

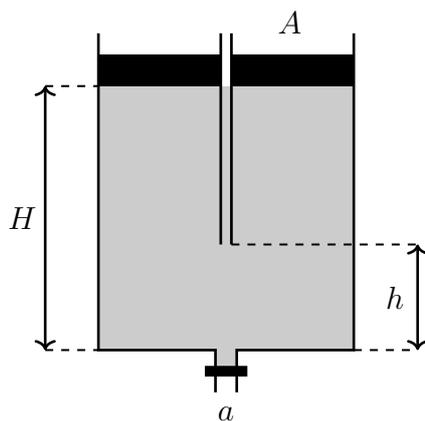
Física 2 – Examen

27 de Julio de 2018

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 3,5 horas y para aprobarlo es necesario al menos un problema completo correctamente resuelto y otro problema al menos 50 % correctamente resuelto.

Datos útiles para el examen:

- La velocidad del sonido en el aire es $v_s = 343 \text{ m/s}$
- La constante de los gases ideales es $R = 8,31 \text{ J/mol K}$

Problema 1

Considere un recipiente cilíndrico de área A , cerrado por encima por un tapón fijo atravesado por un tubo fino que llega hasta una altura h en relación al fondo del mismo. Inicialmente una llave de paso que cierra una salida de área a (no despreciable) está cerrada. Tanto el recipiente como el tubo están inicialmente llenos de agua hasta la altura del tapón, que está a una distancia H del fondo, como indica la figura.

Suponiendo que inmediatamente después de abrir la llave el tubo se llena completamente de aire y que el nivel de agua en el resto del recipiente no se alteró.

- a) Calcule la velocidad de salida de agua del recipiente:
 - i) cuando la altura del agua es $z > h$.
 - ii) cuando la altura del agua es $z < h$.
- b) Determine el tiempo que demora en vaciarse el recipiente:
 - i) hasta la altura h .
 - ii) totalmente.
- c) Justifique la suposición hecha de que inmediatamente después de abrir la llave el tubo se llena de aire.

Problema 2

Un dron equipado con un micrófono y un sonómetro recorre Montevideo realizando medidas que permitan estudiar la contaminación sonora. En determinado momento el dron se está moviendo a velocidad constante en dirección a un edificio donde está sonando la alarma de seguridad. Cuando se encuentra a 20 m, los sensores detectan 90 dB y 2,5 kHz. Pasado un cierto tiempo y con el dron moviéndose sobre la misma dirección, los sensores detectan 100 dB y 2,3 kHz.

- Determine la potencia media de la fuente que hace sonar la alarma suponiendo que la misma emite uniformemente en todas las direcciones.
- Realice un diagrama indicando las posiciones del dron relativas a la posición del edificio cuando se hacen la primera y la segunda medida, dando las distancias respectivas. Justifique.
- Halle la velocidad del dron y la frecuencia f_0 de la alarma.

Mientras sigue activada la alarma, se activa la de otro edificio en la zona, que suena a la misma frecuencia f_0 . El dron se mueve en línea recta desde un edificio hasta el otro a la misma velocidad que la hallada en la parte c).

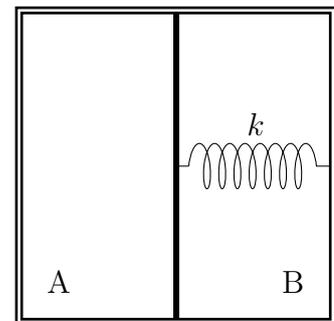
- Halle la frecuencia con que varía la amplitud (batido) y la frecuencia media detectadas por el micrófono del dron.

Nota: Recuerde que el nivel de sonido en decibeles se define como $NS = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right)$ donde I es la intensidad del sonido en W/m^2 e $I_0 = 10^{-12} W/m^2$.

Problema 3

Un cubo de paredes adiabáticas de lado 1 m está dividido en partes iguales por una pared adiabática móvil muy fina la cual está conectada a un resorte de constante elástica $k = 2 \times 10^4 N/m$ y longitud natural 0,5 m, como se muestra en la figura. Ambos lados contienen 10 moles de gas ideal diatómico. Se sabe que la presión inicial del lado B es $10^5 Pa$.

Desde una reserva térmica a 1200 K se transfiere una cantidad de calor Q_A al lado A. Se observa que la pared móvil se desplazó 10 cm hacia la derecha.



- Determine las presiones y volúmenes finales.
- Determine el trabajo realizado sobre el gas A y el gas B.
- Determine la cantidad de calor Q_A transferido.
- Determine el cambio de entropía:
 - en el lado A del sistema.
 - en el lado B del sistema.
 - en el universo.