

気柱共鳴を利用した音速の測定

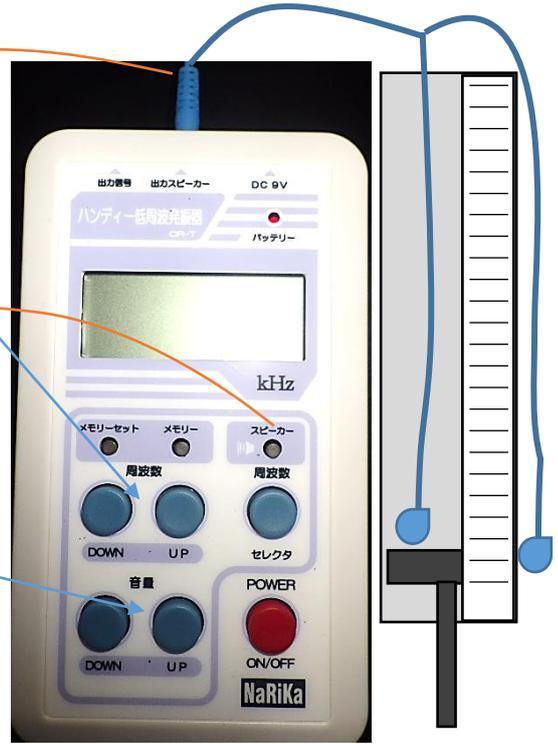
| | | |
|---|---|--|
| 組 | 番 | |
|---|---|--|

目的: 基本振動と3倍振動の気柱共鳴を利用して振動数 $f=1000\text{Hz}$ の音波の波長 λ を求め、 $V=f\lambda$ から音速を求める。また、気温を測定して音速の式 $V=331.5+0.6\times t\text{ (}^\circ\text{C)}$ から導かれる音速の理論値と比較する。

準備: 低周波発振器、イヤホン、気柱共鳴装置、温度計

手順

1. 低周波発振器の『スピーカージャック』にイヤホンのプラグを接続し電源『赤ボタン』を ON にする。
2. 低周波発振器の周波数 f を 1000Hz (1.000kHz) に周波数『UP』『DOWN』のボタンでセットする。
3. 低周波発振器の『スピーカーボタン』を押し、片方のイヤホンから音が出ていることを確認する。
4. 低周波発振器の音量『UP』『DOWN』ボタンで 5 くらいにする。
5. 気柱共鳴装置のピストンを入り口付近まであげてから、中に音が出ている方のイヤホンを入れる。
6. 温度計で気温を記録する。
7. ピストンをゆっくり下げながら、音が一番大きく聞こえるところを探し、ピストン上部の位置 l_1 を目盛りで mm 単位で読み記録する。(基本振動)
8. さらにピストンをゆっくり下げ、あともう1カ所の音が大きくなる場所 l_3 を同様に記録する。(3倍振動)



データ収集

| 開始時気温 $^\circ\text{C}$ | l_1 mm | l_3 mm |
|------------------------|----------|----------|
| | | |

データ処理

基本振動と3倍振動は定常波の節から節までの分の違いがあるので l_1 と l_3 の差から半波長の長さ (m 単位に換算) を求める。

実験値計算 $\frac{\lambda}{2} = l_3 - l_1 = \boxed{} \text{ mm} = \boxed{} \text{ m}$ 従って 波長 $\lambda = \boxed{} \text{ m}$

音速 $V = f\lambda = 1000 \text{ Hz} \times \boxed{} \text{ m} = \boxed{} \text{ m/s}$

理論値の計算

音速 $V = 331.5 + 0.6 \times t \text{ [}^\circ\text{C]} = 331.5 + 0.6 \times \boxed{} \text{ [}^\circ\text{C]} = \boxed{} \text{ m/s}$

考察

1. 音速の理論値と実験値の違いは何 m/s か。

2. この実験の欠点は共鳴点がわかりにくく誤差が入りやすいこと。波長の測定がどれくらいズレれば理論と実験が合うか。