UTN FRBA FÍSICA 2 EVALUACIÓN FINAL 12/07/2017

Apellido y nombre: **Legajo:**

1		2		3		4		5	CALIFICACIÓN

Condición mínima de aprobación: cinco respuestas correctas que incluyan al menos un ítem (a o b) de cada uno de los cuatro primeros ejercicios o un total de 6 respuestas correctas.

Ejercicio 1: **a)** Un hilo rectilíneo de gran longitud se encuentra en el vacío cargado con una densidad de carga λ constante en toda su extensión. Considere un cilindro de altura h ubicado de tal forma que el hilo corta a las dos bases del mismo en sus centros. El radio de las bases es R. Indique cuál de las siguientes afirmaciones acerca del flujo eléctrico a través de la superficie del cilindro, es correcta:

	es cero		depende de h y de λ
	depende sólo de h		depende de h, de λ y de R
	depende sólo de λ		no variaría si los valores de λ y R se redujeran a la mitad

b) Un capacitor, con vacío entre sus placas que son planas y paralelas, está conectado a una pila. Sin desconectar la batería se llena completamente el espacio entre placas con un dieléctrico de permitividad relativa εr. Entonces, si E, D, P representan los valores de campo eléctrico, desplazamiento y polarización en vacío, y E', D', P' los valores de las mismas magnitudes pero con el dieléctrico, es cierto que

	$E'=E/\varepsilon r$		$D'=D$		$P'=P$		$P'<P$		$E'=E$		$D'=D/\varepsilon r$

Ejercicio 2: Una máquina térmica "X" opera entre dos fuentes de temperaturas $T_1 = 1000$ K y $T_2 = 500$ K. Entre las mismas fuentes trabaja una máquina térmica reversible, y ambas máquinas intercambian con la fuente caliente la misma cantidad de calor $|Q_1| = 1000$ J, por ciclo. Si la cantidad de calor intercambiada con la fuente fría por la máquina "X" es $|Q_2| = 700$ J por ciclo

a) calcule el rendimiento de la máquina X indicando si la misma es reversible o irreversible;

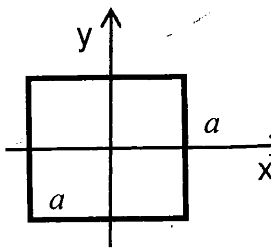
b) halle la relación de trabajos entregados por ambas máquinas $|Wx| / |Wrev|$.

Ejercicio 3: Un circuito RLC-serie de CA está conectado a una fuente que entrega *220* V de tensión eficaz y opera a *20* Hz. Los valores de resistencia e inductancia son $R = 100\ \Omega$, $L = 200$ mH. El circuito tiene comportamiento capacitivo y el valor absoluto de la reactancia es $20\ \Omega$. Calcule:

a) la capacidad del capacitor;

b) el valor eficaz de la corriente que circularía en el circuito si se modificara sólo la frecuencia del generador hasta poner al circuito en resonancia.

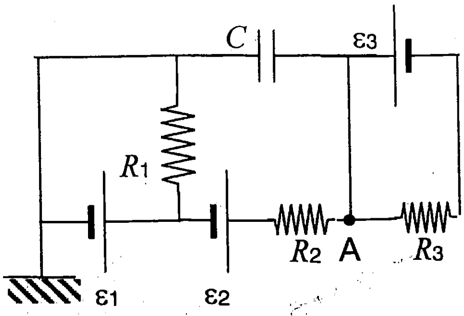
Ejercicio 4: a) La espira cuadrada de la figura, de resistencia óhmica $R = 100\ \Omega$ y de lado $a = 1$ m está inmersa en un campo magnético $\mathbf{B}(t) = (Bo - m.t)\mathbf{k}$ [T,s], en donde Bo es una constante positiva y $m = 0{,}01$ T/s. Considerando despreciable el coeficiente de autoinducción de la espira y sabiendo que la carga que circula por la espira desde $t = 0$ hasta que se anula el campo es $Q = 10^{-4}$ C, calcule:



a) el valor de Bo;

b) la energía que se disipa en la espira desde $t = 0$ hasta $t = 1$ s.

Ejercicio 5: El circuito de la figura se encuentra en régimen estacionario. Determine el potencial del punto A respecto de tierra.



$\varepsilon_1 = 1$ V

$\varepsilon_2 = 2$ V

$\varepsilon_3 = 5$ V

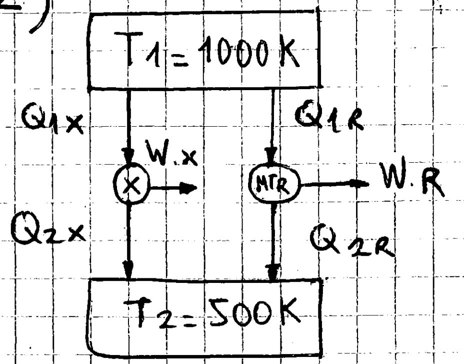
$R_1 = R_2 = R_3 = 1\Omega$

$C = 10\ \mu$F

HOJA 1

FECHA 12/7/17

2)



$|Q_{1x}| = |Q_{1R}| = 1000\,J$

$|Q_{2x}| = 700\,J$

a) $\eta_x = ?$

b) $|W_x| / |W_R| = ?$

a)

$$\eta_{Rev} = \frac{|W_R|}{|Q_{1R}|} = \frac{|Q_{1R}| - |Q_{2R}|}{|Q_{1R}|} = 1 - \frac{|Q_{2R}|}{|Q_{1R}|}$$ Siendo M.T. reversible $= 1 - \frac{T_2}{T_1}$

$$\eta_{Rev} = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{500k}{1000k} \Rightarrow \eta_{Rev} = 0,5$$

$$\eta_x = \frac{|W_x|}{|Q_{1x}|} = \frac{|Q_{1x}| - |Q_{2x}|}{|Q_{1x}|} = \frac{|1000J| - |700J|}{|1000J|} = \frac{|300J|}{|1000J|}$$

$$\boxed{\eta_x = 0,3}$$

$\eta_{rev} > \eta_{M.T} \Rightarrow$ $\eta_{rev} = 0,5$, $\eta_x = 0,3$ $\Rightarrow$ η_x Maquina Termica irreversible

b)

$$\frac{|W_x|}{|W_R|} = \frac{|Q_{1x}| - |Q_{2x}|}{|Q_{1R}| - |Q_{2R}|} = \frac{|1000J| - |700J|}{|1000J| - |500J|}$$

$$\boxed{\frac{|W_x|}{|W_R|} = \frac{3}{5} = 0,6}$$

$\frac{|Q_{2R}|}{|Q_{1R}|} = \frac{T_2}{T_1}$

$|Q_{2R}| = \frac{T_2}{T_1} \cdot |Q_{1R}|$

$|Q_{2R}| = \frac{500k}{1000k} \cdot 1000J$

$|Q_{2R}| = 500J$

3) RLC

$V_{ef} = 220v$

$f_0 = 20\,Hz$

$R = 100\,\Omega$

$L = 200\,mH$

$|X| = 20\,\Omega$

$X_C > X_L$

a) $C = ?$

b) $I_{ef(f_R)} = ?$

a) $|X| = |X_L - X_C| \Rightarrow -20\,\Omega = X_L - X_C$ ($X_C > X_L$)

$-20\,\Omega = \omega L - \frac{1}{\omega C}$

$-20\,\Omega = 2\pi f_0 \cdot L - \frac{1}{2\pi f_0 \cdot C}$

$-20 = 2\pi \cdot 20 \cdot 200 \cdot 10^{-3} - \frac{1}{2\pi 20 \cdot C} \Rightarrow$ $\boxed{C = 1,76 \cdot 10^{-4} F \quad C = 176\,\mu F}$

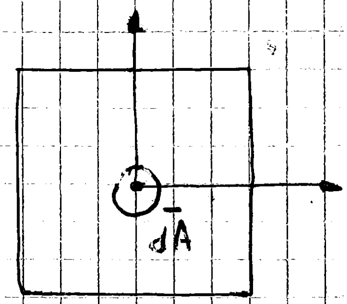
b) $f_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{200 \cdot 10^{-3} \cdot 1,76 \cdot 10^{-4}}} = 26,84\,Hz$

En resonancia $X_L = X_C \Rightarrow X = 0 \Rightarrow Z = R \Rightarrow Z = 100\,\Omega \Rightarrow I_{ef} = \frac{V_{ef}}{Z}$

NOTA

$I_{ef} = \dfrac{220\,V}{100\,\Omega} \Rightarrow \boxed{I_{ef} = 2{,}2\,A}$

4) $R = 100\,\Omega$
$a = 1\,m$
$B(t) = (B_0 - m t)\,\check{k}$ $[T; s]$
$B_0 > 0$
$m = 0{,}01\,T/s$
$Q_{[0;\,B(t)=0]} = 10^{-4}\,C$



a)

$0 = B_0 - m\cdot t \Rightarrow t_f = \dfrac{B_0}{m}$

$I = \dfrac{dq}{dt} \Rightarrow dq = I\,dt \Rightarrow \int dq = I\int dt \Rightarrow Q = I\int_{t_0}^{t_f} dt = I\cdot t\Big|_{t_0}^{t_f}$

$Q = I\cdot t\Big|_0^{B_0/m} = I\left(\dfrac{B_0}{m} - 0\right) \Rightarrow Q = I\,\dfrac{B_0}{m} \Rightarrow 10^{-4}\,C = I\,\dfrac{B_0}{m}$

$\dfrac{fem}{R} = I \Rightarrow fem = -\dfrac{d\phi_B}{dt} \Rightarrow \phi_B = \int B\cdot d\bar{A}\cdot\cos 0 = \bar{B}\cdot\bar{A}\cdot\cos\phi$

$\phi_B = \bar{B}\cdot\bar{A}\cdot\cos\phi \Rightarrow \phi_B = \bar{B}_{(t)}\cdot\bar{A} = (B_0 - m\cdot t)\cdot a^2$

$\dfrac{d\phi_B}{dt} = -m\cdot a^2 \Rightarrow fem = -(-m\cdot a^2) \Rightarrow fem = m\cdot a^2$

$I = \dfrac{fem}{R} = \dfrac{1}{R}\,m\cdot a^2 \Rightarrow 10^{-4}\,C = \dfrac{1}{R}\,\cancel{m}\cdot a^2\cdot\dfrac{B_0}{\cancel{m}}$

$10^{-4}\,C = \dfrac{1}{100\,\Omega}\cdot(1m)^2\cdot B_0 \Rightarrow B_0 = \dfrac{10^{-4}\,C\cdot 100\,\Omega}{1\,m^2} \Rightarrow \boxed{B_0 = 0{,}01\,T}$

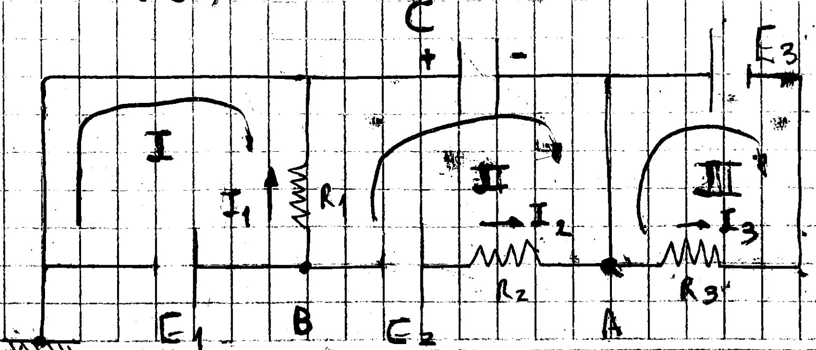
b) $P = ?$ $\begin{cases} t_0 = 0 \\ t_f = 1\,s \end{cases}$

$P = I^2\cdot R \Rightarrow I = \dfrac{dq}{dt} \Rightarrow dq = I\,dt \Rightarrow \int dq = \int I\,dt \Rightarrow Q = I\cdot t\Big|_{t_0}^{t_f}$

$Q = I\cdot t\Big|_0^1 = I\cdot 1s \Rightarrow Q = I\cdot 1s \Rightarrow I = \dfrac{10^{-4}\,C}{1\,s}$

$P = \left(\dfrac{10^{-4}\,C}{1\,s}\right)^2\cdot 100\,\Omega = 1\cdot 10^{-8}\,A^2\cdot 100\,\Omega \Rightarrow \boxed{P = 1\cdot 10^{-6}\,W}$

5)



malla I

$-E_1 - I_1\cdot R_1 = 0$
$-E_1 = I_1\cdot R_1$
$I_1 = -\dfrac{1\,V}{1\,\Omega}$
$\underline{I_1 = -1\,A}$ Debo cambiar sentido

NOTA

HOJA 2

FECHA 12/7/17

malla III $\Rightarrow -I_3 \cdot R_3 - E_3 = 0 \Rightarrow \frac{E_3}{R_3} = -I_3 \Rightarrow I_3 = -\frac{5V}{1\Omega}$

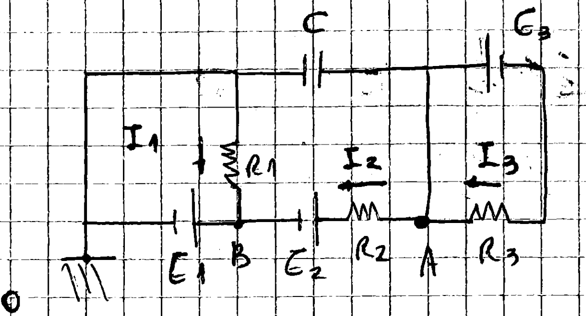
$\underline{I_3 = -5A}$ Debo cambiar sentido

nodo nodo

$\underline{B-A}$

$E_2 + I_2 \cdot R_2 = 0 \Rightarrow -\frac{E_2}{R_2} = I_2 \Rightarrow I_2 = -\frac{2V}{1\Omega} \Rightarrow \underline{I_2 = -2A}$

Debo cambiar sentido



Tierra nodo

$\underline{O-A}$

$V_O + E_1 + E_2 - I_2 \cdot R_2 = V_A$

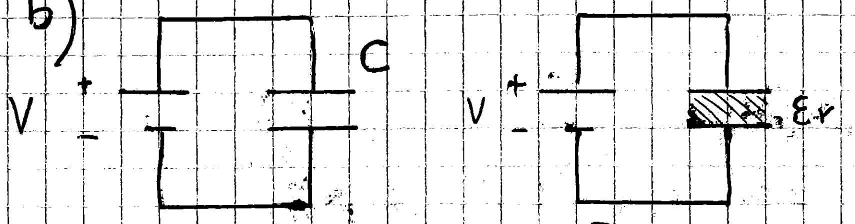
$1V + 2V - 2A \cdot 1\Omega = V_A - V_O$

$V_A - \underset{0}{V_O} = 1V$

$\underline{V_A = 1V}$ Respecto a Tierra

1)

b)



$\bar{E}; \bar{D}; \bar{P}$ $\qquad$ $\bar{E}'; \bar{D}'; \bar{P}'$

- $\bar{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$
- $\bar{D} = \varepsilon_0 \cdot \overset{1}{\varepsilon_r} \bar{E} = \varepsilon_0 \cdot \overset{1}{\varepsilon_r} \frac{\sigma}{\varepsilon_0} = \sigma$
- $\bar{P} = \bar{D} - \varepsilon_0 \cdot \bar{E} = \sigma - \varepsilon_0 \frac{\sigma}{\varepsilon_0} = 0$

- $\bar{E}' = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$
- $\bar{D}' = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot \bar{E}' = \varepsilon_r \sigma$
- $\bar{P}' = \bar{D}' - \varepsilon_0 \bar{E}' = \varepsilon_r \sigma - \varepsilon_0 \frac{\sigma}{\varepsilon_0} = \varepsilon_r \sigma - \sigma$

$\bar{P}' = \sigma(\varepsilon_r - 1)$

NOTA

- $\bar{E} = \bar{E}'$ Verdadero
- $\frac{D}{D'} = \frac{1}{\varepsilon r} \Rightarrow D = \varepsilon r\, D'$
- $P' \neq 0$; $P = 0$; $\bar{P} = \bar{P}(\varepsilon r - 1)$
- $P' > P$

NOTA

UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 26/5/2017

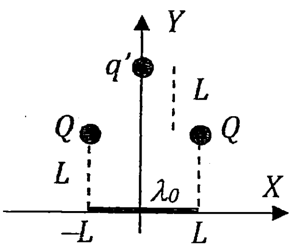
Apellido y nombre: **Legajo:**

1	2	3	4	5	6	CALIFICACIÓN

Condición de aprobación: 5 o más respuestas correctas.

Ejercicio 1: Un mol de gas ideal inicialmente a una temperatura de 300 K y presión 100 kPa (estado 1), se calienta a volumen constante hasta duplicar su presión (estado 2) y a continuación se reduce su volumen a la mitad manteniendo constante la presión (estado3). Calcule la variación de energía interna $U_{13} = U_3 - U_1$ entre el estado 3 y el estado 1 ($c_V = 3R/2$; $R = 8{,}314$ J/ mol K).

Ejercicio 2: Dos esferas conductoras de radios $R_1 = 6$ cm y $R_2 = 2$ cm respectivamente, se encuentran separadas una distancia muchísimo mayor que sus radios, y con potenciales $V_1 = 3000$ V y $V_2 = 5000$ V, respectivamente, respecto del infinito. Se las conecta con un alambre conductor ideal muy largo. Calcule el nuevo potencial de cada esfera una vez alcanzado el equilibrio electrostático.

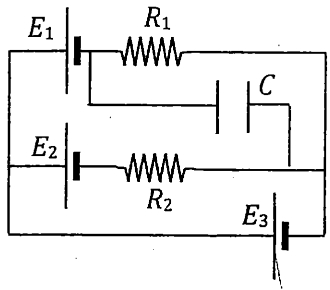


Ejercicio 3: La carga $q' > 0$ de la figura se halla en equilibrio en presencia de dos cargas puntuales fijas iguales $Q < 0$ y un alambre recto de longitud $2L$, simétrico respecto del origen, cargado con densidad de carga uniforme $\lambda_0 > 0$.

a) suponiendo nula la masa de la carga q', halle la expresión de la densidad lineal de carga del alambre, λ_0, en términos de Q y L;

b) halle la expresión del trabajo que realiza la fuerza eléctrica si se intercambian de lugar las cargas de valor Q.

$$\int \frac{x\ dx}{[x^2 + a^2]^{3/2}} = -\frac{1}{\sqrt{x^2 + a^2}} + C \qquad \int \frac{dx}{[x^2 + a^2]^{3/2}} = \frac{x}{a^2\sqrt{x^2 + a^2}} + C$$

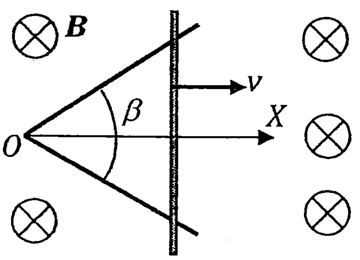


Ejercicio 4: En el circuito de la figura las fuentes son ideales y el sistema se halla en régimen estacionario. Calcule:

a) la energía almacenada en el capacitor;

b) la potencia que entrega la batería E_1.

E_1=18V E_2=8V E_3=10V R_1=8Ω R_2=2Ω C=5μF



Ejercicio 5: Dos rieles conductores ideales se encuentran en una zona del espacio donde existe un campo magnético de inducción **B**, estacionario y uniforme, como muestra la figura, formando entre ellos un ángulo β. Una barra conductora rectilínea en contacto con los rieles se desplaza a partir de O según el sentido del semieje +X con velocidad constante de módulo v formando un triángulo isósceles con los rieles.

a) Indique el sentido en que circula la corriente inducida en la barra.

b) Halle la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la barra entre los puntos de contacto con los rieles, en función x, v, β y B.

Ejercicio 6: Un circuito RLC serie se alimenta con una tensión de la forma $\mathcal{E}(t) = 311\ \mathrm{sen}(100\pi\ s^{-1}.t)$ V. Para $R = 10\ \Omega$ y $L = 159$ mH, determine el valor de la capacidad que hace que el fasor corriente adelante en $\pi/6$ respecto al fasor tensión aplicada al circuito.

Hoja: 1

Fecha: 26/7/17

1)

$n = 1\,mol$
$T_1 = 300K$
$P_1 = 100\,kPa$
$V_1 = V_2$
$P_2 = 200\,kPa$
$V_3 = V_2/2$
$P_3 = P_2$
$\Delta U_{13} = ?$

Estado 1

$$P_1 . V_1 = n . \bar{R} . T_1$$

$$100 \frac{kJ}{m^3} . V_1 = 1\,mol . 0{,}008314 \frac{kJ}{mol K}\ 300\,K$$

$$V_1 = 0{,}024942\ m^3$$

Estado 2

$$P_2 . V_2 = n . \bar{R} . T_2$$

$$200 \frac{kJ}{m^3} . 0{,}024942\ m^3 = 1\,mol . 0{,}008314 \frac{kJ}{mol K} . T_2$$

$$T_2 = 600\ K$$

Estado 3

$$P_3 . V_3 = n . \bar{R} . T_3$$

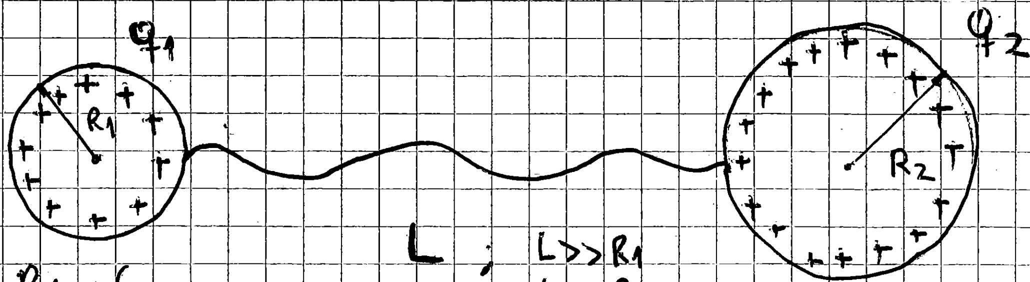
$$200 \frac{kJ}{m^3} . \left(\frac{1}{2} . 0{,}024942\ m^3\right) = 1\,mol . 0{,}008314 \frac{kJ}{mol K} . T_3$$

$$T_3 = 300\ K$$

$$\Delta U_{13} = U_3 - U_1 = m . c_v . (T_3 - T_1) = m . \frac{3}{2} \frac{R}{M} . (T_3 - T_1)$$
$$= \frac{m}{M} . \frac{3}{2} R\ (T_3 - T_1) = n . \frac{3}{2} R\ (T_3 - T_1) = 1\,mol\ \frac{3}{2} . 0{,}008314\ (300 - 300)$$

$\boxed{\Delta U_{13} = 0}$ Se conecta por una isoterma

2)



L ; $L >> R_1$, $L >> R_2$

$R_1 = 6cm$

$V_1 = 3000\,V$

$R_2 = 2cm$

$V_2 = 5000\,V$

$$V(r) - V(\infty) = \int_{\infty}^{r} \bar{E} . dl = \int_{\infty}^{r} \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2} dl = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \int_{\infty}^{r} \frac{dr}{r^2}$$

Notas: $V(r) - V(\infty) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \frac{1}{r} \Big|_{\infty}^{r} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{\infty}\right) \Rightarrow V(r) - V(\infty) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$

$V(r) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$; considerando por Gauss $\int_S \bar{E}\cdot ds = \frac{q}{\varepsilon_0}$

simetría esférica $\bar{E}\int_S ds = \frac{q}{\varepsilon_0} \Rightarrow E\,4\pi r^2 = \frac{q}{\varepsilon_0} \Rightarrow E = \frac{q}{4\pi r^2 \varepsilon_0}$

$V(R_1) = 3000v = q_1/4\pi\varepsilon_0 \cdot 0{,}06m \Rightarrow q_{01} = 0{,}020\ \mu C$

$V(R_2) = 5000v = q_2/4\pi\varepsilon_0 \cdot 0{,}02m \Rightarrow q_{02} = 0{,}011\ \mu C$

Al estar conectadas por un alambre $V_{1f} = V_{2f}$; $Q_0 = Q_f$

$Q_0 = q_{10} + q_{20} = 0{,}031\ \mu C = Q_f \Rightarrow V_{1f} = V_{2f} \Rightarrow \frac{q_{1f}}{4\pi\varepsilon_0 r_1} = \frac{q_{2f}}{4\pi\varepsilon_0 r_2}$

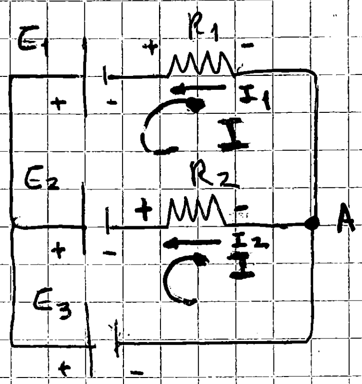
$q_{1f} = \frac{r_1}{r_2} \cdot q_{2f} \Rightarrow Q_f = q_{1f} + q_{2f} \Rightarrow 0{,}031\ \mu C = \left(\frac{r_1}{r_2} + 1\right) q_{2f}$

$q_{2f} = 7{,}75 \cdot 10^{-9} C \Rightarrow q_{1f} = 2{,}31 \cdot 10^{-8} C$

$V_{1f} = q_{1f}/4\pi\varepsilon_0 r_1 \cong 3500v$

$V_{2f} = q_{2f}/4\pi\varepsilon_0 r_2 \cong 3500v$

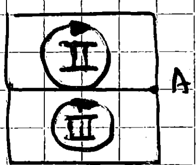
4)



Siendo C.C, en la rama que hay un capacitor la corriente es nula, la puedo despreciar

malla III $\quad E_3 - E_2 - R_2 \cdot I_2 = 0$

$E_3 - E_2 = R_2 \cdot I_2$



$10v - 8v = 2 \cdot I_2$

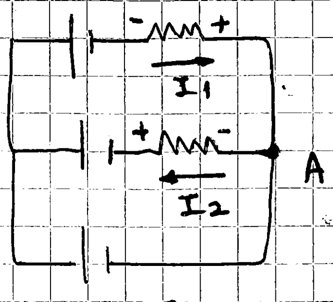
$I_2 = 1A$

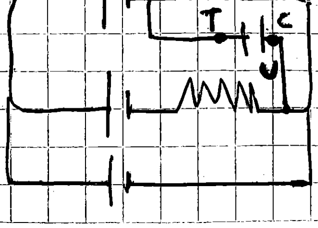
malla II

$R_2 \cdot I_2 + E_2 - E_1 - R_1 \cdot I_1 = 0$

$2 \cdot 1 + 8 - 18 - 8 \cdot I_1 = 0$

Debo cambiar el sentido $\quad I_1 = -1A$



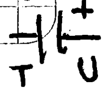


$V_T + I_1 \cdot R_1 = V_U$

$V_U - V_T = I_1 \cdot R_1$

$V_U - V_T = 1A \cdot 8\Omega$

$V_U - V_T = 8v \Rightarrow V_U - V_T > 0$



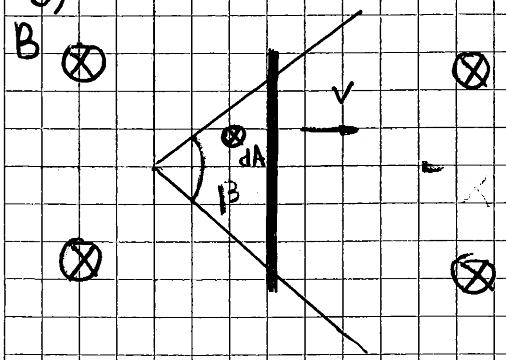
Hoja: 2
Fecha: 26/7/17

a) $U = \frac{1}{2} C \cdot V^2 = \frac{1}{2}\left(5 \cdot 10^{-6} F\right) \cdot (8V)^2 \Rightarrow \boxed{U = 1,6 \cdot 10^{-4} J}$

b) $P_1 = E_1 \cdot I_1 = 18V \cdot 1A \Rightarrow \boxed{P_1 = 18 \ W}$

5)

a)



Tomando $d\bar{A}$ con la misma dirección y sentido que $\bar{B}$

$$\phi_B = B \cdot A \cdot \underbrace{\cos \overset{0}{\phi}}_{1}$$

$\phi_B = B \cdot A$ siendo los dos con sentido entrante la corriente circula en forma horaria

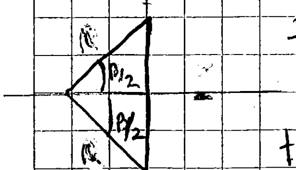
$\frac{d\phi_B}{dt}$ hay variación del flujo respecto del tiempo, va en aumento debido a que a medida que pasa el tiempo el área es mayor, y esto es directamente proporcional al flujo. Por lo tanto el sentido de la corriente en forma horaria se mantiene

$fem = -\frac{d\phi_B}{dt}$ El signo menos cambia el sentido de la corriente será antihoraria

b)

$$\frac{d\phi_B}{dt} = \frac{d}{dt}(B \cdot A) = B \frac{dA}{dt} = B \frac{1}{dt}\left(\frac{1}{2} \underbrace{b}_{base} \cdot \overbrace{h}^{altura}\right)$$

$$= B \cdot \frac{1}{dt}\left(\frac{1}{2}\left(2x \cdot \tan \beta/2\right)(dx)\right) = B \underbrace{\frac{dx}{dt}}_{V} \tan \frac{\beta}{2} \ x$$

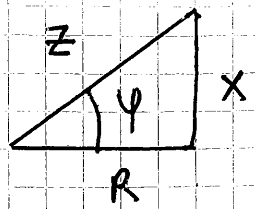


$$\left.\begin{array}{l} \tan \beta/2 = \frac{y}{x} \\ \tan \beta/2 = \frac{y}{x} \end{array}\right\} 2y = 2x \tan \beta/2$$

$$fem = -\frac{d\phi_B}{dt} = -B \cdot V \cdot \tan \frac{\beta}{2} \cdot x \Rightarrow \boxed{fem = -B \cdot V \cdot \tan \frac{\beta}{2} \cdot x}$$

Notas:

6) $\mathcal{E}(t) = 311 \operatorname{sen}(\underbrace{100\pi\, s^{-1}}_{\omega} \cdot t)\ V$; $\omega = 100\pi$



$$\tan\varphi = \frac{|X|}{|R|}$$

$$\tan \pi/6 = \frac{|X|}{|40|}$$

$$|X| = \frac{10\sqrt{3}}{3}$$

$X = X_L - X_C$; debe ser cto capacitivo por lo tanto $X_C > X_L$

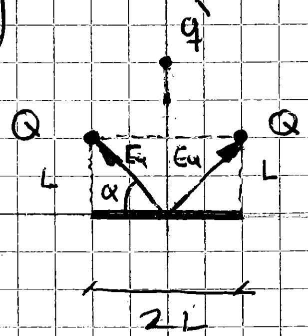
$$-X = X_L - X_C \Rightarrow -\frac{10\sqrt{3}}{3} = \omega L - \frac{1}{\omega C}$$

$$-\frac{10\sqrt{3}}{3} - 100\pi \cdot 154 \cdot 10^{-3} = -\frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = 5{,}7176 \cdot 10^{-5}\ f$$

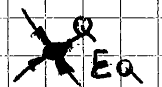
$$C = 57 \cdot 10^{-6}\ f$$

$$\boxed{C = 57\ \mu F}$$

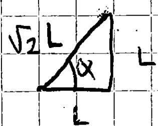
3)



Si $Q < 0$



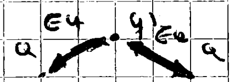
Siendo Carga puntual



$\alpha = 45$

Traslado los Eq al origen

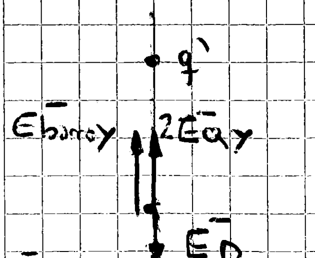
$$\bar{E} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$$



mismos Eq trasladados al origen

$$\bar{E}_Q = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 (\sqrt{2}L)^2} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 2L^2}$$

Estando q' en equilibrio con respecto a Q y Q y Barra L

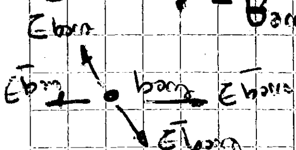


$$\bar{E}_{Qy} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 2L^2} \cdot \operatorname{sen}\alpha = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 2L^2} \operatorname{sen} 45$$

$$\bar{E}_{Qy} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 2L^2}\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow 2\bar{E}_{Qy} = 2\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 2L^2}\frac{\sqrt{2}}{2}$$

