

Examen Diciembre - Física 2

22 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 examen dura 4 horas.

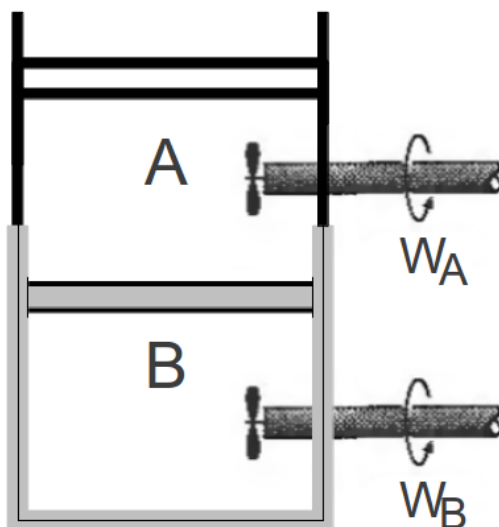
Pregunta 1

Una planta de potencia eléctrica tiene una eficiencia del 15%. La planta entrega 150 MW de potencia a una ciudad, usando carbón como combustible para producir vapor de agua. Después de pasar por las turbinas el vapor se condensa pasando calor a agua extraída de un río, inicialmente a una temperatura de 20 °C y que se devuelve al río a una temperatura de 25 °C.

- Si el calor de combustión del carbón es 33.0 kJ/g, ¿cuántas toneladas de carbón consume la planta por día?
- ¿A qué tasa mínima \dot{m} debe fluir el agua del río para que su temperatura no exceda los 25 °C?

Pregunta 2

Se tienen dos recintos, A y B, con 0.1 kg de aire en equilibrio a temperatura ambiente en cada uno, separados entre sí por un pistón adiabático de masa despreciable que se puede desplazar libremente. Las paredes del recinto inferior son adiabáticas y las del recinto superior diatermas. Durante un periodo de tiempo, se transfiere trabajo a ambas sustancias por medio de dos hélices de modo que $W_A = 10$ kJ y $W_B = 5$ kJ. La masa del pistón superior también es despreciable y se puede desplazar libremente.

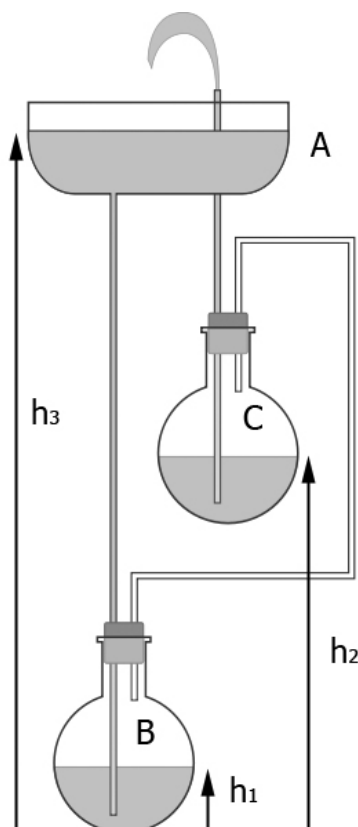


- Halle la variación de entropía del universo debido a este proceso.

Pregunta 3

. La fuente de la figura fue inventada por el físico del siglo I Herón de Alejandría. Consiste en una pileta abierta **A**, cuyo nivel de agua en un cierto instante está a una altura h_3 sobre un nivel de referencia, un recipiente hermético **B** que recibe agua de la pileta y cuyo nivel se encuentra a una altura h_1 , el cual está conectado a otro recipiente hermético **C**, con nivel de agua h_2 . De dicho recipiente C parte el tubo por el cual sale el agua de la fuente. Considere que los tubos de conexión son lo suficientemente finos como para considerar que h_1 , h_2 y h_3 varían lentamente.

- Determine la altura máxima por encima del nivel de referencia de la pileta abierta a la que llegará el chorro de la fuente en el instante mostrado en la figura.



