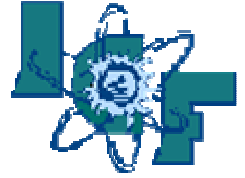


ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

FÍSICA II EXAMEN FINAL I/2004



Nombre: _____ Paralelo _____

Nota: Las preguntas elección múltiple valen(c/u) 2.5Pts y los problemas de desarrollo valen (c/u) 15Pts.

- 1) ¿Si las frecuencias emitidas de dos fuentes son 48 y 54 vibraciones por segundo, ¿cuántas pulsaciones por segundo se oyen?

- a) 3
b) 6
c) 9
d) 12

$$\#P = f_2 - f_1 = 54 - 48 = 6$$

- 2) Un coche del policía tiene una sirena de 1000 Hz., está viajando a 35 m/s en un día en que la velocidad del sonido en el aire es 350 m/s. El coche se acerca y pasa a un observador que está parado al borde de la carretera. ¿Qué cambio de frecuencia oye el observador?

- a) 81 Hz
b) 111 Hz
c) 202 Hz
d) 1111 Hz

$$f_1 = 1000 \frac{v}{v - v_f} = 1000 \frac{350}{350 - 35} = 1111.11$$

$$f_2 = 1000 \frac{v}{v + v_f} = 1000 \frac{350}{350 + 35} = 909.09$$

$$\Delta f = f_2 - f_1 = 1111.11 - 909.09$$

$$\Delta f = 202 \text{ Hz}$$

- 3) Una esfera hueca de aluminio con radio 1 m se expone a un aumento de temperatura de 200 °F. ¿Cuál es la relación entre el nuevo volumen y el inicial? $\alpha_{Al} = 24 \cdot 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$

- a) 1.008
b) 1.015
c) 1.020
d) 1.025

$$v = v_o (1 + 3\alpha\Delta T)$$

$$\frac{v}{v_o} = 1 + 3(24 \cdot 10^{-6})(200 \cdot 5/9)$$

$$\frac{v}{v_o} = 1.008$$

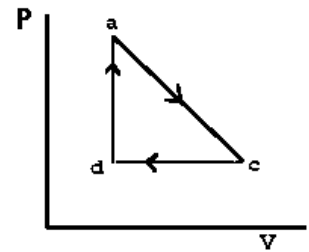
- 4) ¿10 moles de un gas ideal tienen una presión de 2 atmósferas y una temperatura de 200 K. cuántas moléculas tiene el gas?

- a) 6.02×10^{24}
b) 6.02×10^{23}
c) 6.02×10^{22}
d) Desconocida

$$N = 10 \text{ moles} * 6.02 * 10^{23} \frac{\text{moléculas}}{\text{mol}}$$

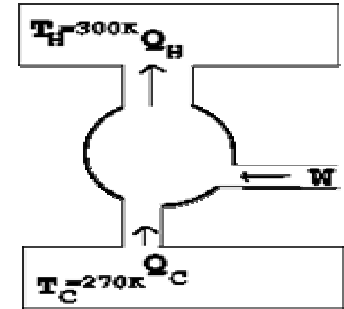
$$N = 6.02 * 10^{24} \text{ moléculas}$$

- 5) En la figura dada el volumen en el punto "c" es 800 L y la presión es 2 atmósferas. El volumen en "a" es 400 L y la presión es 5 atmósferas. ¿Cuál es el trabajo hecho cuando el sistema pasa por un ciclo completo acda?



- a) -60000 J
 b) 0 J
 c) 60000 J
 d) **121560 J**
- $$W = A = \frac{3 \cdot 400}{2} = 1200 \text{ atm} \cdot \text{l} \cdot 101.3 \frac{\text{J}}{\text{atm} \cdot \text{l}}$$
- $$W = 121560 \text{ J}$$

- 6) ¿Cuál es el coeficiente de rendimiento del refrigerador reversible (de Carnot) que se muestra?