(Designo sentido de Eb para que este en equilibrio q')

$$2\bar{E}_{Qy} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 L^2}\frac{\sqrt{2}}{2}$$



$$\bar{E}_{barra} + 2\bar{E}_{Qy} = 0 \Rightarrow -\bar{E}_{barra} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 L^2}\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

Como la barra no es carga puntual

$$\bar{E}(\bar{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int_l \lambda \cdot dl \frac{(\bar{r}-\bar{r}')}{|\bar{r}-\bar{r}'|^3}$$

$$\bar{E}_{barra} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int_l \lambda . \cancel{dx} \frac{(\bar{r}-\bar{r}')}{|\bar{r}-\bar{r}'|^3}$$

$\bar{r} = 0;2L$ punto carga

$\bar{r}' = x;0$ punto fuente

$$\bar{E}_{barra} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int_{-L}^{L} \frac{\lambda(-x;2L)}{(x^2+4L^2)^{3/2}}\, d\cancel{x}$$

$\bar{r}-\bar{r}' = -x;2L$

$$\bar{E}_{barra} = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\int_{-L}^{L} \frac{-x;2L}{(x^2+4L^2)^{3/2}}\, d\cancel{x} = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{\sqrt{x^2+4L^2}}+C\Big|_{-L}^{L} ; \frac{2LX}{4L^2\sqrt{x^2+4L^2}}+C\Big|_{-L}^{L}\right)$$

$a = 2L$

$a^2 = 4L^2$

$$\bar{E}_{barra\,x} = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{\sqrt{x^2+4L^2}}+C\Big|_{-L}^{L}\right) = 0$$

$$\bar{E}_{barra\,y} = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{2Lx}{4L^2\sqrt{x^2+4L^2}}+C\Big|_{-L}^{L}\right) = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{2L^2}{4L^2\sqrt{L^2+4L^2}} - \frac{2(-L)L}{4L^2\sqrt{L^2+4L^2}}+C-C\right)$$

$$\bar{E}_{barra\,y} = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{4L^2}{4L^2\sqrt{5L^2}}\right) = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\frac{1}{\sqrt{5}\,L}$$

$$\bar{E}_{barra\,y} = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0\sqrt{5}L}$$

$$-\frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0\sqrt{5}L} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 L^2}\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1) \quad \Rightarrow \quad -\frac{\lambda}{\sqrt{5}} = \frac{Q}{L}\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\boxed{\lambda = -\frac{Q}{L}\frac{\sqrt{10}}{2}}$$

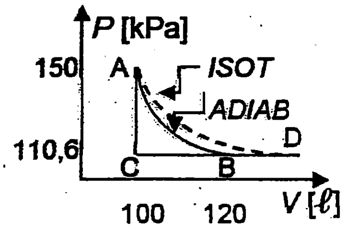
b) La configuración no se altera, potenciales iniciales y finales son iguales $\underline{W=0}$

UTN FRBA FÍSICA 2 EVALUACIÓN FINAL 23/02/2017

Apellido y nombre: **Legajo:**

1		2		3		4		5		CALIFICACIÓN

Condición de aprobación: 5 o más respuestas correctas

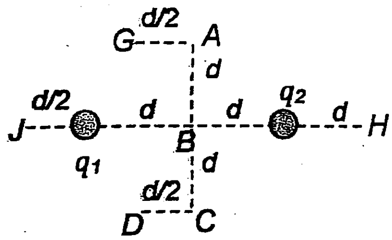


Ejercicio 1: Una máquina térmica calorífica real trabaja con 3 moles de un gas ideal monoatómico y realiza el ciclo ABCA de la figura (AB es una transformación adiabática). (c_P=5R/2, c_V=3R/2, R=8,314 J/K)

a) Calcule el rendimiento de esta máquina;

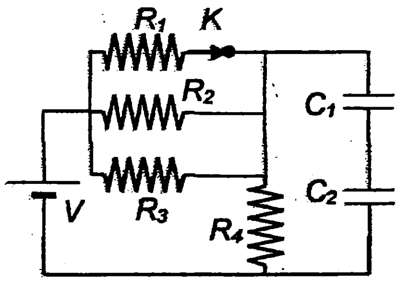
b) Si el ciclo fuese ADC, con los mismos estados A y C, con AD isotérmica y DC isobárica, indique la opción correcta:

	$U_{AB} = U_{AD}$		$\eta_{ABCA} > \eta_{ADCA}$		$Q_{AB} = Q_{AD}$
	$U_{ABCA} < U_{ADCA}$	✓	$\eta_{ABCA} < \eta_{ADCA}$		$T_B = T_D$



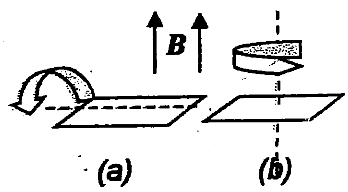
Ejercicio 2: La figura muestra dos cargas puntuales q_1 y q_2 fijas en sus posiciones, y diversos puntos del espacio. Se traslada en forma cuasiestática una carga arbitraria +Q en presencia de las otras dos cargas. Si W_{MKN} indica el trabajo que realiza la fuerza eléctrica cuando se lleva la carga +Q desde un punto M hasta un punto N pasando por el punto K, marque las dos opciones correctas

	Si $W_{ABC}=0 \Rightarrow$ necesariamente debe ser $q_1 = q_2$	✓	$W_{CD}=0$ cualesquiera sean los valores de q_1 y q_2
	Si $W_{HJ}=0 \Rightarrow$ necesariamente debe ser $q_1 = 25q_2/9$	✓	$W_{ABC}= W_{AGDC} \Rightarrow$ necesariamente $sg(q_1) = sg(q_2)$
	Si $W_{HJ}=0 \Rightarrow$ necesariamente debe ser $q_1 = 9q_2/25$		$W_{ABC} < W_{AGDC}$



Ejercicio 3: En el circuito de la figura, *K* es un interruptor. Ya en régimen estacionario se lo abre. Entonces, si Q_1 y Q_2 son las cargas de los capacitores con el interruptor cerrado, Q'_1 y Q'_2 las cargas con el interruptor abierto, P_R la potencia disipada por una resistencia, i_R la corriente que la circula, marque las dos opciones correctas:

✓	R_{eq} disminuye		$Q_2 = V(C_1+C_2)$
	$Q'_1 < Q_1$ y $Q'_2 < Q_2$		$P'_{R4} < P_{R4}$
✓	$Q'_1 = Q_1$ y $Q'_2 = Q_2$		$i'_{R2} = i_{R2}$



Ejercicio 4: Una espira plana cuadrada de lado a = 0,1 m está en reposo inmersa en un campo magnético constante y uniforme de módulo |B| = 1 mT. El campo es perpendicular al plano de la espira. Si la espira tiene una resistencia R = 1 Ω, se pide calcular la cantidad de carga que pasa por una sección de la espira cuando:

a) la espira gira 90° sobre un eje contenido en el plano de la espira que pasa por su centro (luego del giro la espira queda en reposo);

b) la espira gira 180° sobre un eje perpendicular al plano de la espira que pasa por su centro (luego del giro la espira queda en reposo).

Ejercicio 5: El valor eficaz de la intensidad de la corriente que circula por un circuito RLC-serie, conectado a una fuente de 220 V eficaces y 50 Hz de frecuencia, es I_{ef} = 1 A. En resonancia, y con la misma tensión eficaz en el generador, la intensidad eficaz de la corriente es I_{ef0} = 2 A. Sabiendo que a 50 Hz la corriente adelanta respecto de la tensión en el generador

a) calcule el factor de potencia a 50 Hz;

b) confeccione el diagrama de impedancia a 100 Hz sabiendo que el circuito resuena a 53,3 Hz. Suponga C = 2 μF y R=1100Ω. Indique explícitamente el valor de cada cantidad representada en el diagrama.

HOJA 1

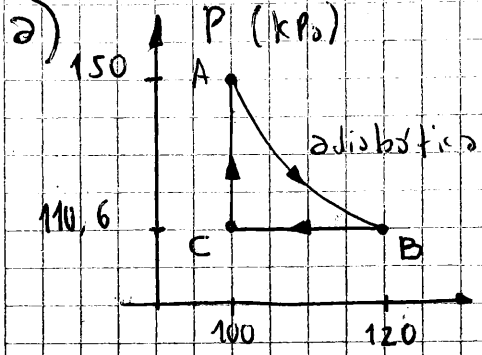
FECHA 23/2/17

1)

$n = 3$ moles

gas monoatómico $\quad C_p = \frac{5}{2}\frac{R}{M}$; $C_V = \frac{3}{2}\frac{R}{M}$; $R = 8{,}314 \frac{J}{K}$

a)



Estado A $\rightarrow P.V = n.R.T \Rightarrow 150 . 100 = 3 . 8{,}314 . T_A$

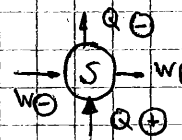
$T_A = 601{,}395\ K$

Estado B $\rightarrow P.V = n.R.T \Rightarrow 110{,}6 . 120 = 3 . 8{,}314 . T_B$

$T_B = 532{,}1145\ K$

Estado C $\rightarrow P.V = n.R.T \Rightarrow 110{,}6 . 100 = 3 . 8{,}314 . T_C$

$T_C = 443{,}428\ K$



AB adiabática $(Q=0)$

$Q_{AB} = W_{AB} + U_{AB}$; $Q_{AB} = 0 \Rightarrow W_{AB} = -U_{AB}$

$U_{AB} = n . c_v (T_B - T_A) = 3\,mol . \frac{3}{2}\, 8{,}314 \frac{J}{K\,mol} (532{,}1145 K - 601{,}395 K)$

$U_{AB} = -2591{,}99\ J$

$W_{AB} = 2591{,}99\ J$

BC isobara $(p = cte)$

$Q_{BC} = W_{BC} + U_{BC}$;

$U_{BC} = n . c_v (T_C - T_B) = 3\,mol . \frac{3}{2}\, 8{,}314 \frac{J}{K\,mol} (443{,}428 K - 532{,}1145 K)$

$U_{BC} = -3318{,}028\ J$

$W_{BC} = p_C (V_C - V_B) = 110{,}6\ kPa\ (100\,l - 120\,l) = -2212\ J$

$Q_{BC} = -5530{,}028\ J$

CA isocora $(V = cte)$

$Q_{CA} = W_{CA} + U_{CA}$; $W_{CA} = 0 \Rightarrow Q_{CA} = U_{CA}$

$U_{CA} = n . c_v (T_A - T_C) = 3\,mol . \frac{3}{2}\, 8{,}314 \frac{J}{mol\,K} (601{,}395 K - 443{,}428 K)$

$U_{CA} = 5910{,}019371\ J$

$Q_{CA} = 5910{,}019371\ J$

$\Delta U_{ciclo} = 0$

$Q_{ciclo} = 379{,}99\ J$

$W_{ciclo} = 379{,}99\ J$

NOTA

$Q_{obs} = (+)\ Q_{CA} = 5910{,}019371\ J$

$\eta = \frac{|W|}{|Q_{obs}|} = \frac{|L_{ciclo}|}{|Q_{obs}|} = \frac{|379{,}99\ J|}{|5910{,}019371\ J|} \Rightarrow \boxed{\eta = 0{,}064}$

b) $U_{AB} = U_{AD}$ (falso) $\Rightarrow$ AD (isotermo) $U_{AD} = 0$; $U_{AB} \neq 0$

$U_{ABCA} < U_{ADCA}$ (Falso) $\Rightarrow \underset{\text{Ciclo}}{U_{ABCA} = 0}$; $\underset{\text{Ciclo}}{U_{ADCA} = 0} \Rightarrow U_{ABCA} = U_{ADCA}$

$\eta_{ABCA} > \eta_{ADCA}$
$\eta_{ABCA} < \eta_{ADCA}$ $\Rightarrow$ ADCA $-$ $Q_{ciclo} = \underbrace{Q_{AD}}_{abs} + \underbrace{Q_{DC}}_{cedido} + \underbrace{Q_{CA}}_{abs}$

$\uparrow Q_{ciclo} \Rightarrow \uparrow W_{ciclo} \Rightarrow \uparrow Q_{obs} = Q_{CA} + Q_{AD}$

$\eta_{ADCA} = \frac{W_{ciclo}\uparrow}{Q_{obs}\uparrow} = \frac{W_{AD} + W_{BC}}{Q_{CA} + Q_{AD}}$

$W_{AD} = P\int dV = n.R.T\int_A^D \frac{dV}{V} = n.R.T_A \ln\frac{V_D}{V_A}$

$W_{AD} = 3.8{,}314.601{,}395 \ln V_D/V_A \cong 15000.\underbrace{\ln V_D/V_A}$; $V_D > V_A \Rightarrow \ln\frac{V_D}{V_A} > 0$
$W_{AB} = 2591{,}99\ J$

$W_{AD} > W_{AB} \Rightarrow W_{AD} = Q_{AB}$

$\underline{\eta_{ADCA} > \eta_{ABCA}}$

$Q_{AB} = Q_{AD}$ (falso) $\Rightarrow Q_{AB} = 0$; $Q_{AD} = W_{AD} \neq 0$

$T_B = T_D$ (falso) $\Rightarrow$ BD no es isotermo

3)
- $R_{eq} = \frac{R_1.R_2.R_3}{R_1+R_2+R_3} + R_4$
  $R_{eq}' = \frac{R_2.R_3}{R_2+R_3} + R_4$ $\Rightarrow R_{eq}' < R_{eq}$; R_{eq} disminuye (Verdadero)

- $Q_1' < Q_1$ y $Q_2' < Q_2$
- $Q_1' = Q_1$ y $Q_2' = Q_2$ $\Rightarrow$ Q se mantiene ; $Q' = Q$; al estar en serie $Q_1 = Q_2 \Rightarrow Q_1' = Q_1$; $Q_2' = Q_2$

- $Q_2 = V(C_1+C_2) \Rightarrow V_1 + V_2 = V_T \Rightarrow Q_1/C_1 + Q_2/C_2 = V_T$

$Q_1 = Q_2$; $Q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right) = V_T \Rightarrow Q_2 = \frac{V_T}{\left(\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}\right)} \Rightarrow Q_2 = V_T.\frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}$

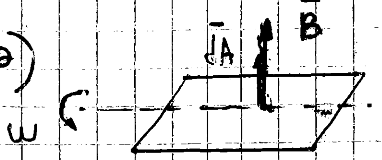
NOTA

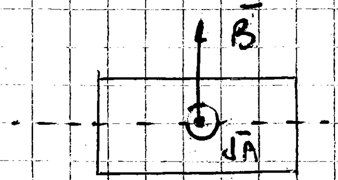
HOJA 2

FECHA 23/2/17

4)
$a = 0{,}1\,m$
$|B| = 1\,mT$
$R = 1\,\Omega$

a)





$\phi = w.t$

$$I = \frac{fem}{R} = \frac{1}{R}\left(-\frac{d\phi_B}{dt}\right) \Rightarrow \phi\bar{B} = \int B.\bar{dA}.\cos\phi = B.A.\cos\phi$$

$$\frac{d\phi_B}{dt} = -w.B.A.\operatorname{sen} wt$$

$$d\phi_B = (-wBA \operatorname{sen} w.t)dt$$

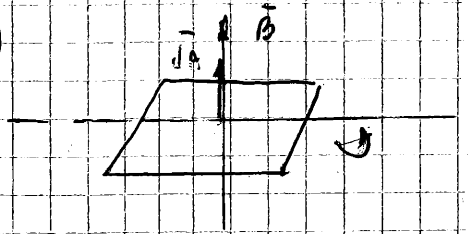
$$\int_{\phi_0}^{\phi_f} d\phi_B = \int_0^{\pi/2} -wB.A.\operatorname{sen} wt\,dt = wB.A\int_0^{\pi/2} -\operatorname{sen} wt\,dt = wB.A\cos wt\Big|_0^{\pi/2}$$

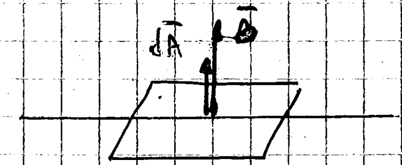
$$\phi_f - \phi_0 = w.B.A\left(\underbrace{\cos\pi/2}_{0} - \underbrace{\cos 0}_{1}\right) = -wBA$$

$$I = \frac{fem}{R} = \frac{1}{R}\left(-(-wBA)\right) \Rightarrow I = \frac{wBA}{R} = \frac{\pi}{2}\frac{1}{s}\cdot\frac{1.10^{-3}\,T.0{,}01\,m^2}{1\,\Omega}$$

$$I = 5.10^{-6}\,\pi\,A$$

b)





$$I = \frac{fem}{R} = \frac{1}{R}\left(-\frac{d\phi_B}{dt}\right) \Rightarrow \phi\bar{B} = \int B.\bar{dA}.\cos\phi = B.A.\cos\phi$$

$$\frac{d\phi_B}{dt} = -w.B.A.\operatorname{sen} wT$$

$$I = \frac{fem}{R} = \frac{1}{R}\left(-(-wBA.\operatorname{sen} wt)\right) = \frac{1}{R}\underbrace{w}_{\text{hay vel. angular}}BA.\operatorname{sen} wT$$

no hay variación entre B y A
$\phi = 0$; $\operatorname{sen}\phi = 0$
no hay corriente

$$\boxed{I = 0}$$

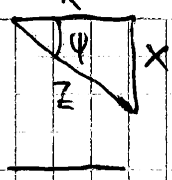
5) $V_{ef} = 220\,V$
$f = 50\,Hz$
$I_{ef} = 1\,A$
cto. capa ($X_C > X_L$)

$X_L = X_C \Rightarrow V_{efR} = 220\,V$
$I_{efR} = 2\,A$

NOTA

a)

$F_p = \cos\varphi$ a 50 Hz



$\cos\varphi = \dfrac{R}{Z}$ ①

$I_{ef} = \dfrac{V_{ef}}{Z} \Rightarrow Z = 220\,\Omega$

en resonancia

$X_L = X_C \Rightarrow \omega L = \dfrac{1}{\omega C} \Rightarrow \omega^2 = \dfrac{1}{LC} \Rightarrow 4\pi^2 f^2 = \dfrac{1}{LC} \Rightarrow f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

$Z = R \Rightarrow I_{ef} = \dfrac{V_{ef}}{Z} \Rightarrow Z = 110\,\Omega = R$

① $F_p = \cos\varphi = \dfrac{110\,\Omega}{220\,\Omega} \Rightarrow \boxed{F_p = 0{,}5}$

b)

$f = 100\,Hz$
$f_R = 53{,}3\,Hz$
$C = 2\,\mu F$
$R = 1100\,\Omega$

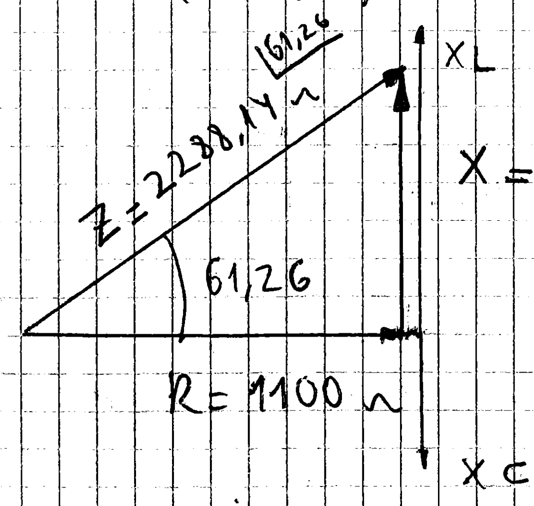
$f_R = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}} \Rightarrow 53{,}3 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot 2 \cdot 10^{-6}}}$

$L \cong 4{,}46\ F$

$Z = R + j(X_L - X_C) = 1100 + j\left(\omega L - \dfrac{1}{\omega C}\right) = 1000 + j\left(2\pi f \cdot L - \dfrac{1}{2\pi f C}\right)$

$Z = 1100\,\Omega + j\left(2\pi \cdot 100 \cdot 4{,}46 - \dfrac{1}{2\pi \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}\right)$

$Z = 1100\,\Omega + j(2006{,}34) \Rightarrow Z = 2288{,}14 \angle 61{,}26$



2)

$W_{CD} = 0$; están en el mismo potencial cualquiera sea el valor de q_1 y q_2

$V_D - V_C = 0 \Rightarrow W_{CD} = 0$ (Verdadero)

$W_{ABC} = W_{ABDC} \Rightarrow sg(q_1) = sg(q_2)$

$W_{ABDC} = \underbrace{W_{AB}}_{\substack{0 \\ V_A = V_B}} + W_{ABC} + \underbrace{W_{CD}}_{\substack{0 \\ V_C = V_D}} = W_{ABC}$

$W_{ABDC} = W_{ABC}$ si $q_1 = q_2 = q$ pudiendo tener cada uno un respectivo signo

NOTA

(Verdadero)

UTN FRBA **FÍSICA 2** **EVALUACIÓN FINAL 16/2/2017**

Apellido y nombre: **Legajo:**

1		2		3		4		5		*CALIFICACIÓN*

Condición de aprobación: 5 o más respuestas correctas

Ejercicio 1: Se colocan 500 g de hielo a – 16 °C dentro de un calorímetro ideal que contiene inicialmente 1 litro de agua a 30 °C. Considere que la presión es normal y permanece constante. Halle:

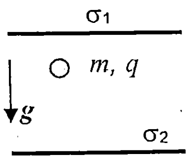
a) la composición del sistema cuando se alcanza el equilibrio;

b) la masa m_v de vapor de agua a 100 °C que debería haberse agregado al calorímetro en su condición inicial (sólo con el litro de agua a 30 °C, sin tener en cuenta el hielo) para lograr una temperatura de equilibrio de 100 °C y en el estado líquido.

(c_{Hielo} = 0,5 cal/g °C ; L_F= 80 cal/g ; L_V = 540 cal/g)

Ejercicio 2: Dos máquinas térmicas A y B operan entre las mismas fuentes de temperaturas T_F y $T_C > T_F$. Si $|Q_C|$, $|Q_F|$ y $|W|$ representan los valores absolutos del calor intercambiado con la fuente caliente, del calor intercambiado con la fuente fría y del trabajo entregado por las máquinas, respectivamente, indique cuáles son las dos proposiciones verdaderas. Tenga en cuenta que los subíndices A y B hacen referencia a las máquinas.

	Si A es reversible, B irreversible y $\|Q_{CA}\| = \|Q_{CB}\|$ entonces necesariamente $\|Q_{FA}\| > \|Q_{FB}\|$		Si A es irreversible, B reversible y $\|Q_{CA}\| = \|Q_{CB}\|$ entonces necesariamente $\|W_A\| > \|W_B\|$
	Si A y B son irreversibles entonces necesariamente $\|\eta_A\| = \|\eta_B\|$		Si A y B son reversibles y $\|W_A\| > \|W_B\|$ entonces necesariamente $\|Q_{FA}\| > \|Q_{FB}\|$
✓	Si A y B son reversibles y $\|Q_{CA}\| = \|Q_{CB}\|$ entonces necesariamente $\|W_A\| = \|W_B\|$		Si A y B son irreversibles entonces necesariamente $\|\eta_A\| \neq \|\eta_B\|$



Ejercicio 3: Un cuerpo puntual de masa m y carga $q > 0$ se halla en equilibrio en presencia del campo gravitatorio y en el vacío, entre dos planos horizontales e infinitos, cargados ambos con densidades de carga uniformes. El plano superior tiene densidad superficial de carga $\sigma_1 > 0$. Halle la expresión de:

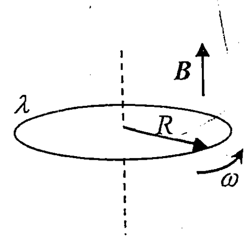
a) la densidad superficial de carga σ_2 (en términos de los parámetros restantes del problema);

b) la velocidad del cuerpo en función del tiempo si se lo dejara caer, a partir del reposo, desde un punto situado por debajo del plano superior y se retirara el plano inferior.

Ejercicio 4: el anillo de la figura, de radio R, tiene carga distribuida uniformemente con una densidad lineal de carga $\lambda > 0$, y está inmerso en un campo magnético uniforme y estacionario de intensidad $\vec{B}$, paralelo al eje de revolución del anillo. Halle la expresión de la fuerza $d\vec{F}$ que ejerce el campo sobre cada elemento $d\ell$ del anillo si este último:

a) está quieto;

b) gira con velocidad angular constante $\omega \neq 0$.



Ejercicio 5: Por un circuito RLC serie circula una corriente $i(t)$ = 2A $sen(100\pi\ s^{-1}\ t)$. Sabiendo que la potencia activa (o media) es de 87 W, que la tensión adelanta $\pi/6$ con respecto a la corriente y que L = 192 mH:

a) calcule los valores de R y C;

b) confeccione el diagrama fasorial del circuito en esas condiciones. Especifique el valor del módulo de cada vector del diagrama.

HOJA 1

FECHA 16/2/17

1)

$m_h = 500 g$ $\delta = 1 g/cm^3 \Rightarrow \delta = m/V \Rightarrow m_{agua} = 1000 g$

$T_{0h} = -16°C$

$V_{agua} = 1 l = 1 dm^3 = 1000 cm^3$ $c_{hielo} = 0,5 cal/g°c$

$T_{0agua} = 30°C$ $c_{agua} = 1 cal/g°c$

a) 1 • El hielo no se derrite

2 • Todo el hielo se derrite $(T_f = 0°c)$

3 • Parte del hielo se derrite y parte no $(T_f = 0°c)$

1 $Q_{cede} + Q_{abs} = 0$

$m_a . c_a (T_e - 30°c) + m_h . c_h (T_e + 16°c) = 0$

$m_a . c_a T_e - 30000 + m_h . c_h T_e + 4000 = 0$

$T_e (m_a . c_a + m_h . c_h) = 26000$

$T_e = 20,8°c$

a 20,8°c el hielo se derrite y cambia de fase.
Esto es incorrecto, no puedo tomar esta suposición es absurdo

2 $Q_{cede} + Q_{abs} = 0$

$m_a . c_a (0 - 30°c) + m_h . c_h (0 + 16°c) + m_h . L_f = 0$

$-30.000 cal + 4000 cal + 40.000 cal = 0$

$14000_{cal} \neq 0$ Esta suposición no tiene validez

3 $Q_{cede} + Q_{abs} = 0$

$m_a . c_a (0 - 30°c) + m_h . c_h (0 + 16°c) + X . m_h . L_f = 0$

$-30.000 cal + 4000 cal + 40.000 cal . X = 0$

es valido porque $x < 1$ $X = 0,65$

$m_h' = X . m_h = 0,65 . 500 g$

$m_h' = 325 g$ (hielo que se derrite y pasa a ser liquido)

$$\begin{cases} m_f\ agua = 1325 g \\ m_f\ hielo = 175 g \end{cases}$$

b) $m_v = ?$

$T_0 = 100°C$

$T_e = 100°C$

Estado liquido final

$T_{0a} = 30°c$

$m_{agua} = 1000 g$

$Q_{cede} + Q_{abs} = 0$

$\pm m_v . L_v + m_a . c_a (T_e - T_0) = 0$

$- m_v . L_v + m_a . c_a (T_e - T_0) = 0$

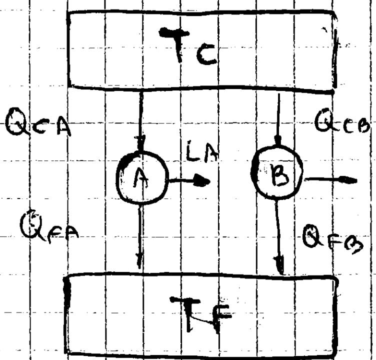
$- m_v . 540 \frac{cal}{g} + 1000 g . 1 \frac{cal}{g°c} (100°c - 30°c) = 0$

$$m_v = \frac{1000 g}{540 \frac{cal}{g}} . \frac{1 cal}{g°c} (100°c - 30°c)$$

$$\boxed{m_v = 129,63 g}$$

NOTA

2)



Si: A rev ; B irrev ; $|Q_{CA}| = |Q_{CB}|$; $|Q_{FA}| > |Q_{FB}|$

$\eta_{A\,rev} > \eta_{B\,irrev}$ si $|Q_{CA}| = |Q_{CB}| \Rightarrow |W_A| > |W_B|$

si $|W_A| > |W_B| \Rightarrow |Q_{FB}| > |Q_{FA}|$. Falso

Si A y B son irrev $\overset{\text{rev}}{;}$ $|\eta_A| = |\eta_B|$

No necesariamente . Falso

Si A y B son rev y $|Q_{CA}| = |Q_{CB}| \Rightarrow$ necesariamente $|W_A| = |W_B|$

si A y B reversibles $|\eta_A| = \eta_B$ y $|Q_{CA}| = |Q_{CB}|$ $\Rightarrow$ $\eta_A = \frac{W_A}{Q_{CA}}$, $\eta_B = \frac{W_B}{Q_{CB}}$ $\Rightarrow$ $|W_A| = |W_B|$

Verdadero

Si A es irrev ; B rev y $|Q_{CA}| = |Q_{CB}| \Rightarrow |W_A| > |W_B|$

$\eta_{B\,rev} > \eta_{A\,irrev}$ si $|Q_{CA}| = |Q_{CB}| \Rightarrow |W_B| > |W_A|$. Falso

Si A y B son rev. y $|W_A| > |W_B| \Rightarrow |Q_{FA}| > |Q_{FB}|$

$|\eta_A| = |\eta_B|$; $|W_A| > |W_B|$ $\Rightarrow$ $\begin{cases} Q_{CA} = \frac{W_A}{\eta_A} \\ Q_{CB} = \frac{W_B}{\eta_B} \end{cases}$ $\Rightarrow |Q_{CA}| > |Q_{CB}|$

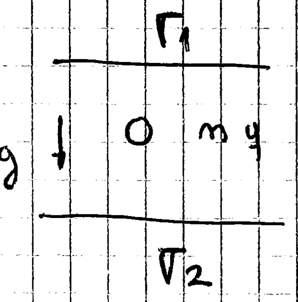
$|W_A| = |Q_{CA}| - |Q_{FA}|$

$|W_B| = |Q_{CB}| - |Q_{FB}|$ $\Rightarrow$ No necesariamente $|Q_{FA}| > |Q_{FB}|$. Falso

Si A y B son irreversibles, necesariamente $|\eta_A| \neq |\eta_B|$

No necesariamente . Falso

3)



$\sigma_1 > 0$
$q > 0$

a) Estando la partícula q en reposo

$F_{elect\,\sigma_2}$ $(\sigma_2 > 0)$

$P = m \cdot g$

$F_{elect\,\sigma_1}$ $(\sigma_1 > 0)$

$F_{elect\,\sigma_2} - F_{elect\,\sigma_1} - P = 0 \Rightarrow F_{elect\,\sigma_2} = F_{elect\,\sigma_1} + P$

$q \cdot E_2 = q \cdot E_1 + m \cdot g \Rightarrow q \cdot \frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0} = q \cdot \frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} + m \cdot g$

$$\boxed{\sigma_2 = \sigma_1 + \frac{2\varepsilon_0 \cdot m \cdot g}{q}}$$

NOTA

HOJA 2

FECHA 16/2/17

b) σ_1

$g \downarrow$ O $m; q$

El cuerpo se acelera

$P = m g$

$F_{elect\,\sigma_1}$ $(\sigma_1 > 0)$

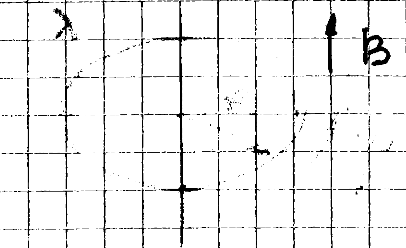
$$F_{elect\,\sigma_1} + P = m \cdot a \Rightarrow q \cdot E_1 + m \cdot g = m \cdot a$$

$$q \cdot \frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} + m \cdot g = m \cdot \frac{dv}{dt} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{q}{m}\frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} + g$$

$$\int dv = \int \left(\frac{q}{m}\frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} + g\right) dt \Rightarrow \boxed{V = \left(\frac{q}{m}\frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} + g\right) t + C}$$

C: cte

4)



