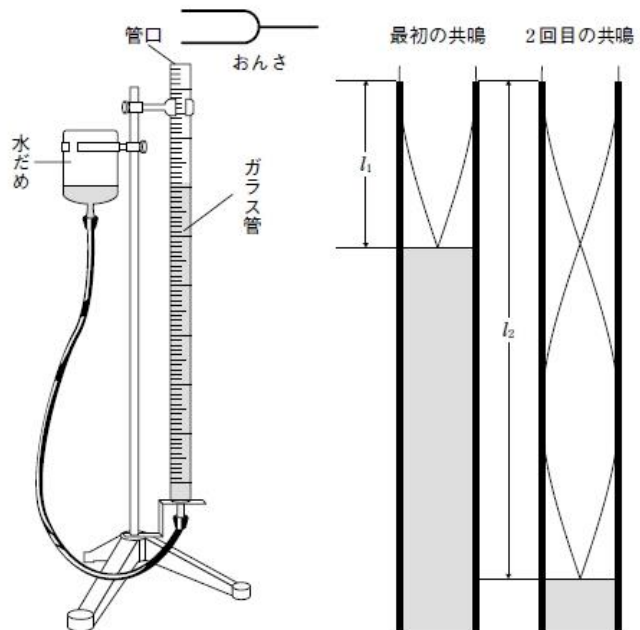
それでは実験に入りましょう。

1. 実験の目的

ガラス管内に途中まで水を入れ、ガラス管の口近くでおんさを鳴らす。このときに生じるガラス管内の気柱の共鳴を利用して、おんさの振動数を求める。

2. 準備

気柱共鳴装置（管口からの長さの目盛りを刻んだガラス管、ゴム管、水だめ、支柱、スタンドからなるもの）、おんさ、温度計、おんさをたたくゴム付きつち



3. 手順

(1) 水だめを管口あたりに支持して、ガラス管内に水を入れる。水面の位置はガラス管のほうは管口近くに、水だめのほうは底の近くになるようにする。

(2) ガラス管内の気柱の温度 t_1 [°C] をはかる。

実験前 $t_1 =$ _____ °C

(3) 管口から離れたところでおんさをたたき、そのままおんさを管口に近づける。

(注)

(4) 水だめをゆっくり下げていき（ガラス管内水面をゆっくりさげていき）、気柱が最も強く共鳴して大きな音を発したときの、ガラス管の管口から水面までの距離 l_1 [m] をはかる。

(5) さらに水だめをゆっくり下げていき、2回目の共鳴点をさがして、そのときの管口から水面までの距離 l_2 [m] をはかる。

(6) (4)、(5) と同様にして、 l_1 、 l_2 を数回はかる。

(7) ガラス管の気柱の温度 t_2 [°C] をはかり、 t_1 と t_2 の平均値を [t °C] を求める。

実験後 $t_2 =$ _____ °C 平均 $t = \frac{t_1 + t_2}{2} =$ _____ °C

(9) $l_2 - l_1$ の平均値を求める。

	1回	2回	3回	4回	5回	
l_1 [m]						
l_2 [m]						平均
$(l_2 - l_1)$ [m]						

(10) (9) から、おんさによる音波の波長 λ ($= 2(l_2 - l_1)$ [m]) を求める。

波長 $\lambda = 2(l_2 - l_1) = \underline{\hspace{2cm}}$ m

なぜ波長 = $2(l_2 - l_1)$ で求めるんだろう？



(11) (7) の平均温度 t を用いて、音の速さ V [m/s] を求める。

音の速さ $V = \boxed{\hspace{10cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$ m/s

(12) おんさの振動数 f [Hz] を $V = f \lambda$ から求める。

おんさの振動数 $f = \boxed{\hspace{10cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz

4. 考察

(1) 波長 λ を求めるときに、 $\lambda = 4 l_1$ ではなく、 $\lambda = 2(l_2 - l_1)$ とするのはなぜだろう。

なんか教科書に載っ
 ちゃったような・・・



(2) 共鳴しているときの気柱は定常波が生じているが、このとき、定常波の腹の位置は、開口端より何 cm 外側の所にあるか。

(3) おんさの振動数を別の手段で確認してみよう。

(4) 温度が上がると λ_1 , λ_2 の値は、それぞれどのように変化するだろうか。

5. 気づいたこと、感想