

Física 2 – Primer parcial

4 de mayo de 2024

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.

Problema 1 (14 puntos)

En una fábrica se tiene una cañería vertical de diámetro D_1 , que se contrae a un diámetro D_2 como se muestra en la Figura 1. Por la misma circula un fluido de densidad $\rho = 0,95 \text{ g cm}^{-3}$ a un cierto caudal. Con el objetivo de medir dicho caudal se instala un tubo en U que contiene mercurio ($\rho_{\text{Hg}} = 13,5 \text{ g cm}^{-3}$).

Se sabe que entre los puntos **1** y **2** hay una diferencia de altura H , y que la diferencia entre los niveles de mercurio en el tubo en U es h .

- Determine la diferencia de presión $P_1 - P_2$ existente entre los puntos **1** y **2**. Exprese el resultado en función de los parámetros del ejercicio sin substituir los valores numéricos.
- Halle la velocidad del fluido en los puntos **1** y **2**. Exprese el resultado en función de los parámetros del ejercicio sin substituir los valores numéricos.
- Halle el valor numérico del caudal del fluido que circula por la cañería si $D_1 = 270 \text{ mm}$, $D_2 = 70 \text{ mm}$, $H = 620 \text{ mm}$ y $h = 100 \text{ mm}$.

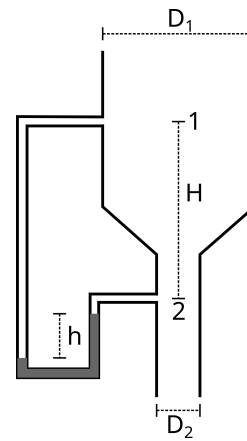


Figura 1: Esquema del Problema 1.

Problema 2 (12 puntos)

La Figura 2 representa una versión simple de un instrumento de cuerda como un violín o una guitarra. El instrumento consiste en una cuerda (representada en punteado) tensada entre dos puntos fijos A y B, y un tubo hueco abierto en uno de sus extremos y cerrado en el otro que funciona como caja de resonancia.

La cuerda tiene densidad lineal de masa μ y una tensión T . El tubo está lleno de un gas de módulo volumétrico B y densidad ρ . Tanto el tubo como la cuerda tienen largo L .

- Halle las frecuencias posibles de las ondas estacionarias que puede soportar la cuerda.
- Halle las frecuencias posibles de las ondas estacionarias que puede soportar el tubo hueco. (Si no recuerda la expresión de la velocidad v_G del sonido en el gas, exprese el resultado en función de v_G).

Para que el instrumento suene bien es preciso que cuando se excita la vibración de la cuerda (la cuerda vibra esencialmente en su modo fundamental) el sonido emitido resuene en el tubo. Para lograr esto se afina el instrumento variando la tensión T de la cuerda..

- Determine los tres menores valores de T para que el instrumento suene correctamente.

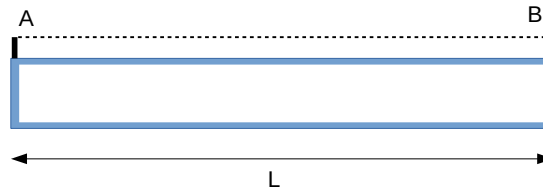


Figura 2: Esquema del Problema 2.

Problema 3 (14 puntos)

Una onda que se mueve sobre el mar con velocidad $V_O = 20 \text{ km h}^{-1}$ en la dirección del eje x está descrita por la expresión:

$$y(x, t) = y_m \cos(kx - \omega t + \phi) \quad (1)$$

donde la coordenada y representa el desplazamiento de la superficie del mar en la dirección vertical con respecto al estado de reposo (sin olas).

La imagen de la Figura 3 corresponde a una fotografía tomada en el instante $t = 0$. Se observa además que una partícula pequeña (un corcho) flotando en la superficie del mar realiza un movimiento vertical con una diferencia de 2 m entre las alturas máxima y mínima que se repite cada 2 segundos.

a) Hallar el valor de las cantidades y_m , k , ω y ϕ presentes en la Ec. (1).

Una lancha se desplaza en sentido contrario a las olas a una velocidad $v_L = 50 \text{ km h}^{-1}$ (medida con respecto al agua).

b) ¿Con qué frecuencia f la lancha impacta sobre las crestas de las olas?.

Un observador se encuentra en una playa situada lejos a la derecha de la imagen representada en la Figura 3. El observador oye que el ruido del impacto de la lancha sobre las olas ocurre con una frecuencia f' .

c) Hallar la diferencia $\Delta f = f' - f$.

Dato: Velocidad del sonido en el aire: $v_{\text{aire}} = 340 \text{ m s}^{-1}$.

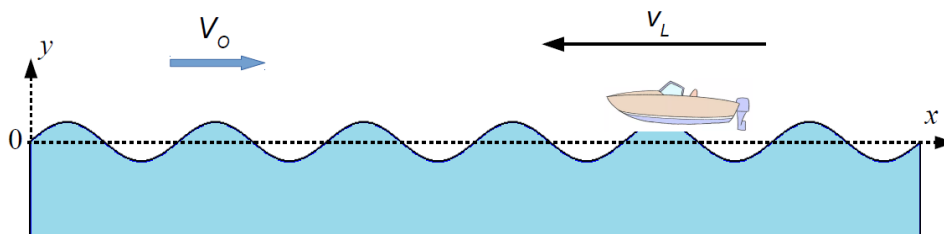


Figura 3: Esquema del Problema 3.