$\lambda > 0$

R

$B\ (+\check{k})$

$\theta = w \cdot t$; $dl = d\theta R$

$$dl = (d\theta R \cdot \cos\theta ; d\theta R \operatorname{sen}\theta)$$

$$\lambda = \frac{dq}{dl}$$

a) $w = 0$

$$dF = I \cdot dl \times B = \begin{vmatrix} \check{i} & \check{j} & \check{k} \\ I d\theta R \cos\theta & I d\theta R \operatorname{sen}\theta & 0 \\ 0 & 0 & B \end{vmatrix} = I R d\theta \operatorname{sen}\theta \cdot B\, \check{i} - I R d\theta \cos\theta \cdot B\, \check{j} + 0\, \check{k}$$

$$dF = I(R d\theta \cdot \operatorname{sen}\theta B ; - d\theta R \cdot \cos\theta B) \Rightarrow dF = R d\theta \cdot I B (\operatorname{sen}\theta ; -\cos\theta)$$

$$dF = I R d\theta \cdot B (\operatorname{sen}\theta ; -\cos\theta) \quad ; \quad I = \frac{dq}{dt} \quad ; \quad dq = \lambda\, dl$$

$$\frac{dF}{dl} = \lambda R \underbrace{\frac{d\theta}{dt}}_{w=0} B (\operatorname{sen}\theta ; -\cos\theta) \Rightarrow \boxed{\frac{dF}{dl} = 0}$$

b) $w \neq 0$

$$dF = I \cdot dl \times B = \begin{vmatrix} \check{i} & \check{j} & \check{k} \\ I d\theta R \cos\theta & I d\theta R \operatorname{sen}\theta & 0 \\ 0 & 0 & B \end{vmatrix} = I d\theta R \operatorname{sen}\theta \cdot B\, \check{i} - I d\theta R \cos\theta \cdot B\, \check{j} + 0\, \check{k}$$

$$dF = \underbrace{I} \cdot d\theta \cdot R B (\operatorname{sen}\theta ; -\cos\theta)\, d\theta$$

$$dF = \frac{dq}{dt} \cdot d\theta \cdot R \cdot B (\operatorname{sen}\theta ; -\cos\theta) \quad ; \quad w = d\theta / dt \quad ; \quad dq = \lambda\, dl$$

$$dF = \lambda\, dl \cdot w \cdot R \cdot B (\operatorname{sen}\theta ; -\cos\theta)$$

$$\boxed{\frac{dF}{dl} = \lambda \cdot w \cdot R \cdot B (\operatorname{sen}\theta ; -\cos\theta)}$$

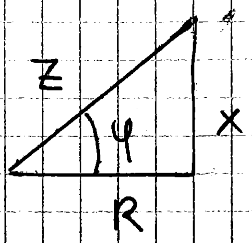
NOTA

5)
$i(t) = 2A \cdot sen(100\frac{\pi}{s} \cdot t)$

$P = 87 W$

$\varphi = \pi/6$ Circuito inductivo

$L = 192 mH$

a)


$tang\,\varphi = \frac{X}{R} \Rightarrow tang\,\frac{\pi}{6} = \frac{X}{R}$ ①

$P = I^2 \cdot R$; $I_{max} = 2A$

$I_{ef} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{2A}{\sqrt{2}}$

$87 W = \left(\frac{2}{\sqrt{2}} A\right)^2 \cdot R \Rightarrow \boxed{R = 43{,}5\,\Omega}$

① $tang\,\frac{\pi}{6} = \frac{X}{43{,}5\,\Omega}$

$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{X}{43{,}5\,\Omega} \Rightarrow \underline{X = 25{,}11\,\Omega}$

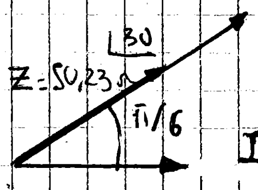
$X = X_L - X_C$

$25{,}11\,\Omega = \omega L - \frac{1}{\omega C} \Rightarrow 25{,}11 = 100\pi \cdot 192 \cdot 10^{-3} - \frac{1}{100\pi C}$

$\boxed{C = 90\,\mu F}$

b)
$I_{ef} = \sqrt{2}$

$V_{ef} = I_{ef} \cdot Z = \sqrt{2} \cdot 50{,}23 \angle 29{,}99 \Rightarrow V_{ef} = 71{,}036 \angle 30$



$V_{ef} = 71{,}036 \angle 30$

$I_{ef} = \sqrt{2} \angle 0\ A$

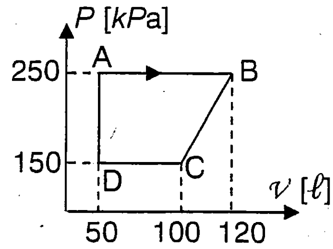
UTN FRBA FÍSICA 2 EVALUACIÓN FINAL 9/2/2017

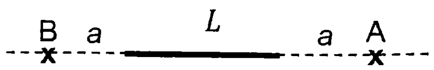
Apellido y nombre: **Legajo:**

1		2		3		4		5		CALIFICACIÓN

Condición de aprobación: 5 o más respuestas correctas

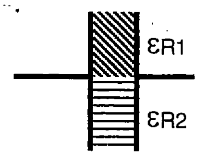
Ejercicio 1: Una máquina térmica realiza el ciclo ABCDA de la figura, absorbiendo 20900J de calor en cada ciclo. Calcule:
a) el rendimiento de la máquina;
b) el cambio de energía $U_{DB}=U_B-U_D$.



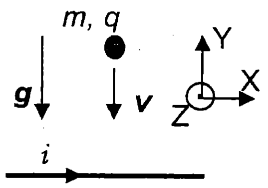


Ejercicio 2: Una barra de longitud L = 0,1 m tiene una densidad lineal de carga uniforme λ. En el punto A, distante 0,04m del extremo derecho del alambre, se coloca una carga puntual q = –1 nC. Calcule:
a) El valor de λ para que en B (distante 0,04m del extremo izquierdo del alambre) el campo eléctrico sea nulo. 1,73 nC/m
b) El trabajo que hay que realizar para llevar cuasiestáticamente la carga desde A hasta B. W=0

Ejercicio 3: Un capacitor de placas plano paralelas, d=0,1mm y A=4cm^2, se carga en vacío a potencial V=1000V. Una vez cargado se retira la batería y se rellena completamente el espacio interplacas como muestra la figura: la mitad superior del espacio interplacas está llena con un dieléctrico de constante ε_{R1}=2, y la otra mitad con un dieléctrico de constante ε_{R2}=6. Calcule:



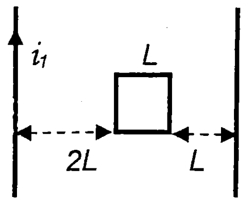
a) el módulo del vector desplazamiento en cada sector del arreglo;
D_1= 4,425×10^{-5} C/m^2 D_2= 13,27×10^{-5} C/m^2 → $D_1 = 4{,}425 \cdot 10^{-3}$ C/m^2 $D_2 = 13{,}27 \cdot 10^{-3}$ C/m^2
b) la energía almacenada en la nueva configuración. U' = 4,425 μJ → U' = 44,25 μJ



Ejercicio 4: En un determinado instante un cuerpo puntual de masa m y carga $+q$ en presencia del campo gravitatorio en vacío. El vector $\mathbf{g}$ es perpendicular a la dirección de la corriente del alambre "infinito" (coplanar con los vectores velocidad, $\mathbf{v}$, y $\mathbf{g}$) que se halla más abajo. En esas condiciones (indique las dos opciones correctas)

	v es menor cuanto más cerca está el cuerpo del alambre		el cuerpo se desvía en sentido –X
	el cuerpo se desvía en sentido –Y		$\mathbf{v}$ es constante
	v es mayor cuanto más cerca está el cuerpo del alambre		el cuerpo se desvía en sentido –Z

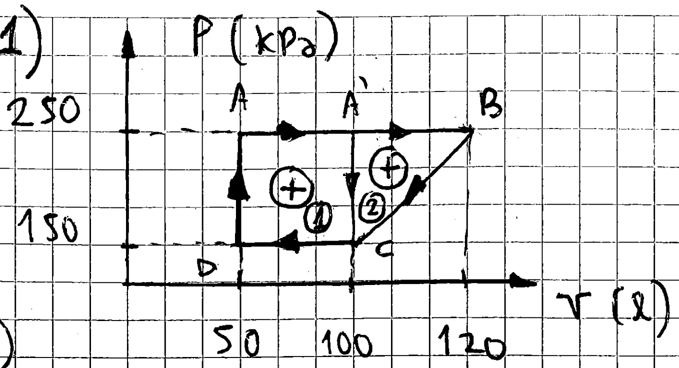
Ejercicio 5: La espira de la figura, cuadrada, de lado L, se halla entre dos cables "infinitos" y rectilíneos que transportan corrientes $i_1(t)= i_{01}\, e^{-\alpha t}$ e $i_2(t)= i_{02}\, e^{-\alpha t}$ respectivamente. El flujo en la espira es nulo.
a) halle la relación entre las intensidades i_{01} e i_{02} indicando claramente el sentido de circulación de la corriente i_2;
b) halle la expresión de la fuerza que por unidad de longitud el cable de la derecha realiza sobre el de la izquierda (indicando dirección y sentido) suponiendo que las corriente fueran del mismo sentido.



Hoja: 4

Fecha:

1)



a)

$$\eta = \frac{|L|}{|Q_1|}$$

$|Q_1| = 20900\,J = |Q_{abs}|$

$W_{TOTAL} = \text{Área } 1 + \text{Área } 2 = b \cdot h + \frac{b \cdot h}{2}$

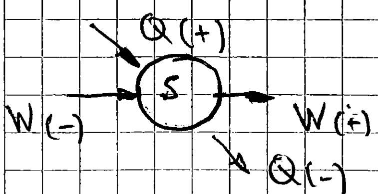
$= (P_A - P_D) \cdot (V_C - V_D) + \frac{(V_B - V_{A'}) \cdot (P_B - P_C)}{2}$

$= (250\,kPa - 150\,kPa)(100\,l - 50\,l) + \frac{1}{2}(120\,l - 100\,l) \cdot (250\,kPa - 150\,kPa)$

$W_{TOTAL} = 5000\,J + 1000\,J \Rightarrow W_{TOTAL} = 6000\,J$

$\eta = \frac{|L|}{|Q_{abs}|} = \frac{|6000\,J|}{|20900\,J|} \Rightarrow \boxed{\eta = 0{,}2871}$

b) Cuando se absorbe calor, el sistema entrega trabajo
Cuando se absorbe trabajo, el sistema entrega calor



$Q = \Delta U + W \quad ; \quad Q_{ciclo} = \underbrace{\Delta U_{ciclo}}_{0} + W_{ciclo}$

$Q_{ciclo} = W_{ciclo}$

$\underline{Q_{ciclo} = 6000\,J}$

$Q_{ciclo} = Q_{abs\,ciclo} + Q_{ent\,ciclo} \Rightarrow 6000\,J = 20900\,J + Q_{ent\,ciclo}$

$\underline{Q_{ent\,ciclo} = -14900\,J}$ (-)

$W_{ciclo} = W_{abs\,ciclo} + W_{ent\,ciclo} \Rightarrow 6000\,J = W_{abs\,ciclo} + \underline{W_{ent\,ciclo}}$

Notas: Trabajo de Expansión

$$W_{\underset{ciclo}{ent}} = P_A \cdot (V_B - V_A) = 250\,kPa\,(120\,l - 50\,l)$$

$$W_{\underset{ciclo}{ent}} = 17500\,J \quad (+)$$

$$6000\,J = W_{\underset{ciclo}{abs}} + 17500\,J \Rightarrow \underline{W_{\underset{ciclo}{abs}} = -11500\,J}$$

$$U_{DB} = U_B - U_D$$

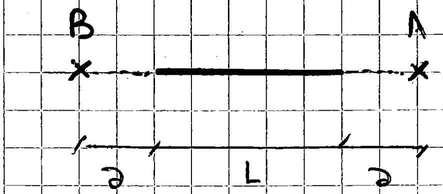
$$U_{DB} = -U_{BD} \Rightarrow U_{BD} = Q_{BD} - W_{BD}$$

Siendo $W_{BD} = W_{abs} \Rightarrow Q_{BD} = Q_{ent}$

$$U_{BD} = -14900\,J - (-11500\,J) = -3400\,J$$

$$U_{DB} = -(-3400\,J) \Rightarrow \boxed{U_{DB} = 3400\,J}$$

2)

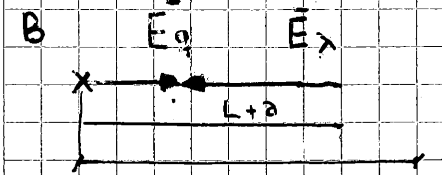


$L = 0,1\,m$

$a = 0,04\,m$

$q = -1\,nC$

$$-\bar{E}_q + \bar{E}_\lambda = 0 \Rightarrow \bar{E}_\lambda = \bar{E}_q \quad (1)$$



$$\underset{(\text{carga puntual})}{\bar{E}_q} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 \cdot r^2} = \frac{|q|}{4\pi\varepsilon_0 \cdot (L+2a)^2}$$

$$\bar{E}_\lambda = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \sum \lambda\, dx \frac{(\bar{r} - \bar{r}')}{|\bar{r} - \bar{r}'|^3}$$ simplifico por tener solo una coordenada

$$\bar{E}_\lambda = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \int_0^L \lambda\, dx \frac{1}{|\bar{r} - \bar{r}'|^2} \quad ; \quad \bar{r} = (L+a\,;0) \quad \bar{r}' = (x\,,0)$$

$$\bar{E}_\lambda = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \int_0^L \lambda \frac{dx}{(L+a-x)^2} \qquad (\bar{r} - \bar{r}') = (L+a-x)$$

$$|\bar{r} - \bar{r}'| = \sqrt{(L+a-x)^2}$$

$$\bar{E}_\lambda = K \int_0^L \frac{\lambda\, dx}{(a+L-x)^2}$$

$Z = a+L-x$ — si $x = 0 \Rightarrow Z = a+L$

$dZ = -dx$ — si $x = L \Rightarrow Z = a$

$$\bar{E}_\lambda = -K\lambda \int_{a+L}^{a} \frac{dz}{z^2}$$

$$\bar{E}_\lambda = -K\lambda \left(-\frac{1}{z}\Big|_{a+L}^{a} = -K\lambda\left(-\frac{1}{a} + \frac{1}{a+L}\right) = K\lambda\, 17,85$$

(1) $$\frac{\lambda}{\cancel{4\pi\varepsilon_0}}\, 17,85 = \frac{|q|}{\cancel{4\pi\varepsilon_0}(L+2a)^2} \Rightarrow \lambda = \frac{|-1.10^{-9}|}{17,85\,(0,18)^2} \frac{C}{m}$$

$$\boxed{\lambda = 1,73\,nC/m}$$

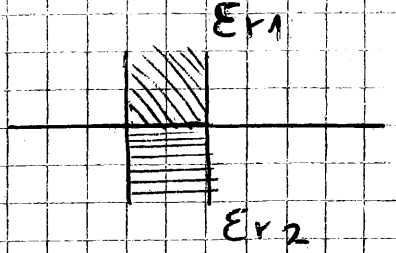
HOJA 2

b) $W_{Fq_{A\to B}} = q\,\underbrace{(V_A - V_B)}$

linea potencial de misma magnitud $V_A = V_B$

$\boxed{W_{Fq_{A\to B}} = 0}$

3)



$d = 0{,}1\,mm = 1.10^{-4}\,m \quad \varepsilon r_1 = 2$
$A = 4\,cm^2 = 4.10^{-4}\,m^2 \quad \varepsilon r_2 = 6$

$V = 1000\,V$ en vacío

$Q_0 = Q_f \; ; \; V_0 \neq V_f$ capacitores en paralelo

a) $C_{vacío} = \frac{Q}{V_0}$; $C_{vacío} = \varepsilon_0 . \frac{S}{e} = 8{,}85.10^{-12}\,\frac{F}{m} . \frac{4.10^{-4}\,m^2}{1.10^{-4}\,m} \Rightarrow C_{vacío} = 3{,}54.10^{-12}\,F$

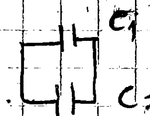
placas paralelas

$3{,}54.10^{-12}\,F = \frac{Q}{1000\,V} \Rightarrow \underline{Q_{vacío} = 3{,}54.10^{-8}\,C}$ se mantiene Q

$Q_{vacío} = Q_{dieléctricos}$

$\sigma = \frac{Q}{S} = \frac{3{,}54.10^{-8}\,C}{4.10^{-4}\,m^2} \Rightarrow \underline{\sigma = 8{,}85.10^{-5}\,C/m^2}$

Configuración de capacitores en paralelo



$C_T = C_1 + C_2 = \varepsilon r_1 . \frac{C_{vacío}}{2} + \varepsilon r_2 . \frac{C_{vacío}}{2}$

$C_T = 2 . \frac{(3{,}54.10^{-12}\,F)}{2} + 6 . \frac{(3{,}54.10^{-12}\,F)}{2} = \frac{7{,}08.10^{-12}}{2}\,F + \frac{2{,}124.10^{-11}}{2}\,F$

$\underline{C_T = 1{,}416.10^{-11}\,F}$

$V_f = \frac{Q_T}{C_T} = \frac{3{,}54.10^{-8}\,C}{1{,}416.10^{-11}\,F} \Rightarrow \underline{V_f = 2500\,V}$

$\bar{E} = \frac{V_f}{d} = \frac{2500\,V}{1.10^{-4}\,m} \Rightarrow \bar{E} = 250.000.000\,V/m$

$D_1 = \varepsilon r_1 . \varepsilon_0 . \bar{E} = 2 . 8{,}85.10^{-12}\,\frac{F}{m} . 250.000.000\,\frac{V}{m}$

$\boxed{D_1 = 4{,}425.10^{-3}\,C/m^2}$

$D_2 = \varepsilon r_2 . \varepsilon_0 . \bar{E} = 6 . 8{,}85.10^{-12}\,\frac{F}{m} . 250.000.000\,\frac{V}{m}$

NOTA

$\boxed{D_2 = 0{,}013275\,C/m^2 = 13{,}27.10^{-3}\,C/m^2}$

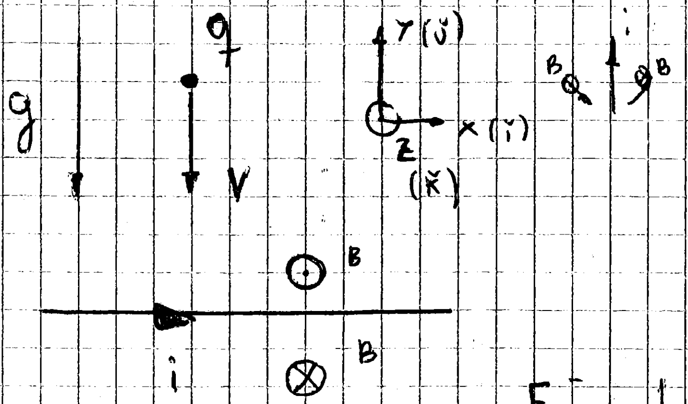
b)

$$U' = \frac{1}{2}\frac{Q_f^2}{C_T} = \frac{1}{2}\frac{(3{,}54.10^{-8}\,C)^2}{(1{,}416.10^{-11}\,F)} = \frac{1}{2}\frac{1{,}25316.10^{-15}}{1{,}416.10^{-11}}\frac{C^2}{F}$$

$$U' = 4{,}425.10^{-5}\underbrace{\frac{C}{F}}_{V}.C \Rightarrow V.C = J$$

$$U' = 4{,}425.10^{-5}\,J \Rightarrow \boxed{U' = 44{,}25\ \mu J}$$

4)



$$\bar{F_m} = q.\bar{V}\times\bar{B}$$

$$|\bar{F_m}| = |q|.|\bar{V}|.|\bar{B}|\,\mathrm{sen}\,\underbrace{\alpha}_{90°}$$

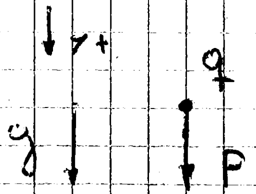
$$|\bar{F_m}| = |q|.|\bar{V}|.|\bar{B}|$$

$$\bar{F_m} = \begin{vmatrix} \check{i} & \check{j} & \check{k} \\ 0 & -q\bar{V} & 0 \\ 0 & 0 & \bar{B} \end{vmatrix} = -q\bar{V}.\bar{B}\,\check{i} - 0\check{j} + 0\check{k}$$

La fuerza magnetica desvia al cuerpo hacia (−x)

$$\bar{F_m} = -q.\bar{V}\bar{B}\,\check{i}$$

✓ El cuerpo se desvia en sentido −X



$$\Sigma F_y = m.a \Rightarrow \underbrace{m.g}_{P} = m.a$$

$$\cancel{m}.g = \cancel{m}.\frac{dV}{dt}$$

$$\int g\,dt = \int dV$$

$$V = gt + C$$

la velocidad a medida que se acerca al alambre aumenta, acercamiento al alambre directamente proporcional con el paso del tiempo

✓ V es mayor cuanto mas cerca esta el cuerpo del alambre

NOTA

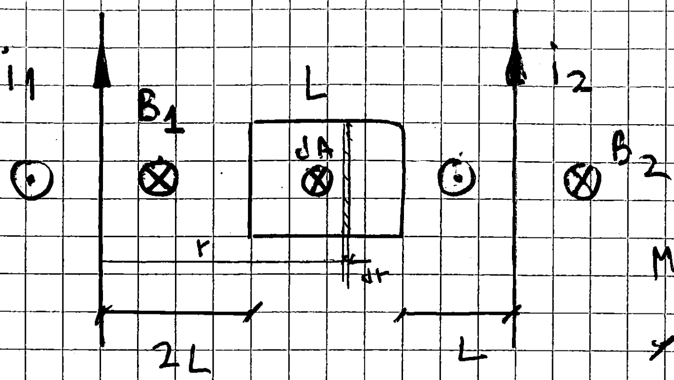
Hoja:

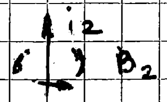
Fecha:

5) $\phi_{\substack{TOTAL\\ESPIRA}} = 0$

$$|\phi_{a I_1;esp}| + |\phi_{a I_2;esp}| = 0$$

Para anularse, tomando B_1 entrante, B_2 debe ser saliente por lo tanto el signo de i_2 será para arriba (cumpliendo regla mano derecha)





Mi dA lo considero entrante, comparte el mismo signo para ϕ_1 y negativo para ϕ_2

$B_{1;2} \Rightarrow$ Ley de Ampere siendo alambre infinito

$$\oint_C B \cdot \overline{dl} = \mu_0 (\Sigma I_{conc})$$

$$B \cdot 2\pi r = \mu_0 \cdot I$$

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi r}$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 \cdot i_1}{2\pi r} \Rightarrow \phi_{1;esp} = \int_S B_1 \cdot dA \cdot \cos \underbrace{\phi}_{0} = \int_S B_1 \cdot dA$$

$$\phi_{1;esp} = \int_S \frac{\mu_0 \cdot i_1}{2\pi r} \cdot (L \cdot dr) = \frac{\mu_0 \cdot i_1 \cdot L}{2\pi} \int_{2L}^{3L} \frac{dr}{r} = \frac{\mu_0 \cdot i_1 \cdot L}{2\pi} \ln\left(\frac{3L}{2L}\right)$$

$$\phi_{1;esp} = \frac{\mu_0 \cdot i_{01} \cdot e^{-\alpha t} \cdot L}{2\pi} \cdot \ln 3/2$$

$$\phi_{2;esp} = \int_S B_2 \cdot dA \cdot \overbrace{\cos \underbrace{\phi}_{180}}^{-1} = \int_S -\frac{\mu_0 \cdot i_2}{2\pi r} \cdot (L \cdot dr) = -\frac{\mu_0 \cdot i_2}{2\pi} L \int_L^{2L} \frac{dr}{r}$$

$$\phi_{2;esp} = -\frac{\mu_0 \cdot i_2}{2\pi} L \cdot \ln \frac{2L}{L} = -\frac{\mu_0 \cdot i_{02} \cdot e^{-\alpha t}}{2\pi} L \ln 2$$

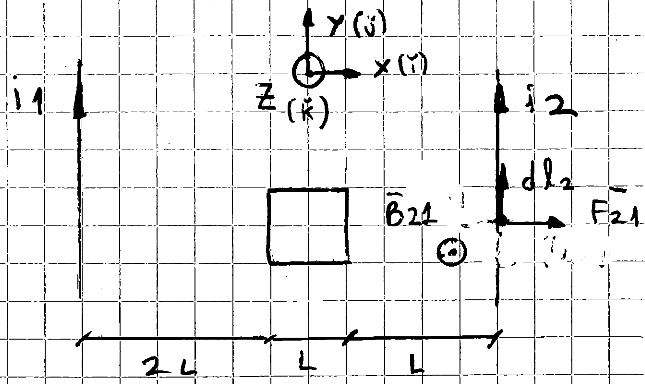
$$\phi_{2;esp} = \frac{-\mu_0 \cdot i_{02} \cdot e^{-\alpha t} \cdot L}{2\pi} \cdot \ln 2$$

$$\phi_{1;esp} + \phi_{2;esp} = 0 \Rightarrow \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot i_{01} \cdot e^{-\alpha t} \cdot L \ln \frac{3}{2} - \frac{\mu_0}{2\pi} i_{02} \cdot e^{-\alpha t} \cdot L \ln 2 = 0$$

Notas: $\cancel{\frac{\mu_0}{2\pi}} \cdot i_{01} \cdot \cancel{e^{-\alpha t}} \cdot \cancel{L} \ln \frac{3}{2} = \cancel{\frac{\mu_0}{2\pi}} \cdot i_{02} \cdot \cancel{e^{-\alpha t}} \cdot \cancel{L} \ln 2 \Rightarrow i_{01} \cdot \ln \frac{3}{2} = i_{02} \ln 2$

$$\boxed{\frac{i_{01}}{i_{02}} \simeq 1{,}71}$$

b)



Para determinar sentido $\bar{F}_{21}$

$$\bar{F}_{21} = I_2 \bar{l}_2 \times \bar{B}_{21} = i_2 \bar{l}_2 \times \bar{B}_{21}$$

$$\bar{F}_{21} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & i_2 \bar{l}_2 & 0 \\ 0 & 0 & \bar{B}_{21} \end{vmatrix} = i_2 \bar{l}_2 \cdot \bar{B}_{21}\, \hat{i} - 0\hat{j} + 0\hat{k}$$

$$\underline{\bar{F}_{21} = i_2 \bar{l}_2 \cdot \bar{B}_{21}\, \hat{i}}$$

$$d\bar{F}_{21} = I_2 \left(d\bar{l}_2 \times \bar{B}_{21} \right)$$

$$|d\bar{F}_{21}| = |I_2| \cdot |d\bar{l}_2| \cdot |\bar{B}_{21}| \cdot \underbrace{\operatorname{sen} \underset{90}{\alpha}}_{1}$$

$$\frac{|d\bar{F}_{21}|}{|d\bar{l}_2|} = I_2 \cdot \bar{B}_{21} = i_{02} \cdot e^{-\alpha t} \cdot \left(\frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi 4L} \right) = i_{02} \cdot e^{-\alpha t} \cdot \frac{\mu_0 \cdot i_{01} \cdot e^{-\alpha t}}{8\pi L}$$

$$\boxed{\frac{\bar{F}_{21}}{L} = i_{02} \cdot i_{01} \cdot e^{-\alpha 2t} \cdot \frac{\mu_0}{8\pi}}$$

UTN FRBA FÍSICA 2 EVALUACIÓN FINAL 13/12/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

1		2		3		4		5		CALIFICACIÓN

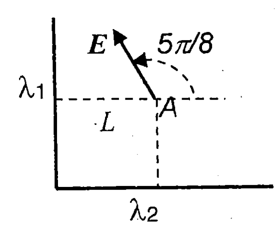
Condición de aprobación: 5 o más respuestas correctas

Ejercicio 1: Dos varillas metálicas, una de longitud L y la otra de longitud $3L$, ambas de idéntica sección, se disponen en serie, se aíslan lateralmente y los extremos libres se conectan a dos fuentes térmicas, de temperaturas T_C y $T_F < T_C$. La temperatura de la unión de las varillas vale $T_U = (T_C + T_F)/2$.

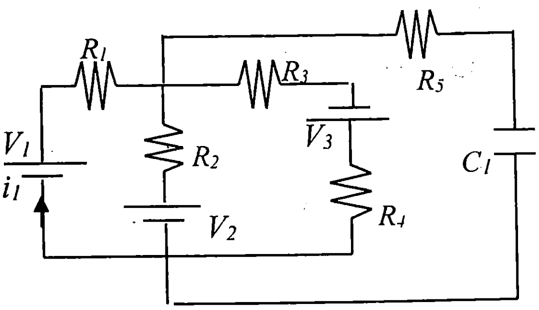
a) Halle la relación entre las conductividades térmicas de las varillas κ_1 y κ_2.

b) Si la varilla en contacto con la fuente a T_C tuviera conductividad $\kappa_1 = 0{,}5\ \kappa_2$, halle la expresión de la temperatura de la unión en términos de T_C y T_F.

Ejercicio 2: Los alambres de la figura son perpendiculares y de longitud $2L$ cada uno de ellos. Están cargados con densidades lineales de carga uniformes, λ_1 el vertical y λ_2 el horizontal. Se muestra el vector CE en el punto A = $(L;\ L)$. El punto P es el $(L;\ -L)$. Entonces (dos opciones son correctas):



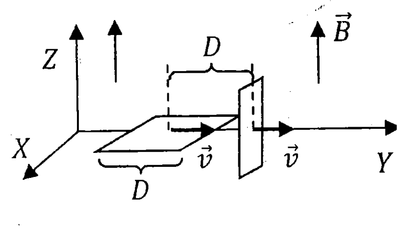
$sg(\lambda_1) = sg(\lambda_2)$ y $\lambda_1 = \lambda_2$	$\|E(A)\| > \|E(P)\|$ y $sg(\lambda_2) = +1$ ✓	$sg(\lambda_1) = -sg(\lambda_2)$ y $\|\lambda_1\| < \|\lambda_2\|$ ✓
$\|E(A)\| = \|E(P)\|$ y $sg(\lambda_2) = -1$	$sg(\lambda_1) = -sg(\lambda_2)$ y $\|\lambda_1\| = \|\lambda_2\|$	$\|E(A)\| < \|E(P)\|$ $sg(\lambda_1) = -1$



$R_1 = 40\ \Omega$
$R_2 = 18\ \Omega$
$R_3 = 24\ \Omega$
$R_4 = 30\ \Omega$
$R_5 = 50\ \Omega$
$V_1 = 10$ V
$V_2 = 20$ V
$C_1 = 2\ \mu$F

Ejercicio 3: Se sabe que la potencia que disipa en régimen estacionario la resistencia R_1 del circuito de la figura es de 1,6 W. La resistencia R_2 se halla sumergida en 0,2 litros de agua a 25 °C contenida en un recipiente rígido, adiabático y de equivalente en agua despreciable. a) Halle el tiempo que se necesita para llevar el agua a 46 °C.
b) Si la intensidad de la corriente que circula por R_2 fuera de 300 mA, calcule el valor de la carga que quedaría en el capacitor C_1 si una vez cargado se lo retirara y se lo conectara a uno completamente descargado de capacidad $C_2 = 5\ \mu$F. (Calor específico del agua $c_A = 4{,}186$ kJ/kg.K)

Ejercicio 4: El centro de masa de la espira cuadrada de la figura, de lado D, avanza en todo momento con velocidad constante $\vec{v} = v\,\hat{e}_y$ inmersa en un campo magnético constante y homogéneo $\vec{B} = B\,\hat{e}_z$. En el instante $t_0 = 0$ comienza a girar con velocidad angular $\vec{\omega} = \pi v/2D\,\hat{e}_x$ constante hasta colocarse perpendicular a su posición original en el instante $t_1 = D/v$, pero sin dejar de moverse con velocidad lineal constante.



a) Halle la expresión de la fem inducida en la espira.

b) Indique claramente el sentido de circulación de la corriente inducida en la espira (vista desde arriba).

Ejercicio 5: Un circuito RLC serie de CA disipa 60 W operando al doble de su frecuencia de resonancia. Los valores de pico de corriente y tensión son $i_0 = 2$ A y $\mathcal{E}_0 = 100$ V, respectivamente. Halle el valor de:

a) la diferencia $X_L - X_C$ entre los valores de las reactancias inductiva y capacitiva;

b) la potencia que disipa este circuito cuando entra en resonancia.