- a) 0.1
 b) **9**
 c) 10
 d) 11
- $$CDR = \frac{Q_c}{W} = \frac{T_c}{T_h - T_c} = \frac{270}{300 - 270}$$
- $$CDR = 9$$

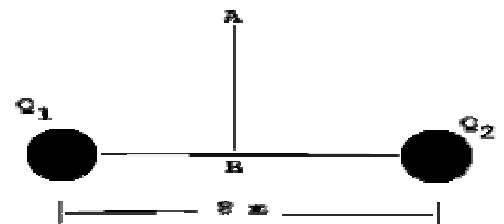
- 7) Un depósito entrega 1000 J de calor a otro depósito a 133 °C. ¿Qué se puede decir sobre el cambio en la entropía del primer depósito durante el proceso?

- a) positivo y < 2.5
 b) positivo y > 2.5
 c) **negativo y > - 2.5**
 d) negativo y < - 2.5
- $$\Delta S = \frac{\Delta Q}{T} = \frac{-1000}{273 + 133}$$
- $$\Delta S = -2.46$$

- 8) El condensador 1 tiene capacitancia C1 y voltaje V1 y energía U1, el condensador 2 tiene dos veces su capacitancia y el mismo voltaje. Su energía U2 es igual a:

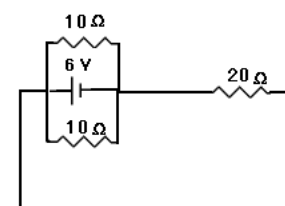
- a) **2U1**
 b) 4U1
 c) U1
 d) 6U1
- $$U_1 = 1/2 \cdot C_1 V_1^2$$
- $$U_2 = 1/2 \cdot C_2 V_2^2 = 1/2 \cdot (2C_1) V_2^2$$
- $$U_2 = 2U_1$$

- 9) ¿Si Q1 y Q2 son de cargas iguales y opuestas, cuál es el potencial en el punto B?



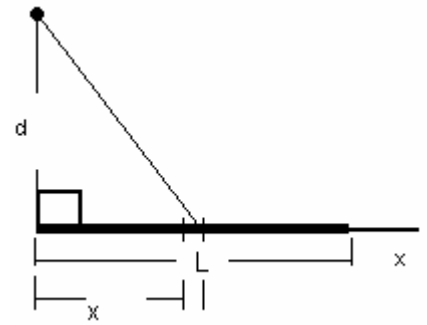
- a) **cero**
 b) negativo
 c) positivo
 d) No puede ser determinado.

- 10) ¿Cuál es la caída de voltaje a través del resistor de 20 ohmios en el circuito?



- a) **6 V**
 b) 4 V
 c) 2 V
 d) 0 V

11) Una barra delgada no conductora de longitud L tiene una densidad de carga uniforme positiva λ . Determinar el potencial eléctrico V debido a la barra en el punto P , a una distancia perpendicular d del extremo izquierdo de la barra



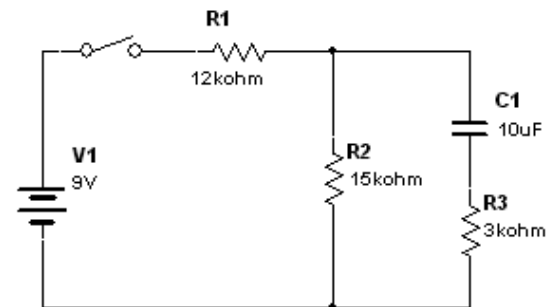
$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \ln(x + \sqrt{x^2 + a^2})$$

$$dV = K \frac{dQ}{r} = K \frac{\lambda dx}{\sqrt{d^2 + x^2}}$$

$$V = \lambda K \int_0^L \frac{dx}{\sqrt{d^2 + x^2}} = \lambda K \left[\ln x + \sqrt{x^2 + d^2} \right]_0^L$$

$$V = \lambda K \ln \left[\frac{\ln L + \sqrt{L^2 + d^2}}{d} \right]$$

12) En la figura, suponga que el interruptor se ha cerrado el tiempo suficiente para que el capacitor quede completamente cargado. Determine: a) la corriente a través de cada resistencia, b) la carga Q en el capacitor y c) encuentre el tiempo que tarda la carga en el capacitor para disminuir a un quinto de su valor inicial



