

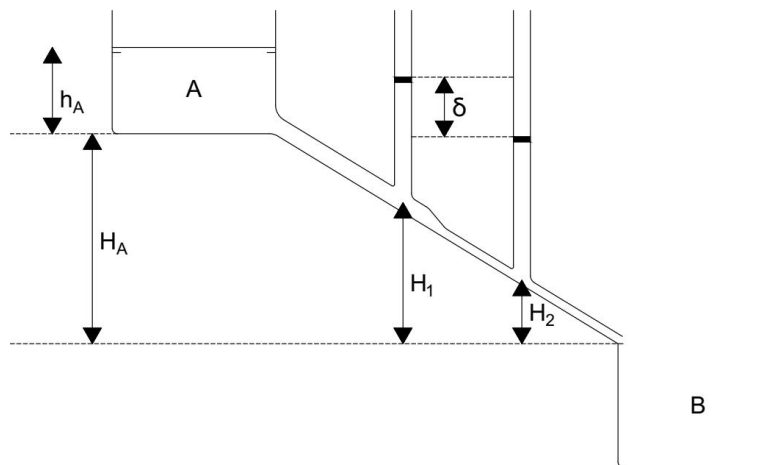
Física 2 –Primer parcial
14 de octubre de 2020

Justifique y explique claramente su trabajo. Indique las unidades de las magnitudes en los resultados intermedios y finales. Para los problemas numéricos, procure encontrar expresiones analíticas que expresen los resultados, dejando la sustitución de los números como último paso. Identifique y revise su trabajo antes de entregar. La prueba dura 3,5 horas, y tiene asignado un total de 40 puntos.

1.

Dos tanques abiertos A y B se encuentran conectados por una cañería de diámetro variable según se muestra en la figura. El tanque A tiene sección transversal mucho mayor que el diámetro de las cañerías, de modo que el nivel del agua se asumirá constante y de valor h_A . El diámetro del primer tramo de la tubería vale $d_1 = 1,0\text{ cm}$ y luego de la contracción vale $d_2 = 0,9\text{ cm}$. La salida de la tubería se encuentra abierta a la atmósfera y se encuentra una altura $H_A = 5\text{ m}$ por debajo del tanque A. En dos puntos de la tubería de descarga se colocan dos tubos verticales, abiertos a la atmósfera, en los cuales el fluido alcanza diferentes alturas, de forma tal que la diferencia entre estas alturas es $\delta = 3,2\text{ m}$.

- Calcule la velocidad del fluido a la salida de la tubería.
- Determine la altura h_A del fluido en el tanque A.
- Si el tanque B tiene una capacidad de 172 litros, determine el tiempo que tarda en llenarse.

**2.**

- Se genera una onda estacionaria en una cuerda de una guitarra. Suponga que se tiene un eje x como se muestra en la Figura, con su origen situado en un extremo de la cuerda. La función $y(x, t)$ de la posición x y del tiempo t para el desplazamiento transversal de la cuerda dada por $y(x, t) = A \cos(kx) \sin(\omega t)$, ¿podría describir tal onda estacionaria? Justifique su respuesta.
- Las cuerdas de la guitarra tienen largo $L = 62\text{ cm}$. Considere una de ellas, de densidad lineal de masa $\mu = 3,1 \times 10^{-3}\text{ g/cm}$. Cuando se la hace resonar en su tercer armónico, se escucha una frecuencia de 987 Hz. Determine la tensión a la cual está sometida la cuerda y bosqueje el desplazamiento de la cuerda en función de la posición para un tiempo dado.

- c) Ahora se pulsa la cuerda de la guitarra digitándola. Para esto se apoya el dedo sobre la cuerda en la posición $x = L_2$ (ver Figura). Al mismo tiempo, se hace vibrar un diapasón de frecuencia 490 Hz. Se perciben pulsaciones a una frecuencia de 7 Hz. Asuma que la cuerda se encuentra resonando en su modo fundamental. Determine las frecuencias a las que podría estar vibrando la cuerda en esta situación y los posibles largos L_2 .
- d) Suponga que la guitarra se afinó de forma tal que se hace vibrar la cuerda con la misma frecuencia que el diapasón (490 Hz). El diapasón se mueve a velocidad constante, en dirección hacia una persona que se encuentra parada, según la recta que los une. Suponiendo que la máxima frecuencia de pulsaciones que puede percibir el oído humano es de 15 Hz, determine la máxima velocidad de desplazamiento del diapasón, tal que la persona aún perciba las pulsaciones.

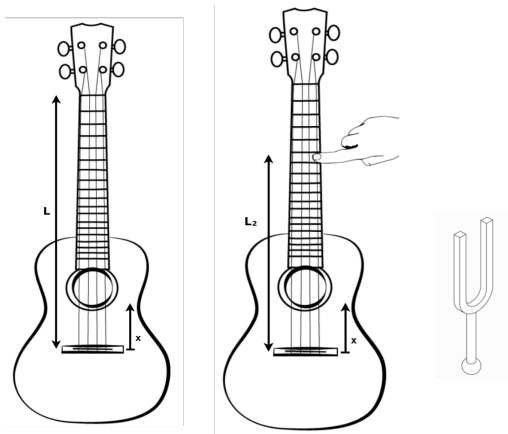


Fig: Ejercicio 2

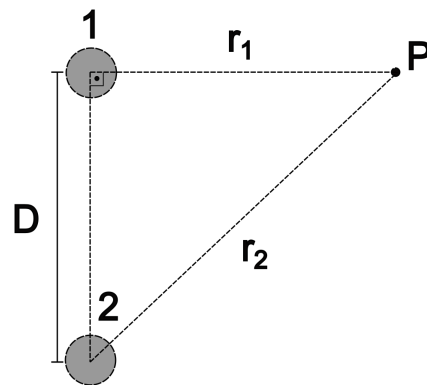


Fig: Ejercicio 3

3.

- a) Considere un tubo de aire con un extremo cerrado y el otro abierto. El tubo es de sección constante y tiene un largo de 682 mm. ¿Es posible hacer resonar este tubo en la frecuencia de 880 Hz? Si lo hace, ¿cuál sería la longitud de onda de sonido asociada? En este caso, ¿en qué armónico resuena?
- b) Ahora considere 2 tubos iguales, que emiten ondas esféricas de sonido. Cada tubo es amplificado por un parlante. El parlante 1 tiene 10 W de potencia media, mientras que el parlante 2 tiene potencia variable. Los parlantes están separados una distancia $D = 1,00$ m. Ubicado justo en frente al parlante 1, se encuentra un observador en el punto P, que mide una intensidad sonora de 120 dB cuando solo el parlante 1 está prendido. ¿Qué potencia debe de tener el parlante 2 para que ambas ondas tengan la misma intensidad media en el punto P?

Datos Generales

- $\sin a + \sin b = 2 \sin[(a + b)/2] \cos[(a - b)/2]$.
- $\cos a + \cos b = 2 \cos[(a + b)/2] \cos[(a - b)/2]$.
- Presión atmosférica: $P_o = 101,325 \text{ kPa}$.
- Velocidad del sonido en el aire: $v_s = 343 \text{ m/s}$.
- Densidad del agua: $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.
- Aceleración de la gravedad: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
- Intensidad Sonora de referencia: $I_o = 1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$