DOCUMENTO Nº 1 HOJA 1 DE 2

EJECUTO: Gonzalo Roffo FECHA: 13/12/2016

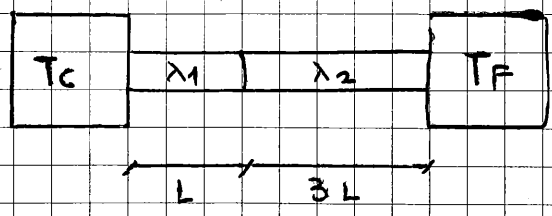
TITULO Final Fisica II

1)

$K_1: \lambda_1 \qquad T_C > T_F \Rightarrow T_U = (T_C + T_F)/2$

$K_2: \lambda_2$

$S_1 = S_2$



a)

$$H_1 = H_2 \Rightarrow \cancel{S_1} \cdot \frac{\lambda_1}{\cancel{L}} (T_C - T_U) = \cancel{S_2} \cdot \frac{\lambda_2}{3\cancel{L}} (T_U - T_F)$$

$$\lambda_1 \left(T_C - \frac{T_C + T_F}{2} \right) = \frac{\lambda_2}{3} \left(\frac{T_C + T_F}{2} - T_F \right)$$

$$\lambda_1 \left(T_C - \frac{T_C}{2} - \frac{T_F}{2} \right) = \frac{\lambda_2}{3} \left(\frac{T_C}{2} + \frac{T_F}{2} - T_F \right)$$

$$\lambda_1 \left(\cancel{\frac{T_C}{2} - \frac{T_F}{2}} \right) = \frac{\lambda_2}{3} \left(\cancel{\frac{T_C}{2} - \frac{T_F}{2}} \right)$$

$$\boxed{\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{1}{3}}$$

b)

$$H_1 = H_2 \Rightarrow \cancel{S_1} \cdot \frac{\lambda_1}{\cancel{L}} (T_C - T_U) = \cancel{S_2} \cdot \frac{\lambda_2}{3\cancel{L}} (T_U - T_F)$$

$$0{,}5\, \cancel{\lambda_2} (T_C - T_U) = \frac{\cancel{\lambda_2}}{3} (T_U - T_F)$$

$$\frac{3}{2} T_C - \frac{3}{2} T_U = T_U - T_F$$

$$\frac{3}{2} T_C + T_F = T_U + \frac{3}{2} T_U$$

$$\frac{3}{2} T_C + T_F = \frac{5}{2} T_U$$

$$\boxed{T_U = \frac{3}{5} T_C + \frac{2}{5} T_F}$$

NOTA

LEYDEN S.A.
Anchoris 273
(C1280AAE), Bs As,
Argentina

Tel.: (+54-11) 4304-1056
Fax: (+54-11) 4306-9950

info@leyden.com.ar
www.leyden.com.ar

3) $P_{R_1} = 1{,}6\,W$

$R_2 = 18\,\Omega$

$V_{agua} = 0{,}2\,l = 0{,}2\,dm^3 = 200\,cm^3$

$T_{0a} = 25°C$

$T_{fa} = 46°C$

$C_a = 1\,\frac{cal}{g°C}$

$\delta_a = 1\,g/cm^3$

a) $\delta_a = \frac{m_a}{V_a} \Rightarrow V_a \cdot \delta_a = m_a$

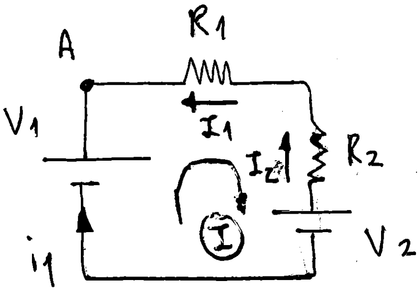
$200\,cm^3 \cdot 1\,\frac{g}{cm^3} = m_a$

$m_a = 200\,g$

$P_{R_1} = I_1^2 \cdot R_1 \Rightarrow 1{,}6\,W = I_1^2 \cdot 40\,\Omega$

$I_1 = \sqrt{\frac{1{,}6\,W}{40\,\Omega}}$

$I_1 = 0{,}2\,A$



A _ I $\quad -I_1 \cdot R_1 - I_2 R_2 - V_2 + V_1 = 0$

$-0{,}2 \cdot 40 - I_2 \cdot 18 - 20 + 10 = 0$

$I_2 = -1\,A$

Debo cambiar el sentido

$I_2 \downarrow R_2$

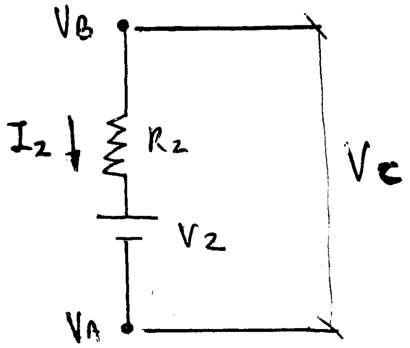
$P_{R_2} = I_2^2 \cdot R_2 = (1\,A)^2 \cdot 18\,\Omega \Rightarrow P_{R_2} = 18\,W = H_2$

$H_2 = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = m_a \cdot C_a (T_f - T_0) = 200\,g \cdot 1\,\frac{cal}{g°C} (46°C - 25°C)$

$Q = 4200\,cal = 17\,573{,}22\,J$

$H_2 = \frac{Q}{t} \Rightarrow t = \frac{Q}{H_2} = \frac{15\,573{,}22\,J}{18\,W} = \frac{15\,573{,}22\,J}{18\,J/s} \Rightarrow \boxed{t = 976{,}29\,s}$

b) $I_2 = 300\,mA$



$V_A + V_2 - I_2 \cdot R_2 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = V_2 - I_2 \cdot R_2$

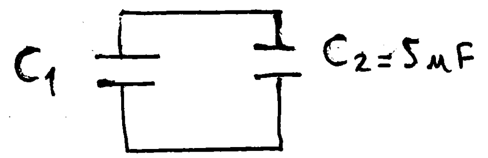
$V_B - V_A = 20\,V - 300 \cdot 10^{-3} \cdot 18 = 14{,}6\,V$

$V_B - V_A = V_C = 14{,}6\,V$

$C = \frac{Q}{\Delta V} \Rightarrow C_1 = \frac{Q}{V_C} \Rightarrow Q = C_1 \cdot V_C$

$Q = 2 \cdot 10^{-6}\,F \cdot 14{,}6\,V$

$Q_0 = 2{,}92 \cdot 10^{-5}\,C$



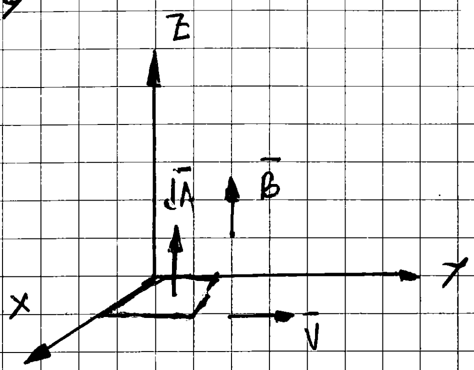
$\begin{cases} Q_0 = Q_f \\ Q_f = q_{1f} + q_{2f} \\ V_1 = V_2 \end{cases}$ $\begin{cases} V_1 = \frac{q_{1f}}{C_1} \\ V_2 = \frac{q_{2f}}{C_2} \end{cases}$ $\frac{q_{1f}}{C_1} = \frac{q_{2f}}{C_2}$

$q_{2f} = \frac{C_2}{C_1} q_{1f}$

$Q_f = q_{1f} + q_{2f} = q_{1f} + \frac{C_2}{C_1} q_{1f} = q_{1f}\left(1 + \frac{C_2}{C_1}\right) \Rightarrow q_{1f} = \frac{Q_f}{(1 + C_2/C_1)} \Rightarrow \boxed{q_{1f} = 8{,}34 \cdot 10^{-6}\,C}$

4) $V = V\hat{e}_y$
$S = D^2$
$B = B\hat{e}_z$
$w = \frac{\pi V}{2D}\hat{e}_y$

a) $fem = -\frac{d\phi}{dt}$; $\phi_B = \iint B \cdot dA \cdot \cos\phi$



$\phi = w \cdot t$

$\phi_B = B \cdot A \cdot \cos\phi$

$\phi_{B(t)} = B \cdot A \cdot \cos wt$

$\phi_{B(t)} = B \cdot A \cdot \cos \frac{\pi V}{2D} t$

$$\frac{d\phi}{dt} = -\frac{\pi V}{2D} B \cdot A \cdot \operatorname{sen}\frac{\pi V}{2D} t = -\frac{\pi V}{2\cancel{D}} \cdot B \cdot D^2 \cdot \operatorname{sen}\frac{\pi V}{2D} t = -\frac{\pi V}{2} \cdot B \cdot D \cdot \operatorname{sen}\frac{\pi V}{2D} t$$

$$\boxed{fem = -\frac{d\phi}{dt} = \frac{\pi}{2} B V D \operatorname{sen}\frac{\pi V}{2D} t}$$

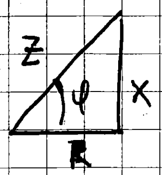
b) $\uparrow B$ I => $\frac{d\phi}{dt}$ $\uparrow B$ I I' => fem $\uparrow B$ I I'' Antihorario

5) $P = 60W$ $I_m = 2A$
$f = 2f_R$ $\mathcal{E}_m = 100V$

a) $P_{ef} = I_{ef} \cdot V_{ef} \cos\varphi$ => $60W = \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot \frac{100V}{\sqrt{2}} \cos\varphi$ => $\cos\varphi = 0{,}6$ => $\varphi = 53{,}13$

$I_m = \frac{\mathcal{E}_m}{Z}$ => $Z = \frac{\mathcal{E}_m}{I_m}$ => $Z = \frac{100V}{2A}$ => $Z = 50\Omega$

Si $f > f_R$; $X_L > X_C$



$\tan\varphi = \frac{X}{R}$; $\operatorname{sen}\varphi = \frac{X}{Z}$

si $X_L > X_C$, $\varphi > 0$

$\operatorname{sen} 53{,}13 = \frac{X}{50}$ => $\boxed{X = 40\Omega}$

b) $P = I^2 \cdot R$ => $60W = \left(\frac{2}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot R$ => $R = 30\Omega$

NOTA

$P_{Re} = \frac{V_{ef}^2}{R} = \frac{(100/\sqrt{2})^2}{30}$ => $\boxed{P_{Re} = 166{,}66\ W}$

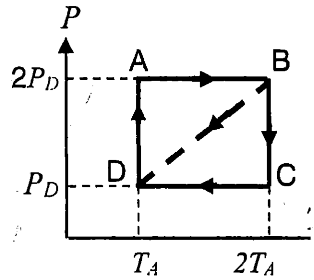
UTN FRBA **FÍSICA 2** **EVALUACIÓN FINAL 6/12/2016**

Apellido y nombre: **Legajo:**

1		2		3		4		5		CALIFICACIÓN

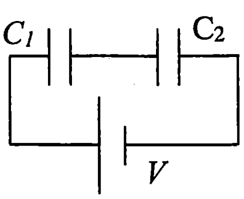
Condición de aprobación: 5 o más respuestas correctas

Ejercicio 1: El gráfico muestra la evolución ABCDA de un gas ideal en el plano P–T. Dos de las siguientes sentencias, asociadas a este gráfico, son verdaderas (Notación: $U_{JK} = U_K - U_J$)



$V_B = 4\ V_D$	$Q_{BC} = 0$	$Q_{DB} > U_{DB}$
$V_D = 2\ V_A$	$\lvert W_{ABDA}\rvert = \lvert W_{BCDB}\rvert$	$U_{DB} = U_{DC}$

Ejercicio 2: Los capacitores planos de la figura, $C_1 = 4\ \mu F$ y $C_2 = 32\ \mu F$, están conectados a una fuente de tensión de 10 V. Ambos capacitores tienen placas de 2 cm^2 de área. Se desea trabajar con una capacidad equivalente de 16 μF, y para ello se rellena completamente el espacio entre placas de C_1 con un dieléctrico de permitividad relativa ε_R. (La fuente siempre permanece conectada)

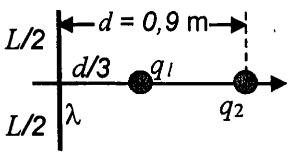


a) Calcule el valor de ε_R.

b) Si C_1 se rellenara completamente con un dieléctrico de $\varepsilon_R = 5$, calcule el módulo del vector campo eléctrico en cada capacitor después de colocar el dieléctrico.

$[\varepsilon_0 = 8{,}85\times10^{-12}\ C^2/(Nm^2)]$

Ejercicio 3: el alambre vertical de la figura, de longitud $L = 0{,}2$m, está cargado con densidad lineal de carga λ, homogénea. La carga $q_2 = -4\ \mu C$ y el alambre están fijos, en tanto que la carga q_1 está en equilibrio debido sólo a la acción de las fuerzas eléctricas que recibe del alambre y de q_2.



a) Justifique cuál debe ser el signo de λ.

b) Halle el valor de λ.

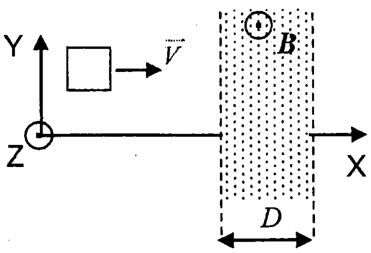
$$\int \frac{du}{(a^2+u^2)^{3/2}} = \frac{u}{a^2\sqrt{a^2+u^2}}$$

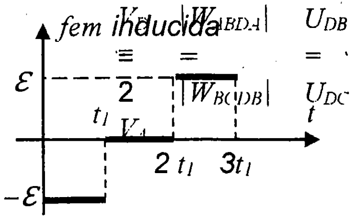
Ejercicio 4: Un circuito RLC serie de CA está conectado a una fuente que entrega 220 V eficaces a 50 Hz. Su resistencia vale $R = 400\ \Omega$ y su inductancia es $L = 1$ H.

a) Halle el valor de C para que el circuito tenga carácter capacitivo y su factor de potencia sea 0,8.

b) Suponga que con R y L dados se conecta un capacitor de 4 μF en lugar del mencionado en el ítem (a). Realice el diagrama de tensiones que corresponde a esta situación.

Ejercicio 5: Una espira cuadrada se mueve con MRU en la dirección del eje X con sus lados paralelos a los ejes X e Y. Pasa por una región de largo D en la que existe un campo magnético constante, uniforme y paralelo al eje Z. La fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo tiene un gráfico como el de la figura.





a) Calcule las dimensiones de la espira.

b) Indique claramente el sentido de circulación de la corriente inducida en la espira.

HOJA 1

FECHA 6/12/16

1)

$V_B = 4V_D \Rightarrow$ Estado B $P_B \cdot V_B = n \cdot R \cdot T_B \Rightarrow 2P_D \cdot V_B = n \cdot R \cdot 2T_A$
Estado D $P_D \cdot V_D = n \cdot R \cdot T_D \Rightarrow P_D \cdot V_D = n \cdot R \cdot T_A$

divido m.a.m $\Rightarrow 2\dfrac{V_B}{V_D} = 2 \Rightarrow V_B = V_D$

Es falso. BD Es isocora

$V_D = 2V_A \Rightarrow$ Estado D $P_D \cdot V_D = n \cdot R \cdot T_D \Rightarrow P_D \cdot V_D = n \cdot R \cdot T_A$
Estado A $P_A \cdot V_A = n \cdot R \cdot T_A \Rightarrow 2P_D \cdot V_A = n \cdot R \cdot T_A$

divido m.a.m $\Rightarrow \dfrac{V_D}{2V_A} = 1 \Rightarrow V_D = 2V_A$. Enunciado Verdadero

$Q_{BC} = 0 \Rightarrow$ isoterma $Q \neq 0$; $U = 0$. Enunciado Falso

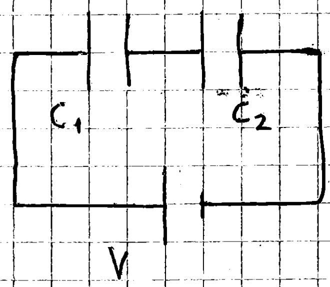
$|W_{ABDA}| = |W_{BCDB}| \Rightarrow$ tienen el mismo sentido horario $W(+) \Rightarrow W_{ABDA} = W_{BCDB}$
. Enunciado Falso

$Q_{DB} > U_{DB} \Rightarrow$ DB isocora $W_{BD} = 0 \Rightarrow Q_{DB} = U_{DB}$. Enunciado Falso

$U_{DB} = U_{DC} \Rightarrow U_{DB} = U_{DC} + U_{CB}$; CB isoterma $U_{CB} = 0$

$U_{DB} = U_{DC}$. Enunciado Verdadero

2)



$C_1 = 4\,\mu F$
$C_2 = 32\,\mu F$
$V = 10\,V$
$A = 2\,cm^2 = 2 \cdot 10^{-4}\,m^2$
$C_{eq} = 16\,\mu F$
$C_1' \Rightarrow \varepsilon_r$

a) $\varepsilon_r = ?$

b) $C_{1\,\varepsilon_r = 5}'' \Rightarrow E_1'' = ?$; $E_2'' = ?$

a)

$$C_{eq}' = \frac{C_1' \cdot C_2}{C_1' + C_2} \Rightarrow 16\mu = \frac{C_1' \cdot 32\mu}{C_1' + 32\mu} \Rightarrow 16\mu(C_1' + 32\mu) = C_1' \cdot 32\mu$$

$$16\mu\, C_1' + 5{,}12 \cdot 10^{-10} = C_1'\, 32\mu \Rightarrow 5{,}12 \cdot 10^{-10} = C_1' \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-5}$$

$$C_1' = 3{,}2 \cdot 10^{-5}\,F$$

$$C_1' = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot \frac{A_1}{d_1} \Rightarrow C_1 = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \frac{A}{d_1} \rightarrow 4 \cdot 10^{-6} = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} \cdot 1 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}\,m^2}{d_1}$$

$$d_1 = 4{,}425 \cdot 10^{-10}\,m$$

$$C_1' = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot \frac{A_1}{d_1} \Rightarrow 3{,}2 \cdot 10^{-5}\,F = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} \cdot \varepsilon_r \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}\,m^2}{4{,}425 \cdot 10^{-10}\,m} \Rightarrow \boxed{\varepsilon_r = 8}$$

b) $$dV = -E\,dl \Rightarrow \int_V^0 dV = -\int_0^d E\,dl \Rightarrow V = E \cdot d$$

$$C_2 = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot \frac{A_2}{d_2} \Rightarrow 32 \cdot 10^{-6} = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \cdot 1 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{d_2} \Rightarrow d_2 = 5{,}53125 \cdot 10^{-11}\,m$$

$$C_1'' = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot \frac{A_1}{d_1} = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \cdot 5 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{4{,}425 \cdot 10^{-10}} \Rightarrow C_1'' = 2 \cdot 10^{-5}\,F$$

NOTA

$$C_{eq}'' = \frac{Q_T}{V_T} \Rightarrow C_{eq}'' = \frac{C_1'' \cdot C_2}{C_1'' + C_2} = \frac{2 \cdot 10^{-5} \cdot 32 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-5} + 32 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow C_{eq}'' = 1{,}23 \cdot 10^{-5} F$$

$$1{,}23 \cdot 10^{-5} F = \frac{Q_T}{10v} \Rightarrow Q_T = 1{,}23 \cdot 10^{-4} C = Q_1 = Q_2$$

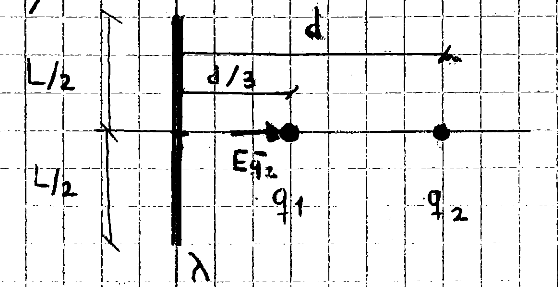
$$Q_1 = C_1'' \cdot V_1 \Rightarrow V_1 = Q_1 / C_1'' = \frac{1{,}23 \cdot 10^{-4} C}{2 \cdot 10^{-5} F} = 6{,}15 v$$

$$Q_2 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{1{,}23 \cdot 10^{-4} C}{32 \cdot 10^{-6} F} \cong 3{,}84 v$$

$$V = E \cdot d \Rightarrow E = \frac{V}{d} \Rightarrow E_1 = \frac{V_1}{d_1} = \frac{6{,}15v}{4{,}425 \cdot 10^{-10} m} \Rightarrow \boxed{E_1 = 1{,}39 \cdot 10^{10} \frac{V}{m}}$$

$$E_2 = \frac{V_2}{d_2} = \frac{3{,}84 v}{5{,}53125 \cdot 10^{-11} m} \Rightarrow \boxed{E_2 = 6{,}9424 \cdot 10^{10} \frac{V}{m}}$$

3)



Si $q_2 < 0 \Rightarrow$ $\vec{E}_{q_2}$ $\vec{E}_{q_2}$ q_2

a) Necesariamente para que este en equilibrio el campo magnetico de λ sobre q_1 se debe oponer al de q_2

E_{q_2} q_1 $\vec{E}_\lambda$

Para lograr esta configuración λ debe ser negativo

$\lambda < 0$ $\vec{E}_\lambda$ $\vec{E}_\lambda$ λ

$d = 0{,}9\ m$
$L = 0{,}2\ m$
$q_2 = -4\mu C$

b)

$$E_\lambda = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \int \frac{\lambda\, dl\, (\vec{r}' - \vec{r})}{|\vec{r}' - \vec{r}|^3}$$

$\vec{r}' = (d/3 ; 0)$
$\vec{r} = (0 ; y)$

$$E_\lambda = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \lambda \int \frac{(d/3 ; -y)\, dl}{\left(\sqrt{(\frac{d}{3})^2 + y^2}\right)^3}$$

$(\vec{r}' - \vec{r}) = (d/3 ; -y)$
$|\vec{r}' - \vec{r}| = \sqrt{(d/3)^2 + y^2}$

$$E_x\lambda = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \lambda \int \frac{d/3\ dl}{\left(\sqrt{(d/3)^2 + y^2}\right)^3} = \underbrace{\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \lambda \frac{d}{3}}_{a} \int_{-L/2}^{L/2} \frac{dy}{\left(\sqrt{(d/3)^2 + y^2}\right)^3} = a \cdot \left. \frac{y}{(\frac{d}{3})^2 \sqrt{(\frac{d}{3})^2 + y^2}} \right|_{-L/2}^{L/2}$$

$$E_x\lambda = a \cdot 2 \frac{L/2}{(\frac{d}{3})^2 \sqrt{(\frac{d}{3})^2 + (\frac{L}{2})^2}} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \lambda \cdot \frac{0{,}3 \cdot 0{,}2}{0{,}09 \sqrt{0{,}09 + 0{,}01}} \cong \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \lambda \cdot 2{,}11$$

siendo carga puntual

$$E_x\lambda = E_{q_2} \Rightarrow \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \lambda \cdot 2{,}11 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{\lambda\, 2{,}11}{4\pi\varepsilon_0} = \frac{-4 \cdot 10^{-6}}{4\pi\varepsilon_0 \cdot (0{,}6)^2}$$

$$\boxed{\lambda = -5{,}27 \cdot 10^{-6} \frac{C}{m}}$$

NOTA

HOJA 2

FECHA 6/12/16

4)

$V_{ef} = 220V$ a) C ; $F_p = 0,8$

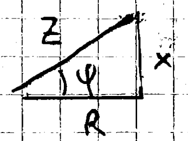
$f = 50 Hz$

$R = 400 \Omega$ b) $C = 4 \mu F$; Diagrama

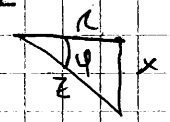
$L = 1 H$

a) $F_p = 0,8 = \cos\varphi$; $\cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow 0,8 = \frac{400}{Z} \Rightarrow Z = 500\Omega$

$\varphi = 36,86$



$\Rightarrow$ Caracter capacitivo



$Z = 500\Omega \angle{-36,86} = 400 + j(-300) \Rightarrow X = -300 = X_L - X_C = wL - \frac{1}{wC}$

$-300 = 2\pi f . L - \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow -300 = 2\pi 50 . 1 - \frac{1}{2\pi 50 . C} \Rightarrow \boxed{C = 5,18 . 10^{-6} F}$

b) $C = 4 \mu F$

$V_C = I_{ef} . X_C \Rightarrow I_{ef} = \frac{V_{ef}}{Z} \Rightarrow Z = 400 + j(X_L - X_C)$

$V_L = I_{ef} . X_L$ $Z = 400 - j(482,18)$

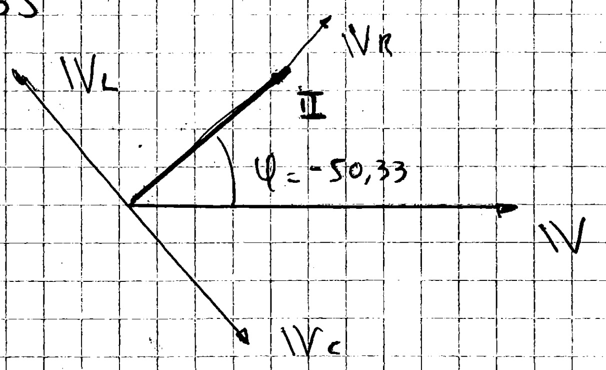
$V_R = I_{ef} . R$ $Z = 626,5 \angle{-50,33}$

$I_{ef} = 0,35 \angle{50,33}$

$V_C = 278,66 \angle{-39,67} \, V$

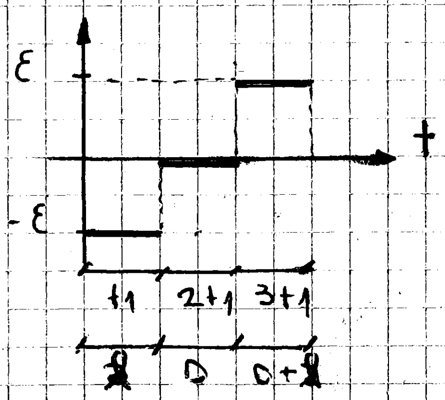
$V_L = 109,9 \angle{140,33} \, V$

$V_R = 140 \angle{50,33} \, V$



5)

a)



espira : $\bar{V} = \frac{l}{t_1}$

región : $\bar{V} = \frac{D+l}{t_1}$

$t_1 = t_1 \Rightarrow \frac{l}{\bar{V}} = \frac{D+l}{\bar{V}} \Rightarrow 2l = D$

$\boxed{l = \frac{D}{2}}$

b) 0 a t_1 → horario fem = $-\varepsilon$

t_1 a $2t_1$ → sin sentido fem = 0

$2t_1$ a $3t_1$ → antihorario fem = ε

NOTA

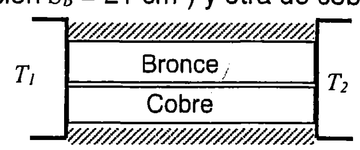
UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 6/10/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

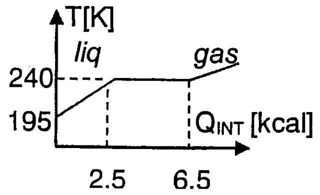
1		2		3		4		5		6		CALIFICACIÓN

Ejercicio 1: Dos barras, una de bronce (de conductividad $\lambda_B = 127$ W/m K y sección $S_B = 21$ cm^2) y otra de cobre (de conductividad $\lambda_{Cu} = 3\ \lambda_B$) tienen sus extremos conectado a sendas fuentes térmicas, $T_1 > T_2$. El par de barras está aislado lateralmente para evitar pérdidas de calor.



a) calcule la sección de la varilla de Cu sabiendo que la resistencia térmica del conjunto es la mitad de la de la barra de bronce;

b) suponga que las fuentes se reemplazan por un recipiente ideal con 10 litros de agua a T_1 = 80 °C y la otra con 5kg de hielo de agua a T_2 = −2 °C, y se las conecta con las barras inicialmente a 25°C y capacidad calorífica de 700cal/K. Calcule la temperatura de equilibrio del sistema. ($L_{f,\,agua}$ = 80 cal/g, c_{HIELO}=0,5 cal/g°C).



Ejercicio 2: el gráfico muestra la curva de calentamiento de una muestra de una dada sustancia. Q_{INT} representa la cantidad de calor que intercambia con 3 moles de gas ideal diatómico (c_p=7R/2; c_v=5R/2; R= 8,314J/molK) contenidos en un recipiente de volumen constante.

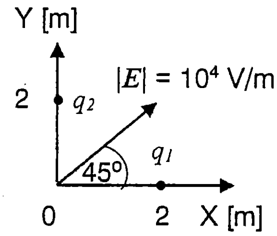
a) halle la relación L_V/c_{LIQ} entre el calor latente de vaporización y el calor específico en fase líquida de la sustancia de la muestra;

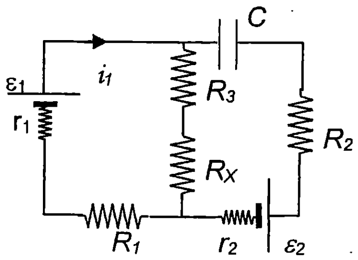
b) justifique si el cambio de energía interna del gas se modificaría si en lugar de 3 moles fueran 6 moles.

Ejercicio 3: Las cargas q_1 y q_2 se encuentran en reposo ubicadas en los puntos de coordenadas (2; 0) y (0; 2), dadas en metros, respectivamente y producen en el origen el campo eléctrico representado en la figura. $\left(k = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9\,\dfrac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}\right)$

a) halle el valor y el signo de cada carga.

b) calcule el trabajo que haría el campo de las cargas q_1 y q_2 si se transportara una carga q_0 = 1 μC desde el origen de coordenadas (0; 0) hasta el punto de coordenadas (2; 2) [m]





Ejercicio 4: El circuito de la figura está en régimen estacionario y la intensidad de corriente i_1 es de 2 A. Calcule el valor:

a) de la resistencia R_X.

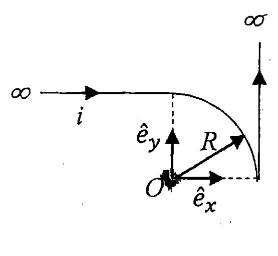
b) de la capacitancia del capacitor sabiendo que almacena *10 mJ* de energía.

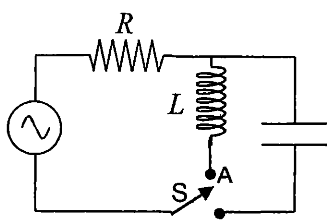
$R_1 = 18\ \Omega$ $R_2 = 9\ \Omega$ $R_3 = 6\ \Omega$ $r_1 = 2\ \Omega$ $r_2 = 1\ \Omega$ $\varepsilon_1 = 80$ V $\varepsilon_2 = 70$ V

Ejercicio 5: Por el conductor de la figura circula un corriente de intensidad i = 2 A con el sentido indicado. Para R=5cm determine:

a) la fuerza $\vec{F}$ que actúa sobre una carga puntual q = 10 μC que pase por el punto O con una velocidad. $\vec{V} = 10^4\,\hat{e}_x\ m/seg$

b) la dirección que debe tener la velocidad de la partícula al pasar por el punto O para que, en el instante en el que lo hace, no actúe la fuerza de origen magnético.





Ejercicio 6: El generador del circuito de la figura tiene una tensión eficaz de 30 V y una pulsación de 100 s^{-1} mientras que R = 24 Ω y L = 300 mH.

a) calcule la potencia media (o activa) que entrega el generador con la llave S en la posición A.

b) determine la capacitancia del capacitor, sabiendo que cuando la llave está en la posición B la corriente adelanta 22,62° a la tensión.

Soluciones final 6/10/2016

Ejercicio 1: *Dos barras, una de bronce...*

a) Como la resistencia térmica debe ser la mitad, debe ser $R_{TB}=R_{TCu}$. Luego

$$\frac{L}{\lambda_B S_B} = \frac{L}{\lambda_{Cu} S_{Cu}} \Rightarrow S_{Cu} = \frac{1}{3} S_B = 7\ cm^2$$

b) Para llevar el hielo de –2°C a agua líquida a 0°C se requieren *5000×[0,5(0–(–2)) + 80] cal = 405000 cal.* Cediendo *405000 cal* el agua desciende a *–(405000/10000)+80°C= 39,5°C*. Luego

$$T_{eq} = \frac{700 \times 25 + 10000 \times 39,5}{700 + 15000} = 26,27°C$$ O

Ejercicio 2: el gráfico muestra la curva de calentamiento...

a) $mL_V = 4kcal\ y\ mc_{LIQ}\Delta T = 2,5\ kcal \quad \Rightarrow \quad \frac{L_V}{c_{LIQ}} = 45K \times \frac{4}{2,5} = 72K$

b) la energía interna no cambia porque al ser un recipiente rígido entrega idéntica cantidad de calor, lo que cambia es la temperatura final del gas. O

Ejercicio 3: Las cargas q_1 y q_2...

a) la dirección del campo indica claramente que las cargas q_1 y q_2 **son iguales**, y el sentido indica que **ambas son negativas**. Por lo demás, debe ser $|q| = (0,707 \times 10^4 \times 2^2/9 \times 10^9)C = 3,14\mu C$

b) el trabajo es nulo independientemente del valor de las cargas q_1 y q_2 porque el potencial que generan (0;0) y (2;2) es idéntico.

