

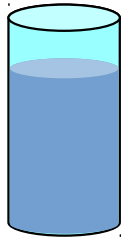
Física 2 – Examen

1 de agosto 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 examen dura 3 horas.

Problema 1

Un tanque cilíndrico como el que muestra la figura contiene agua (densidad $\rho = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$). La sección horizontal del tanque tiene un área A de $A = 1 \text{ m}^2$. La altura del tanque es $H = 3,5 \text{ m}$. El tanque está herméticamente cerrado. Además de estar parcialmente lleno de agua, el tanque contiene aire en la parte superior. Asuma que el aire se comporta como un gas ideal diatómico. Todo el sistema se encuentra, *en todo momento*, a una temperatura de $T = 24^\circ\text{C}$. La presión atmosférica exterior al tanque es $P_0 = 100 \text{ KPa}$.



- a) Si la presión medio metro por encima del fondo del tanque es $P = 200 \text{ kPa}$, y la columna de agua mide $L = 2,5 \text{ m}$ a partir del fondo del tanque, ¿cuántos moles de aire hay en la parte superior del tanque?

Se efectúa un pequeño orificio en la pared del costado del tanque medio metro por encima de la base.

- b) ¿Cuál es la velocidad de salida del agua poco después de que se abre el orificio? Suponga que el vaciado del tanque lleva mucho tiempo.
- c) ¿Cuál es la altura final del líquido en el tanque medido desde la base cuando se termina la descarga (sin que se cierre el orificio)?
- d) Calcule el calor recibido por el aire durante el proceso de vaciado.

Problema 2

Dos cuerdas del mismo material con una densidad lineal de masa de 0.05 g/cm son dispuestas con sus extremos fijos, como se muestra en la figura. La cuerda 1 mide $L_1 = 52 \text{ cm}$ y se somete a una tensión de 150 N . La cuerda 2 mide $L_2 = 46 \text{ cm}$. La cuerda 1 está vibrando en su modo fundamental



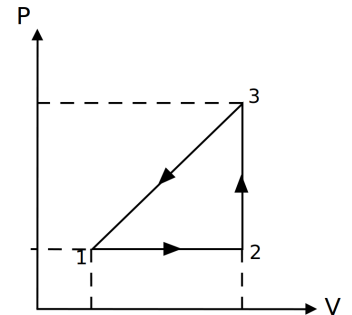
- a) Encuentre una expresión que permita hallar todos los posibles valores de la tensión de la cuerda 2 de forma que alguno de sus modos resuene con el modo fundamental de la cuerda 1. Calcule el valor de las dos tensiones más altas.

Ahora, se somete a la cuerda 2 a una tensión de 115 N [este valor no corresponde a ninguna de las respuestas del ítem a)], y se la pone a vibrar en su modo fundamental.

- b) Calcule la frecuencia de batido resultante entre ambas cuerdas.
- c) ¿A qué velocidad y en qué dirección debe moverse un observador que se encuentre entre las dos cuerdas (ver figura) para dejar de percibir el batido?

Problema 3

Un mol de gas ideal monoatómico efectúa el ciclo termodinámico mostrado en el diagrama PV de la figura. El ciclo consiste en una expansión isobárica, seguida por un proceso a volumen constante y luego se vuelve al estado inicial siguiendo el un recorrido lineal en el diagrama PV. En el estado 1 el gas se encuentra a 120 kPa con un volumen de 15 litros; y en el estado 3 el volumen es de 22 L y la temperatura es de 450 K.



- Calcule y presente en una tabla el trabajo realizado sobre el gas, el calor entregado al gas y la variación de entropía del gas, para cada etapa del proceso.
- Calcule la variación de entropía del entorno si el gas recibe calor de un reservatorio térmico que se encuentra a la temperatura máxima alcanzada por el gas en el ciclo y entrega calor a otro reservatorio que está a la temperatura mínima alcanzada en el ciclo.

Datos para el examen:

- Constante universal del gas ideal: $R = 8,3145 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- Velocidad del sonido en el aire: $v = 340 \text{ m s}^{-1}$
- Aceleración de la gravedad: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$