

GS 物理 パフォーマンス課題 実験3「気柱共鳴による音速の測定」

1 目的

- (1) 気柱の長さを調整して、気柱と音叉の振動を共鳴させることにより音速を測定する。
- (2) 実験で測定した音速  $V_{実}$  と気温から計算した理論値  $V_{理}$  とを比較し、結果の誤差の原因を考える。

2 準備

気柱共鳴実験装置、音叉 (fは班によって異なる)、つち、温度計、手付ポリビーカー、電卓

3 方法

- (1) 室温を実験前と実験後に測定し、平均の気温  $t$  [°C] を求める。
- (2) 図1で、水だめ B が最低の位置にあるとき、あふれない程度に水を入れる。
- (3) はじめ、水だめ B を高くして、ガラス管 A の水面が管の上端近くになるようにしておく。音叉をつちでたたいて、ガラス管 A の管口に近づけ、水だめ B をゆっくり下げていく。音叉の振動が弱くなったら、水面が下がるのを止めて、音叉を打ち直す。
- (4) 最初に気柱が共鳴する音が聞こえたら、その付近で水面をゆっくり上下させ、最も大きな共鳴音になる位置  $S_1$  を測定する。
- (5) 再び音叉を鳴らしながら水だめ B を下げていき、第2の共鳴点の水面の位置  $S_2$  を測定する。
- (6) 同様の測定を3回繰り返す。

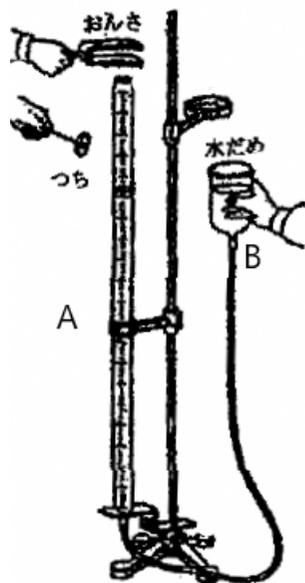
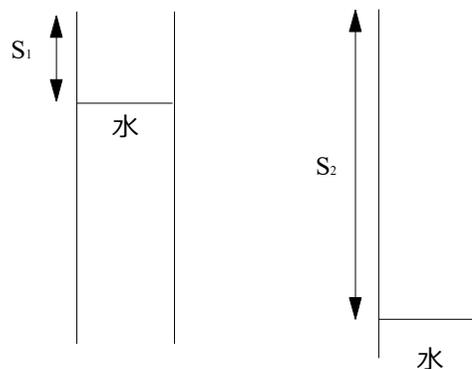


図1

4 結果

室温	実験前[°C]	実験後[°C]	平均値[°C]
	°C	°C	°C

- (1) 最初の共鳴点  $S_1$  と次の共鳴点  $S_2$  の管内にできている波の様子を図に記入せよ。



- (2)  $S_1$ 、 $S_2$  の平均値を求め、 $S_2 - S_1$  を計算する。

測定回数	$S_1$ [cm]	$S_2$ [cm]	$S_2 - S_1$ [cm]
1			
2			
3			
平均値			

- (3) 気柱内にできた波の波長  $\lambda$ 、音速  $V_{実}$  を求めよ。(音叉の振動数  $f =$  \_\_\_\_\_ Hz)

波長 $\lambda$	m	音速 $V_{実}$	m/s
--------------	---	------------	-----

- (4)  $V = 331.5 + 0.6 t$  [m/s] より音速  $V_{理}$  を求めよ。

音速 $V_{理}$	m/s
------------	-----

5 考察

- (1)  $\lambda = 4S_1$  で  $\lambda$  を求めてはいけない理由を説明せよ。

5 考察

(2) 開口端補正  $\Delta l$  を求めよ。

(3) 冬に同じ実験を行った場合、共鳴点はどのように変化するか。理由も含めて答えよ。

(4) 結果より  $V_{実}$  と  $V_{理}$  を比較し、その差の理由を考えよ。またできるだけ差を小さくするためには、どのようにすればよいか。実験で工夫できることを考えよ。

○レポートの内容は下のルーブリックに基づいて評価します。

- 到達目標 実験で得られたデータを適切に処理することができる。  
 実験内容と日々の学習とを関連づけ考えることができる。
- 態度目標 主体的に実験に取り組み、結果から考察をしようとする。

6 感想・疑問点

観点	基準	評価		
		A	B	C
知識・技能	気柱内にできた波の様子を理解し、波長 $\lambda$ や音速 $V$ を求めることができる。 開口端補正を理解し、なぜ補正が必要なのかを説明することができる。	A	B	C
思考・判断・表現	気温と共鳴点の関係について考えることができる。 計算値と実際の値の差が、何による差であるか考察することができる。(どのような実験を行えば、誤差を小さくすることができるかを具体的に考えることができる)	A	B	C
主体性	実験に主体的に取り組み、他者と協力して進めることができる。実験を通して得た気づきを日々の学習に生かそうとする。	A	B	C