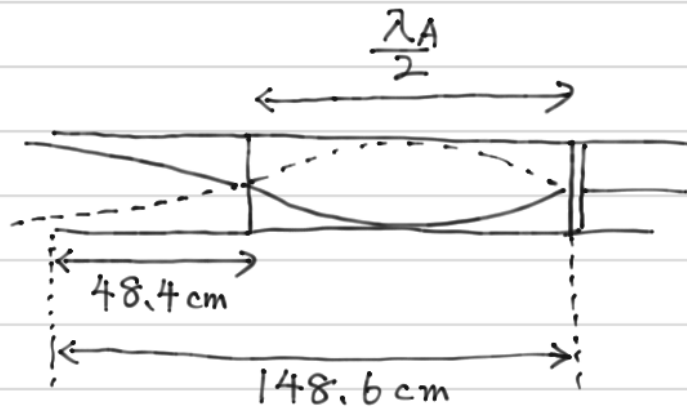


204

実験Ⅰ



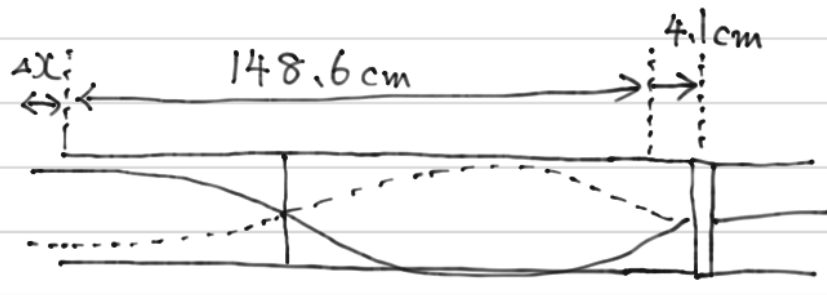
(1) 上図より

$$\frac{\lambda_A}{2} = 148.6 - 48.4$$

$$\therefore \lambda_A = 2 \times 100.2 = \underline{200.4 \text{ cm}}$$

(2)

実験Ⅱ



実験Ⅰより開口端補正 Δx を求めると.

$$\Delta x + 48.4 = \frac{\lambda_A}{4}$$

$$\Delta x = \frac{\lambda_A}{4} - 48.4 = \frac{200.4}{4} - 48.4 = 1.7 \text{ cm}$$

実験Ⅱの図より

$$\Delta x + 148.6 + 4.1 = \frac{3}{4} \lambda_B$$

$$\Rightarrow 1.7 + 148.6 + 4.1 = \frac{3}{4} \lambda_B$$

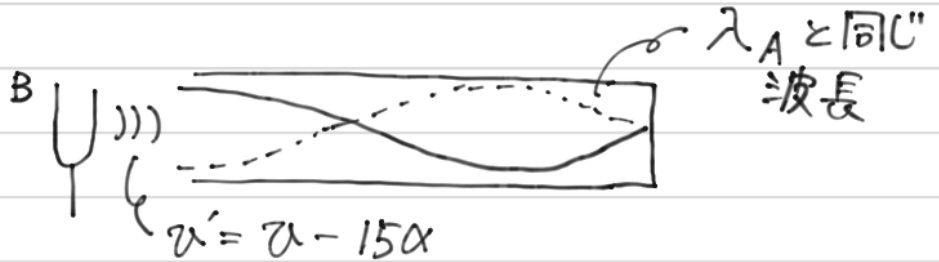
$$154.4 = \frac{3}{4} \lambda_B$$

$$\lambda_B = \frac{4}{3} \times 154.4 = 205.86 \dots \doteq \underline{205.9 \text{ cm}}$$

204 系統

(3)

実験Ⅲ



温度による変化率 α は
単位 $[cm/(s \cdot K)]$ を読むことで
" $1^\circ C$ にときどれくらい音速が
変わるか" と定義されていると分かる。

それぞれの実験で波の式をたててみる

実験Ⅰ $v = f_A \lambda_A$

実験Ⅱ $v = f_B \lambda_B$

実験Ⅲ $v' = f_B \lambda_B' \Rightarrow v - 15\alpha = f_B \lambda_A$

λ_A, λ_B, v で α を示すから f を消去すればよい。
ⅡとⅢの式を変形して

$$\text{Ⅱ: } f_B = \frac{v}{\lambda_B} \quad \text{Ⅲ: } f_B = \frac{v - 15\alpha}{\lambda_A}$$

$$\text{よって } \frac{v}{\lambda_B} = \frac{v - 15\alpha}{\lambda_A}$$

$$\Rightarrow v \lambda_A = v \lambda_B - 15\alpha \lambda_B$$

$$\alpha = \frac{v(\lambda_B - \lambda_A)}{15 \lambda_B} = \frac{v}{15} \left(1 - \frac{\lambda_A}{\lambda_B} \right)$$