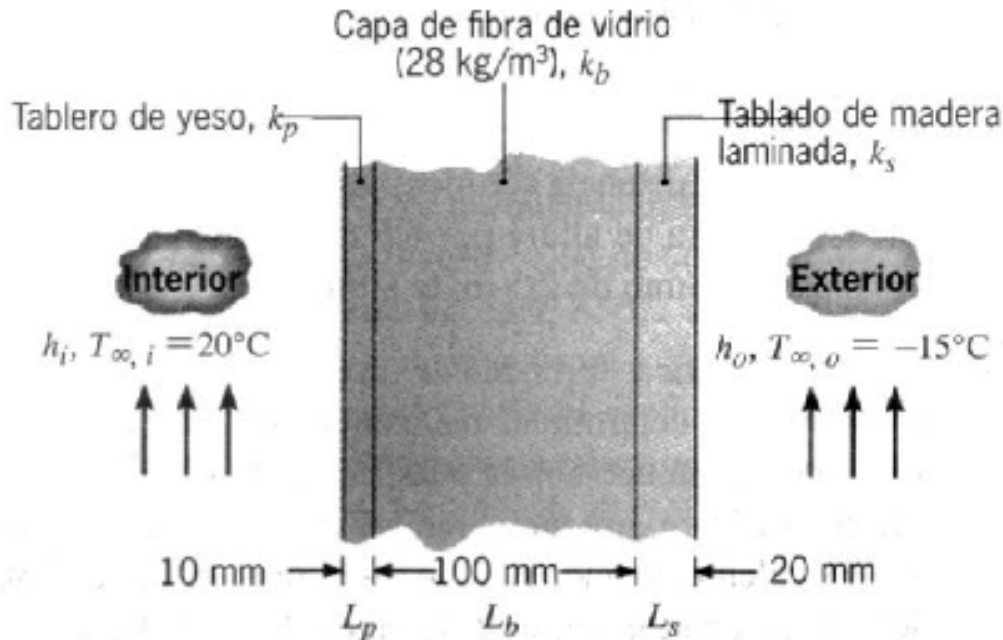
Ejercicio 1.

Una cuerda de piano hecha de acero tiene 40 cm de longitud, una masa de 2 g y está sometida a una tensión de 600 N.

- ¿Cuál es la frecuencia fundamental?
- ¿Cuál es la longitud de la onda en el aire, del sonido producido cuando el alambre vibra con su frecuencia fundamental?
- Si la frecuencia más elevada que un determinado oyente puede escuchar es de 14000 Hz, ¿Cuál es el armónico más elevado producido por el alambre que dicho oyente puede escuchar?
- Si nuestro oyente se encuentra a 30 m del piano, ¿a qué nueva distancia del piano debe colocarse para escuchar la nota con el doble de intensidad?

Ejercicio 2.

Una casa tiene una pared compuesta de madera, aislante de fibra y tablero de yeso, como se indica en el esquema. En un día frío de invierno los coeficientes de transferencia de calor por convección son $h_{ext} = 60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ y $h_{int} = 30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. El área total de la superficie es de 350 m^2 .



- Conductividades térmicas:
- yeso: 0.17 W/m K
 - fibra de vidrio: 0.038 W/m K
 - madera: 0.12 W/m K

- a) Halle una expresión para la resistencia térmica total de la pared incluyendo los efectos de convección.
- b) Halle la pérdida de calor que atraviesa la pared.
- c) Halle la tasa de variación de entropía del universo.

Notas para el examen:

- 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 requerirse puede asumir que la presión atmosférica es $P_0 = 100 \text{ kPa}$ y que la temperatura ambiente es $T_0 = 20^\circ\text{C}$.
- La aceleración gravitatoria se supone constante y de valor $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.
- Velocidad del sonido en el aire: 343 m/s .
- Calor específico del agua: 4186 J/Kg K .