

VIERNES 31 DE MAYO DEL 2019

10:30 HORAS, SEMESTRE 2019 – 2

NOMBRE: _____ ASIGNATURA: _____ FIRMA: _____

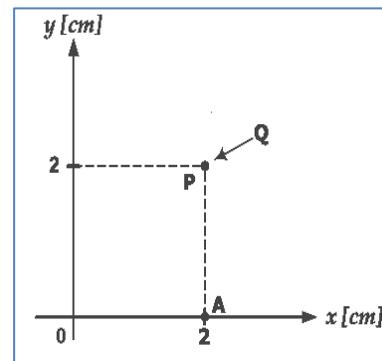
INSTRUCCIONES: Resuelva en 2 h los cuatro problemas que se ofrecen. No se permite la consulta de documento alguno. **Se prohíbe el uso de cualquier otro dispositivo que no sea la calculadora.**

1. En un lugar de Ciudad Universitaria, se calentó hielo y se midió la temperatura (T) que alcanzaba, obteniéndose la tabla que se muestra. Sabiendo que $c_{hielo} = 2220 \left[\frac{J}{kg \Delta^\circ C} \right]$ y $\lambda_{fus(agua)} = 333 \left[\frac{kJ}{kg} \right]$, determine:
- La masa de hielo empleada.
 - La cantidad de energía en forma de calor necesaria para que la masa del inciso anterior cambie totalmente de fase (de sólido a líquido).

Q [J]	800	1600	2300	3000
T [°C]	-5	-3	-1	0

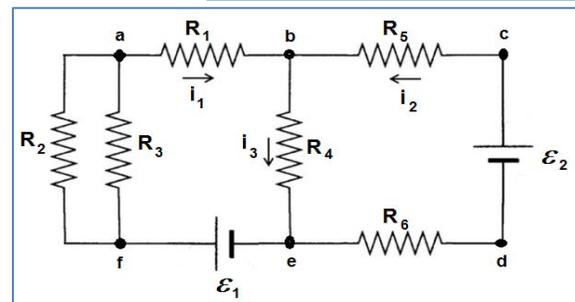
2. Un gas se encuentra confinado en un tanque rígido a 5 [atm] y 25 [°C]. Si se saca la mitad del gas y aumenta la temperatura del gas que permanece en el tanque hasta 85 [°C].
- ¿Cuál es la nueva presión del gas en el tanque?
 - Si la masa no se hubiese sacado del tanque, ¿cuál hubiera sido la nueva presión (P_3) del gas a 85 [°C]?
- Considere que 1 [atm] = 101 325 [Pa]

3. En la figura se muestra una carga puntual (Q) colocada en el punto P en una región de vacío. Si el campo eléctrico en el punto A es $\vec{E}_A = 135 \times 10^6 \hat{j}$ [N/C] y el campo magnético en A es $\vec{B}_A = 0.625(-\hat{j})$ [T], determine:



- El vector fuerza eléctrica que actuaría sobre un electrón ($q_e = -1.6 \times 10^{-19}$ [C]) colocado en el punto A.
- El vector fuerza magnética sobre $Q = -6 \times 10^{-6}$ [C]. Si ésta viaja con una velocidad $\vec{v} = 2.9 \times 10^6 (-\hat{i})$ [m/s].

4. En el circuito mostrado, se sabe que la diferencia de potencial $V_{be} = 16$ [V] y que la potencia en R_1 es $P_{R_1} = 20$ [W], determine en unidades del SI:



- El resistor equivalente entre los nodos a y f.
- El valor de la corriente eléctrica i_3 .
- El valor de la corriente eléctrica i_1 .
- El valor de la corriente i_2 .

Considere que $R_1 = 5[\Omega]$, $R_2 = 12[\Omega]$, $R_3 = 6[\Omega]$, $R_4 = 2[\Omega]$, $R_5 = 4[\Omega]$, $R_6 = 2[\Omega]$ y $\varepsilon_2 = 40$ [V].