Ejercicio 4: El circuito de la figura está en régimen estacionario...

a) por la malla derecha no circula corriente, de manera tal que debe cumplirse

$i_1(26 + R_x) = 80 \quad \Rightarrow \quad R_x = \cancel{52\Omega}$ 14 Ω

b) con 2A circulando por R_3+R_x=58Ω, la ddp entre sus extremos es de 116V, en oposición a ε_2, de modo tal que el capacitor está cargado a 46V. Luego, su capacidad es $C=2U/V_C^2$= ~~9,45μF~~ 22,2 μF.

Ejercicio 5: Por el conductor de la figura circula un corriente...

a) la parte curva genera en el origen el campo

$$\vec{B}(z=0) = \frac{\mu_0\, i}{4\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(Rz\cos\phi';\ R\,z\,sen\,\phi';\ R^2)}{(R^2+z^2)^{\frac{3}{2}}} d\phi'(-\hat{e}_z)\Bigg|_{z=0} = \frac{\mu_0 i}{8R}(-\hat{e}_z)$$

y dado que los alambres generan en el origen campos iguales y contrarios, este es el campo total. Luego

$$\vec{F} = q\vec{V} \times \vec{B} = \frac{\pi}{5} \times 10^{-6}\, N\,(-\hat{e}_y)$$

b) la dirección del eje Z.

Ejercicio 6: El generador del circuito de la figura...

a) $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = \sqrt{1476}\Omega = 38,4\Omega \qquad P = \frac{\mathcal{E}_{ef}^2}{Z^2} R = \cancel{562,5W}$ 14 Ω

b) $C = \frac{1}{\omega R tg\phi} = 1mF$

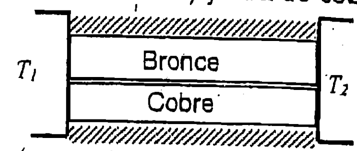
UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 6/10/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

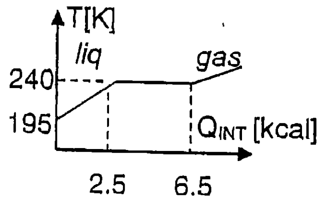
1	2	3	4	5	6	CALIFICACIÓN

Ejercicio 1: Dos barras, una de bronce (de conductividad λ_B = 127 W/m K y sección S_B = 21 cm²) y otra de cobre (de conductividad $\lambda_{Cu} = 3\ \lambda_B$) tienen sus extremos conectado a sendas fuentes térmicas, $T_1 > T_2$. El par de barras está aislado lateralmente para evitar pérdidas de calor.



a) calcule la sección de la varilla de Cu sabiendo que la resistencia térmica del conjunto es la mitad de la de la barra de bronce;

b) suponga que las fuentes se reemplazan por un recipiente ideal con 10 litros de agua a T_1 = 80 °C y la otra con 5kg de hielo de agua a T_2 = −2 °C, y se las conecta con las barras inicialmente a 25°C y capacidad calorífica de 700cal/K. Calcule la temperatura de equilibrio del sistema. ($L_{f,\,agua}$ = 80 cal/g, c_{HIELO}=0,5 cal/g°C).



Ejercicio 2: el gráfico muestra la curva de calentamiento de una muestra de una dada sustancia. Q_{INT} representa la cantidad de calor que intercambia con 3 moles de gas ideal diatómico (c_p=7R/2; c_v=5R/2; R= 8,314J/molK) contenidos en un recipiente de volumen constante.

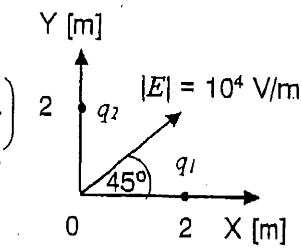
a) halle la relación L_V/c_{LIQ} entre el calor latente de vaporización y el calor específico en fase líquida de la sustancia de la muestra;

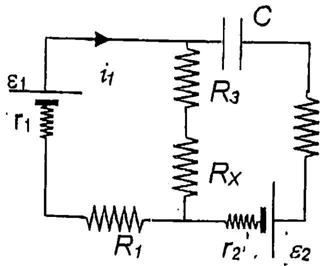
b) justifique si el cambio de energía interna del gas se modificaría si en lugar de 3 moles fueran 6 moles.

Ejercicio 3: Las cargas q_1 y q_2 se encuentran en reposo ubicadas en los puntos de coordenadas (2; 0) y (0; 2), dadas en metros, respectivamente y producen en el origen el campo eléctrico representado en la figura.

a) halle el valor y el signo de cada carga. $\left(k = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9\ \dfrac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}\right)$

b) calcule el trabajo que haría el campo de las cargas q_1 y q_2 si se transportara una carga q_0 = 1 μC desde el origen de coordenadas (0; 0) hasta el punto de coordenadas (2; 2) [m]





Ejercicio 4: El circuito de la figura está en régimen estacionario y la intensidad de corriente i_1 es de 2 A. Calcule el valor:

a) de la resistencia R_X.

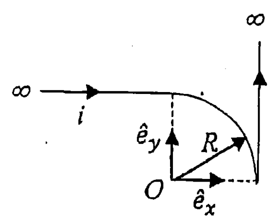
b) de la capacitancia del capacitor sabiendo que almacena 10 mJ de energía.

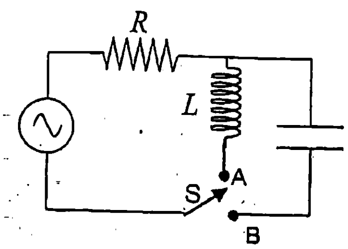
$R_1 = 18\ \Omega$ $\quad R_2 = 9\ \Omega$ $\quad R_3 = 6\ \Omega$, $\quad r_1 = 2\ \Omega$ $\quad r_2 = 1\ \Omega$ $\quad \varepsilon_1 = 80$ V $\quad \varepsilon_2 = 70$ V

Ejercicio 5: Por el conductor de la figura circula un corriente de intensidad i = 2 A con el sentido indicado. Para R=5cm determine:

a) la fuerza $\vec{F}$ que actúa sobre una carga puntual q = 10 μC que pase por el punto O con una velocidad $\vec{V} = 10^4\ \hat{e}_x\ m/seg$

b) la dirección que debe tener la velocidad de la partícula al pasar por el punto O para que, en el instante en el que lo hace, no actúe la fuerza de origen magnético.





Ejercicio 6: El generador del circuito de la figura tiene una tensión eficaz de 30 V y una pulsación de 100 s⁻¹ mientras que R = 24 Ω y L = 300 mH.

a) calcule la potencia media (o activa) que entrega el generador con la llave S en la posición A.

b) determine la capacitancia del capacitor, sabiendo que cuando la llave está en la posición B la corriente adelanta 22,62° a la tensión.

1)

$\lambda_B = 127 \frac{W}{mK}$, $\lambda_{cu} = 3\lambda_B$ a) S_{cu}

$T_1 > T_2$ $\frac{R_T}{2} = R_{Tcu}$

$S_B = 21\ cm^2 = 21 \cdot 10^{-3}\ m^2$

a)

$$H_{cu} = \frac{(T_1 - T_2)}{\frac{e}{\lambda_{cu}}} S_{cu} = \frac{(T_1 - T_2)}{\frac{e}{\lambda_{cu} \cdot S_{cu}}} = \frac{(T_1 - T_2)}{R_{cu}} \Rightarrow H_{cu} = \frac{T_1 - T_2}{R_{cu}}$$

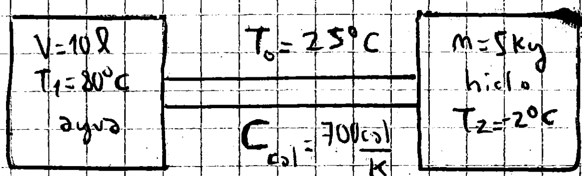
$$H_{BR} = \frac{(T_1 - T_2)}{\frac{e}{\lambda_{BR}}} \cdot S_B = \frac{T_1 - T_2}{\frac{e}{\lambda_{BR} \cdot S_B}} = \frac{T_1 - T_2}{R_{BR}} \Rightarrow H_{BR} = \frac{T_1 - T_2}{R_{BR}}$$

$$H_{cu} = H_{BR} \Rightarrow \frac{T_1 - T_2}{R_{cu}} = \frac{T_1 - T_2}{R_{BR}} \Rightarrow \underline{R_{cu} = R_{BR}}$$

$$\frac{e}{\lambda_{cu} \cdot S_{cu}} = \frac{e}{\lambda_{BR} \cdot S_{BR}} \Rightarrow \frac{S_{BR}}{\lambda_{cu}} = \frac{S_{cu}}{\lambda_{BR}} \Rightarrow S_{cu} = \frac{\lambda_{BR}}{\lambda_{cu}} \cdot S_{BR}$$

$$S_{cu} = \frac{127\ W/mK}{3 \cdot 127\ W/mK} \cdot 21 \cdot 10^{-3}\ m^2 \Rightarrow \boxed{S_{cu} = 7 \cdot 10^{-3}\ m^2}$$

b)



$T_e = ?$

$$C_{cal} = 700 \frac{cal}{K} \cdot \frac{1K}{-272°C} = -2,57 \frac{cal}{°C}$$

$V = 10\,l = 10\,dm^3 = 10.000\ cm^3$

Supongo todo el hielo se derrite

$$m_a \cdot C_a \cdot (T_e - T_1) + C_c (T_e - T_0) + m_h \cdot C_h (T_f - T_2) + m_h \cdot L_f = 0$$

$$\delta_a = \frac{m_a}{V_a} ;\quad 1 \frac{g}{cm^3} = \frac{m_a}{10.000\ cm^3} \Rightarrow m_a = 10.000\ g$$

$$10.000\,g \cdot 1 \frac{cal}{g°C} (T_e - 80°C) + 2,57 \frac{cal}{°C} (T_e - 25°C) + 5.000\,g \cdot 0,5 \frac{cal}{g°C} (0°C + 2°C)$$

$$+ 5000\,g \cdot 80 \frac{cal}{g} = 0$$

$$10.000 \frac{cal}{°C} T_e - 800.000\ cal - 2,57 \frac{cal}{°C} T_e + 64,25\ cal + 5000\ cal$$

$$+ 400.000\ cal = 0$$

$$9997,43 \frac{cal}{°C} T_e = 394935,75\ cal \Rightarrow \boxed{T_e \simeq 39,5°C}$$

NOTA

2)

a) $Q_{int} = m \cdot C_{liq} \cdot \Delta T = 2,5 \text{ kcal}$

$Q_{int} = m \cdot L_v = 6,5 \text{ kcal} - 2,5 \text{ kcal} = 4 \text{ kcal}$

$Q_{int} = m \cdot C_{gas} \cdot \Delta T > 6,5 \text{ kcal}$

$4 \text{ kcal} = m \cdot L_v$

$2,5 \text{ kcal} = m \cdot C_{liq} \cdot \Delta T$ $\Rightarrow$ divido m.a m: $\dfrac{m \cdot L_v}{m \cdot C_{liq} \Delta T} = \dfrac{4 \text{ kcal}}{2,5 \text{ kcal}}$

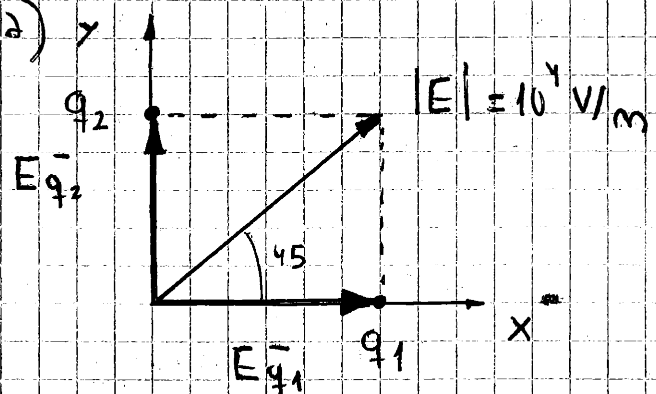
$\dfrac{L_v}{C_{liq}} = 1,6 \, \Delta T = 1,6 \, (240K - 195K) \Rightarrow \boxed{\dfrac{L_v}{C_{liq}} = 72K}$

b) Siendo V = cte $\Rightarrow$ $Q = \Delta U = n \cdot C_v (T_f - T_0)$

$\uparrow n \; \uparrow \Delta U$

3)

a)



Por lo tanto el campo electrico tanto $q_1 = q_2$

Si: E_{q_1} E_{q_1} ; E_{q_2} E_{q_2}

$q_1 < 0$; $q_2 < 0$

$|E| \cdot \cos 45 = |E_{q_1}| \Rightarrow 10^4 \frac{V}{m} \cdot \cos 45 = |E_{q_1}|$

$|E_{q_1}| = 7071,068 \frac{V}{m} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_1}{r^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_1}{(2)^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q_1}{4m^2}$

$\boxed{q_1 = 3,14 \cdot 10^{-6} \, C = q_2}$

b) El potencial en (0,0) y (2,2) es el mismo, linea equipotencial

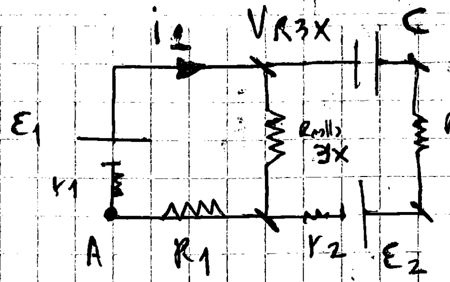
4) $R_{Malla 1} = R_3 + R_x + r_1 + R_1 = 6 + R_x + 2 + 18 = 26 + R_x$

$\varepsilon_1 = i_1 \cdot R_{malla 1} \Rightarrow \frac{\varepsilon_1}{i_1} = R_{malla 1} \Rightarrow \frac{80V}{2A} = 26 + R_x$

$\boxed{R_x = 14 \, \Omega}$

b) $U = \frac{1}{2} C \cdot V^2 \Rightarrow 10 \cdot 10^{-3} J = \frac{1}{2} C \cdot (\quad)^2$

NOTA



$V_{R3x} = i_1 \cdot R_{3x} = 2A \cdot (R_3 + R_x)$

$V_{R3x} = 2A\,(6 + 14) = 40V = V_{Rm2}$

V_{R3x} y V_{Rm2} estan en oposicion a E_2 por lo tanto la V_{pp} en el capacitor sera $V_{pp} = E_2 - V_{R3x} = 70V - 40V = 30V$

$$C = \frac{2U}{(V_{pp})^2} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 10^{-3} J}{(30V)^2} \Rightarrow \boxed{C = 22{,}22 \cdot 10^{-6} F}$$

5)

$$\bar{F} = q\,\bar{V} \times \bar{B} \Rightarrow |\bar{F}| = |q| \cdot |\bar{V}| \cdot |\bar{B}| \overbrace{\operatorname{sen} \underset{90}{\alpha}}^{1} = |q|\,|\bar{V}|\,|\bar{B}|$$

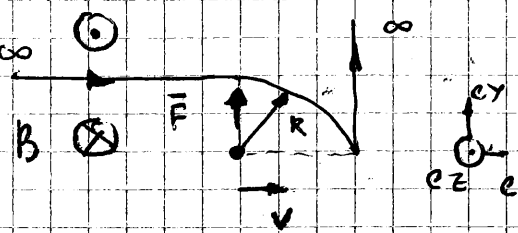
a)

$$|\bar{F}| = |10\mu C|\,|10^4 m/s| \left| \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi r} \right| = 10\mu C \cdot 10^4 m/s \cdot \frac{\mu_0 \cdot 2A}{2\pi \cdot 0{,}05m}$$

alambre infinito

$$\boxed{|\bar{F}| = 8 \cdot 10^{-7} N}$$

b)



$$\bar{F} = q\,\bar{V} \times \bar{B} = \begin{vmatrix} \check{i} & \check{j} & \check{k} \\ q\bar{v} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\bar{B} \end{vmatrix} = 0\check{i} + \bar{B}q\bar{v}\,\check{j} + 0\check{k}$$

$\bar{F} = \bar{B}\,q\,\bar{V}\,\check{j}$ ↑ ey

Para que $\bar{F} = 0 \Rightarrow \bar{F} = q\,\bar{V} \times \bar{B} = \begin{vmatrix} \check{i} & \check{j} & \check{k} \\ 0 & 0 & qv \\ 0 & 0 & -B \end{vmatrix} = 0\check{i} - 0\check{j} + 0\check{k}$

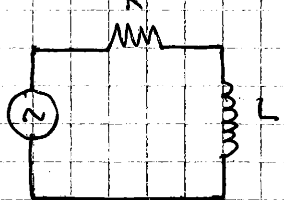
Debe estar en la direccion del eje Z

6)

$V_{ef} = 30V$ $\quad R = 24\,\Omega$

$W = 100\,1/s$ $\quad L = 300\,mH$

a)



$Z = R + jX = R + j(X_L - X_C)$; $X_C = 0 \Rightarrow C = 0$

$Z = 24 + jX_L = 24 + jWL = 24 + j\,100 \cdot 300 \cdot 10^{-3}$

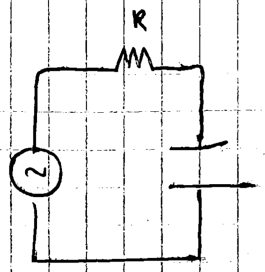
$Z = 24 + j30 \Rightarrow Z = 38{,}42 \,\underline{|51{,}34}\;\Omega$

$\frac{V_{ef}}{Z} = I_{ef} \Rightarrow I_{ef} = 0{,}78 \,\underline{|-51{,}34}\;\Omega \Rightarrow P = E \cdot I \cos\varphi = 30V \cdot 0{,}78 \cdot \cos(51{,}34)$

$$\boxed{P = 14{,}62\ W}$$

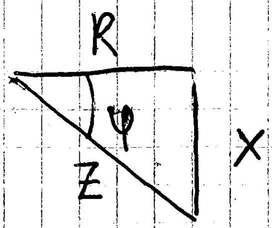
NOTA

b)



$V_{ef} = 30\ V$
$w = 100\ s$
$R = 24\ \Omega$

$|\varphi| = 22{,}62$



$\tan\varphi = \frac{X}{R}$

$\tan 22{,}62 = \frac{X}{24}$

$|X| = 10$

$X = X_L - X_C$

Si la corriente adelanta a la tensión, es un comportamiento capacitivo por lo tanto $X < 0 \Rightarrow X = -10$

$-10 = \underbrace{X_L}_{0} - X_C \Rightarrow 10 = X_C \Rightarrow 10 = \frac{1}{wC} = \frac{1}{100\,C} \Rightarrow \boxed{C = 1 \cdot 10^{-3}\ F}$

NOTA

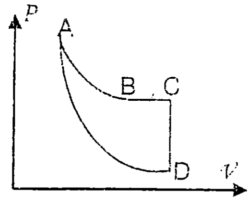
UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 27/7/2016

Apellido y nombre: Legajo:

Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

1		2		3		4		5		6		CALIFICACIÓN

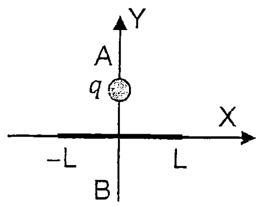
Ejercicio 1: la figura muestra la evolución n moles de un gas ideal (la transformación AB es una isoterma, BC es isobárica y AD es una adiabática). Respecto de este ciclo, sólo dos de las siguientes sentencias son verdaderas, indíquelas.

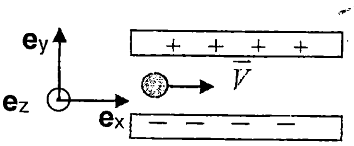


	$W_{ABC} = -W_{ADC}$ y $U_{CICLO} > 0$		$W_{AD} = U_{AD}$ y $Q_{CICLO} = -W_{CICLO}$
	$T_C = T_B$ y $U_A = U_B$	✓	$Q_{ABC} > W_{ABC}$
✓	$T_C > T_B$ y $Q_{AB} = W_{AB}$		Si se modifica n varía U_{CICLO}

Ejercicio 2: Una heladera portátil está diseñada para mantener el contenido a 7ºC con una temperatura exterior de 37ºC. Sus paredes son de poliestireno (coeficiente de conducción: λ = 0,04 W/mK) de 5 cm de espesor y tienen una superficie efectiva de 3 m². Para mantener frío el interior se utiliza una maquina frigorífica de Carnot.
a) Determine el flujo de calor que ingresa a la heladera.
b) Suponga que la máquina frigorífica entrega 250 J de calor al exterior en cierto número de ciclos y calcule cuánto calor extrae esta máquina del interior de la heladera en dicho número de ciclos.

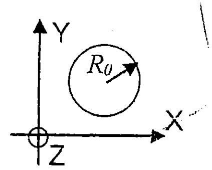
Ejercicio 3: La figura muestra una configuración de cargas que consiste en un alambre cargado con densidad de carga variable, de la forma $\lambda = \lambda_0 x^3$ ($\lambda_0 > 0$), y una carga puntual positiva de valor q a 1m por sobre el alambre. En ausencia de gravedad, la carga puntual se halla en equilibrio estático debido a una fuerza F.
a) Indique y justifique la dirección y el sentido en el que actúa la fuerza F.
b) Justifique si el trabajo que realiza la fuerza eléctrica para llevar una carga $Q > 0$ desde el punto A = (0; 4 m) hasta el punto B = (0; – 4 m) es positivo, negativo o nulo.

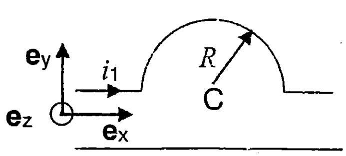




Ejercicio 4: La figura representa una partícula α (carga $q_\alpha = 3{,}2\times10^{-19}\,\mathrm{C}$) que se mueve con velocidad constante $\vec{V} = (5\times10^4\,\mathrm{m/s})\mathbf{e}_x$ dentro de un campo electrostático uniforme $\vec{E} = (-8\times10^4\,\mathrm{V/m})\mathbf{e}_y$ superpuesto a un campo de inducción magnética $\vec{B}$ uniforme y estacionario. ($\varepsilon_0 = 8{,}85\times10^{-12}$ C²/Nm²)
a) Halle el vector $\vec{B}$.
b) Calcule la densidad de carga de las placas planas conductoras cargadas que generan el campo electrostático suponiendo que son de grandes dimensiones en comparación con su separación.

Ejercicio 5: Una espira conductora circular de radio R_0 y resistencia r se halla inmersa en un campo magnético uniforme y estático de intensidad B_0, orientado en sentido $\mathbf{e}_z$.
De algún modo, entre t = 0 y t = 2 s, el radio de la espira es deformado según la ley $R(t) = \sqrt{R_0^2 + \alpha t - \beta t^2}$ (α = 4 m² s⁻¹; β = 2 m² s⁻²), sin variar r.
a) grafique la corriente inducida en la espira y justifique su sentido de circulación;
b) justifique cuál debería ser la expresión del campo magnético (variable) para evitar que circule corriente inducida en la espira.





Ejercicio 6: El sistema de la figura consiste en un alambre infinito y recto, salvo en un sector en el que está doblado en forma de semicircunferencia de radio $R = 0{,}4\,\mathrm{m}$, circulado por una corriente de intensidad i_1 = 2 A.
A 2 m de distancia se halla ubicado un segundo alambre, también infinito y recto en toda su extensión. Calcule:
a) la intensidad de la corriente en el alambre inferior para que el campo magnético en el punto C (centro de la semiespira) sea nulo. Indique claramente su sentido de circulación;
b) la fuerza que por unidad de longitud ejerce el alambre inferior sobre el superior en regiones muy alejadas de del punto C (a distancia mucho mayor que R) suponga que i_2 = 3 A y circula hacia la derecha. Indique claramente dirección y sentido de la fuerza. ($\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}$ N/A²)

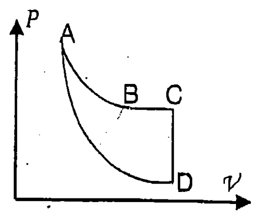
UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 27/7/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

1	2	3	4	5	6	*CALIFICACIÓN*

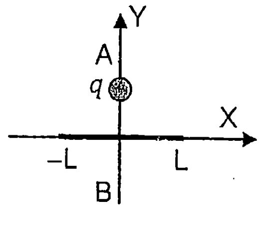
Ejercicio 1: la figura muestra la evolución n moles de un gas ideal (la transformación AB es una isoterma, BC es isobárica y AD es una adiabática). Respecto de este ciclo, sólo dos de las siguientes sentencias son verdaderas, indíquelas.

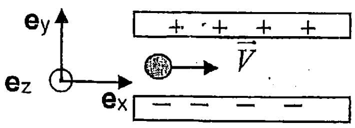


	$W_{ABC} = -W_{ADC}$ y $U_{CICLO} > 0$		$W_{AD} = U_{AD}$ y $Q_{CICLO} = -W_{CICLO}$
	$T_C = T_B$ y $U_A = U_B$		$Q_{ABC} > W_{ABC}$
	$T_C > T_B$ y $Q_{AB} = W_{AB}$		Si se modifica n varía U_{CICLO}

Ejercicio 2: Una heladera portátil está diseñada para mantener el contenido a 7ºC con una temperatura exterior de 37ºC. Sus paredes son de poliestireno (coeficiente de conducción: λ = 0,04 W/mK) de 5 cm de espesor y tienen una superficie efectiva de 3 m^2. Para mantener frío el interior se utiliza una maquina frigorífica de Carnot.
a) Determine el flujo de calor que ingresa a la heladera.
b) Suponga que la máquina frigorífica entrega 250 J de calor al exterior en cierto número de ciclos y calcule cuánto calor extrae esta máquina del interior de la heladera en dicho número de ciclos.

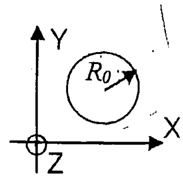
Ejercicio 3: La figura muestra una configuración de cargas que consiste en un alambre cargado con densidad de carga variable, de la forma $\lambda = \lambda_0 x^3$ ($\lambda_0 > 0$), y una carga puntual positiva de valor q a 1m por sobre el alambre. En ausencia de gravedad, la carga puntual se halla en equilibrio estático debido a una fuerza F.
a) Indique y justifique la dirección y el sentido en el que actúa la fuerza F.
b) Justifique si el trabajo que realiza la fuerza eléctrica para llevar una carga $Q > 0$ desde el punto A = (0; 4 m) hasta el punto B = (0; – 4 m) es positivo, negativo o nulo.

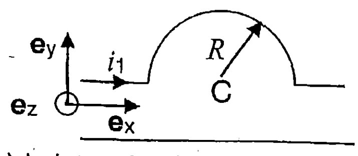




Ejercicio 4: La figura representa una partícula α (carga $q_\alpha = 3{,}2\times10^{-19}\,\mathrm{C}$) que se mueve con velocidad constante $\vec{V} = (5\times10^4\,\mathrm{m/s})\mathbf{e}_x$ dentro de un campo electrostático uniforme $\vec{E} = (-8\times10^4\,\mathrm{V/m})\mathbf{e}_y$ superpuesto a un campo de inducción magnética $\vec{B}$ uniforme y estacionario. ($\varepsilon_0 = 8{,}85\times10^{-12}$ C^2/Nm^2)
a) Halle el vector $\vec{B}$.
b) Calcule la densidad de carga de las placas planas conductoras cargadas que generan el campo electrostático suponiendo que son de grandes dimensiones en comparación con su separación.

Ejercicio 5: Una espira conductora circular de radio R_0 y resistencia r se halla inmersa en un campo magnético uniforme y estático de intensidad B_0, orientado en sentido $\mathbf{e}_Z$.
De algún modo, entre $t = 0$ y $t = 2$ s, el radio de la espira es deformado según la ley $R(t) = \sqrt{R_0^2 + \alpha t - \beta t^2}$ (α = 4 m^2 s^{-1}; β = 2 m^2 s^{-2}), sin variar r.
a) grafique la corriente inducida en la espira y justifique su sentido de circulación;
b) justifique cuál debería ser la expresión del campo magnético (variable) para evitar que circule corriente inducida en la espira.





Ejercicio 6: El sistema de la figura consiste en un alambre infinito y recto, salvo en un sector en el que está doblado en forma de semicircunferencia de radio $R = 0{,}4\,\mathrm{m}$, circulado por una corriente de intensidad i_1 = 2 A.
A 2 m de distancia se halla ubicado un segundo alambre, también infinito y recto en toda su extensión. Calcule:
a) la intensidad de la corriente en el alambre inferior para que el campo magnético en el punto C (centro de la semiespira) sea nulo. Indique claramente su sentido de circulación;
b) la fuerza que por unidad de longitud ejerce el alambre inferior sobre el superior en regiones muy alejadas de del punto C (a distancia mucho mayor que R) suponga que i_2 = 3 A y circula hacia la derecha. Indique claramente dirección y sentido de la fuerza. ($\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}$ N/A^2)

SOLUCIONES FINAL FÍSICA 2 – 27/7/2016

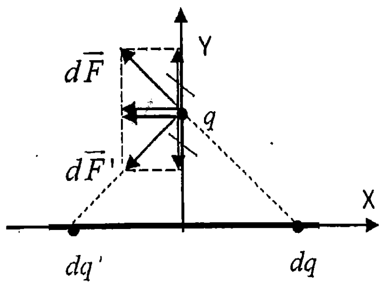
Ejercicio 1:

	$W_{ABC} = -W_{ADC}$ y $U_{CICLO} > 0$		$W_{AD} = U_{AD}$ y $Q_{CICLO} = -W_{CICLO}$
	$T_C = T_B$ y $U_A = U_B$	X	**$Q_{ABC} > W_{ABC}$**
X	**$T_C > T_B$ y $Q_{AB} = W_{AB}$**		Si se modifica n varía U_{CICLO}

Ejercicio 2: a) $\phi_Q = \lambda A \dfrac{T_e - T_i}{e} = 0{,}04 \times 3 \times \dfrac{30}{0{,}05}\,\mathrm{W} = 72\mathrm{W}$

b) $\dfrac{Q_F}{|Q_C|} = \dfrac{T_F}{T_C} \Rightarrow Q_F = |Q_C|\dfrac{T_F}{T_C} = 250 \times \dfrac{280}{310}\,\mathrm{J} = 226\mathrm{J}$

Ejercicio 3: a) Tomando pares de cargas puntuales de la distribución ubicadas simétricamente respecto del origen, las mismas resultan opuestas y las componentes verticales de las fuerzas que le ejercen a q se anulan. La fuerza eléctrica resultante F_E sobre q tiene dirección y sentido – $\mathbf{e}_x$ en consecuencia la equilibrante va según + $\mathbf{e}_x$.



b) El trabajo resulta nulo. Se puede justificar imaginando un desplazamiento de Q a lo largo del eje Y con la fuerza eléctrica normal al desplazamiento o considerando que el potencial respecto del infinito en todos los puntos del eje Y, es nulo. En consecuencia es $V_A - V_B = 0 \Rightarrow W_{AB} = 0$.

