

Física 2 – Primer parcial

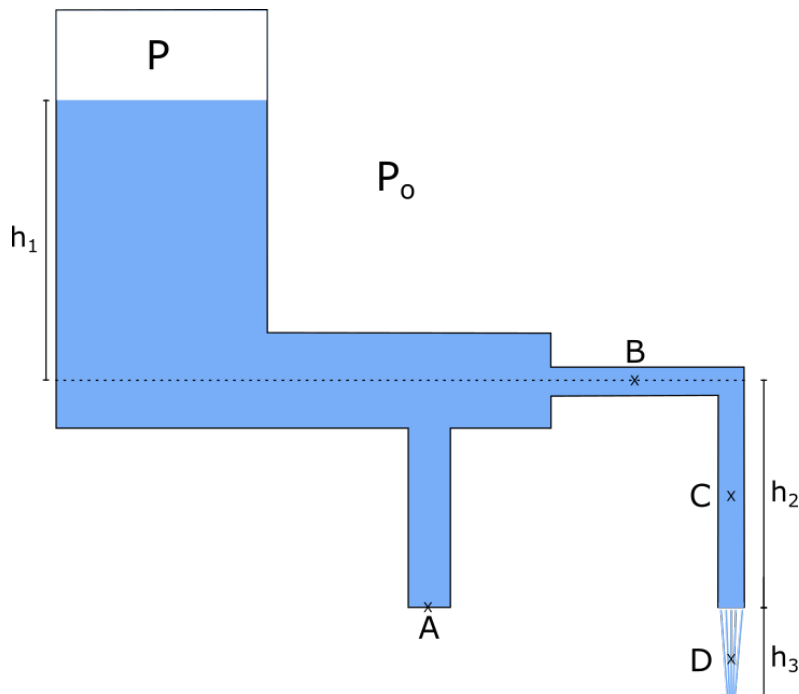
2 de mayo de 2017

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.

El parcial dura 3 horas, y tiene asignado un total de 40 puntos.

Ejercicio 1 (20 puntos)

Un tanque cerrado de sección S , contiene líquido de densidad ρ y en la parte superior aire a presión P , con $P \neq P_o$. En la parte inferior del tanque, se conecta una tubería horizontal, la cual se divide en dos zonas: una cuya sección es S_1 (con $S_1 \ll S$), y otra más angosta de sección $S_2 = S_1/2$. En la zona de sección S_1 , se conecta un tubo recto vertical (también de sección S_1) de altura h_2 , cuyo extremo inferior está sellado. La zona de sección S_2 , termina en un tubo vertical de altura h_2 y sección S_2 , desde donde el fluido es descargado a la atmósfera.



- Sea el punto **A** marcado en la Figura, el cual se encuentra en la base del tubo sellado. Determine la presión en dicho punto, en función de los parámetros del problema.
- Considere los puntos **B** (dentro del tubo horizontal de sección S_2), **C** (dentro del tramo vertical) y **D** (fuera del mismo). Determine **de forma cualitativa** la aceleración del fluido al pasar por las posiciones indicadas. Asuma que dichos puntos están lo suficientemente alejados del angostamiento de la tubería horizontal, el codo y de la boca de salida de la tubería, de forma tal de poder despreciar cualquier cambio brusco en la dinámica del fluido.
- Compare las presiones en los puntos **C** y **D**. Justifique su respuesta conectándola con la parte (b).

Suponga ahora que se modifica la presión P del aire dentro del tanque.

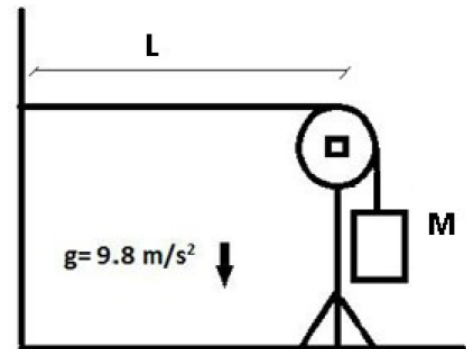
- ¿Para qué presión P no fluye líquido por el tubo de descarga?. Explique dicho resultado (suponga S_2 pequeña, de manera que no puede entrar aire por el tubo de descarga).

Ejercicio 2 (20 puntos)

Considere el sistema para formar ondas estacionarias de la Figura, el cual consiste de una cuerda de masa $m_C = 1.20$ g y longitud $L = 1.5$ m. Dicha cuerda está unida en un extremo a una pared, y en el otro extremo pasa por una polea y se une a un objeto de masa M .

Cuando se pulsa levemente la cuerda, las ondas que viajan por la misma cumplen con la ecuación $y(x, t) = (8.5 \text{ mm}) \sin(4.19 \text{ m}^{-1}x - 2730 \text{ s}^{-1}t)$, donde la posición x se mide tomando como origen la pared.

- Determine el tiempo que le llevaría a un pulso transversal viajar desde la pared hasta la polea. Halle el valor de la masa M .
- A partir de la ecuación de onda viajera $y(x, t)$, deduzca la ecuación de onda estacionaria, y fundamente cómo se crea la misma. Deduzca cuáles son las frecuencias en las que se observan los distintos patrones, e indique qué patrón se está observando bajo las condiciones descritas en (a), incluyendo la frecuencia.



Debajo de la cuerda, se coloca un tubo vertical de largo L_T , abierto a la atmósfera en su parte superior y cerrado en su parte inferior, a modo de ser utilizado como caja de resonancia del sistema. Se sabe que al momento de colocar el tubo, la cuerda se encuentra en las condiciones estacionarias mencionadas anteriormente.

- Al colocar el tubo debajo de la cuerda, el mismo resuena en el modo **siguiente** al fundamental. Halle la longitud total L_T del tubo. Dibuje el patrón de **desplazamiento longitudinal** de ondas estacionarias generado dentro del mismo.
- Suponga que usted se mueve hacia el sistema con una velocidad $v = 6$ m/s. ¿Qué frecuencia oye?. ¿Es este sonido más grave o agudo que el de la parte (c)?. Si ahora usted se encuentra en reposo, y el sistema se mueve hacia usted a la velocidad v , ¿el sonido se oye a la misma frecuencia?. Justifique.

Datos y fórmulas útiles para el parcial:

- La presión atmosférica P_0 vale 101.325 kPa.
- Las frecuencias audibles verifican: $20 \text{ Hz} < f_{\text{aud}} < 20 \text{ kHz}$
- La velocidad del sonido en el aire es $v_s = 343 \text{ m/s}$
- La densidad del agua líquida es $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
- $\sin a + \sin b = 2 \sin[(a + b)/2] \cos[(a - b)/2]$
- $\cos a + \cos b = 2 \cos[(a + b)/2] \cos[(a - b)/2]$
- $\sin^2 a = [1 - \cos(2a)]/2$
- $\cos^2 a = [1 + \cos(2a)]/2$