

MARTES 3 DE DICIEMBRE DEL 2019

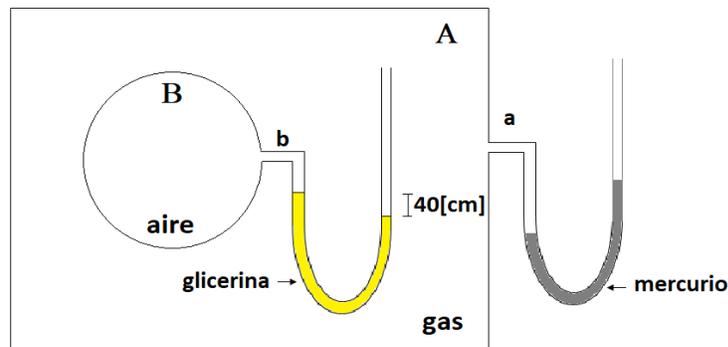
07:00 HORAS SEMESTRE 2020-1

NOMBRE: _____ ASIGNATURA: _____ FIRMA: _____

INSTRUCCIONES: Resuelva en 2 h los cuatro problemas que se ofrecen, No se permite la consulta de documento alguno. Se prohíbe el uso de cualquier dispositivo electrónico que no sea la calculadora.

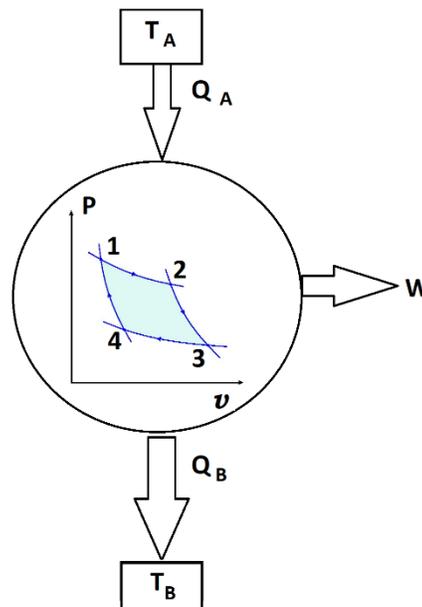
1. En Ciudad Universitaria se tiene un tanque (A) de forma rectangular, con un gas en su interior y un manómetro (a) conectado a él, el cual indica una lectura de $95[kPa]$. Dentro de dicho tanque, hay otro tanque (B) de forma esférica, con un fluido y otro medidor de presión (b) conectado a él. Sabiendo que la $P_{atm} = 56[cm\ de\ Hg]$, $m_{glicerina} = 0.3783[kg]$, $V_{glicerina} = 3 \times 10^{-4}[m^3]$, $g = 9.78 \left[\frac{m}{s^2} \right]$ y $\rho_{mercurio} = 13600 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$, determine:

- La P_{abs} del tanque (A).
- La P_{abs} del tanque (B).

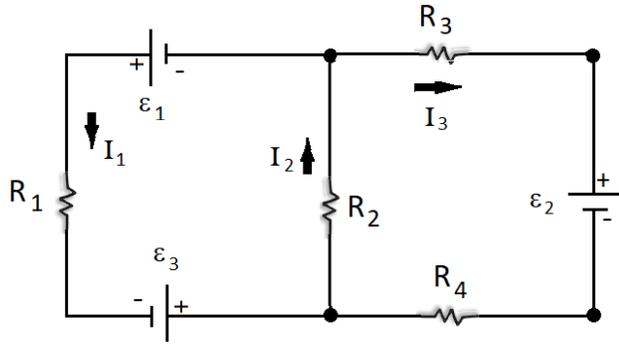


2. Una máquina térmica que utiliza aire trabaja con un ciclo de Carnot. El depósito de alta temperatura se encuentra a $59.85[^\circ C]$ y el depósito de baja temperatura se encuentra a $20[^\circ C]$. De acuerdo con la figura y considerando que en el proceso de expansión isotérmica el calor suministrado es ${}_1Q_2 = 153.795[kJ]$, determine:

- La eficiencia de la máquina térmica.
- La variación de entropía en el proceso de compresión isotérmica; es decir, ΔS_{34} .