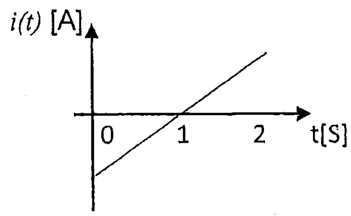
Ejercicio 4: a) $|\overline{F}_E| = |\overline{F}_M| \Rightarrow |\overline{E}| = |\overline{V}| \times |\overline{B}| \Rightarrow |\overline{B}| = \dfrac{|\overline{E}|}{|\overline{V}|} = \dfrac{8\times10^4}{5\times10^4}\,\mathrm{T} = 1{,}6\mathrm{T}$; $\overline{B} = -1{,}6\mathrm{T}\hat{e}_z$

b) $|\overline{E}| = \dfrac{\sigma}{\varepsilon_0} \Rightarrow \sigma = \varepsilon_0 |\overline{E}| = 8{,}85\times10^{-12} \times 8\times10^4 \dfrac{\mathrm{C}}{\mathrm{m}^2} = 7{,}08\overset{10^{-7}}{\cancel{n}}\dfrac{\mathrm{C}}{\mathrm{m}^2}$

Ejercicio 5:

a) $\phi_B(t) = B_0 \times \pi R^2(t) = \pi B_0\left(R_0^2 + 4\dfrac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}}t - 2\dfrac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}t^2\right)$; $\varepsilon(t) = -\pi B_0\left(4\dfrac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}} - 4\dfrac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}t\right)$; $i(t) = \dfrac{\pi B_0}{r}\left(4\dfrac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}t - 4\dfrac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}}\right)$

El flujo en función del tiempo es un arco de parábola cóncava hacia abajo con su máximo en t = 1s. La intensidad en función del tiempo es una función lineal que se anula (e invierte su sentido de circulación) en t = 1 s. En el intervalo [0; 1s) el flujo de B crece, la corriente inducida tiene sentido horario para debilitar el campo y tratar de compensar este aumento. En el intervalo (1s; 2s] el flujo de B decrece y la corriente tiene sentido antihorario, reforzando el campo para intentar sostener el flujo.



b) Para que no circule corriente debe ser

$$\phi_B(t) = B(t)\times\pi R^2(t) = \text{constante} = c \Rightarrow B(t)\times\pi\times\left(R_0^2 + \alpha t - \beta t^2\right) = c \Rightarrow B(t) = \frac{c}{\pi\times\left(R_0^2 + \alpha t - \beta t^2\right)}$$

Con t = 0 se obtiene $c = \pi B_0 R_0^2 \therefore \quad B(t) = \dfrac{B_0 R_0^2}{R_0^2 + \alpha t - \beta t^2}$

Ejercicio 6: a) $\dfrac{\cancel{\mu_0} i_2}{\cancel{2}\pi \times 2\mathrm{m}} = \dfrac{1}{2}\dfrac{\cancel{\mu_0} i_1}{\cancel{2}R} \Rightarrow i_2 = i_1 \dfrac{\pi \times \cancel{2}}{\cancel{2} \times 0{,}4}\mathrm{A} = 2{,}5\pi\mathrm{A} = \cancel{7{,}85}\mathrm{A}$ en el sentido de i_1.

15A

b) $\dfrac{F}{\ell} = \dfrac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi \times 2m} = \dfrac{\cancel{4\pi} \times 10^{-7} \times 2 \times 3}{\cancel{2\pi \times 2}}\dfrac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}} = \cancel{6}\times10^{-7}\dfrac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}$ (dirección y sentido – $\mathbf{e}_y$)

12

DOCUMENTO Nº ________ HOJA 1 DE 1

EJECUTO: Gonzalo Raffo FECHA: 27/7/16

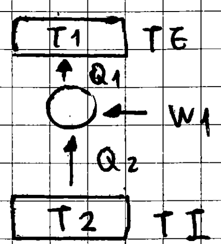
TITULO: Final Fisica II

2)
$T_I = 7°C$ $\quad \lambda = 0{,}04\ W/mK$
$T_E = 37°C$ $\quad e = 5\,cm$
$\quad A = 3\,m^2$

a) $H = (T_E - T_I)\dfrac{A.\lambda}{e} = (37°C - 7°C)\dfrac{3\,m^2 . 0{,}04\ W/mK}{0{,}05\,m} = 30\ K . 2{,}4\ \dfrac{W}{K}$

$\boxed{H = 72\ W}$

b) $|Q_1| = 250\,J$ $\quad$ M.F. carnot



$\dfrac{|Q_2|}{|Q_1|} = \dfrac{T_2}{T_1} \Rightarrow \dfrac{|Q_2|}{|Q_1|} = \dfrac{T_I}{T_E} \Rightarrow |Q_2| = \dfrac{T_I}{T_E}.|Q_1|$

$|Q_2| = \dfrac{280K}{317K}.250J \Rightarrow \boxed{|Q_2| = 226\,J}$

3)
b) $W_{Fq\,A\to B} = \int_A^B F_q . dl = -q\int_A^B \bar{E}.dl = q\int_B^A \bar{E}.dl = (V_B - V_A)$

La fuerza electrica esta equilibrada por lo tanto $E_{Fq} = 0$

Si $E_{Fq} = 0 \Rightarrow V_B - V_A = 0 \Rightarrow W_{Fq} = 0$

4) a) $|F_m| = |F_e| \Rightarrow |q||B||v| = |q||E| \Rightarrow |B| = \dfrac{|E|}{|v|} = 1{,}6$ Tesla

b) $E = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int_{S'} \sigma\, ds' . \dfrac{(\bar r - \bar r')}{|\bar r - \bar r'|^3} = \dfrac{\sigma}{4\pi\varepsilon_0}\int_{S'} \dfrac{(\bar r - \bar r')}{|\bar r - \bar r'|^3}\, ds$

$\Rightarrow \bar{E} = \dfrac{\sigma}{\varepsilon_0}$ placas paralelas $\Rightarrow \sigma = |\bar E|.\varepsilon_0 = \left|-8.10^{-4}\dfrac{V}{m}\right| . 8{,}85.10^{-12}\dfrac{C^2}{Nm^2}$

$\boxed{\sigma = 7{,}08.10^{-7}\ C/m^2}$

5) $fem = -\dfrac{d\phi_B}{dt} \Rightarrow \phi_B = \iint B.dA.\cos\phi = B.A.\cos\underset{0}{\phi}^{1} = B_0.A$

$\phi_B = B_0.(\pi . R^2(t)) \Rightarrow \dfrac{d\phi}{dt} = B_0\pi\dfrac{d\,R^2(t)}{dt}$

NOTA $\dfrac{d\phi}{dt} = B_0.\pi\dfrac{d}{dt}(R_0^2 + \alpha t - \beta t^2) = B_0.\pi(\alpha - 2\beta t)$

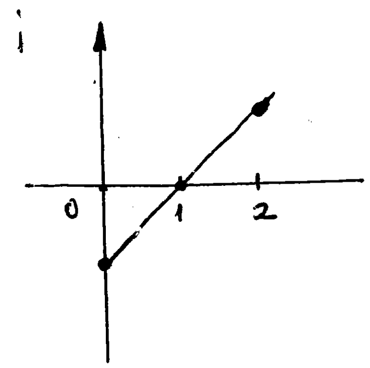
$fem = -B_0 \cdot \pi (4-4t)$

$i = \dfrac{fem}{R} \Rightarrow \boxed{i(t) = -\dfrac{B_0}{R} \pi (4-4t) \, A}$

$i(0) = -4 \dfrac{B_0 \pi}{R}$

$i(1) = 0$

$i(2) = 4 \dfrac{B_0 \pi}{R}$



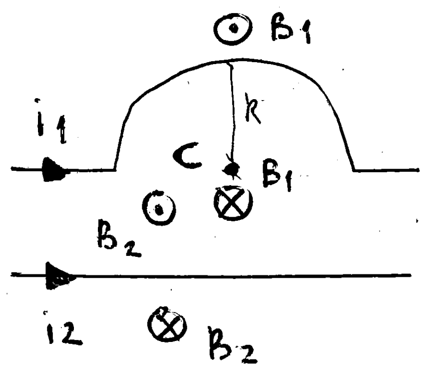
b) $\phi_B = B(t) \cdot S(t)$ para que no circule corriente $\Delta \phi_B = 0 \Rightarrow \phi_f - \phi_0 = 0$

$\phi_B = K$; $K = cte$ $\Rightarrow \phi_B = B(t) \cdot \pi \cdot R^2(t) \Rightarrow K = B(t) \cdot \pi \left(R_0^2 + \alpha t - \beta t^2 \right)$

$B(t) = \dfrac{K}{\pi (R_0^2 + \alpha t - \beta t^2)}$ si $t = 0 \Rightarrow B(0) \left(\pi (R_0^2) \right) = K$

$B(t) = \dfrac{B_0 \cdot \pi \cdot R_0^2}{\pi (R_0^2 + \alpha t - \beta t^2)} \Rightarrow \boxed{B(t) = \dfrac{B_0 \cdot R_0^2}{(R_0^2 + \alpha t - \beta t^2)}}$

6)



$B_1 = \dfrac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot r}$

$B_2 = \dfrac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot r}$

alambres rectos infinitos

$B_1 = \dfrac{\mu_0 \cdot i_1}{2\pi \cdot R} = \dfrac{\mu_0 \cdot i_1}{2\pi \cdot (0{,}4m)}$

$B_2 = \dfrac{\mu_0 \cdot i_2}{2\pi \cdot 2m}$

$B_1 = B_2 \Rightarrow \dfrac{1}{2} \dfrac{\cancel{\mu_0} \cdot i_1}{\cancel{2\pi}(0{,}4m)} = \dfrac{\cancel{\mu_0} \cdot i_2}{\cancel{2\pi} \cdot 2m} \Rightarrow \dfrac{1}{2} \dfrac{i_1}{0{,}4} = \dfrac{i_2}{2} \Rightarrow \boxed{i_2 = 5 \, A}$

b) $i_2 = 3A$

$\dfrac{|dF_2|}{|dl_2|} = |I_2| \cdot |B_{21}| = |I_2| \cdot \dfrac{\mu_0 \cdot i_1}{2\pi \cdot 2m} = 3A \cdot \dfrac{\mu_0 \cdot 2A}{2\pi \cdot 2m} = 6{,}10^{-7} \, N/m$

$\boxed{\dfrac{|dF_2|}{|dl_2|} = 6{,}10^{-7} \, N/m}$ $(-e_y)$

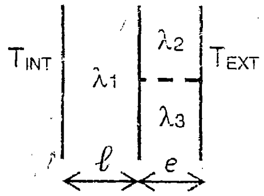
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL – FAC.REG. BUENOS AIRES

FINAL FISICA 2 13/7/2016

Apellido y nombre:

1		2		3		4		5		Calificación

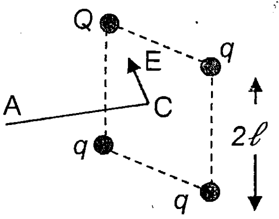
Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.



Ejercicio 1: Dos recintos, a temperaturas T_{INT}= 320K y T_{EXT}=290K, respectivamente, se hallan separados por dos tabiques, ambos de área A. El tabique exterior está conformado por placas de igual espesor, igual área y diferente conductividad térmica. De hecho, es $\lambda_2=2\lambda_3$. (La línea de puntos es un aislante térmico ideal sin espesor). Sabiendo que $R_{T1}=4R_{T2}$

a) halle la relación entre ℓ y e (en función de λ_1 y λ_2);

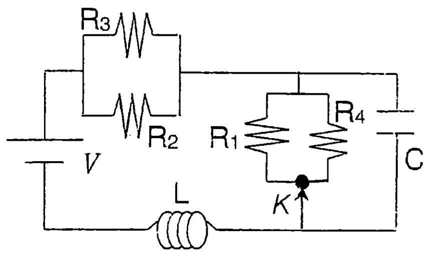
b) halle el valor de la temperatura de la unión de la placa izquierda con las de la derecha.



Ejercicio 2: La configuración de la figura consiste en 4 cargas, todas positivas, ubicadas en los vértices de un cuadrado de lado 2ℓ. Tres de esas cargas son iguales, de valor q, y la restante es de valor Q. En el centro del cuadrado (punto C) el campo eléctrico E vale 10V/m y apunta en la dirección de Q.

a) halle el valor de Q en función de q, k_0 y ℓ;

b) halle la expresión del trabajo que realiza el campo eléctrico para llevar la carga Q desde su posición hasta el punto A, a distancia 3ℓ del centro C, y luego hasta el centro del cuadrado (en función de Q, q, k_0 y ℓ).

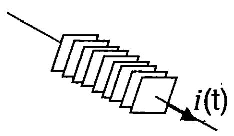


Ejercicio 3: Se sabe que la potencia que disipa en régimen estacionario la resistencia R_2 es de 2W cuando el circuito de la figura está conectado a la batería. Para $R_j = j \times 100\ \Omega$, C= 2 μF, L=3 H.

a) calcule la carga que almacena el capacitor (en CC);

b) se retira la batería, se descarga el capacitor, se abre la llave K y se conecta un generador de alterna que entrega 10 V eficaces a 50 Hz. Justifique si la tensión adelanta o retrasa respecto de la corriente;

c) en la situación (b) calcule la potencia activa que entrega la fuente.

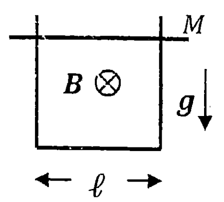


Ejercicio 4: la bobina de perfil cuadrado de la figura tiene 5000 vueltas de lado a =2cm. Su longitud es ℓ=1m y por su eje axial (el que une el centro de todas las espiras) pasa un alambre recto y de longitud $\mathcal{L}$>>1m que transporta una corriente de la forma $i(t) = i_0\left(1 - e^{-\beta t}\right)$ (i_0=0,3 A; β=0,2seg^{-1}). Calcule la fem inducida en la bobina en función del tiempo:

a) cuando la corriente circula por el alambre;

b) cuando la corriente circula por la bobina y no por el alambre.

Ejercicio 5: La figura muestra una espira que consiste en una barra de masa M enhebrada en un cuadro en forma de U cuadrada. El conjunto tiene resistencia eléctrica R, y entre la barra y el cuadro hay rozamiento. Cuando el sistema se coloca en una región con campo magnético uniforme de intensidad adecuada (como el de la figura) y se suelta la barra, ésta cae a velocidad constante v.



a) indique y justifique el sentido en el que circula la corriente inducida en el cuadro;

b) halle la expresión de la fuerza de rozamiento entre el cuadro y la barra;

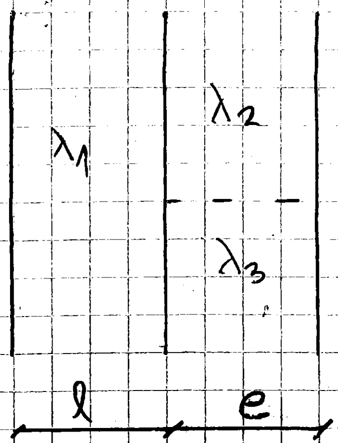
c) discuta si es posible eliminar el rozamiento entre la barra y el cuadro y mantener a la barra en equilibrio estático mediante algún campo magnético estacionario.

HOJA 1

FECHA 13/7/16

1)

$T_{int} = 320\,K$



$T_{ext} = 290\,K$

$A_1 = A_{23}$

$\lambda_2 = 2\lambda_3$

$R_{T1} = 4 R_{T2}$

a) l/e

b) $T_U = ?$

a) $$RT1 = 4\,RT2 \Rightarrow \frac{l}{A \cdot \lambda_1} = 4 \cdot \frac{e}{\frac{A}{2} \cdot \lambda_2} \Rightarrow \boxed{\frac{l}{e} = 8\,\frac{\lambda_1}{\lambda_2}}$$

b) $$\begin{cases} H_1 = \dfrac{(T_{int} - T_U)}{\frac{l}{\lambda_1}} \cdot A \\[2ex] H_{23} = \dfrac{(T_U - T_{ext})}{\left(\frac{e}{\lambda_2} + \frac{e}{\lambda_3}\right)} \cdot A = \dfrac{(T_U - T_{ext})}{\frac{e}{\lambda_2} + \frac{e}{\lambda_2}2} A = \dfrac{(T_U - T_{ext})}{3\frac{e}{\lambda_2}} \cdot A \end{cases}$$

$$H_1 = H_{23} \Rightarrow \frac{T_{int} - T_U}{\frac{l}{\lambda_1}} \cdot A = \frac{T_U - T_{ext}}{\frac{3e}{\lambda_2}} A$$

$$\frac{320K - T_U}{l} \cdot \lambda_1 = \frac{T_U - 290K}{3\,e} \lambda_2$$

$$\frac{320k - T_U}{l} \cdot \left(\frac{1}{8}\frac{l}{e}\right) = \frac{T_U - 290k}{3e}$$

$$3\,(320k - T_U) = 8\,(T_U - 290k)$$

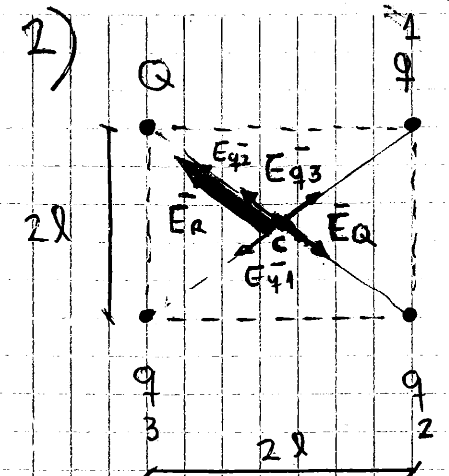
$$960\,k - 3T_U = 8T_U - 2320\,K$$

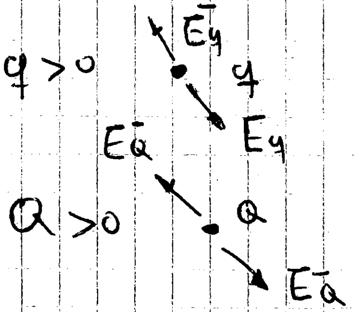
$$3280\,K = 11\,T_U$$

$$\boxed{T_U = 298{,}18\,K}$$

NOTA

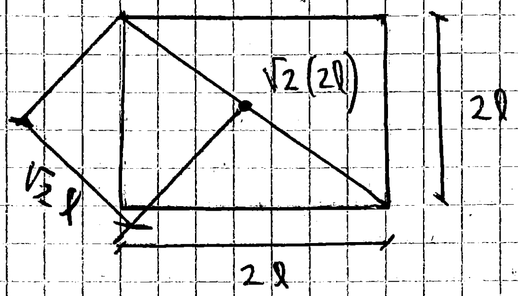
2)





$|\bar{E}_R| = 10\ V/m$

si $\bar{E} = K \cdot \dfrac{Q}{r^2}$ siendo cargas puntuales



- $-E_{\bar{q}1} + E_{\bar{q}3} = 0$
- $E_{\bar{q}2} - E_{\bar{Q}} = E_R \Rightarrow E_{\bar{q}2} - E_{\bar{Q}} = 10\ V/m$

a) $E_{\bar{q}2} = \dfrac{K \cdot q}{(\sqrt{2}\,l)^2} = \dfrac{K \cdot q}{2l^2}$

$E_{\bar{Q}} = \dfrac{K \cdot Q}{(\sqrt{2}\,l)^2} = \dfrac{K\,Q}{2l^2}$

$E_{\bar{q}2} - E_{\bar{Q}} = 10\ V/m$

$\Rightarrow \dfrac{K \cdot q}{2l^2} - \dfrac{KQ}{2l^2} = 10\ V/m$

$\dfrac{K \cdot q}{2l^2} - 10 = \dfrac{K \cdot Q}{2l^2}$

$q - \dfrac{10 \cdot 2l^2}{K} = Q$

$$\boxed{Q = q - \frac{20\,l^2}{K}\ \frac{V}{m}}$$

b) $W_{F\bar{Q}\ 0 \to C} = -Q\,(V_C - \underbrace{V_0}_{\text{pos. inicial}})$

$V \Rightarrow \bar{E} = K \cdot \dfrac{Q}{r^2} \Rightarrow V = -\int E\,dl \Rightarrow V = -\dfrac{q \cdot K}{r}$ siendo carga puntual

$V_C = (V_1 + V_2 + V_3) = \left(-\dfrac{q \cdot K}{\sqrt{2}\,l} - \dfrac{q \cdot K}{\sqrt{2}\,l} - \dfrac{q\,K}{\sqrt{2}\,l}\right) = -\dfrac{3}{\sqrt{2}}\dfrac{K}{l}\,q$

$V_0 = (V_1 + V_2 + V_3) = \left(\dfrac{-qK}{2l} - \dfrac{qK}{2l} - \dfrac{qK}{\sqrt{2}\,2l}\right) = -\dfrac{qK}{2l}\left(2 + \dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)$

$W_{F\bar{Q}\ 0 \to C} = -Q\left(-\dfrac{3}{\sqrt{2}}\dfrac{K}{l}\,q + \dfrac{qK}{2l} \cdot 2{,}70\right) = -\dfrac{QK}{l}\,q\left(\dfrac{-3}{\sqrt{2}} + \dfrac{2{,}70}{2}\right)$

$$\boxed{W_{F\bar{Q}\ 0 \to C} = 0{,}77\ \frac{q\,Q\,K}{l}}$$

NOTA

HOJA 2

FECHA 13/7/16

3) $R_1 = 100\,\Omega$; $R_2 = 200\,\Omega$; $R_3 = 300\,\Omega$; $R_4 = 400\,\Omega$; $C = 2\,\mu F$; $L = 3H$

a) $P = I_2^2 \cdot R_2 \Rightarrow 2W = I_2^2 \cdot 200\,\Omega \Rightarrow I_2 = 0{,}1\,A$

$V_3 = V_2 \Rightarrow I_3 \cdot R_3 = I_2 \cdot R_2 \Rightarrow I_3 = \frac{I_2 \cdot R_2}{R_3} = 0{,}1 \cdot \frac{200}{300}$

$I_3 = 0{,}066\,A$

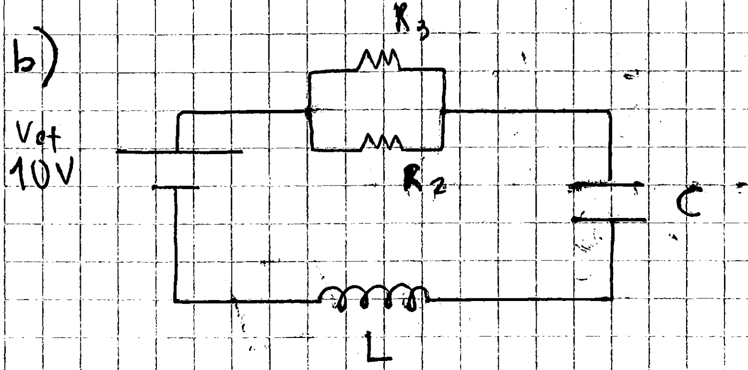
$I = I_3 + I_2 = 0{,}066A + 0{,}1A \Rightarrow I = 0{,}166\,A$

$R_{14} = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_1 + R_4} = \frac{100 \cdot 400}{100+400} = \frac{40000}{500} = 80\,\Omega$

$V_{14} = V_{TOTAL} \Rightarrow V_{TOTAL} = I \cdot R_{14} = 0{,}166A \cdot 80\,\Omega \Rightarrow V_{TOTAL} = 13{,}28\,V$

$C = \frac{Q}{V_{TOTAL}} \Rightarrow Q = C \cdot V = 2\cdot 10^{-6} F \cdot 13{,}28\,V \Rightarrow \boxed{Q = 2{,}656 \cdot 10^{-5}\,C}$

b)



$f = 50\,Hz$

$X_L = \omega L = 2\pi f \cdot L = 2\pi 50 \cdot 3 = 942\,\Omega \Rightarrow X_C > X_L$

$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f \cdot C} = \frac{1}{2\pi 50 \cdot 2\cdot 10^{-6}} = 1592{,}36\,\Omega$ Circuito capacitivo

La corriente adelanta a la tensión

c)

$P = E \cdot I = 10V \cdot \frac{E}{Z} = 10V \cdot \frac{10V}{Z}$; $Z = R + j(X_L - X_C)$

$Z = 120\,\Omega + j(942 - 1592{,}36) = 120\,\Omega - j\,650{,}36 = 661{,}34\,\underline{|-80}\,\Omega$

$P = 10V^2 \frac{1}{661{,}34\,\underline{|-80}} \Rightarrow \boxed{P = 0{,}15\,W}$

4) $n = 5000$ v un lado ; n^2 lados anteriores

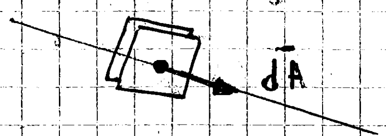
$a = 2\,cm$

$l = 1\,m$

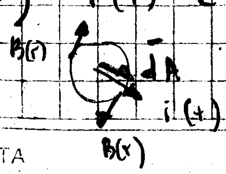
$i_0 = 0{,}3\,A$

$\beta = 0{,}2\,1/s$

$i(t) = i_0(1 - e^{-\beta t})$



a) $i(t)$ circulando por el alambre genera un $B(t)$ radial

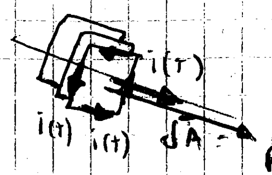


$\Phi_B = \int \bar{B} \cdot \bar{dA} \cdot \cos\phi = \bar{B}\,\bar{A} \cdot \underbrace{\cos \underset{90}{\phi}}_{0} = 0$

NOTA

$\phi_B = 0 \Rightarrow \frac{d\phi}{dt} = 0 \Rightarrow \underline{fem = 0}$

b)



La corriente que circula por la bobina y crea un campo magnético en la dirección del alambre

$\phi_B = \int \bar{B} \cdot d\bar{A} \cdot \cos\phi = \bar{B}\,\bar{A} \cdot \overset{1}{\underset{0}{\cos\phi}} = \bar{B} \cdot \bar{A}$; siendo un alambre infinito $B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi r}$

$\phi_B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi l} \cdot a^2 = \frac{\mu_0 [i_0 (1 - e^{-\beta t})] \cdot a^2}{2\pi l}$

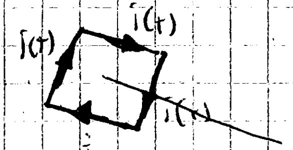
$\phi_B = \frac{\mu_0 i_0 a^2}{2\pi l} (1 - e^{-\beta t})$

$\frac{d\phi_B}{dt} = \frac{\mu_0 \cdot i_0 \cdot a^2}{2\pi l} \cdot (+ e^{-\beta t} \beta) = \frac{\mu_0 \cdot i_0}{2\pi l} \cdot a^2 \beta e^{-\beta t}$

$fem = - n^2 \frac{d\phi_B}{dt} = - n \cdot \frac{\mu_0 \cdot i_0 a^2 \beta}{2\pi l} \cdot e^{-\beta t}$

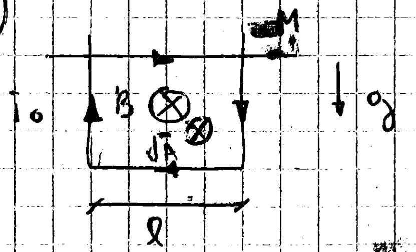
$fem = - 5000^2 \cdot \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}02^2 \cdot 0{,}2}{2\pi \cdot 1} \cdot e^{-0{,}2t}$

$\boxed{fem = 1{,}2 \cdot 10^{-4}\, e^{-0{,}2t}}$ giro en el otro sentido



5)

a)



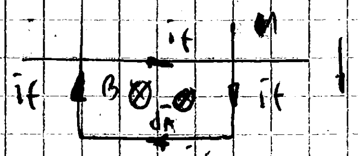
$fem = -\frac{d\phi}{dt} \Rightarrow \phi_B = \int B \cdot dA \cdot \cos\phi = B\,A \cdot \overset{1}{\underset{0}{\cos\phi}}$

$\underline{\phi_B = B \cdot l \cdot dx} \Rightarrow \phi_{B0} = B \cdot l\, dx_0 \Rightarrow dx_f < dx_0$

$\phi_{Bf} = B \cdot l\, dx_f \qquad \phi_{B0} > \phi_{Bf}$

Giro horario inicial de la corriente

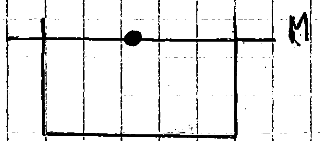
$fem = -\frac{d\phi}{dt} = -(-B \cdot l \cdot dx)$



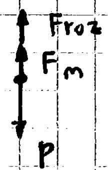
Mantiene el giro inicial horario de la corriente

$fem = B \cdot l\, dx$

b)



$\Rightarrow$



$F_{ROZ} + F_m - P = m \cdot a$

$a = \frac{dv}{dt}$, $v = cte \Rightarrow a = 0$

$F_{roz} + F_m - P = 0 \Rightarrow F_{ROZ} + F_m = P$

$|F_{ROZ}| + |F_m| = |P| \Rightarrow |F_{ROZ}| + |I| \cdot |L| \cdot |B| = m \cdot |g|$; si es barra conductora

$|F_{ROZ}| + \left|\frac{\varepsilon_{ic}}{R}\right| |L| |B| = m \cdot g \Rightarrow \boxed{|F_{ROZ}| = m|g| - \frac{1}{R} |V| |L|^2 |B|^2}$

$\varepsilon_{ic} = \oint v \times B\, dl$

$\varepsilon_{ic} = \int_0^L |V| |B| \cdot |dl| = |V| |B| L$

$\varepsilon_{ic} = |V| |B| |L|$

$\varepsilon_{ic} / R = I$

c) Si $F_{ROZ} = 0 \Rightarrow |F_m| = |P|$; Para que exista F_m la barra debe estar en movimiento, no olvidar que F_m también es $|F_m| = |V| |V| |B|$. Pero al caer

NOTA: la barra el flujo será variable y lo será también F_m. Es imposible

UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 26/5/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

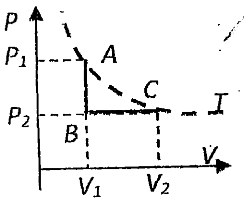
Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

1		2		3		4		5		6		CALIFICACIÓN

Ejercicio 1: a) La pared de un horno está formada por una capa interior de 10 cm de espesor y conductividad térmica 0,475 W/mK y otra exterior de 4 cm de espesor y conductividad térmica 0,060 W/mK. Calcule la resistencia térmica de una porción de pared de 1,5 m^2 de área.

b) La fuente caliente de una máquina frigorífica de Carnot es un recipiente que contiene agua a la temperatura de ebullición y la fuente fría es un recipiente en el que hay agua y hielo a la temperatura de fusión. El contenido de ambas fuentes está a presión atmosférica normal. Calcule la masa de agua que se vaporiza en la fuente caliente al solidificar medio kilogramo de agua en la fuente fría.

Calor latente de fusión del hielo: $L_f = 334$ kJ/kg; calor latente de vaporización del agua: $L_V = 2255$ kJ/kg.

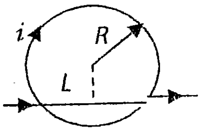


Ejercicio 2: Tres moles de gas ideal diatómico ($c_P = 7R/2$; $c_V = 5R/2$) realizan el ciclo ABCA de la figura, que consiste en un proceso a volumen constante de forma que su presión disminuye desde P_1 hasta $P_2 = P_1/2$ y, a continuación, se expande a presión constante, desde un volumen V_1 hasta V_2, donde la temperatura alcanza su valor inicial. Entonces, manteniendo los valores de P_1, P_2, V_1 y V_2 constantes, es cierto que (2 opciones son correctas):

	U_{BC} se duplica si se duplica el número de moles		U_{ABC} no varía si se modifica el número de moles
	$W_{ABCA} < 0$ y $\lvert W_{ABCA}\rvert = ½ (P_1-P_2)(V_2-V_1)$		$W_{ABCA} < 0$ y $\lvert W_{ABCA}\rvert < ½ (P_1-P_2)(V_2-V_1)$
	$Q_{ABCA} < 0$ y $Q_{CA} = 0$		$Q_{ABCA} > 0$ y $Q_{CA} < 0$

Ejercicio 3: a) Una barra de cobre de sección transversal rectangular de 2 mm x 8 mm y largo 2 m, tiene una caída de potencial de 5 mV. Sabiendo que $\rho_{Cu} = 1{,}771.10^{-8}\ \Omega$m, halle el valor de la intensidad de la corriente eléctrica que circula por la barra.

b) Una esfera conductora de radio R, descargada, se rodea con un cascarón esférico conductor de radio interior 2R y exterior 3R, cargado con una carga Q. Si en estas condiciones se conecta la esfera interior a tierra, justifique si esta última adquiere o no una carga eléctrica no nula.



Ejercicio 4: Por un conductor recto e infinitamente largo, doblado en la forma indicada en la figura, circula una corriente de intensidad constante *i*. La porción circular tiene radio *R*, y su centro está a la distancia *L* de la parte recta.

a) determine *L* (en función de R) de modo que el campo magnético en el centro de la porción circular sea cero;

b) halle el valor de la fem inducida en la espira.

