



DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA
EXAMEN COLEGIADO DE PRINCIPIOS DE
TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO
SEGUNDO EXAMEN FINAL SEMESTRE 2013 – 1
Miércoles 5 de diciembre de 2012, 8:00 horas



Tipo
Henri-Louis Le Châtelier (1850 – 1936)

INSTRUCCIONES: No se permite la consulta de documento alguno.

El tiempo máximo de resolución es 2 horas.

Cada problema tiene un valor de 20 puntos.

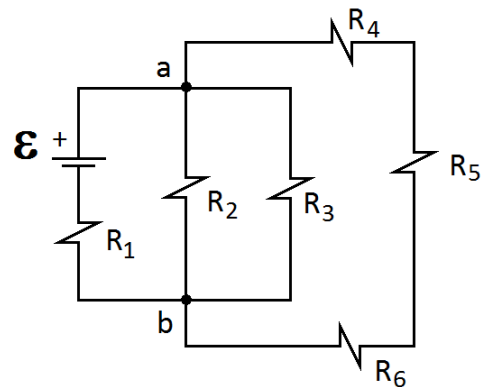
Sea claro y ordenado en la resolución del examen.

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

- Se llena un depósito de 85 [ℓ] con dos líquidos de distintos volúmenes específicos, $v_1 = 2.5 \times 10^{-3}$ [m³/kg] y $v_2 = 0.9 \times 10^{-3}$ [m³/kg]. Si la densidad resultante de la mezcla es 785 [kg/m³] determine las masas de cada líquido utilizado.
- Un gas ideal se encuentra inicialmente a una temperatura $T_1 = 26.85$ [°C], a una presión absoluta de 10^5 [Pa] y ocupa un volumen de 0.4 [m³]. El gas se expande adiabáticamente hasta ocupar un volumen de 1.2 [m³]. Posteriormente se comprime isotérmicamente hasta alcanzar un volumen de 0.4 [m³]; finalmente regresa a su estado inicial (1) mediante un proceso isométrico. Considerando que el índice adiabático del gas es 1.4, determine:
 - El número de moles del gas.
 - La presión y temperatura al término de la expansión adiabática.
 - El cambio de energía interna para el proceso de compresión.
- Una máquina de vapor que opera entre dos depósitos térmicos a temperaturas de 480 [°C] y 27 [°C] tiene una eficiencia del 40%. Si la máquina entrega 1 200 [kW] de potencia mecánica, determine la generación de entropía en cada unidad de tiempo que genera dicha máquina.

4. Para el circuito eléctrico que se muestra, determine:

- La corriente eléctrica en el resistor R_1 .
- La diferencia de potencial entre los nodos a y b, es decir V_{ab} .
- La corriente eléctrica en el resistor R_3 .
- La potencia que disipa en forma de calor el resistor R_2 .



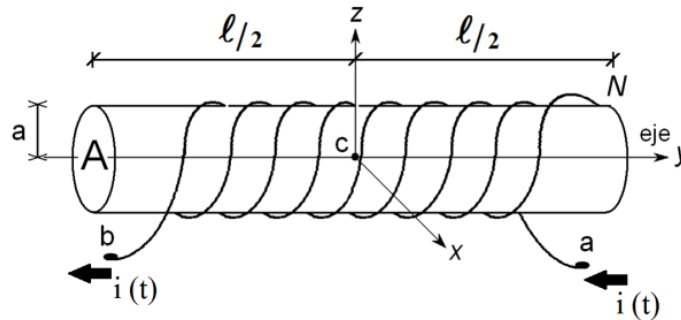
$$\varepsilon = 22.5 \text{ [V]}$$

$$R_1 = R_4 = R_5 = R_6 = 6 \text{ [\Omega]}$$

$$R_2 = R_3 = 18 \text{ [\Omega]}$$

5. Un solenoide, como el que se muestra en la figura, está formado por 1500 espiras circulares de 1.5 [cm] de radio y una resistencia de 30 [Ω]. Si el campo magnético en el inductor varía de manera que, de $t_0 = 0$ [s] a 0.1 [s], cambia de 0.5 [T] a 0 [T], determine:

- El flujo magnético, en función del tiempo, en la sección transversal del solenoide.
- La diferencia de potencial inducida v_{ba} en $t = 0.05$ [s]. Indique qué punto está a mayor potencial.



Constantes físicas:

$$\text{agua: } \begin{cases} c_{\text{agua}} = 4186 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ h_{\text{fus}} = 333 \text{ [kJ/kg]} \\ h_{\text{eb}} = 2257 \text{ [kJ/kg]} \end{cases}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ [C}^2\text{/(N}\cdot\text{m}^2\text{)]}$$

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

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

$$\text{aire: } \begin{cases} R = 286.7 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ c_v = 717 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ c_p = 1003.7 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ k = 1.4 \\ M = 29 \text{ [g/mol]} \end{cases}$$

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



2012 AÑO INTERNACIONAL DE LA
ENERGÍA SOSTENIBLE
PARA TODOS