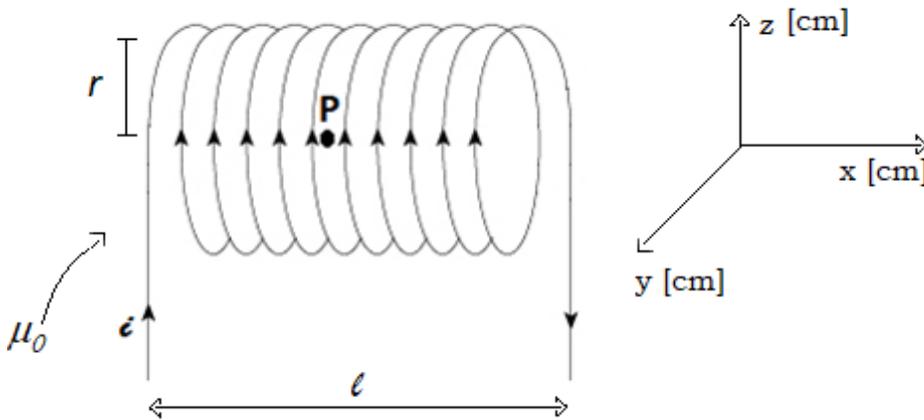


3. Para el circuito mostrado, obtener i_1, i_2 e i_3 , así como la potencia en ε_1 .



$$\begin{aligned} R_1 &= 1 \text{ } [\Omega] \\ R_2 &= 3 \text{ } [\Omega] \\ R_3 &= 2 \text{ } [\Omega] \\ R_4 &= 4 \text{ } [\Omega] \\ \varepsilon_1 &= 6 \text{ } [V] \\ \varepsilon_2 &= 3 \text{ } [V] \\ \varepsilon_3 &= 2 \text{ } [V] \end{aligned}$$

4. A través del conductor de un solenoide con $r = 1.25 \text{ } [cm]$, $l = 30 \text{ } [cm]$ y 300 vueltas, tal como se muestra en la figura, circulan 12 [A]. Considerando que el núcleo es de aire, determine para el punto P el vector campo magnético; la inductancia y la energía almacenada en el inductor.



$$\begin{aligned} N &= 300 \text{ } [1] \\ i &= 12 \text{ } [A] \\ r &= 1.25 \text{ } [cm] \\ \mu_0 &= 4\pi \times 10^{-7} \text{ } [Wb/A \cdot m] \end{aligned}$$

MARTES 3 DE DICIEMBRE DEL 2019

07:00 HORAS SEMESTRE 2020-1

1.

$$a) P_{abs(A)} = P_{ent} + P_{man}$$

$$= \rho_{Hg} g z_{Hg} + 95000[Pa] = \left(13600 \left[\frac{kg}{m^3}\right]\right) \left(9.78 \left[\frac{m}{s^2}\right]\right) (0.56[m]) + 95000[Pa]$$

$$= 74484.48[Pa] + 95000[Pa] = 169484.48[Pa]$$

$$= 169.48[kPa]$$

$$b) P_{abs(B)} = P_{ent} - P_{vac}$$

$$= 169484.48[Pa] - \rho_{glicerina} g z_{glicerina} = 169484.48[Pa] - \left(\frac{m_{glicerina}}{V_{glicerina}} \left[\frac{kg}{m^3}\right]\right) \left(9.78 \left[\frac{m}{s^2}\right]\right) (0.4[m])$$

$$= 169484.48[Pa] - \left(\frac{0.3783 \left[\frac{kg}{m^3}\right]}{3 \times 10^{-4}}\right) \left(9.78 \left[\frac{m}{s^2}\right]\right) (0.4[m]) = 169484.48[Pa] - 4933.032[Pa] = 164551.448[Pa]$$

$$= 164.55[kPa]$$

2.

$$a) n = 1 - \frac{293.15[K]}{333[K]} = 0.1197 = 11.97\%$$

b)

$$\Delta S_{12} + \Delta S_{23} + \Delta S_{34} + \Delta S_{41} = 0$$

$$\Delta S_{34} = -\Delta S_{12} - \Delta S_{23} - \Delta S_{41}$$

$$\text{Pero } \Delta S_{23} = 0 \text{ y } \Delta S_{41} = 0$$

Por lo tanto:

$$\Delta S_{34} = -\Delta S_{12}$$

$$= -\frac{Q_2}{T_1} = -\frac{153.795 \times 10^3[J]}{333[K]} = -461.847 \left[\frac{J}{K}\right]$$

$$\Delta S_{34} = -461.847 \left[\frac{J}{K}\right]$$

3.

a)

$$i_2 = i_1 + i_3$$

$$\varepsilon_1 + \varepsilon_3 = i_1 R_1 + i_2 R_2 \Rightarrow i_1 + 3i_2 = 8 [V]$$

$$i_3 R_3 + i_3 R_4 + i_2 R_2 = -\varepsilon_2$$

$$2i_3 + 4i_3 + 3i_2 = -3 [V] \Rightarrow 2i_3 + i_2 = -1 [V]$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones:

$$i_1 = 3 [A] \quad ; \quad i_2 = 1.666 [A] \quad ; \quad i_3 = -1.333 [A]$$

b)

$$P = \varepsilon_1 i_1 = (6 [V])(3 [A]) = 18 [W]$$

4.

a)

$$B_p = \frac{N \mu_0 I}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \left[\frac{T \cdot m}{A} \right] (300 [1]) (12 [A])}{0.3 [m]} = 0.015 [T]$$

$$\vec{B}_p = -0.015 \hat{i} [T]$$

b)

$$L = \frac{N^2 \mu_0 A}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \left[\frac{T \cdot m}{A} \right] (300 [1])^2 \left(\frac{\pi}{4} (0.025 [m])^2 \right)}{0.3 [m]} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \left[\frac{T \cdot m}{A} \right] (300 [1])^2 (4.9088 \times 10^{-4} [m^2])}{0.3 [m]} = 1.8505 \times 10^{-4} [H]$$

c)

$$U = \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} (1.8505 \times 10^{-4} [H]) (12 [A])^2 = 0.0133 [J] = 13.3 [mJ]$$