

Física 2 – Primer Parcial- 28 de Septiembre de 2022

Justifique y explique claramente las hipótesis y aproximaciones que utilice. Indique las unidades de las magnitudes en los resultados intermedios y finales. Identifique y revise su trabajo antes de entregar. El parcial dura 3 horas y tiene un total de 50 puntos. Todos los ejercicios valen lo mismo.

Datos útiles:

$$v_{\text{sonido}} = 343 \text{ m/s}$$

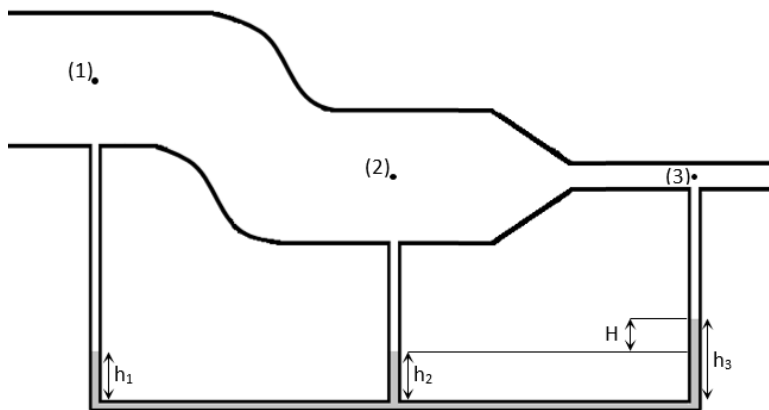
$$\cos(a \pm b) = \cos(a)\cos(b) \mp \sin(b)\sin(a)$$

$$\sin(a \pm b) = \sin(a)\cos(b) \pm \sin(b)\cos(a)$$

$$\sin(a) \pm \sin(b) = 2\sin\left(\frac{a \pm b}{2}\right)\cos\left(\frac{a \mp b}{2}\right)$$

PROBLEMA 1

Se tiene un dispositivo como el mostrado en la figura. Por el caño horizontal circula un fluido de densidad ρ . El caño cambia de altura manteniendo la sección transversal A , y luego presenta un estrangulamiento uniforme de sección a . Las secciones se conectan a través de tubos como muestra la figura. Dentro de los tubos hay un segundo fluido, inmiscible con el primero, de densidad mayor $\rho_2 = 1,26 \rho$.



NOTA: Considere el fluido como ideal e incompresible, y asuma que se pueden usar las aproximaciones usadas en el desarrollo teórico del problema de Venturi.

1. Muestre que $h_1 = h_2$.
2. Halle una expresión para la diferencia de alturas, H , que dependa de la velocidad en punto 2, v_2 , y de las áreas de las secciones transversales A y a .
3. Suponga que los caños tienen sección transversal circular. Si el fluido ingresa por (1) con velocidad $v_1 = 0,7 \text{ m/s}$, ¿qué porcentaje se reduce el radio del caño en (3) (respecto al caño en (1)) si la altura H es de $17,2 \text{ cm}$?

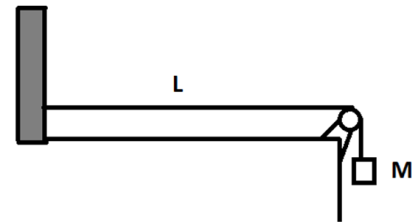
PROBLEMA 2

Se tiene un trozo de metal esférico macizo de densidad ρ_m totalmente sumergido en el fondo de un recipiente que contiene un fluido de densidad ρ_f . Se sabe que en esta condición el metal experimenta un empuje de valor $E=120\text{N}$.

1. Establezca el volumen inicial del trozo de metal si sabe que la densidad del fluido es de $\rho_f=1100\text{kg/m}^3$
2. Ahora se moldea el metal para que flote, dándole forma de media esfera hueca. Si el volumen sumergido en esta condición es siete veces mayor al volumen inicial, y el metal flota, ¿cuál es la densidad del metal?
3. Calcule el valor de la fuerza normal en la condición 1 en donde el metal estaba en reposo apoyado sobre el fondo del recipiente con líquido.

PROBLEMA 3

Se tiene una cuerda con un extremo fijo a una pared y pasa luego por una polea y se une a un bloque de masa $M=5\text{ kg}$ como se muestra en la figura. La longitud de la cuerda entre la pared y la polea es de $L=30\text{ cm}$, mientras que la longitud de la cuerda restante se puede considerar despreciable. Por medio de un mecanismo externo que no se observa en la figura se hace vibrar la cuerda. Para un cierto armónico n se tiene una frecuencia de 200 Hz y para un tercer armónico posterior al armónico n frecuencia es de 350 Hz .



1. Encuentre la frecuencia fundamental para este sistema, la velocidad de propagación y la densidad lineal de masa μ .
2. Para la frecuencia de **200 Hz**:
 - a. Bosqueje el modo de vibración de la onda estacionaria resultante.
 - b. Escriba la expresión analítica de la onda estacionaria resultante, $y(x,t)$, y verifique que cumple con las condiciones de borde en $x=0$ y $x=L$ (considere que la onda estacionaria resultante tiene una amplitud arbitraria A).
3. Si ahora la masa del bloque es $M'=5M$ y se mantiene μ constante ¿cuál variable del sistema debe modificarse para mantener la frecuencia fundamental? y ¿cuánto debe modificarla?

PROBLEMA 4

Una cuerda de una guitarra con extremos fijos vibra en su frecuencia fundamental de 330 Hz , correspondiente a la nota MI.

1. ¿A qué fracción de su longitud total L hay que apretarla para que vibre en la frecuencia fundamental de 392 Hz (correspondiente a la nota SOL)?
2. Se pulsa sin apretar una cuerda de otra guitarra idéntica a la anterior, sin embargo, no se escucha la nota MI, sino que vibra a 316 Hz . Suponiendo que ambas cuerdas tienen igual densidad de masa, calcule la relación entre sus tensiones.
3. Se hace vibrar ambas cuerdas a la vez, sin apretarlas, de manera que ambas suenen en su armónico fundamental. ¿Cuáles son las frecuencias que caracterizan la superposición de los dos sonidos? y ¿qué relación tienen estas frecuencias con la frecuencia de las pulsaciones? Justifique y explique sus respuestas.