

Examen Física 2, 15/12/2022, duración 3 horas

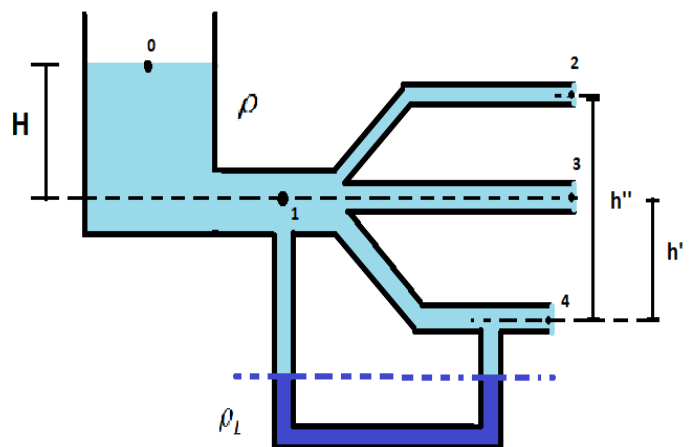
Para aprobar es necesario que se cumplan, como mínimo, las siguientes 2 condiciones: (i) De los 3 problemas hay que realizar bien 1 problema y medio. (ii) Dentro del problema y medio realizado tiene que estar el problema de termodinámica.

PROBLEMA 1

A un tanque de área muy grande se le suministra continuamente un líquido de densidad ρ por medio de una fuente externa de forma que el nivel superficial de agua siempre tiene una altura H , como indica la figura. El fluido fluye por un tubo de sección S_1 que luego se divide en otros tres, de secciones $S_2 = S_1/2$, $S_3 = 2S_1/3$ y $S_4 = S_1/3$, por donde se descarga el líquido. Los tubos de sección S_2 y S_3 están abiertos a la atmósfera, el tubo restante continúa indefinidamente bajo tierra. La altura entre los puntos 3 y 4 es de $h' = 3H/4$ y entre los puntos 2 y 4 la altura es $h'' = 3H/2$. En los tubos 1 y 4 se encuentra conectado un manómetro que tiene un líquido de densidad $\rho_L = 3\rho$. Además la velocidad en el punto 4 es la mitad de la velocidad en el punto 2.

Escriba en función de los datos conocidos ρ , H , P_o (presión atmosférica) y g los resultados de los siguientes requerimientos:

- Determine la velocidad de salida en cada uno de los tubos, v_1 , v_2 , v_3 y v_4 .
- ¿Cuál es la expresión de la presión en los puntos 1 y 4?
- ¿Qué rama del manómetro va a tener más líquido de densidad ρ_L ? Halle la diferencia de altura entre las ramas del manómetro.



PROBLEMA 2

Dos vehículos se encuentran estacionados en una ruta. Uno de ellos empieza a moverse hacia el otro, y cuando alcanza una velocidad constante de 65 km/h hace sonar la bocina, que emite un tono puro a una frecuencia de $f = 500$ Hz. Asuma que los vehículos se encuentran suficientemente separados para no cruzarse.

- ¿Qué frecuencia tiene el sonido captado por un receptor en el segundo vehículo, que sigue estacionado?
- Ahora el segundo auto comienza a moverse hacia el primero (que mantiene el movimiento), y cuando alcanza una velocidad de 80 km/h el primero vuelve a hacer sonar la bocina. ¿Qué frecuencia es captada ahora por el segundo?
- Suponga que el segundo auto cambió de dirección y se aleja a velocidad V_2 . El vehículo que se movía a 65 km/h se detiene y hace sonar la bocina. Si la onda sonora se refleja en el segundo auto:
 - Expresar la frecuencia captada por un receptor en el primer auto en función de los siguientes parámetros: velocidad del sonido, V_2 y la frecuencia f .

- II. ¿Cuál debería ser la velocidad V_2 para que la frecuencia recibida por el que hace sonar la bocina sea de 460 Hz?

Datos: Velocidad del sonido en aire=343 m/s

PROBLEMA 3

Un cilindro de 100 cm^2 de sección contiene un gas ideal diatómico y está cerrado por un émbolo. Inicialmente el gas tiene una temperatura de 27°C y una presión de 100 kPa, que también es la presión exterior, estando el émbolo a 10 cm del fondo. Entonces se realiza el siguiente proceso cuasiestático:

I: Se atornilla el émbolo y se calienta el gas hasta 327°C , sumergiéndolo en un baño a esta temperatura.

II: En un proceso a temperatura constante de 327°C , se permite que el gas se expanda hasta alcanzar su presión inicial.

III: Con el émbolo libre, se enfría gradualmente hasta que la temperatura vuelve a ser 27°C .

Para este proceso:

1. Halle la presión, volumen y temperatura al final de cada fase del proceso y escriba sus resultados en una tabla. Realice un diagrama presión volumen del ciclo.
2. Calcule el trabajo en cada fase, así como el trabajo neto total.
3. Calcule la variación en la energía interna y el calor intercambiado en cada fase del proceso así como también la variación de la energía interna total en un ciclo. Escriba sus resultados en una tabla
4. Determine la eficiencia del ciclo considerado como una máquina térmica.
5. Halle la eficiencia de una máquina de Carnot que opera entre las temperaturas máxima y mínima del ciclo. Según este resultados, ¿es posible implementar la máquina descrita por el ciclo **I** \rightarrow **II** \rightarrow **III** ?
6. Calcule la producción de entropía en el universo tras la realización del ciclo si se supone que el calor entra desde una fuente que está a la máxima temperatura del ciclo y se vierte a un ambiente a la temperatura más baja del ciclo.

Datos: $R= 8,314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$