Ejercicio 5: Un conductor rectilíneo, y a los efectos prácticos infinito, está ubicado en el eje X. Otro conductor similar está ubicado en el eje Y. Por ellos circulan corrientes continuas y estacionarias, ambas de intensidad I, en el sentido positivo del eje donde se ubican. Entonces, el campo magnético generado por ambas corrientes (dos opciones son correctas)

	Se anula en todo el primer y el tercer cuadrante		Se anula en todo el segundo y el cuarto cuadrante
	Se anula sólo en los puntos de la recta y = x		Se anula sólo en los puntos de la recta y = – x
	En el cuarto cuadrante el campo es entrante		En el tercer cuadrante el campo es entrante

Ejercicio 6: El resistor de un circuito RLC serie tiene resistencia $R = 50\ \Omega$ y el capacitor es variable. Al medir las tensiones de la bobina, el resistor, el capacitor y el generador con un voltímetro para CA, se obtienen los siguientes valores: $V_L = 120$ V, $V_R = 80$ V, $V_C = 60$ V y $V_G = 100$ V, respectivamente.

a) Calcule la potencia activa (o media) que entrega el generador.

b) Luego se varía la capacitancia del capacitor para lograr que el circuito entre en resonancia. Calcule la potencia activa para esta situación suponiendo que no cambia la tensión en el generador.

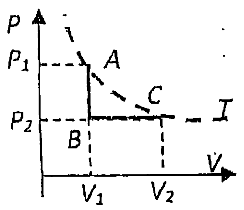
UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 26/5/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

1	2	3	4	5	6	CALIFICACIÓN

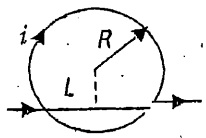
Ejercicio 1: a) La pared de un horno está formada por una capa interior de 10 cm de espesor y conductividad térmica 0,475 W/mK y otra exterior de 4 cm de espesor y conductividad térmica 0,060 W/mK. Calcule la resistencia térmica de una porción de pared de 1,5 m^2 de área.
b) La fuente caliente de una máquina frigorífica de Carnot es un recipiente que contiene agua a la temperatura de ebullición y la fuente fría es un recipiente en el que hay agua y hielo a la temperatura de fusión. El contenido de ambas fuentes está a presión atmosférica normal. Calcule la masa de agua que se vaporiza en la fuente caliente al solidificar medio kilogramo de agua en la fuente fría.
Calor latente de fusión del hielo: L_f = 334 kJ/kg; calor latente de vaporización del agua: L_V = 2255 kJ/kg.



Ejercicio 2: Tres moles de gas ideal diatómico (c_P = $7R/2$; c_V = $5R/2$) realizan el ciclo ABCA de la figura, que consiste en un proceso a volumen constante de forma que su presión disminuye desde P_1 hasta $P_2 = P_1/2$ y, a continuación, se expande a presión constante, desde un volumen V_1 hasta V_2, donde la temperatura alcanza su valor inicial. Entonces, manteniendo los valores de P_1, P_2, V_1 y V_2 constantes, es cierto que (2 opciones son correctas):

	U_{BC} se duplica si se duplica el número de moles		U_{ABC} no varía si se modifica el número de moles
	$W_{ABCA} < 0$ y $\lvert W_{ABCA}\rvert = ½ (P_1-P_2)(V_2-V_1)$		$W_{ABCA} < 0$ y $\lvert W_{ABCA}\rvert < ½ (P_1-P_2)(V_2-V_1)$
	$Q_{ABCA} < 0$ y $Q_{CA} = 0$		$Q_{ABCA} > 0$ y $Q_{CA} < 0$

Ejercicio 3: a) Una barra de cobre de sección transversal rectangular de 2 mm x 8 mm y largo 2 m, tiene una caída de potencial de 5 mV. Sabiendo que $\rho_{Cu} = 1{,}771.10^{-8}\ \Omega$m, halle el valor de la intensidad de la corriente eléctrica que circula por la barra.
b) Una esfera conductora de radio R, descargada, se rodea con un cascarón esférico conductor de radio interior 2R y exterior 3R, cargado con una carga Q. Si en estas condiciones se conecta la esfera interior a tierra, justifique si esta última adquiere o no una carga eléctrica no nula.



Ejercicio 4: Por un conductor recto e infinitamente largo, doblado en la forma indicada en la figura, circula una corriente de intensidad constante i. La porción circular tiene radio R, y su centro está a la distancia L de la parte recta.
a) determine L (en función de R) de modo que el campo magnético en el centro de la porción circular sea cero;
b) halle el valor de la fem inducida en la espira.

Ejercicio 5: Un conductor rectilíneo, y a los efectos prácticos infinito, está ubicado en el eje X. Otro conductor similar está ubicado en el eje Y. Por ellos circulan corrientes continuas y estacionarias, ambas de intensidad I, en el sentido positivo del eje donde se ubican. Entonces, el campo magnético generado por ambas corrientes (dos opciones son correctas)

	Se anula en todo el primer y el tercer cuadrante		Se anula en todo el segundo y el cuarto cuadrante
	Se anula sólo en los puntos de la recta y = x		Se anula sólo en los puntos de la recta y = – x
	En el cuarto cuadrante el campo es entrante		En el tercer cuadrante el campo es entrante

Ejercicio 6: El resistor de un circuito RLC serie tiene resistencia R = 50 Ω y el capacitor es variable. Al medir las tensiones de la bobina, el resistor, el capacitor y el generador con un voltímetro para CA, se obtienen los siguientes valores: V_L = 120 V, V_R = 80 V, V_C = 60 V y V_G = 100 V, respectivamente.
a) Calcule la potencia activa (o media) que entrega el generador.
b) Luego se varía la capacitancia del capacitor para lograr que el circuito entre en resonancia. Calcule la potencia activa para esta situación suponiendo que no cambia la tensión en el generador.

Solución examen final Física II
26 de mayo 2016

Ejercicio 1:

a - $R_T = \dfrac{e_1}{\lambda_1 S} + \dfrac{e_2}{\lambda_2 S} = \dfrac{1}{S}\left(\dfrac{e_1}{\lambda_1} + \dfrac{e_2}{\lambda_2}\right) = \dfrac{1}{1,5}\left(\dfrac{0,1}{0,475} + \dfrac{0,04}{0,06}\right)\dfrac{\text{K}}{\text{W}} \approx \boxed{0,585\dfrac{\text{K}}{\text{W}}}$

b - $|Q_F| = 0,5\ .334\text{kJ} = 167\text{kJ}$; $e = \dfrac{T_F}{T_C - T_F} = \dfrac{|Q_F|}{Q_C - |Q_F|} \Rightarrow \dfrac{Q_C}{|Q_F|} - \cancel{1} = \dfrac{T_C}{T_F} - \cancel{1}$

$\therefore\ Q_C = \dfrac{373}{273}167\text{kJ} \approx 228\text{kJ}$; $m_V = \dfrac{228}{2255}\text{kg} \approx \boxed{0,101\text{kg}}$

Ejercicio 2: Tres moles de gas ideal diatómico...

		X	**U_{ABC} no varía si se modifica el número de moles**
		X	**$W_{ABCA} < 0$ y $\lvert W_{ABCA}\rvert < ½ (P_1-P_2)(V_2-V_1)$**

Ejercicio 3:

a - $R = \rho\dfrac{\ell}{S} = 1,771\times10^{-8}\ \dfrac{2}{16\times10^{-6}}\Omega = 2,21\times10^{-3}\Omega$; $i = \dfrac{5\times10^{-3}}{2,21\times10^{-3}}\text{A} \approx \boxed{2,26\text{A}}$

b – Dado que hay una diferencia de potencial no nula entre la esfera interior y la esfera huec debe haber un campo electrostático no nulo entre ambas y, para que tal campo exista, debe hab una carga no nula inducida en la esfera interior.

Ejercicio 4:

a - $|B_{ESPIRA}| = |B_{COND\ RECTO}| \Rightarrow \dfrac{\cancel{\mu_0 i}}{\cancel{2}R} = \dfrac{\cancel{\mu_0 i}}{\cancel{2}\pi L} \Rightarrow \boxed{L = \dfrac{R}{\pi}}$

b – Dado que i es constante, su derivada con respecto al tiempo es nula $\Rightarrow \boxed{\varepsilon = -L\, di/dt = 0}$

Ejercicio 5: Un conductor rectilíneo, y a los efectos prácticos infinito,...

X	**Se anula sólo en los puntos de la recta y = x**		
X	**En el cuarto cuadrante el campo es entrante**		

Ejercicio 6:

a - $P = \dfrac{V_{efR}^2}{R} = \dfrac{80^2}{50}\text{W} = \boxed{128\text{W}}$

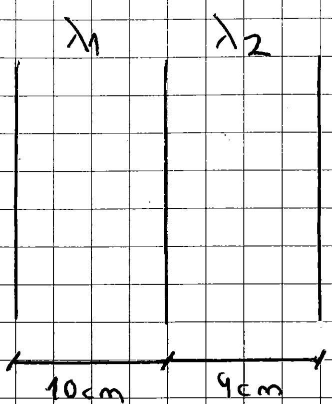
b - $P_{Ras} = \dfrac{V_{efG}^2}{R} = \dfrac{100^2}{50}\text{W} = \boxed{200\text{W}}$

DOCUMENTO Nº ______ HOJA 1 DE 1

EJECUTO: Gonzalo Raffo FECHA: 26/5/16

TITULO Final Física II

1) a)



$A = 1{,}5\,m^2$

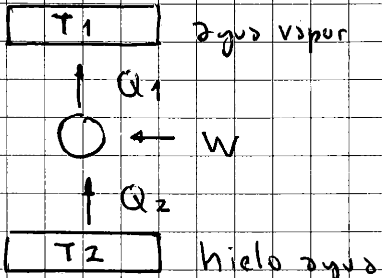
$R_T = \frac{e}{\lambda . S} = \frac{1}{S}\left(\frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2}\right)$

$\boxed{R_T = 0{,}585\ \frac{K}{W}}$

b) FC – agua a 100°C (ebullición)

FF – agua y hielo a la T° fusión

mH2O = ? se vaporiza en la fuente caliente; si 0,5 kg de agua se hace hielo



$T_1 > T_2$; $Q_2 = L_{fusión} . \Delta m = 334 \frac{kJ}{kg} . 0{,}5\,kg$

$Q_2 = 167\,kJ$

$Q_1 = L_v . m_v$ (1)

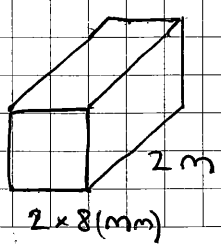
$\varepsilon = \frac{T_F}{T_C - T_F}$; $T_F = T_2 = 273°K\ (0°C + 273°K)$
$T_C = T_1 = 373°K\ (100°C + 273°K)$

$\varepsilon = \frac{273}{373-273} \Rightarrow \varepsilon = 2{,}73 ; \Rightarrow \varepsilon = \frac{|Q_2|}{|Q_1| - |Q_2|} \Rightarrow 2{,}73 = \frac{167\,kJ}{|Q_1| - 167\,kJ}$

$|Q_1| = 228{,}17\,kJ$; (1) $Q_1 = L_v . m_v \Rightarrow 228{,}17\,kJ = 2255 \frac{kJ}{kg} . m_v$

$\boxed{m_v = 0{,}101\,kg}$

3) a)



$V = 5\,mV$ $S = 1{,}6 . 10^{-5}\,m^2$

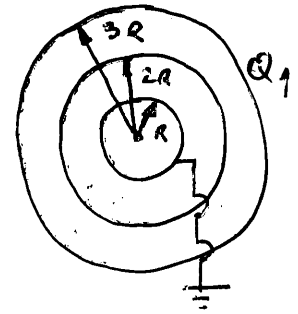
$\rho_{cu} = 1{,}77 . 10^{-8}\,\Omega m$

$I = ?$

$R = \rho_{cu} . \frac{l}{S} = 1{,}77 . 10^{-8}\,\Omega m . \frac{2m}{1{,}6 . 10^{-5}\,m^2} = 2{,}2125 . 10^{-3}\,\Omega$

NOTA

$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \boxed{I = 2{,}26\,A}$

b) 

$0 < R$ cond $\bar{E} = 0$

$< 2R$ vacio $\bar{E} = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{R^2}$

$2R < r < 3R$ cond $\bar{E} = 0$

$r > 3R$ vacio $\bar{E} = \frac{Q_2}{4\pi\varepsilon_0 R^2}$

$\bar{E}(r)$: 0; $-\frac{Q_1}{4\pi\varepsilon_0 R^2}$; 0; $\frac{Q_2}{4\pi\varepsilon_0 R^2}$

$$\Rightarrow V(r) = \int_R^{2R} -\frac{Q_1}{4\pi\varepsilon_0 R^2} + \int_{3R}^{\infty} \frac{Q_2}{4\pi\varepsilon_0 R^2}$$

$$0 = -\frac{Q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{2R} - \frac{1}{R}\right) + \frac{Q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{\infty} - \frac{1}{3R}\right)$$

$$0 = \frac{Q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{2}R\right) - \frac{Q_2}{4\pi\varepsilon_0 3R} \Rightarrow \frac{Q_1}{4\pi\varepsilon_0 2R} = \frac{Q_2}{4\pi\varepsilon_0 3R}$$

$$\boxed{Q_1 = \frac{2}{3} Q_2 \quad \neq 0}$$

4) a) $B_{esp} = \frac{\mu_0 \cdot i}{2R}$

$B_{cond} = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi L}$ alambre recto infinito

$\Rightarrow B_{esp} = B_{cond} \Rightarrow \frac{\cancel{\mu_0} \cdot \cancel{i}}{\cancel{2}R} = \frac{\cancel{\mu_0} \cdot \cancel{i}}{\cancel{2}\pi L}$

$$\boxed{L = \frac{R}{\pi}}$$

b) $fem = -L \frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow i = cte$

6) $R = 50\,\Omega$; $C \simeq$; $V_L = 120\,v$; $V_R = 80\,v$; $V_C = 60\,v$; $V_{Generador} = 100\,v$

a) $I = \frac{V_R}{R} \Rightarrow I = 1{,}6\,A \Rightarrow P_m = V_R \cdot I \Rightarrow \boxed{P_m = 128\,W}$

b) $X_L = X_C \Rightarrow P_{activa} = \frac{V_G^2}{R} \Rightarrow \boxed{P_{activa} = 200\,W}$

UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 25/2/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

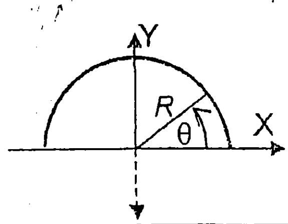
Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

1	2	3	4	5	6	CALIFICACIÓN

Ejercicio1: Un recipiente ideal, cuya tapa puede deslizar sin rozamiento, contiene 0,3 mol de un gas ideal monoatómico (c_P=5R/2; c_V=3R/2; R=8,314 J/molK) a T_0=400K.

a) si con la tapa trabada se le entregara calor durante 10 segundos a través de una resistencia eléctrica de 4kΩ instalada dentro del recipiente, por la que circulara una corriente de 0,2A de intensidad, calcule la temperatura final del gas;

b) si con la tapa destrabada y sin la resistencia eléctrica se le entregaran cuasiestáticamente 2kcal en forma de calor, calcule el cambio de la energía interna del gas.



Ejercicio 2: La figura muestra un alambre semicircular de radio R, en vacío, cargado con densidad de carga $\lambda(\theta)=\lambda_0\, f(\theta)$ ($\lambda_0>0$) y la línea de campo eléctrico de la configuración en el centro de la semicircunferencia (línea punteada).

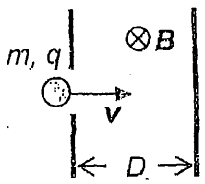
a) indique cuál de las siguientes funciones podría corresponder a f(θ)

$f(\theta)=\operatorname{sen}\theta+\cos\theta$	$f(\theta)=\operatorname{sen}\theta$	$f(\theta)=\cos\theta$	$f(\theta)=\operatorname{tg}\theta$	$f(\theta)=\operatorname{cotg}\theta$	$f(\theta)=\operatorname{sen}^3\theta+\cos^3\theta$

b) suponiendo que fuera $\lambda(\theta)=\lambda_0\,[\operatorname{sen}\theta+\cos\theta]$ ($\lambda_0>0$) halle la expresión del potencial eléctrico del alambre en el centro de la semicircunferencia (respecto de infinito).

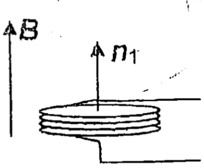
c) suponiendo que fuera $\lambda(\theta)=\lambda_0\,[\operatorname{sen}\theta+\cos\theta]$ ($\lambda_0>0$) dibuje estimativamente una línea de CE en el punto A de coordenadas (2R; 2R)

Ejercicio 3: Dos capacitores idénticos, de capacidad C, inicialmente descargados, se conectan en paralelo a una fuente de potencial V. Una vez cargados, se desconecta uno de ellos, digamos C_1, y se lo conecta a otro capacitor, éste de capacidad C/2, que se halla descargado. Calcule la carga del capacitor C_1 una vez alcanzado el equilibrio (en términos de C y V).



Ejercicio 4: Una partícula de carga *q* y masa *m* ingresa con velocidad ***v*** en una región del espacio en la que existe un campo magnético ***B***, perpendicular a la dirección de *v*. Si la región tiene ancho D, halle la expresión del valor mínimo de v como para que la partícula alcance el extremo opuesto de la región.

Ejercicio 5: Una bobina de N=100 vueltas, sección S=0,1m^2 y resistencia R=2Ω se halla inmersa en una región en la que el campo magnético es estacionario y su módulo es B=10^{-3} T, perpendicular a la sección de la bobina. Se invierte la bobina de modo tal que su normal n_1 gire 180°. Calcule



a) el valor de la fem inducida en la bobina antes del giro;

b) el valor de la carga que circula por la bobina durante el giro.

Ejercicio 6: Un circuito serie RLC está alimentado por una fuente que entrega una tensión instantánea de la forma $\varepsilon(t)$= 220 sen (314 t) V. Para R= 8Ω, C=485,5 μF y L=40 mH,

a) calcule el valor de la potencia media que entrega el circuito;

b) calcule la corriente que circula por el circuito en función del tiempo;

c) suponga que, para la tensión que entrega la fuente, la caída de tensión en la resistencia fuera de 176V. En este caso, calcule la caída de tensión en la reactancia del circuito.

FÍSICA 2 EVALUACIÓN FINAL 25/02/2016

Ejercicio1: Un recipiente ideal...

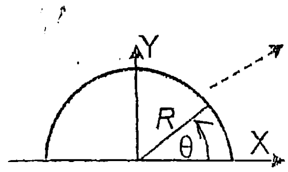
a) $U = P\Delta t = i^2R\Delta t = 1600J = Q = nc_V\left(T_f - T_0\right) \Rightarrow T_f = \dfrac{i^2R\Delta t}{nc_V} + T_o \approx 827K$

b) $Q = nc_P\left(T_f - T_0\right)$ y $U = nc_V\left(T_f - T_0\right) \Rightarrow \boldsymbol{U = Q\frac{c_V}{c_P} = 2000 \times 4{,}18 \times \left(\frac{3}{5}\right) \approx 5016\,J}$

Ejercicio 2: La figura muestra un alambre semicircular...

a) f(θ) no puede depender de ni de cosθ ni de cos³θ, porque en tal caso tendría componentes negativas de carga en el segundo cuadrante y una componente de CE en la dirección –ex. Tampoco puede ser divergente, luego queda sólo ***f(θ)= sen θ***.

b) $V = k_0\int^{\pi} \dfrac{dq'}{R} = k_0\int^{\pi} \dfrac{\lambda_0 R d\theta}{R} = k_0\lambda_0\int^{\pi} (sen\theta + cos\theta)\ d\theta \Rightarrow \boldsymbol{V = 2\,k_0\lambda_0}$



c) en el 1er cuadrante la única componente de carga negativa es menor en módulo que la positiva, de modo tal que el CE debe ser saliente, con componentes +ex y +ey

Ejercicio 3: Dos capacitores idénticos...

$Q_{0,1} = C_1V = CV = Q' = Q'_1 + Q'_3 \qquad \dfrac{Q'_1}{C_1} = \dfrac{Q'_3}{C_3} \equiv \dfrac{Q'_1}{C} = \dfrac{CV - Q'_1}{C/2} \Rightarrow Q'_1 = \dfrac{2CV}{3}$

Ejercicio 4: Una partícula de carga *q* y masa *m* ingresa...

Como el movimiento habrá de ser circular, su radio mínimo debe ser *D*. Luego,

$D \le \dfrac{mv}{qB} \Rightarrow v \ge \dfrac{qBD}{m}$

Ejercicio 5: Una bobina de N=100 vueltas, sección S=0,1m² y resistencia R=2Ω...

a) como B y S son estacionarios, el flujo es constante y la fem es nula.

b) $|<\mathcal{E}>| = N\dfrac{|2B|S}{\Delta t} \Rightarrow <i_{IND}> = \dfrac{|<\mathcal{E}>|}{R} = N\dfrac{|2B|S}{R\Delta t} \Rightarrow \boldsymbol{Q = <i_{IND}> \Delta t = N\dfrac{|2B|S}{R} = 10^{-2}C}$

Ejercicio 6: Un circuito serie RLC está alimentado...

a) $X_C = -\dfrac{1}{\omega C} = -6{,}56\,\Omega;\quad X_L = \omega L = 12{,}56\,\Omega;\quad X = 6\Omega;\quad Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 10\Omega;$

$\phi = arctg\left(\dfrac{3}{4}\right) = 37° \approx 0{,}645\,rad;\quad i = \dfrac{\mathcal{E}}{Z} = 22A;\quad \boldsymbol{P = i\,\mathcal{E}\cos 37°/2 = 1936W}$

b) como el circuito es inductivo, la corriente retrasa y es

$i(t) = 22\,sen(314t - 37°)A \equiv \boldsymbol{22\,sen(314t - 0{,}645)A}$

c) $V_X = \sqrt{\mathcal{E}^2 - V_R^2} = 132V$

UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 25/2/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

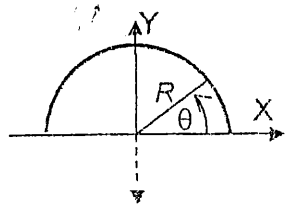
Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

1	2	3	4	5	6	CALIFICACIÓN

Ejercicio1: Un recipiente ideal, cuya tapa puede deslizar sin rozamiento, contiene 0,3 mol de un gas ideal monoatómico (c_P=5R/2; c_V=3R/2; R=8,314 J/molK) a T_0=400K.

a) si con la tapa trabada se le entregara calor durante 10 segundos a través de una resistencia eléctrica de 4kΩ instalada dentro del recipiente, por la que circulara una corriente de 0,2A de intensidad, calcule la temperatura final del gas;

b) si con la tapa destrabada y sin la resistencia eléctrica se le entregaran cuasiestáticamente 2kcal en forma de calor, calcule el cambio de la energía interna del gas.



Ejercicio 2: La figura muestra un alambre semicircular de radio R, en vacío, cargado con densidad de carga $\lambda(\theta)=\lambda_0\, f(\theta)$ ($\lambda_0>0$) y la línea de campo eléctrico de la configuración en el centro de la semicircunferencia (línea punteada).

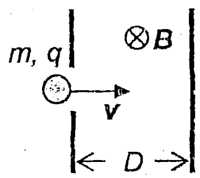
a) indique cuál de las siguientes funciones podría corresponder a f(θ)

$f(\theta)=\text{sen}\theta+\cos\theta$	$f(\theta)=\text{sen}\theta$	$f(\theta)=\cos\theta$	$f(\theta)=\text{tg}\theta$	$f(\theta)=\text{cotg}\theta$	$f(\theta)=\text{sen}^3\theta+\cos^3\theta$

b) suponiendo que fuera $\lambda(\theta)=\lambda_0\,[\text{sen}\theta+\cos\theta]$ ($\lambda_0>0$) halle la expresión del potencial eléctrico del alambre en el centro de la semicircunferencia (respecto de infinito).

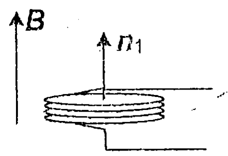
c) suponiendo que fuera $\lambda(\theta)=\lambda_0\,[\text{sen}\theta+\cos\theta]$ ($\lambda_0>0$) dibuje estimativamente una línea de CE en el punto A de coordenadas (2R; 2R)

Ejercicio 3: Dos capacitores idénticos, de capacidad C, inicialmente descargados, se conectan en paralelo a una fuente de potencial V. Una vez cargados, se desconecta uno de ellos, digamos C_1, y se lo conecta a otro capacitor, éste de capacidad C/2, que se halla descargado. Calcule la carga del capacitor C_1 una vez alcanzado el equilibrio (en términos de C y V).



Ejercicio 4: Una partícula de carga *q* y masa *m* ingresa con velocidad ***v*** en una región del espacio en la que existe un campo magnético ***B***, perpendicular a la dirección de *v*. Si la región tiene ancho D, halle la expresión del valor mínimo de v como para que la partícula alcance el extremo opuesto de la región.

Ejercicio 5: Una bobina de N=100 vueltas, sección S=0,1m^2 y resistencia R=2Ω se halla inmersa en una región en la que el campo magnético es estacionario y su módulo es B=10^{-3} T, perpendicular a la sección de la bobina. Se invierte la bobina de modo tal que su normal n_1 gire 180°. Calcule



a) el valor de la fem inducida en la bobina antes del giro;

b) el valor de la carga que circula por la bobina durante el giro.

Ejercicio 6: Un circuito serie RLC está alimentado por una fuente que entrega una tensión instantánea de la forma $\mathcal{E}(t)$= 220 sen (314 t) V. Para R= 8Ω, C=485,5 μF y L=40 mH,

a) calcule el valor de la potencia media que entrega el circuito;

b) calcule la corriente que circula por el circuito en función del tiempo;

c) suponga que, para la tensión que entrega la fuente, la caída de tensión en la resistencia fuera de 176V. En este caso, calcule la caída de tensión en la reactancia del circuito.

DOCUMENTO Nº ____ HOJA 1 DE 1

EJECUTO: Gonzalo Raffa FECHA: 25/2/16

TITULO: Final Fisica II

1) $n = 0{,}3\,mol$, monoatómico $cv = \frac{3}{2}R$; $cp = \frac{5}{2}R$; $T_0 = 400°K$

$Q \Rightarrow t = 10\,s$; $R = 4\,k\Omega$; $I = 0{,}2\,A$; $T_f = ?$

$H = \frac{Q}{t}$; $P = I^2 \cdot R = (0{,}2)^2 \cdot (4000) \Rightarrow P = H = 160\,W$

a)

$Q = H \cdot t \Rightarrow Q = 160\,w \cdot 10\,s \Rightarrow Q = 1600\,w \cdot s = 1600$ Joule

En un recipiente ideal $\Delta U_{0f} = Q_{0f} = cv \cdot n\,(T_f - T_0) \Rightarrow 1600 = \frac{3}{2} R \cdot n\,(T_f - 400)$

$\boxed{T_f = 827{,}65\,K}$

b) $Q = 2\,kcal$; $\Delta U = ?$

$Q_{0f} = cp \cdot n\,(T_f - T_0)$ — divido miembro a miembro $Q_{0f} / \Delta U_{0f}$

$\Delta U_{0f} = cv \cdot n\,(T_f - T_0)$

$\frac{Q_{0f}}{\Delta U_{0f}} = \frac{cp}{cv} \Rightarrow \Delta U_{0f} = Q_{0f} \cdot \frac{cv}{cp} \Rightarrow \Delta U_{0f} = 1200\,cal$

$\boxed{\Delta U_{0f} = 5023 \text{ Joule}}$

2) Carga Puntual $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{x^2}$

$\bar{E}(r) = \frac{K}{x^2}\,(d\lambda\,dl) = \frac{\lambda_0 K}{R^2} \int_0^{\pi} f(\theta) \cdot R\,d\theta = \frac{\lambda_0 K}{R^2} \int_0^{\pi} f(\theta)\,d\theta$

Pruebo con $sen\,\theta \Rightarrow E(r) = \frac{1}{R} \lambda_0 K \left(-\cos\theta\right|_0^{\pi} = \frac{2\lambda_0 K}{R}$

Pruebo con coseno $\Rightarrow E(r) = \frac{\lambda_0 K}{R} \left(sen\,\theta\right|_0^{\pi} = 0$ No

Pruebo con $sen\theta + cos\theta \Rightarrow E(r) = \frac{\lambda_0 K}{R} \left(-\cos\theta \Big|_0^{\pi} + sen \Big|_0^{\pi} \right) = 2 \frac{\lambda_0 \cdot K}{R}$

b) si $\lambda(\theta) = \lambda_0 (sen\theta + cos\theta)$

$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q}{x} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{d\lambda\,dl}{R} = K \cdot \lambda_0 \int_0^{\pi} (sen\theta + cos\theta)\,d\theta \Rightarrow \boxed{V = 2K\lambda_0}$

NOTA

LEYDEN S.A.
Anchoris 273
(C1280AAE), Bs As,
Argentina
Tel.: (+54-11) 4304-1056
Fax: (+54-11) 4306-9950
info@leyden.com.ar
www.leyden.com.ar

3)

$$\begin{matrix} C_1 = C \\ C_2 = C \end{matrix} \Rightarrow C_e = C_1 + C_2 \Rightarrow C_e = 2C \rightarrow C_e = \frac{Q}{V}$$

$$Q_0 = 2CV \begin{matrix} \nearrow Q_1 = CV \\ \searrow Q_2 = CV \end{matrix} \Rightarrow Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q_f = Q_0 \Rightarrow Q_f = 2CV$$

$$Q_1 = CV = Q_1' + Q_3' \quad ; \; Q_3' = \frac{C}{2} V'$$

$$Q_1' = C.V' \Rightarrow V' = V' \Rightarrow \frac{Q_1'}{C} = 2\frac{Q_3'}{C}$$

$$Q_1' = 2Q_3 \Rightarrow C.V = Q_1' + \left(\frac{Q_1'}{2}\right) \Rightarrow CV = \frac{3}{2}Q_1'$$

$$\boxed{Q_1' = \frac{2}{3}CV}$$

4) $|F_m| = m.a_c^2 \Rightarrow |q||B||v| = m.\frac{V^2}{R} \Rightarrow \boxed{R = \frac{m.V}{q.B}} \Rightarrow \boxed{D = \frac{m.V}{q.B}}$

5) $N = 100$ vueltas ; $S = 0{,}1\ m^2$; $R = 2\Omega$; $B = 10^{-3}\ T$

a) $fem = -\frac{d\phi_B}{dt} \Rightarrow \phi_B = \iint B.ds.\cos\phi = B.S.\cos\overset{\wedge}{\underset{0}{\phi}} = B.S \Rightarrow \frac{d\phi}{dt} = 0 \Rightarrow fem = 0$

b) $fem = -N.\frac{d\phi_B}{dt} \Rightarrow \phi_B = \iint B.ds.\cos\phi = B.S.\cos\overset{\wedge}{\underset{0}{\phi}} = B.S \Rightarrow \frac{d\phi}{dt} = S\frac{dB}{dt} = S(B_f - B_0)$

$$\begin{matrix} B_f = -B \;\; B\uparrow \downarrow n_1 \downarrow ds \\ B_0 = B \;\; B\uparrow \uparrow n_1 \uparrow ds \end{matrix} \Rightarrow \frac{d\phi}{dt} = \frac{S}{dt}(-B-B) = \frac{S}{dt}(-2B) = \frac{S}{dt}(-2B)$$

$$fem = -N.\left(\frac{S}{dt}(-2B)\right) \Rightarrow fem = I.R = (dQ/dt)R \Rightarrow R\frac{dQ}{\cancel{dt}} = N\frac{S}{\cancel{dt}}2B$$

$$dQ = \frac{N}{R}S\,2B = \frac{100}{2}.0{,}1.2\,10^{-3} \Rightarrow \boxed{dQ = 0{,}01\ C}$$

6) $\mathcal{E}(t) = 220.\text{sen}(314t)$, $R = 8$, $C = 485{,}5\,\mu F$, $L = 40\,mH$

a) $P_m = ?$ $X_C = \frac{1}{wC} = \frac{1}{314.485{,}5.10^{-6}} \Rightarrow X_C = 6{,}56\,\Omega$; $X_L = wL = 12{,}56\,\Omega$

$Z = R + j(X_L - X_C) \Rightarrow Z = 10_{\lfloor 37} \Rightarrow I = \frac{V}{Z} \Rightarrow I = 22_{\lfloor -37}\ A \Rightarrow P_m = \frac{1}{2}\frac{U}{\sqrt{2}}\frac{I}{\sqrt{2}}\cos\varphi$

$\boxed{P_m = 1933\ W}$

b) $\boxed{i(t) = 22\,\text{sen}(314t - 37)}$ c) $V_R = 176V$; $V_X = I.X \Rightarrow \boxed{V_X = 132V}$

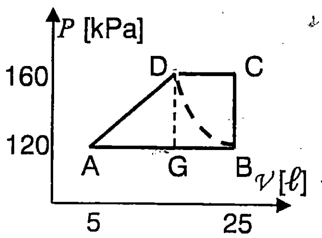
UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 18/2/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

1	2	3	4	5	6	CALIFICACIÓN

Ejercicio 1: Dos ambientes con temperaturas diferentes están separados por medio de un tabique formado por dos capas en serie, ambas de área A, espesor e y conductividades λ_I y λ_D (correspondientes a la capa I de la izquierda y a la capa D de la derecha, respectivamente). Al alcanzar el régimen estacionario la temperatura de la superficie izquierda de la pared es T_I = 45 ºC, la de la superficie derecha es T_D = 5 ºC y la de la unión entre las dos capas es T_U = 21 °C. Halle la relación entre las conductividades λ_I y λ_D.



