

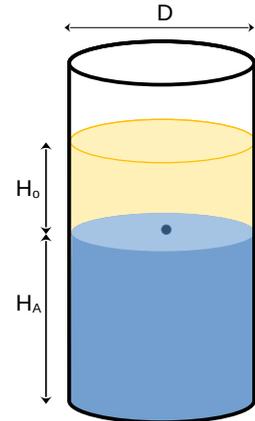
Física 2 – Examen

11 de febrero 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 examen dura 3 horas.

Problema 1

Un tanque cilíndrico como el que muestra la figura contiene aceite (densidad $\rho_o = 0,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) y agua (densidad $\rho_A = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$). El diámetro del tanque es $D = 1 \text{ m}$. La altura de la columna de aceite es $H_o = 1 \text{ m}$ y la altura de la columna de agua es $H_A = 2 \text{ m}$. El tanque está abierto a la atmósfera en su parte superior. Inicialmente el fluido está en reposo.

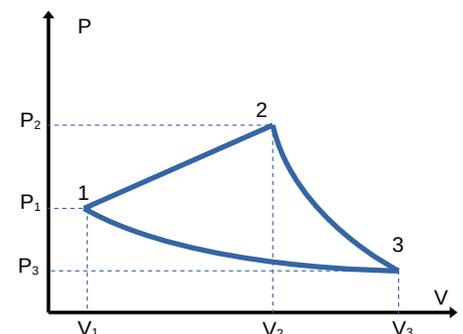


- Determine la masa del flotador.
- Halle la presión del fluido en la interfase aceite-agua. Exprese el resultado en función de la presión atmosférica.
Se efectúa ahora un pequeño orificio 2 cm de diámetro en la pared lateral del tanque muy próximo a su base. Suponga condiciones de fluido ideal.
- Halle la velocidad de salida del agua por el orificio (tenga en cuenta que el diámetro del orificio es mucho menor que el del tanque).
- Estime la velocidad de bajada del flotador cuando el agua empieza a salir por el orificio.
- Estime a qué velocidad sale el agua poco antes de que se termine

Problema 2

El ciclo termodinámico que describe la figura es recorrido en el sentido $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ por un mol de un gas ideal monoatómico.

En el punto 1 el volumen es $V_1 = 30 \text{ L}$ y la presión es $P_1 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$. En el punto 2 la presión es $P_2 = 1,2 \times 10^5 \text{ Pa}$ y la temperatura es $T_2 = 1200 \text{ K}$. En el proceso $1 \rightarrow 2$ la presión varía linealmente con el volumen. El proceso $2 \rightarrow 3$ es adiabático y el proceso $3 \rightarrow 1$ es isoterma.



- a) Halle las presiones, los volúmenes y las temperaturas en los tres vértices del ciclo y representélos en una tabla.
- b) Determine el trabajo realizado **sobre** el gas ideal y el calor recibido **por** el gas ideal en las tres etapas del ciclo.
- c) Halle las variaciones de la energía interna del gas y de su entropía en las tres etapas del ciclo. *Presente los resultados a las preguntas b) y c) en una tabla. Recuerde que la energía interna y la entropía son variables de estado y por lo tanto su variación sólo depende los estados iniciales y finales en un determinado cambio.*

Considere que en este ciclo el gas ideal recibe calor de una fuente térmica que se encuentra a una temperatura $T_F = 1300 \text{ K}$ y que durante el proceso $3 \rightarrow 1$ el gas es mantenido en equilibrio termodinámico con un reservatorio externo que se encuentra a la temperatura T_1 .

- d) Halle la variación total de la entropía del universo en un ciclo.

Problema 3

Cuerda	Nota	Frecuencia (Hz)	Densidad lineal μ (kg/m)
1	Mi agudo	329,6	$3,4 \times 10^{-4}$
2	Si	246,9	$4,8 \times 10^{-4}$
3	Sol	196,0	$1,0 \times 10^{-3}$
4	Re	146,8	$1,6 \times 10^{-3}$
5	La	110,0	$3,5 \times 10^{-3}$
6	Mi grave	82,41	$5,8 \times 10^{-3}$



La tabla anterior describe las notas y la densidad lineal de las cuerdas de la guitarra española. Las cuerdas están numeradas de arriba a abajo y las notas corresponden a las que se obtienen en una guitarra bien afinada sin usar la mano izquierda. El largo de las cuerdas es $L = 65 \text{ cm}$.

- a) Utilizando un argumento dimensional, halle la expresión de la velocidad de propagación de una onda en una cuerda tensa de densidad lineal uniforme.
- b) Halle las tensiones T_3 y T_6 que deben aplicarse a la tercera y sexta cuerda respectivamente para que la guitarra quede bien afinada. *Recuerde que la nota de una cuerda corresponde a la frecuencia de vibración de su modo fundamental.*
- c) El guitarrista desea, tocando solamente la sexta cuerda, que eso provoque que resuene la cuarta. ¿En qué posición, medida a partir del extremo de la cuerda que está cerca del agujero (lado de la mano derecha), debe el guitarrista colocar un dedo de la mano izquierda - reduciendo de ese modo el largo de la cuerda - para conseguir dicha resonancia?

Datos para el examen:

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