

Segundo parcial - Física 2 segundo semestre

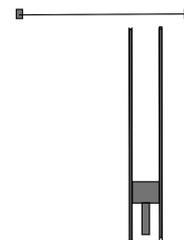
2 de diciembre de 2011

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 parcial dura 4 horas y tiene asignado un total de 60 puntos.

Ejercicio 1 (15 puntos)

Un alambre de 40 cm de longitud y masa 0.01 kg, con ambos extremos fijos, se excita en su segundo modo. Se coloca próximo al extremo abierto de un tubo cilíndrico con aire, con el otro extremo cerrado por un pistón cuya posición se puede ajustar para obtener resonancia. Cuando el pistón está a 1 m del extremo abierto, se obtiene resonancia con la nota fundamental del tubo.



- ¿Cuál es la frecuencia de oscilación de la columna de aire en el tubo?
- Obtener la tensión del alambre.

Ejercicio 2 (15 puntos)

La irradiancia solar, al mediodía, en un día claro promedio de enero en Uruguay, es aproximadamente $G = 1 \text{ kW/m}^2$. En un colector solar la temperatura puede llegar a alcanzar un valor máximo de 90°C . Una máquina térmica puede operar usando el colector como reserva caliente y el ambiente como reserva fría. Asumiendo un funcionamiento en régimen del sistema, con el colector en su máxima temperatura, que absorbe toda la irradiancia G constante, y suponiendo que la máquina térmica funciona al 80% del rendimiento de una máquina de *Carnot*, calcule:

- Los valores de los flujos de calor de alta y baja por unidad de área (\dot{q}_H y \dot{q}_L), y la eficiencia η de la máquina térmica.
- El área A_c que deberá tener el colector para generar una potencia de 1 HP.
- El cambio de entropía que sufre la reserva caliente, la reserva fría, y el universo, en una hora de funcionamiento en régimen de la máquina térmica.

Pregunta 1 (8 puntos)

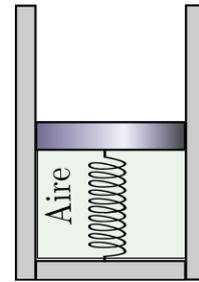
Un tubo de bronce cilíndrico, de 60 cm de diámetro y 2 cm de espesor, está sumergido en agua a temperatura de 20 °C y transporta vapor de temperatura 100 °C en su interior. Despreciando la resistencia térmica por convección, halle el calor que pierde el vapor por unidad de longitud del tubo y unidad de tiempo. Suponga que la conductividad térmica del bronce es 50 W/m K.

Pregunta 2 (12 puntos)

Se tiene cierta cantidad de aire en un sistema resorte-pistón-cilindro como se muestra en la figura, inicialmente a $T_1 = 20\text{ °C}$ y $P_1 = 150\text{ kPa}$, que ocupa un volumen de $V_1 = 0.1\text{ m}^3$.

A través de una reserva térmica de temperatura $T_R = 800\text{ K}$ se le suministra una cantidad Q del calor al sistema, y se constata que el volumen aumenta 0.02 m^3 respecto a su valor inicial y la presión se duplica.

Halle la cantidad de calor Q suministrado y la variación de entropía del universo debido a la realización de este proceso.



Pregunta 3 (10 puntos)

Dos alumnos con diapasones vibrantes de 440 Hz corren con la misma velocidad, uno acercándose y el otro alejándose de un tercer alumno en reposo. ¿Con qué velocidad deberán andar para que el tercer alumno escuche una pulsación de 2 Hz?

Notas para el parcial:

- Considere al aire como un gas ideal con constante de gas $R_m = \frac{R}{M} = 0.2870\text{ kJ/kgK}$ y $c_v = 0.7165\text{ kJ/kgK}$ (M es la masa molar del aire y R la constante universal de los gases).
- En caso de requerirla puede asumir que la presión atmosférica es $P_o = 100\text{ kPa}$ y que la temperatura ambiente es $T_o = 20\text{ °C}$.
- La aceleración gravitatoria se supone constante y de valor $g = 9.8\text{ m/s}^2$.
- Suponga que la velocidad del sonido en el aire es 343 m/s .
- $1\text{ HP} = 746\text{ W}$.