

Física 2 – Primer parcial

6 de mayo de 2025

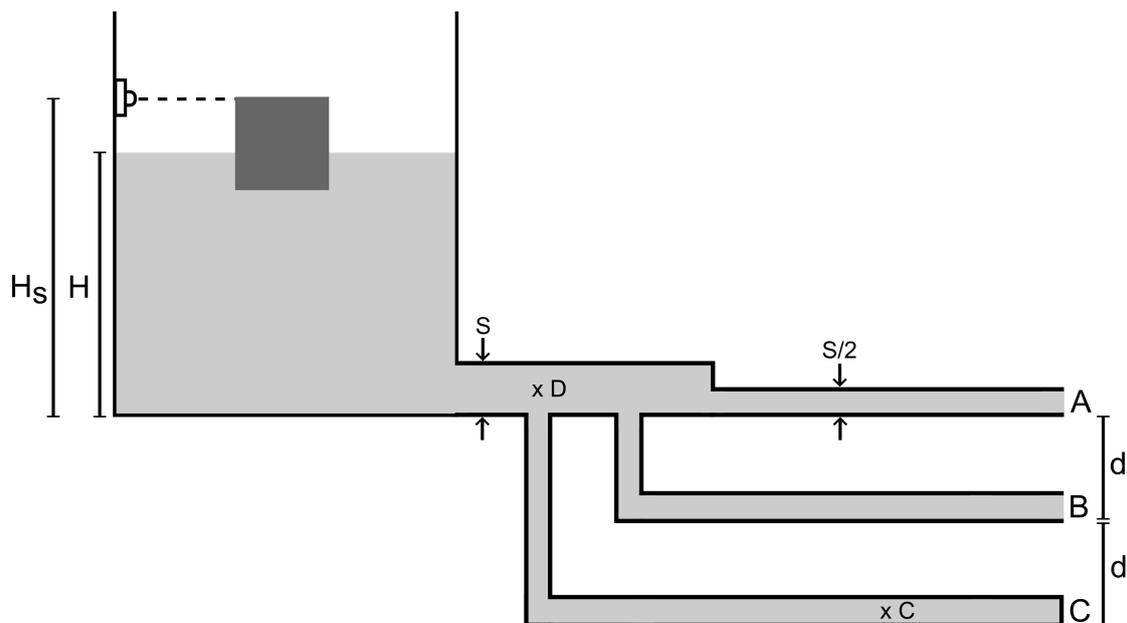
Justifique y explique claramente su trabajo. Indique las unidades de las magnitudes en los resultados intermedios y finales. Identifique y revise su trabajo antes de entregar.

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

Ejercicio 1 (16 puntos)

En una fábrica el sistema de distribución de agua (densidad ρ) abastece tres niveles (A, B y C) separados por una altura d cada uno. Un tanque ubicado en el nivel superior descarga agua por una tubería de sección de área S , que luego se divide en tres tuberías con sección de área $S/2$, una hacia cada nivel. Estas tuberías pueden estar cerradas o desagotar a la atmósfera. Para mantener constante la altura del agua en el tanque, se usa una boya cúbica maciza de densidad ρ' y lado L , junto con un sensor que detecta cuando la cara superior de la boya alcanza la altura del sensor. Si la boya no es detectada, se activa un sistema de llenado hasta que el sensor vuelva a registrarla.

- ¿A qué altura H_S debe colocarse el sensor si se quiere que la altura del agua en el tanque sea H ?
- Considerando que el área del tanque y las alturas involucradas son mucho mayores que las secciones y diámetros de las tuberías respectivamente, determine la presión en el punto D y en el punto C (ver figura) cuando:
 - Solamente se abre la salida del nivel A.
 - Se abren ambas salidas A y B, manteniendo cerrada la salida C. *Sugerencia: halle inicialmente las velocidades de salida.*



Ejercicio 2 (10 puntos)

Una onda transversal descrita por la expresión $y_1(x, t) = A \sin(kx + \omega t)$ viaja por una cuerda infinita ideal, donde $A = 2$ cm, $k = 18$ rad/m y $\omega = 520$ rad/s.

- a) Halle la velocidad v de propagación de la onda.

Se genera otra onda transversal, descrita por la función $y_2(x, t) = A \sin(kx - \omega t + \pi/3)$.

- b) Halle la expresión analítica de la onda resultante $y(x, t) = y_1(x, t) + y_2(x, t)$. ¿De qué tipo de onda se trata?
- c) Calcule la velocidad transversal máxima que alcanza el punto de la cuerda ubicado en $x = 0$.
- d) Determine el menor valor de $x > 0$ donde se ubica un nodo de la onda estacionaria.

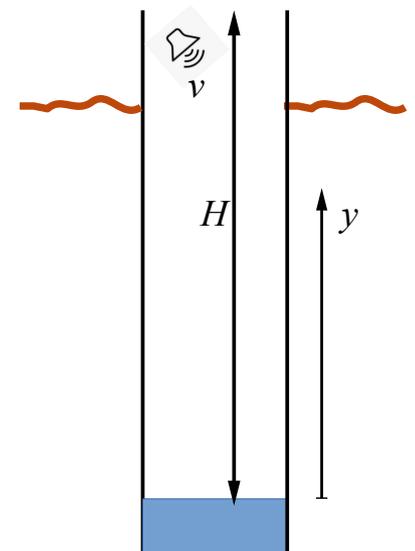
Fórmula útil: $\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$

Ejercicio 3 (14 puntos)

Un aljibe hecho con un caño cilíndrico de hormigón contiene agua en el fondo. Se desea conocer la profundidad H del aljibe (desde el borde hasta el agua). Para ello se utiliza un equipo de audio con un parlante que emite un sonido monocromático de frecuencia ν variable. El parlante se coloca próximo al borde del aljibe (ver figura).

Inicialmente el aljibe está destapado (abierto a la atmósfera) y se observa que para un cierto valor de la frecuencia $\nu = \nu_1 = 335.5$ Hz la columna de aire contenida en el aljibe resuena (“retumba”) con el sonido del parlante.

- a) Halle los valores *posibles* de la profundidad H del aljibe.
- b) En las condiciones de la pregunta a) represente esquemáticamente una función posible $s_1(y, t)$ correspondiente a los desplazamientos de las moléculas de aire (y es una coordenada vertical con origen en la superficie del agua).



Se coloca ahora una tapa de hormigón en la boca del aljibe. Se constata que la columna de aire deja de resonar para $\nu = \nu_1$. Sin embargo si se **disminuye gradualmente** la frecuencia ν a partir ν_1 se observa una primera resonancia cuando $\nu = \nu_2 = 330$ Hz.

- c) Teniendo en cuenta el cambio en el borde del aljibe, halle los valores *posibles* de la profundidad H del aljibe en función de ν_2 .
- d) En las condiciones de la pregunta c) represente esquemáticamente una función posible $s_2(y, t)$ correspondiente a los desplazamientos de las moléculas de aire.
- e) En base a los resultados anteriores determine la profundidad H del aljibe.

Dato: velocidad del sonido en el aire: $v = 330$ m/s.