

Física 2 –Primer parcial 12 de Mayo de 2021

Justifique y explique claramente su trabajo. Indique las unidades de las magnitudes en los resultados intermedios y finales. Identifique y revise su trabajo antes de entregar.

La prueba dura 3 horas, y tiene asignado un total de 40 puntos.

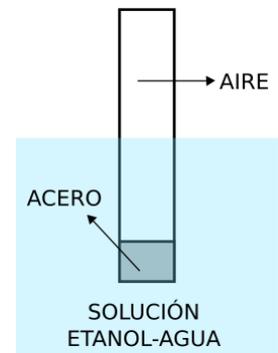
Para los siguientes ejercicios pueden ser útiles los siguientes datos:

$$\rho_{\text{etanol}} = 789 \text{ kg/m}^3; \rho_{\text{acero}} = 7850 \text{ kg/m}^3; \rho_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3; \rho_{\text{mercurio}} = 13534 \text{ kg/m}^3;$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2; v_{\text{sonido}} = 343 \text{ m/s}; P_o = 101,325 \text{ kPa};$$

Ejercicio 1 (10 puntos)

Un densímetro alcoholimétrico de Gay-Lussac se utiliza para medir el porcentaje de volumen de etanol (%Vol) sobre el volumen total de una solución compuesta por etanol y agua. El densímetro es un cilindro de 10,0 cm de altura compuesto por una base de acero de 1,0 cm altura y por un tubo de vidrio cerrado conteniendo aire de 9,0 cm, como muestra la figura. Dicha configuración le permite flotar verticalmente cuando se sumerge en un fluido y el %Vol de etanol es medido observando el nivel de hundimiento del densímetro. Desprecie el peso del aire y del vidrio.



- a) Si colocamos el densímetro en agua (0 %Vol de etanol), ¿Cuánto estará sumergida la base del densímetro? ¿y si lo colocamos en etanol (100 %Vol de etanol)?

Ahora colocamos el densímetro en un vino y vemos que la base de este está sumergida 8,1 cm. Suponga una dependencia lineal de la densidad del vino con el % de volumen de etanol.

- b) ¿Cuál es el porcentaje de volumen de etanol del vino?
- c) Calcule la densidad del vino.
- d) Ahora se hunde al densímetro 1 cm y se suelta, ¿a qué frecuencia ω oscila el densímetro? ¿Cómo se compara con la frecuencia de oscilación si estuviera sumergido en agua?

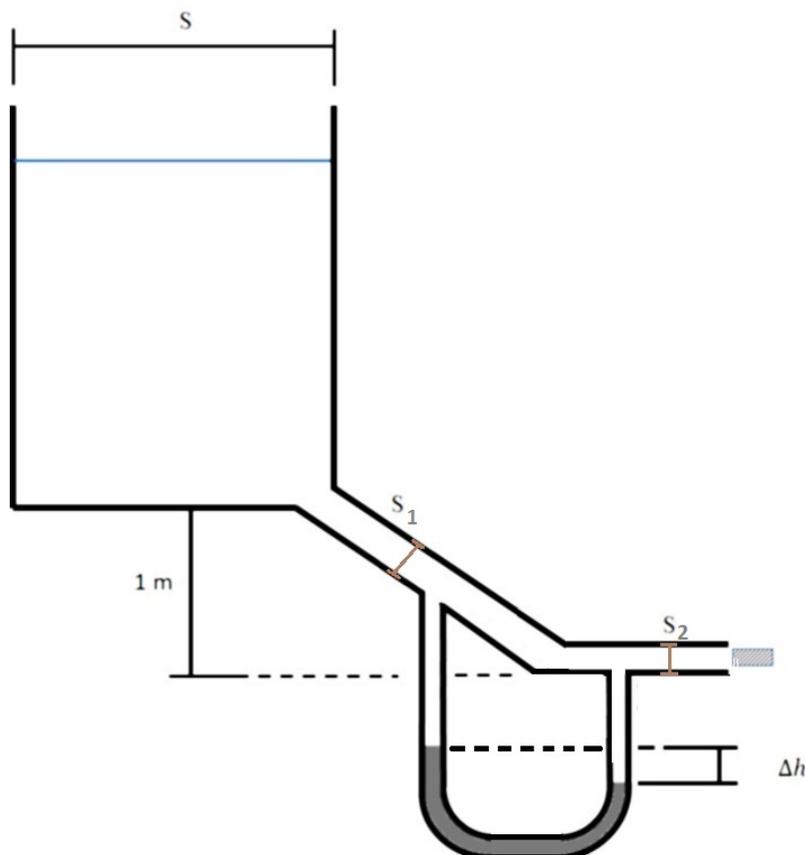
Ejercicio 2 (10 puntos)

Se tiene agua en un tanque de volumen $V = 100 \text{ l}$ y sección transversal uniforme $S = 50,0 \text{ cm}^2$, que está abierta a la atmósfera como se muestra en la figura. En la parte inferior sale un tubo inclinado, que desciende $1,0 \text{ m}$, y se conecta con un tubo de salida horizontal, que inicialmente está cerrado por un tapón. Un lado de un manómetro de mercurio se conecta en la mitad del tubo inclinado y la otra a la salida, como se ve en la figura. El nivel en el tanque se mantiene siempre al mismo nivel mediante un sistema no especificado y el tubo inclinado tiene una sección $S_1 = 2,0 \text{ cm}^2$ y el tramo horizontal tiene una sección $S_2 = 1,0 \text{ cm}^2$, como indica la figura. Determine:

- La fuerza de fricción ejercida sobre el tapón.
- La diferencia de nivel del mercurio en el manómetro.

