

Elementos utilizados:

- *Diapasón de 2000 Hz de frecuencia*
- *Martillo metálico*
- *Frasco nivelador lleno de agua*
- *Probeta*
- *Regla*
- *Termómetro*

Objetivo:

- *Determinar la velocidad del sonido aplicando el fenómeno de resonancia acústica.*

Desarrollo de la experiencia:

Ubicamos el frasco nivelador en una posición más alta que el tubo de modo que el agua lo llene totalmente. Golpeamos el diapasón con el martillo y lo acercamos al borde superior del tubo. Luego, bajamos lentamente el frasco nivelador hasta percibir el primer refuerzo del sonido. Indicamos la primera posición L1 de la superficie libre del agua en la probeta, y así también con el resto de las posiciones. Conociendo la longitud del tubo, medimos las longitudes de las posiciones y calculamos la longitud de onda de la onda estacionaria formada en el tubo y correspondiente a 2000Hz. Con esos datos y teniendo en cuenta la corrección por temperatura dado que la temperatura del laboratorio era de 17,7°C, calculamos finalmente la velocidad del sonido.

Esquema gráfico de la envolvente de la onda estacionaria

Resultados obtenidos:

Las distancias L1, L2 y L3 miden $\lambda/4$, $3\lambda/4$ y $5\lambda/4$ respectivamente.

Hemos llegado a la conclusión de que la diferencia en L1 y L2 equivale a $\lambda/2$. Con estos datos junto con las mediciones realizadas nos es posible obtener la velocidad de propagación del sonido.

Valor medio

$$L1 - L2 = 52 \text{ cm} - 43,9 \text{ cm} = 8,1 \text{ cm} \Rightarrow \lambda/2 = 8,1 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 16,2 \text{ cm}$$

$$v = \lambda \cdot f \quad (f = 2000 \text{ Hz (Frecuencia del diapasón)})$$

$$v = 0,162 \text{ m} \cdot 2000 \text{ Hz}$$

$$v = 324 \text{ m/seg.}$$

Correcciones por humedad y temperatura:

Dado que el aire en el interior de la probeta está saturado de vapor de agua se deberá, además de la corrección por temperatura, corregir también la influencia de la humedad en la velocidad de propagación del sonido en el medio. Se busca obtener la velocidad en condiciones normales de presión y temperatura (0° y presión de 760mmHg).

$$v_t = v_0 \sqrt{1 + \alpha t}$$

con:

v_0 : Velocidad en las condiciones de la experiencia

: $1/273^\circ\text{C}$

t : temperatura $17,7^\circ\text{C}$

$$v_t = 324 \text{ m/seg} \sqrt{1 + \frac{1}{273} 17,7^\circ\text{C}}$$

$v_0 = 334,34 \text{ m/seg}$

Si

$$Er() = \frac{1}{273^\circ\text{C}} = 0,0036$$

$$\bullet \frac{1}{273^\circ\text{C}}$$

$$Er(t) = \frac{1}{273^\circ\text{C}} = 0,0036$$

$$t = 17,7^\circ\text{C}$$

0

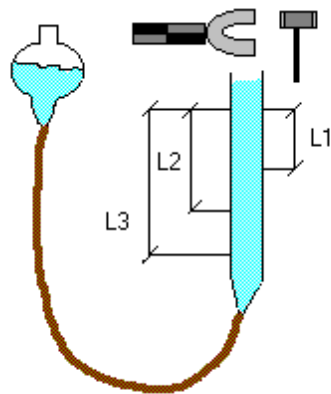
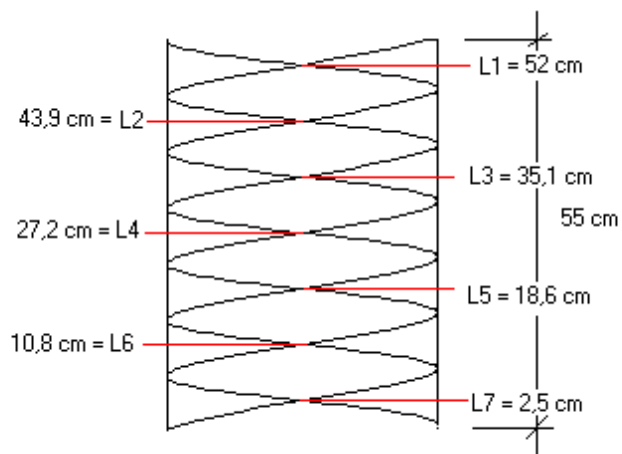
Despreciamos el error de reacción y el error de la frecuencia del diapason.

Comparación entre el valor experimental y el teórico

Observamos que el valor hallado experimentalmente se asemejan bastante al valor que figura en tabla: $334,34 \text{ m/s}$ contra $331,45 \text{ m/s}$.

Esta diferencia se debe principalmente a las condiciones atmosféricas en los que fue realizado el experimento y/o los errores cometidos al medir y el considerar el diapason de 2000 Hz exactamente.

Página 4 de 4



$$ErVt = \frac{Vt}{Vo} \Delta Vo + \frac{Vt}{\alpha} \Delta \alpha + \frac{Vt}{t} \Delta t = \sqrt{1+\alpha} t \Delta Vo + Vo \frac{1}{2} \frac{t}{\sqrt{1+\alpha} t} \Delta \alpha + Vo \frac{1}{2} \frac{\alpha}{\sqrt{1+\alpha} t} \Delta t$$