

INSTRUCCIONES: No se permite la consulta de documento alguno.

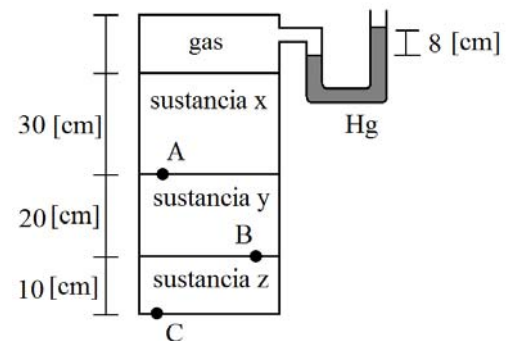
El tiempo máximo de resolución es 2 horas.

Cada problema tiene un valor de 25 puntos.

Al final del examen se encuentran algunas constantes físicas que le pueden ser útiles.

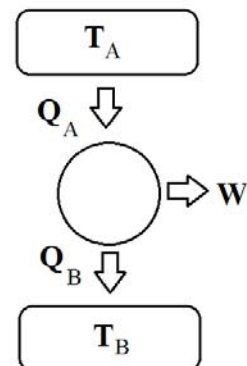
1. Dentro del depósito cilíndrico (con un radio de 12 [cm]) que se muestra, se encuentra un gas y tres sustancias líquidas, diferentes e inmiscibles. El manómetro de mercurio ($\rho_{\text{Hg}} = 13\,600 \text{ [kg/m}^3\text{]}$) indica una diferencia de alturas de 8 [cm], el líquido superior (sustancia x) tiene una densidad de $800 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ y 30 [cm] de altura, el líquido de en medio (sustancia y) un volumen específico de $0.001 \text{ [m}^3/\text{kg}]$ y un altura de 20 [cm], mientras que el líquido del fondo (sustancia z) tiene una densidad relativa de 13.6 y 10 [cm] de altura. Si la aceleración gravitatoria del lugar es $9.78 \text{ [m/s}^2\text{]}$ y la presión atmosférica es $78\,200 \text{ [Pa]}$, determine:

- La presión manométrica del gas dentro del depósito.
- La presión manométrica en el punto A.
- La presión manométrica en el punto B.
- La presión absoluta en el punto C.
- La magnitud de la fuerza ejercida en el fondo del recipiente.



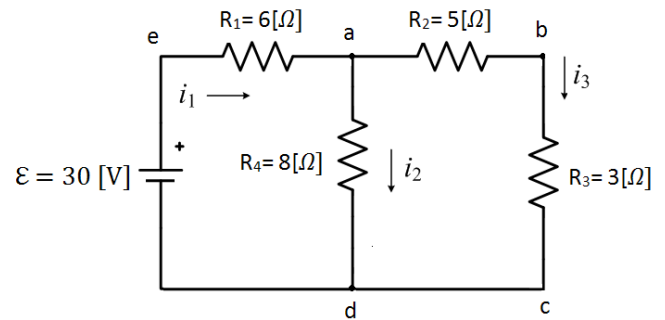
2. Una máquina cíclica recibe $325\,000 \text{ [J]}$ de un depósito de energía a $727 \text{ [}^\circ\text{C]}$, rechaza 125 [kJ] hacia un depósito de energía a $127 \text{ [}^\circ\text{C]}$ y el ciclo produce 200 [kJ] de trabajo. Con base en ello, determine:

- La eficiencia teórica máxima que se lograría con los depósitos de temperatura disponibles.
- La eficiencia térmica del ciclo.
- ¿Qué potencia entrega el ciclo en un minuto?
- ¿Se cumple con la desigualdad de Clausius? Argumente su respuesta.
- La variación de entropía del depósito de temperatura alta.



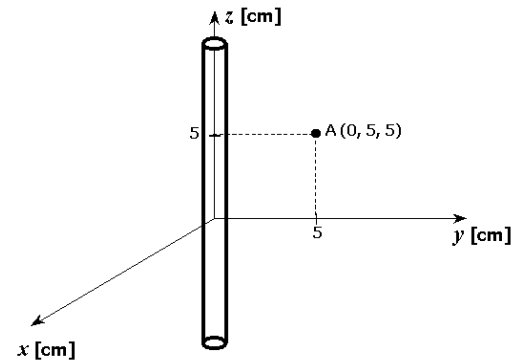
3. Para el circuito mostrado en la figura, determine en el SI:

- La corriente eléctrica I_1 .
- La corriente eléctrica I_2 .
- La diferencia de potencial en el resistor R_3 ; es decir V_{bc} .
- La potencia que disipa el resistor R_1 .
- La corriente eficaz que circula por R_1 si la fuente ε se sustituye por $v(t) = 12 \cos(200\pi t)$ [V].



4. En la figura se muestra un conductor muy largo, de 4.2 [m] que coincide con el eje “z” y que transporta una corriente eléctrica i_c . Se sabe que el campo magnético en el punto A es $\vec{B}_A = -0.38 \hat{i}$ [mT], determine:

- El valor de la corriente eléctrica en el conductor.
- El sentido de la corriente del inciso anterior. Indíquela en un esquema.
- La fuerza que experimentaría una partícula alfa ($q_\alpha = 2 |q_e|$) al pasar por el punto A con una velocidad de $\vec{v} = (8 \hat{i} + 8 \hat{j}) (10^6)$ [m/s].
- La fuerza de origen magnético que experimentaría un segundo conductor de 4.2 [m] de longitud colocado en el plano yz, paralelo al conductor de la figura y que pasara por el punto A. Considere que la corriente en el segundo conductor es de 40 [A] en el sentido positivo del eje z.
- La fuerza de origen magnético que experimentaría el conductor de la figura con la condición del inciso anterior.



$$\rho_{\text{agua l\u00edq.}} = 10^3 [\text{kg/m}^3]$$

$$\text{aire: } \begin{cases} R = 286.7 [\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})] \\ c_v = 717 [\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})] \\ c_p = 1\,003.7 [\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})] \\ k = 1.4 \\ M = 29 [\text{g/mol}] \end{cases}$$

$$R_u = 8.314 [\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})]$$

$$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} [\text{C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)]$$

$$q_e = -1.6 \times 10^{-19} [\text{C}]$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [\text{Wb}/(\text{A}\cdot\text{m})]$$

Wilhelm Conrad R\u00f6ntgen (1845 – 1923)

F\u00edsico alem\u00e1n, que el 8 de noviembre de 1895 produjo radiaci\u00f3n electromagn\u00e9tica en las longitudes de onda correspondiente a los actualmente llamados rayos X. Por su descubrimiento fue galardonado en 1901 con el primer premio Nobel de F\u00edsica. Tambi\u00e9n en su honor recibe tal nombre la unidad de medida de la exposici\u00f3n a la radiaci\u00f3n, establecida en 1928.

unam
donde se construye el
futuro