Se destapa el tapón y comienza a fluir el agua.

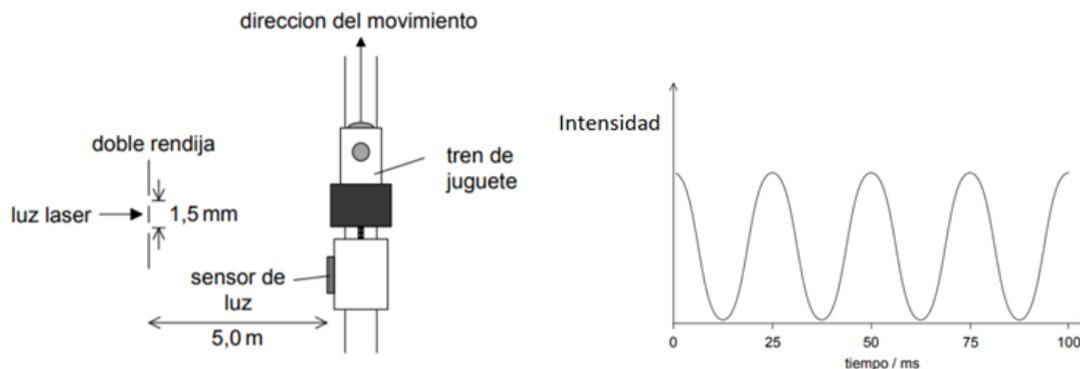
- Determine la velocidad de salida del agua.
- ¿La diferencia de alturas en el manómetro de mercurio es igual, menor o mayor que en el caso anterior? Argumente brevemente y calcule dicha diferencia.



Ejercicio 3 (10 puntos)

Se hace pasar la luz de un láser, considerado como una onda plana de longitud de onda $\lambda = 6,3 \times 10^{-7} \text{ m}$, por una doble rendija. La separación de las rendijas es de $d = 1,5 \text{ mm}$ y están a una distancia $L = 5,0 \text{ m}$ de las vías de un tren de juguete. Se coloca un sensor de luz en el tren con el objetivo de medir su velocidad y se grafica la intensidad luminosa que mide el sensor en función del tiempo.

Nota: A todos los efectos, la luz se comporta de forma ondulatoria como las ondas mecánicas discutidas en el curso.



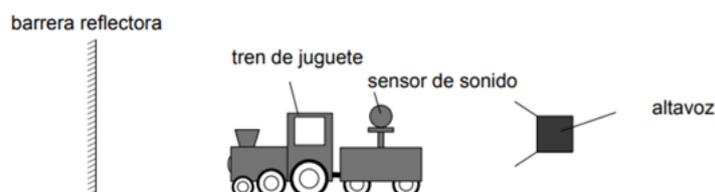
- Calcular la distancia entre los máximos.
- Calcular la velocidad del tren.

En otro experimento, se coloca un altavoz frente a una barrera reflectora a una distancia $D = 7 \text{ m}$. El tren viaja muy lentamente (es decir, no se percibe efecto Doppler) y en línea recta desde el altavoz hacia la barrera y el sensor de sonido, ubicado en el tren, registra 6 puntos de intensidad mínima en el trayecto sin contar extremos.

- Bosqueje la intensidad del sonido entre la barrera reflectora y el altavoz y calcule la frecuencia del sonido.

Se quita la barrera y el tren se aleja del altavoz a una velocidad mayor v_{tren} . En este último experimento la frecuencia que detecta el sensor se ve modificada a raíz del efecto Doppler y es 156 Hz .

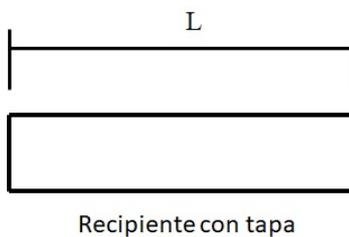
- Calcule la velocidad del tren.



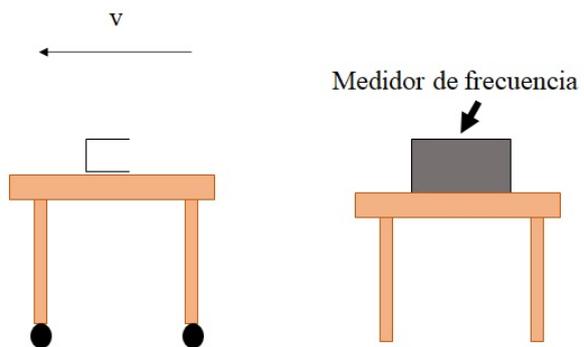
Ejercicio 4 (10 puntos)

Un recipiente con tapa de largo $L = 50 \text{ cm}$ se hace resonar en su cuarto armónico, con un dispositivo no especificado. Este sistema está posado sobre una mesa con ruedas que se mueve con velocidad v desconocida a la izquierda de un medidor de frecuencia acústica, como se ve en la figura. El medidor muestra que la frecuencia del sonido generado por el recipiente es de $f = 1183 \text{ Hz}$.

- Bosqueje las ondas de sobrepresión dentro del recipiente.
- Calcule la frecuencia de las ondas de sonido que se mediría si el recipiente estuviera en reposo.
- Determine la velocidad con la que se desplaza la mesa.



C.A)



C.B)