

Física 2 – EXAMEN 13 de febrero de 2023

Justifique y explique claramente las hipótesis y aproximaciones que utilice.

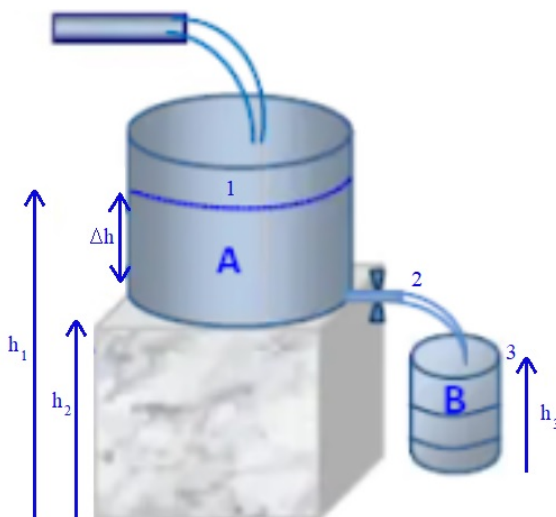
Indique las unidades de las magnitudes en los resultados intermedios y finales. Identifique y revise su trabajo antes de entregar. Para aprobar es necesario que se cumplan, como mínimo, las siguientes dos condiciones: (i) de los tres problemas hay que realizar bien un problema y medio; (ii) dentro del problema y medio realizado tiene que estar el problema de termodinámica.

- Velocidad del sonido en el aire: $v_s = 343 \text{ m s}^{-1}$
- Presión atmosférica: $P_0 = 101325 \text{ Pa}$
- Constante de los gases ideales: $R = 8,31 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

Ejercicio 1 - Fluidos

En la figura se muestra una tubería descargando agua con un gasto de 1,5 litros por segundo en un tanque A que tiene un radio de 60 cm. A su vez, este tanque descarga a través de una llave de paso con radio de 0,64 cm a otro tanque B de 30 cm de radio y 90 cm de altura. El tanque A se encuentra sobre un pedestal a una altura $h_2 = 1,5 \text{ m}$ sobre el nivel del suelo. El tanque B se encuentra sobre el suelo. Calcular:

- La altura a la cual el nivel de agua en el tanque A se estabiliza.
- La velocidad del agua al llegar a la boca del tanque B , o sea el punto 3 de la figura.
- Asumiendo que la altura del tanque A está estabilizada y que inicialmente el tanque B está vacío, calcule el tiempo en que tarda en llenarse el tanque B .



Ejercicio 2 - Ondas

Una maquinista de tren espera en un andén de ferrocarril, mientras dos trenes se aproximan desde la misma dirección a iguales velocidades de 8,0 m/s. Los dos trenes suenan sus silbatos ambos de frecuencia idéntica, f_0 , y un tren está a cierta distancia detrás del otro. Después de que el primer tren pasa frente a la maquinista, pero antes de que el segundo tren lo haga también, ella escucha pulsaciones de 4 Hz de frecuencia.

- a) Calcula, en función de f_0 , la frecuencia que la maquinista oiría si solamente el tren que se *aleja* de ella emitiera el sonido.
- b) Calcula, en función de f_0 , la frecuencia que la maquinista oiría si solamente el tren que se *aproxima* a ella emitiera el sonido.
- c) Determina cuál es la frecuencia f_0 de los silbatos de los trenes.
- d) Determina la frecuencia de la onda resultante de la interferencia de los dos silbatos y bosqueja su forma indicando las frecuencias relevantes.

Ejercicio 3 - Termodinámica

Considere el sistema pistón-cilindro mostrado en la figura. Este consiste en un pistón de masa m_p desconocida y sección $A = 0,1 \text{ m}^2$ que se conecta, por medio de un resorte de constante elástica $k = 80 \text{ kN/m}$ y longitud natural también desconocida, a la base del cilindro. El cilindro contiene dos moles de gas ideal monoatómico, inicialmente ocupando un volumen $V_1 = 40 \text{ litros}$ a una temperatura $T_1 = 350^\circ\text{C}$. Se deja que el sistema intercambie calor con el ambiente, que se encuentra a una temperatura $T_0 = 20^\circ\text{C}$, hasta que se alcanza el equilibrio térmico. Suponga que el proceso es cuasiestático y que no hay fricción entre las paredes del cilindro y el pistón. Además, asuma que el pistón desciende durante todo el proceso. Para el proceso descrito:

- Halle la presión y el volumen del gas en el estado final.
- Dibuje el diagrama $P - V$.
- Calcule el trabajo realizado sobre el gas.
- Halle el calor intercambiado entre el gas y la atmósfera.
- Halle la variación de entropía del universo.