a) $t \rightarrow \infty$ $I_c = 0$ $I_{R3} = 0$

$$I_{(R1+R2)} = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} = \frac{9V}{(12 + 15)k\Omega}$$

$$I_{R1} = I_{R2} = 0.333mA$$

b) $Q = CV_{R2} = C(IR_2) = 10\mu f (0.333ma)(15k\Omega) = 5000\mu C$

c)

$$q = Q_0 e^{-\frac{t}{(R2+R3)C}}$$

$$\frac{Q_0}{5} = Q_0 e^{-\frac{t}{0.18}}$$

$$5 = e^{-\frac{t}{0.18}}$$

$$\ln 5 = t/0.18$$

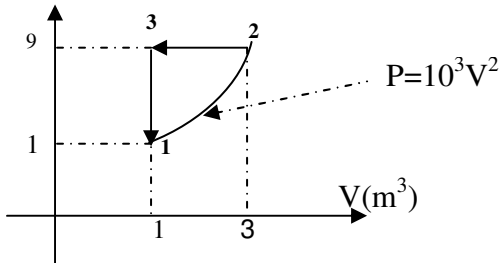
$$t = 0.18 \ln 5 = 0.29s$$

13) Dos moles de un gas perfecto diatómico realizan el ciclo de la figura formado por tres transformaciones reversibles:

- Calcular trabajo, calor e incremento de energía interna en los tres procesos.
- Calcular el incremento de entropía en la transformación que va del punto "1" al "2".
- Calcular el rendimiento de este ciclo.

$$T_1 = 60.1 \text{ K} \quad T_2 = 1620 \text{ K} \quad T_3 = 541 \text{ K}$$

$$P(\times 10^3 \text{ Pa})$$



$$C_v = 5/2 nR \quad C_p = 7/2 nR$$

$$P = 10^3 V^2$$

a)
1-2

$$W_{12} = \int P dV = \int_1^3 10^3 V^2 dV = 10^3 \left[\frac{V^3}{3} \right]_1^3 = 10^3 \left(\frac{27}{3} - \frac{1}{3} \right) = 8666.6 \text{ J}$$

$$\Delta U_{12} = c_v (T_2 - T_1) = (5/2) * 2 * 8.314 * (1620 - 60.1) = 64849.2 \text{ J}$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + W_{12} = 8666.6 + 64849.2 = 75515.8 \text{ J}$$

2-3

$$W_{23} = P(V_3 - V_2) = 9 * 10^3 (1 - 3) = -18000 \text{ J}$$

$$\Delta U_{23} = c_v (T_3 - T_2) = (5/2) * 2 * 8.314 * (541 - 1620) = -44854 \text{ J}$$

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + W_{23} = -18000 - 44854 = -62854$$

3-1

$$W_{31} = 0$$

$$\Delta U_{31} = c_v (T_1 - T_3) = (5/2) * 2 * 8.314 * (60.1 - 541) = -19991 \text{ J}$$

$$Q_{31} = \Delta U_{31} + W_{31} = -19991 + 0 = -19991 \text{ J}$$

b)

$$\Delta S_{12} = \int_1^2 \frac{dQ}{T} = \int_1^2 \frac{c_v dT + 10^3 V^2 dV}{T}$$

$$\Delta S_{12} = c_v \ln \frac{T_2}{T_1} + \int_1^2 \frac{10^3 V^2 dV}{10^3 V^3} = c_v \ln \frac{T_2}{T_1} + nR \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{10^3 v^3}{nR}$$

$$\Delta S_{12} = (5/2) * 2 * 8.314 \ln \frac{1620}{60.1} + 2 * 8.314 \ln \frac{3}{1}$$

$$\Delta S = 155.2 \text{ J / K}$$

c)

$$\eta = \frac{Q_c}{W_{net}} = \frac{75515.8}{9333.4}$$