VIERNES 31 DE MAYO DEL 2019

10:30 HORAS, SEMESTRE 2019 – 2

1.

a) Modelo matemático: $Q[J] = m \left[\frac{J}{^\circ C} \right] T [^\circ C] + b[J] \rightarrow Q[J] = 422.0339 \left[\frac{J}{^\circ C} \right] T [^\circ C] + 2874.5763[J]$

sabiendo que $m = mc$; $m = \frac{m}{c} = \frac{422.0339 \left[\frac{J}{^\circ C} \right]}{2220 \left[\frac{J}{kg \Delta^\circ C} \right]} = 0.190 [kg] = 190 [g]$

b) Para el calor latente: $Q_l = m_{cf} \lambda_{fus} = 0.190 [kg] \left(333 \left[\frac{kJ}{kg} \right] \right) = 63270 [J]$

2.

a) Para m_1 :

$V_1 = \text{constante}$

$P_1 = 5 [atm]$

$T_1 = (273.15 + 25) [K] = 298.15 [K]$

Con la ecuación del gas ideal $P_1 V_1 = m_1 R T_1$, de donde $\frac{P_1}{T_1} = \frac{m_1 R}{V_1}$ 1

Para m_2 :

$m_2 = \frac{m_1}{2}$ 2

$P_2 = ?$

$T_2 = (273.15 + 85) [K] = 358.15 [K]$

$\frac{P_2}{T_2} = \frac{m_2 R}{V_2}$ 3

Sustituyendo 2 en 3: $\frac{P_2}{T_2} = \frac{m_1 R}{2 V_2}$ 4

Sustituyendo 1 en 4: Sabemos que $V_1 = V_2$ ya que es un tanque rígido, por lo tanto 4 queda así

$\frac{P_2}{T_2} = \frac{m_1 R}{2 V_1}$, finalmente $\frac{P_2}{T_2} = \frac{1 P_1}{2 T_1}$

Por lo tanto $P_2 = \frac{T_2 P_1}{2 T_1} = \frac{358.15 [K](5 [atm])}{2 (298.15 [K])} = 3.0031 [atm]$

$P_2 = 3.0031 [atm] \left(\frac{101325 [Pa]}{1 [atm]} \right) = 304289.107 [Pa]$

b) $V_1 = V_3, m_3 = m_1$

$P_3 = ?$

$T_3 = T_2 = 358.15 [K]$

En el estado inicial $\frac{P_1}{T_1} = \frac{m_1 R}{V_1}$ y en este estado $\frac{P_3}{T_3} = \frac{m_3 R}{V_3}$

Igualando los términos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_3}{T_3}$

Despejando P_3 :

$P_3 = P_1 \frac{T_3}{T_1} = 5 [atm] \frac{(358.15 [K])}{(298.15 [K])} = 6.0062 [atm]$

$P_3 = 6.0062 [atm] \frac{(101325 [Pa])}{(1 [atm])} = 608578.215 [Pa]$

3.

$$\text{a) } \vec{F}_e = q_e \vec{E}_A = (-1.6 \times 10^{-14} [C])(135 \times 10^6 (\hat{j}) [\frac{N}{C}])$$

$$\vec{F}_e = (-2.16 \times 10^{-11} (\hat{j})) [N] = -21.6 (\hat{j}) [N]$$

$$\text{b) } \vec{F}_m = Q [\vec{v} \times \vec{B}] = (-6 \times 10^{-6} [C])[2.9 \times 10^{-6} (-\hat{j}) [\frac{m}{s}] \times 0.625 (-\hat{j}) [T]]$$

$$\vec{F}_m = -10.875 (\hat{k}) [N]$$

4.

$$\text{a) } R_{2/3} = \frac{(12[\Omega])(6[\Omega])}{(12[\Omega]+6[\Omega])} = \frac{(72 [\Omega^2])}{(18[\Omega])} = 4 [\Omega]$$

$$\text{b) } V_{be} = R_4 i_3 \quad i_3 = \frac{V_{be}}{R_4} = \frac{(16 [V])}{(2[\Omega])} = 8 [A]$$

$$\text{c) } P_{R1} = 20 [W]; P_{R1} = V_{ab} i_1 \text{ y } V_{ab} = R_1 i_1 \quad \therefore P_{R1} = R_1 i_1^2 \rightarrow i_1^2 = \frac{P_{R1}}{R_1}$$

$$i_1^2 = \frac{20 [W]}{5 [\Omega]} = 4 [A^2] \rightarrow i_1 = 2 [A]$$

d) Con Ley de Voltajes de Kirchhoff:

$$-40 [V] + 4 [\Omega] i_2 + 2 [\Omega] i_3 = 0$$

$$i_2 = \frac{40 [V] - 2 [\Omega] i_3}{4 [\Omega]} = \frac{40 [V] - 2 [\Omega] (8[A])}{4 [\Omega]} = \frac{24 [V]}{4 [\Omega]} = 6 [A]$$