Ejercicio 2: Un gas ideal puede realizar los procesos de la figura. Los estados B y D están ligados por una isoterma, los estados D y G están ligados por una isocora, y la temperatura del estado C es T_C = 1600 K.

a) calcule el valor del calor intercambiado por el gas en el ciclo ABCDA;

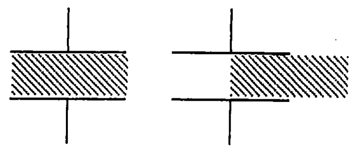
b) calcule el valor de la variación de la energía interna del gas en el proceso DGB;

c) justifique si el calor intercambiado en el proceso BGD es mayor, menor o igual al calor intercambiado en el proceso BCD. (R = 8,314 J/mol K)

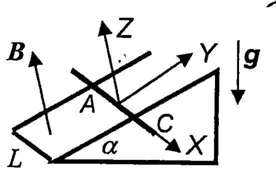
Ejercicio 3: La figura (a) representa un capacitor de placas planas y paralelas, de área A = *0,1* m^2 y que posee un dieléctrico de permitividad relativa ε_r = *2,5*. Su capacitancia es C = *20* nF.

A dicho capacitor se le conecta una batería de fuerza electromotriz e = *1,5* V.

a. Calcule la intensidad E del campo eléctrico dentro del capacitor.
b. Se desconecta la fuente de *1,5* V y se retira la mitad del dieléctrico tal como se indica en la figura (b). Calcule la nueva diferencia de potencial entre las placas del capacitor. (ε_0 = 8,85×10^{-12} F/m)



(a) (b)

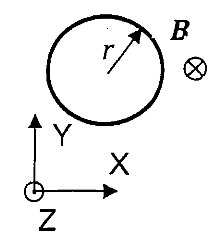


Ejercicio 4: El alambre de la figura está apoyado en los puntos A y C sobre rieles metálicos, separados una distancia L, que están ubicados en un plano inclinado un ángulo α respecto de la horizontal. El sistema está sumergido en una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme y estacionario $\overline{B} = B(\hat{e}_Z)$. El alambre asciende con velocidad constante v (por medio de la aplicación de una fuerza adecuada para ello).

a. Justifique cuál es el sentido en el que circula la corriente inducida en la barra (de A a C o de C a A) suponiendo que forma un circuito cerrado con los rieles;

b. calcule el módulo de la fem ε que el campo magnético B induce entre los puntos A y C de la barra sabiendo que v = 12 m/s, L = 1 m y B = 2 T.

Ejercicio 5: La espira de la figura se halla en una región del espacio en la que existe un campo magnético que responde a la siguiente función del tiempo: $\boldsymbol{B}(t) = B_0\,(\beta\, t + \alpha)(-e_z)$ en la que las constantes α y β son positivas.



a) Suponga que el radio r de la espira es constante en el tiempo y justifique si la fem inducida en la espira es o no variable en el tiempo.

b) Suponga ahora que el campo magnético $\boldsymbol{B}$ es constante y que se desea provocar la misma corriente inducida que en el apartado (a) modificando el radio de la espira y manteniéndola en el plano X-Y. Justifique si el radio de la espira debe aumentarse o disminuirse en función del tiempo.

Ejercicio 6: La frecuencia del generador de tensión alterna de un circuito RLC serie es de 90 kHz y se encuentra por encima de la frecuencia de resonancia del circuito. La impedancia es Z = 200 Ω, el factor de potencia vale 0,8, y la potencia activa es de 1,6 W. Si la capacitancia del capacitor del circuito es C = 0,2 nF:

a) calcule el valor de la inductancia L;

b) realice el diagrama de fasores que corresponde al circuito (indique claramente los módulos de los fasores).

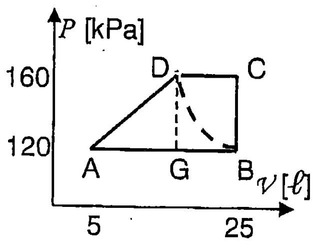
UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 18/2/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

1	2	3	4	5	6	CALIFICACIÓN

Ejercicio 1: Dos ambientes con temperaturas diferentes están separados por medio de un tabique formado por dos capas en serie, ambas de área A, espesor e y conductividades λ_I y λ_D (correspondientes a la capa I de la izquierda y a la capa D de la derecha, respectivamente). Al alcanzar el régimen estacionario la temperatura de la superficie izquierda de la pared es T_I = 45 ºC, la de la superficie derecha es T_D = 5 ºC y la de la unión entre las dos capas es T_U = 21 °C. Halle la relación entre las conductividades λ_I y λ_D.



Ejercicio 2: Un gas ideal puede realizar los procesos de la figura. Los estados B y D están ligados por una isoterma, los estados D y G están ligados por una isocora, y la temperatura del estado C es T_C = 1600 K.

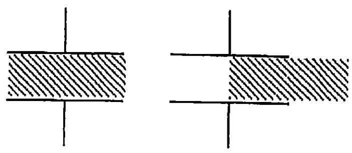
a) calcule el valor del calor intercambiado por el gas en el ciclo ABCDA;

b) calcule el valor de la variación de la energía interna del gas en el proceso DGB;

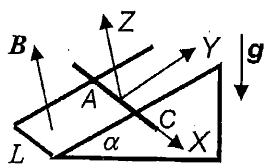
c) justifique si el calor intercambiado en el proceso BGD es mayor, menor o igual al calor intercambiado en el proceso BCD. (R = 8,314 J/mol K)

Ejercicio 3: La figura (a) representa un capacitor de placas planas y paralelas, de área A = 0,1 m² y que posee un dieléctrico de permitividad relativa ε_r = 2,5. Su capacitancia es C = 20 nF.
A dicho capacitor se le conecta una batería de fuerza electromotriz e = 1,5 V.

a. Calcule la intensidad E del campo eléctrico dentro del capacitor.
b. Se desconecta la fuente de 1,5 V y se retira la mitad del dieléctrico tal como se indica en la figura (b). Calcule la nueva diferencia de potencial entre las placas del capacitor. ($\varepsilon_0 = 8{,}85\times10^{-12}$ F/m)



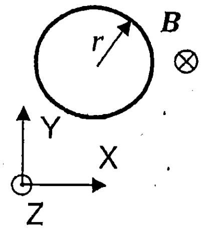
(a) (b)



Ejercicio 4: El alambre de la figura está apoyado en los puntos A y C sobre rieles metálicos, separados una distancia L, que están ubicados en un plano inclinado un ángulo α respecto de la horizontal. El sistema está sumergido en una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme y estacionario $\vec{B} = B(\hat{e}_Z)$. El alambre asciende con velocidad constante v (por medio de la aplicación de una fuerza adecuada para ello).

a. Justifique cuál es el sentido en el que circula la corriente inducida en la barra (de A a C o de C a A) suponiendo que forma un circuito cerrado con los rieles;
b. calcule el módulo de la fem ε que el campo magnético B induce entre los puntos A y C de la barra sabiendo que v = 12 m/s, L = 1 m y B = 2 T.

Ejercicio 5: La espira de la figura se halla en una región del espacio en la que existe un campo magnético que responde a la siguiente función del tiempo: $\boldsymbol{B}(t) = B_0\,(\beta\, t + \alpha)(-\boldsymbol{e}_z)$ en la que las constantes α y β son positivas.



a) Suponga que el radio r de la espira es constante en el tiempo y justifique si la fem inducida en la espira es o no variable en el tiempo.

b) Suponga ahora que el campo magnético $\boldsymbol{B}$ es constante y que se desea provocar la misma corriente inducida que en el apartado (a) modificando el radio de la espira y manteniéndola en el plano X-Y. Justifique si el radio de la espira debe aumentarse o disminuirse en función del tiempo.

Ejercicio 6: La frecuencia del generador de tensión alterna de un circuito RLC serie es de 90 kHz y se encuentra por encima de la frecuencia de resonancia del circuito. La impedancia es Z = 200 Ω, el factor de potencia vale 0,8, y la potencia activa es de 1,6 W. Si la capacitancia del capacitor del circuito es C = 0,2 nF:

a) calcule el valor de la inductancia L;

b) realice el diagrama de fasores que corresponde al circuito (indique claramente los módulos de los fasores)

Soluciones final 18/2/2016

Ejercicio 1: Dos ambientes con temperaturas diferentes...

$$\phi_I = \phi_D \;\Rightarrow\; \lambda_I(T_I - T_U) = \lambda_D(T_U - T_D) \;\Rightarrow\; 24\lambda_I = 16\lambda_D \;\Rightarrow\; \boxed{\lambda_I = \frac{2}{3}\lambda_D}$$

Ejercicio 2: Un gas ideal puede realizar los procesos de la figura...

a) $V_D = V_G = \dfrac{P_B V_B}{P_D} = \dfrac{120\times 25}{4}\ell = 18{,}75\,\ell$

(Por si calculan de otra forma $n = \dfrac{P_C V_C}{RT_C} = \dfrac{160\times 25}{8{,}314\times 1600} mol = 0{,}3\,mol$; $T_B = \dfrac{P_B V_B}{nR} = \dfrac{120\times 25}{0{,}3\times 8{,}314}\mathrm{K} = 1200\mathrm{K}$)

$$Q_{CICLO} = W_{CICLO} = -(P_C - P_B)\left[\frac{1}{2}(V_B - V_A) + (V_C - V_D)\right] = \boxed{-525\,\mathrm{J}}$$

b) $\boxed{U_{DGB} = 0 \text{ porque } T_D = T_B \text{ y se trata de un gas ideal.}}$

c) $Q_{BCD} - W_{BCD} = Q_{BGD} - W_{BGD} \Rightarrow Q_{BCD} - Q_{BGD} = W_{BCD} - W_{BGD} < 0$ (comparando áreas resulta $|W_{BCD}| > |W_{BGD}|$ pero son trabajos negativos), en consecuencia $\boxed{Q_{BCD} < Q_{BGD}}$ o, como ambas son negativas $\boxed{|Q_{BCD}| > |Q_{BGD}|}$

Ejercicio 3: La figura (a) representa un capacitor...

a) $C = \varepsilon_0\varepsilon_R \dfrac{A}{d} \;\Rightarrow\; d = \dfrac{\varepsilon_0\varepsilon_R A}{C} \approx 1{,}11\times 10^{-4}\,\mathrm{m}$; $E = \dfrac{e}{d} \approx \boxed{13{,}6\,\dfrac{\mathrm{kV}}{\mathrm{m}}}$

b) Se conserva $Q \Rightarrow C\times e = \left(\dfrac{C}{2} + \dfrac{C}{2\varepsilon_0}\right)V_f \;\Rightarrow\; V_f = \dfrac{\cancel{C}\times e}{\dfrac{\cancel{C}}{2}\left(1+\dfrac{1}{\varepsilon_R}\right)} \approx \boxed{2{,}14\,\mathrm{V}}$

Ejercicio 4: El alambre de la figura...

a) como el alambre AC asciende crece el área interna de la espira (delimitada por los rieles y el alambre) $\Rightarrow$ el valor absoluto del flujo de B crece y en consecuencia el campo magnético inducido tiende a compensar esta variación oponiéndose al B externo. Luego, la corriente inducida circula en sentido horario visto desde arriba, o sea, de A a C por la barra móvil.

b) $\varepsilon = \int_0^L \left(\vec{B}\times\vec{v}\right).d\vec{\ell} = B.L.v = \boxed{24\,\mathrm{V}}$

Ejercicio 5: La espira de la figura se halla en una región del espacio...

a) la fem es constante porque el área es constante y el campo magnético externo varía linealmente con el tiempo, de modo tal que su derivada respecto al tiempo es constante.

b) como el módulo del campo magnético en la parte (a) es creciente, el valor absoluto del flujo crece. Para que el flujo crezca sin variar el campo (ni la orientación de la espira) habría que hacer crecer el área de la espira, de modo tal que el radio debe ser creciente.

Ejercicio 6: La frecuencia del generador de...

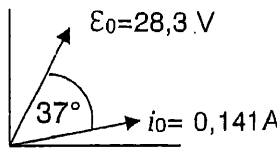
a) $X = Z\,sen\,(\arccos 0{,}8) = 200\Omega \times 0{,}6 = 120\Omega$

$$L = \frac{1}{2\pi\times 9\times 10^4}\left(120 + \frac{1}{2\pi\times 9\times 10^4\times 2\times 10^{-10}}\right)\mathrm{H} = \boxed{15{,}8\,\mathrm{mH}}$$

$200\,\Omega = \mathcal{E}_0 / i_0$

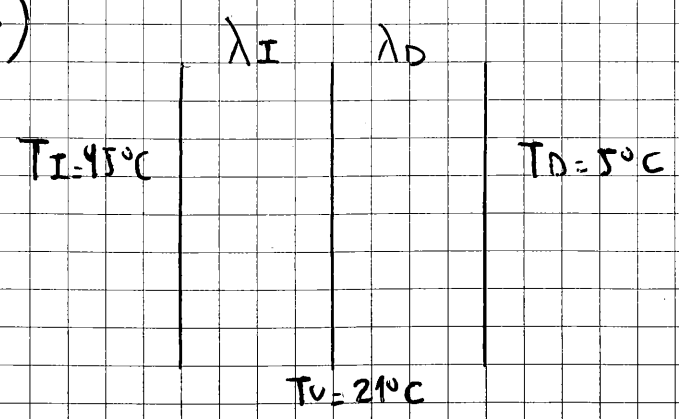
$1{,}6\,\mathrm{W} = \mathcal{E}_0 i_0\, 0{,}8/2$

$$\Rightarrow \begin{cases} \mathcal{E}_0 \approx 28{,}3\mathrm{V} \\ i_0 \approx 0{,}141\mathrm{A} \end{cases}$$



b) como la frecuencia de trabajo está por encima de la de resonancia, el circuito es inductivo y Ɛ adelanta.

1)



$A_I = A_D$

$e_I = e_D$

$\lambda_I \neq \lambda_D$

$H_I = \frac{(T_I - T_U) \cdot A}{e} \lambda_I$

$H_D = \frac{(T_U - T_D) \cdot A}{e} \lambda_D$

$H_I = H_D \Rightarrow \frac{(T_I - T_U) \cdot A \lambda_I}{e} = \frac{(T_U - T_D) \cdot A \cdot \lambda_D}{e} \Rightarrow (45-21) \cdot \lambda_I = (21-5)\, \lambda_D$

$$\boxed{\frac{\lambda_I}{\lambda_D} = 2/3}$$

2) a) $Q_{ABCDA} - W_{ABCDA} = \underbrace{\Delta U_{ABCDA}}_{0} \Rightarrow Q_{ABCDA} = W_{ABCDA}$

<u>Estado 6</u> $\Rightarrow P_6 \cdot V_6 = n \cdot R \cdot T_6 \Rightarrow 120 \cdot V_6 = n \cdot R \cdot T_6$ ①

<u>Estado B</u> $\Rightarrow P_B \cdot V_B = n \cdot R \cdot T_B \Rightarrow 120 \cdot 25 = 2{,}5 \cdot T_B \Rightarrow T_B = 1200 = T_D$

<u>Estado D</u> $\Rightarrow P_D \cdot V_D = n \cdot R \cdot T_D \Rightarrow 160 \cdot V_D = n \cdot R \cdot T_D$.

<u>Estado C</u> $\Rightarrow P_C \cdot V_C = n \cdot R \cdot T_C \Rightarrow 160 \cdot 25 = n \cdot R \cdot 1600 \Rightarrow n \cdot R = 2{,}5$

$V_6 = V_D = 18{,}75\ l$

$W_{ABCDA} = W_{A6DA} + W_{6BCD6} = \frac{b \cdot h}{2} + b \cdot h = \frac{(V_6 - V_A)(P_D - P_6)}{2} + (V_B - V_6)(P_C - P_B)$

$= \frac{13{,}75 \cdot 40}{2} + 6{,}25 \cdot 40 = 525\,J \Rightarrow W = Q = -525\,J$ Recorrido en sentido negativo, antihorario

b) $Q_{D6B} - W_{D6B} = \Delta U_{D6B}$; ΔU_{D6B} no importa el recorrido o $\Delta U_{D6B} = \Delta_{DB} = 0$ ya que DB es una isoterma $T_D = T_B$

c) $\Delta U_{B6D} = 0$, $\Delta U_{BCD} = 0$ $\Rightarrow Q_{B6D} - W_{B6D} = Q_{BCD} - W_{BCD}$

NOTA

$W_{B6D} = W_{B6} + \overset{0}{\widehat{W_{6D}}} = 120\,(18{,}25 - 25) = -810\,J$; $W_{BCD} = \overset{0}{\widehat{W_{BC}}} + W_{CD} = -160\,(18{,}25 - 25)$

$W_{BCD} = 1080\,J \Rightarrow Q_{B6D} + 810\,J = Q_{BCD} - 1080\,J \Rightarrow \boxed{Q_{BCD} > Q_{B6D}}$

3) $A = 0{,}1\,m^2$ $\quad e = 1{,}5\,v$

$\varepsilon_r = 2{,}5$ $\quad E = ?$

$C = 20\,nF$

a) $E = \frac{V}{d}$; $C = \varepsilon_0 . \varepsilon_r \frac{A}{d}$

$d = \varepsilon_0 . \varepsilon_r . \frac{A}{C} = 8{,}85.10^{-12}\ 2{,}5\ \frac{0{,}1}{2.10^{-8}} \Rightarrow d = 1{,}10625.10^{-4}\,m$

$E = \frac{V}{d} = \frac{1{,}5v}{1.10625.10^{-4}\,m} \Rightarrow \boxed{E = 13559{,}32\ V/m}$

b) $C_1 = \varepsilon_0 . \varepsilon_r \frac{A_1}{d} \Rightarrow A_1 = \frac{A}{2} \Rightarrow C_1 = 4nF$

$C_{eq} = C_1 + C_2$ en paralelo ; $C_2 = \varepsilon_0 . \varepsilon_r \frac{A_2}{d} \Rightarrow A_2 = \frac{A}{2} \Rightarrow C_2 = 10nF$

$C_{eq} = 14\,nF$

$C_0 = \frac{Q_0}{V} \Rightarrow 20nF = \frac{Q_0}{1{,}5v} \Rightarrow Q_0 = 3.10^{-8}\,C \Rightarrow \underline{Q_0 = Q_f}$ Carga esta aislada

$C_e = \frac{Q_0}{V_f} \Rightarrow V_f = \frac{Q_0}{C_e} = \frac{3.10^{-8}\,C}{14.10^{-9}\,F} \Rightarrow \boxed{V_f = 2{,}142\,V}$

4)

b) $|\varepsilon| = ?$; $V = 12\,m/s$; $L = 1\,m$ y $B = 2T$

$fem = \oint B \times V\, dl \Rightarrow fem = (B \times V) \int_0^L dl = (B \times V) . L$

$|fem| = |B|\,|V|\,|L| = 2.12.1 \Rightarrow \boxed{|\varepsilon| = 24\,v}$

5)

a) $fem = -\frac{d\Phi_B}{dt} \Rightarrow \Phi_B = \iint B\, dS . \cos\phi = B.S.\cos \underset{0}{\overset{1}{\phi}} = B.S$

$\Phi_B = B.S$

$$\frac{d\phi_B}{dt} = S \cdot \frac{dB}{dt} = \pi \cdot R^2 \frac{d}{dt}\left(B_0\left(\beta t+\alpha\right)\right) = \pi \cdot R^2 B_0 \cdot \beta$$

$$\frac{d\phi_B}{dt} = \pi \cdot R^2 B_0 \cdot \beta \Rightarrow \boxed{fem = -\pi R^2 B_0 \cdot \beta}$$

fem no depende del tiempo

b) $fem = -\frac{d\phi_B}{dt} \Rightarrow \phi_B = \iint B \cdot ds \cos\phi = B \cdot S \cdot \cos\underset{0}{\overset{1}{\phi}} = B \cdot S$

$$fem = -B_0 \cdot \frac{dS}{dt} = -B_0 \cdot \frac{d}{dt}\left(\pi \cdot R^2(t)\right) = -B_0 \cdot \pi \cdot 2\, R(t) \cdot R'(t)$$

$$fem_1 = fem_2 \Rightarrow -\pi \cdot R^2 B_0 \cdot \beta = -B_0 \pi\, 2\, R(t) \cdot R'(t)$$

$R'(t) = x' = dx/dt$

$R(t) = x$

$$\frac{1}{2} R^2 \beta = R(t)\, R'(t)$$

$$\Rightarrow \int \frac{1}{2} R^2 \beta\, dt = \int x\, dx \Rightarrow \frac{x^2}{2} = \frac{1}{2} R^2 \beta \cdot t$$

$$\boxed{R(t) = R\sqrt{\beta \cdot t}}$$

El Radio debe aumentar con el paso del tiempo.

6)

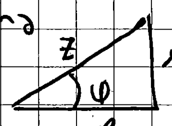
RLC $f = 40\,kHz \Rightarrow f > f_R$; $Z = 200\,\Omega$; $\cos\varphi = 0{,}8$; $P = 2{,}6\,W$

$C = 0{,}2\,nF$; a) $L = ?$

b) diagrama

a)

$\cos\varphi = 0{,}8 \Rightarrow \varphi = 36{,}86$



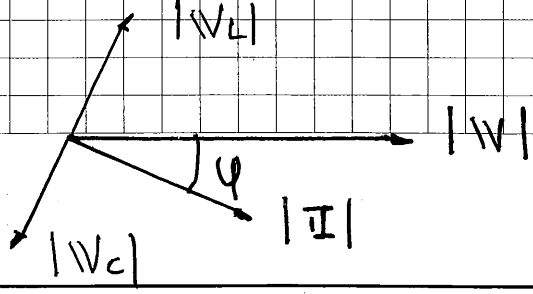
$\text{sen}\,\varphi = \frac{X}{Z}$

$X = 120\,\Omega$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{0{,}2 \cdot 10^{-9} \cdot 40\,000 \cdot 2\pi} \Rightarrow X_C = 8846{,}42 \Rightarrow X = X_L - X_C$$

$$X_L = 8466{,}42\,\Omega = \omega L \Rightarrow 2\pi f \cdot L = 8466{,}42 \Rightarrow \boxed{L = 0{,}01586\,H}$$

b)



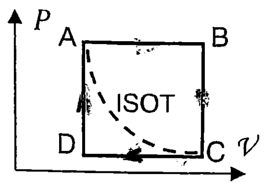
NOTA

UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 11/2/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

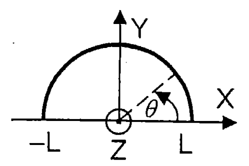
Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

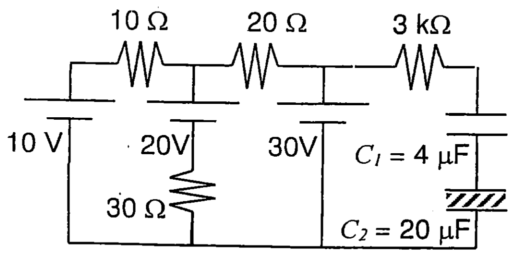
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*CALIFICACIÓN*



Ejercicio 1: la figura muestra la evolución ABCDA que realizan 3 moles de un gas ideal monoatómico ($c_P = 5R/2$; $c_V = 3R/2$; R = 8,314 J/mol K). Los estados A y C están conectados por una isoterma. La variación de la energía interna entre los estados C y D vale $U_{CD} = U_D - U_C = -6000$ J. Calcule:
a) la cantidad de calor intercambiado por el gas en el proceso DA, indicando claramente si es calor absorbido o calor cedido por el sistema;
b) el trabajo que el gas realiza en todo el ciclo ABCDA sabiendo que $V_B = 3\,V_A$ y T_A = 600 K.

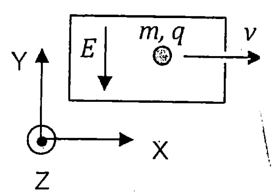
Ejercicio 2: El hilo de la figura posee densidad lineal de carga $\lambda = \lambda_0 \cos\theta$ (con λ_0 constante y positiva).
a) Dibuje, en forma estimativa, el vector campo eléctrico en el punto A = (2L; 0);
b) El campo eléctrico sobre el eje Y tiene sólo componente en la dirección ($-\mathbf{e}_x$). Justifique si el punto B = (0; 2L) se halla a mayor, igual o menor potencial que el punto C = (0; 3L).

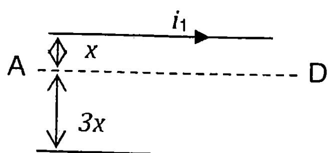




Ejercicio 3: El circuito de la figura se halla en estado estacionario. El capacitor C_1 tiene vacío entre sus placas, y el capacitor C_2, geométricamente idéntico al capacitor C_1, está lleno con un dieléctrico diferente. Calcule:
a) la potencia que en conjunto intercambian las pilas;
b) la variación de energía del conjunto de los dos capacitores si se quita el dieléctrico del capacitor C_2.

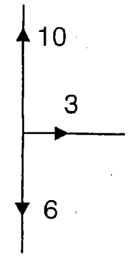
Ejercicio 4: Un haz de partículas de masa $m = 6{,}68\times10^{-27}$ kg y carga $q = 3{,}2\times10^{-19}$ C (partículas α) ingresa a un selector de velocidades en el que existe un campo magnético $\boldsymbol{B}$ de intensidad 0,4 T y un campo eléctrico $\boldsymbol{E}$ de 2 kV/m como muestra la figura.
a) Justifique cuáles son la dirección y el sentido del campo magnético;
b) calcule el valor de la velocidad del haz de partículas.





Ejercicio 5: Una carga eléctrica puede moverse con velocidad constante por la recta AD de la figura, que se halla entre dos cables rectos e "infinitos", coplanares con ella y que transportan corrientes estacionarias de intensidades i_1 e i_2, respectivamente. Calcule la relación i_1 / i_2 indicando claramente el sentido de circulación de la corriente i_2.

Ejercicio 6: El capacitor de un circuito serie RLC de CA es variable. Su valor se ajusta de tal forma que el diagrama de impedancias es el de la figura. El valor eficaz de la tensión del generador es de 1 V y no se modifica al variar la capacitancia C.
a) Calcule el valor eficaz de la intensidad de la corriente que circula por el circuito;
b) justifique si el capacitor puede ajustarse a otro valor de tal manera que la intensidad eficaz de la corriente siga siendo la misma del item a.
c) Calcule la potencia media máxima que el circuito puede requerir de la fuente si se modifica el valor de C.

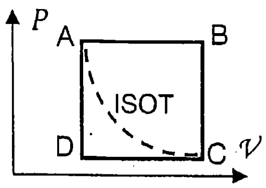


UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 11/2/2016

Apellido y nombre: **Legajo:**

Condición de aprobación: 6 o más respuestas correctas.

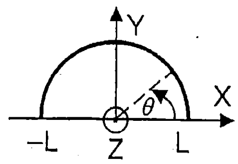
1	2	3	4	5	6	CALIFICACIÓN



Ejercicio 1: la figura muestra la evolución ABCDA que realizan 3 moles de un gas ideal monoatómico ($c_P = 5R/2$; $c_V = 3R/2$; $R = 8{,}314$ J/mol K). Los estados A y C están conectados por una isoterma. La variación de la energía interna entre los estados C y D vale $U_{CD} = U_D - U_C = -6000$ J. Calcule:

a) la cantidad de calor intercambiado por el gas en el proceso DA, indicando claramente si es calor absorbido o calor cedido por el sistema;

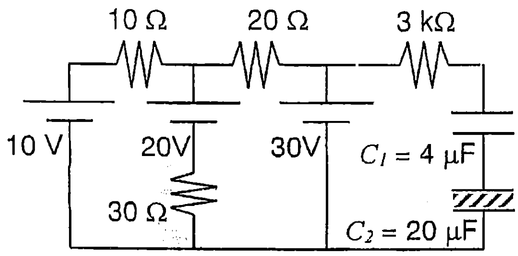
b) el trabajo que el gas realiza en todo el ciclo ABCDA sabiendo que $V_B = 3\,V_A$ y $T_A = 600$ K.



Ejercicio 2: El hilo de la figura posee densidad lineal de carga $\lambda = \lambda_0 \cos\theta$ (con λ_0 constante y positiva).

a) Dibuje, en forma estimativa, el vector campo eléctrico en el punto A = (2L; 0);

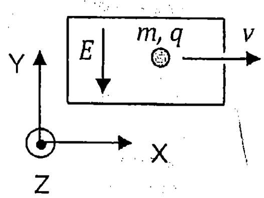
b) El campo eléctrico sobre el eje Y tiene sólo componente en la dirección ($-\mathbf{e}_x$). Justifique si el punto B = (0; 2L) se halla a mayor, igual o menor potencial que el punto C = (0; 3L).



Ejercicio 3: El circuito de la figura se halla en estado estacionario. El capacitor C_1 tiene vacío entre sus placas, y el capacitor C_2, geométricamente idéntico al capacitor C_1, está lleno con un dieléctrico diferente. Calcule:

a) la potencia que en conjunto intercambian las pilas;

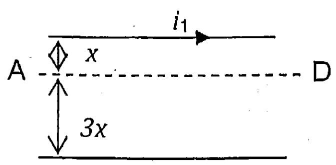
b) la variación de energía del conjunto de los dos capacitores si se quita el dieléctrico del capacitor C_2.



Ejercicio 4: Un haz de partículas de masa $m = 6{,}68\times10^{-27}$ kg y carga $q = 3{,}2\times10^{-19}$ C (partículas α) ingresa a un selector de velocidades en el que existe un campo magnético $\boldsymbol{B}$ de intensidad 0,4 T y un campo eléctrico $\boldsymbol{E}$ de 2 kV/m como muestra la figura.

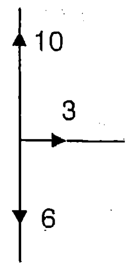
a) Justifique cuáles son la dirección y el sentido del campo magnético;

b) calcule el valor de la velocidad del haz de partículas.



Ejercicio 5: Una carga eléctrica puede moverse con velocidad constante por la recta AD de la figura, que se halla entre dos cables rectos e "infinitos", coplanares con ella y que transportan corrientes estacionarias de intensidades i_1 e i_2, respectivamente. Calcule la relación i_1 / i_2 indicando claramente el sentido de circulación de la corriente i_2.

Ejercicio 6: El capacitor de un circuito serie RLC de CA es variable. Su valor se ajusta de tal forma que el diagrama de impedancias es el de la figura. El valor eficaz de la tensión del generador es de 1 V y no se modifica al variar la capacitancia C.



a) Calcule el valor eficaz de la intensidad de la corriente que circula por el circuito;

b) justifique si el capacitor puede ajustarse a otro valor de tal manera que la intensidad eficaz de la corriente siga siendo la misma del item a.

c) Calcule la potencia media máxima que el circuito puede requerir de la fuente si se modifica el valor de C.

Soluciones Final Física 2 – 11/02/2016

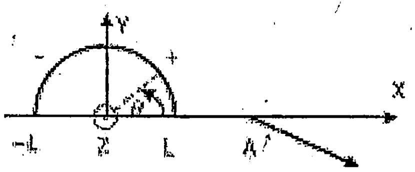
Ejercicio 1: a)

$$U_D - U_C = U_B - U_A = -6000\,\text{J} \Rightarrow U_A - U_D = 6000\,\text{J} = Q_{DA} - \cancel{W_{DA}} \Rightarrow Q_{DA} = \boxed{6000\,\text{J (absorbido)}}$$

b) $P_A V_A = nRT_A = 3 \times 8{,}314 \times 600\,\text{J} = 14965{,}2\,\text{J}$

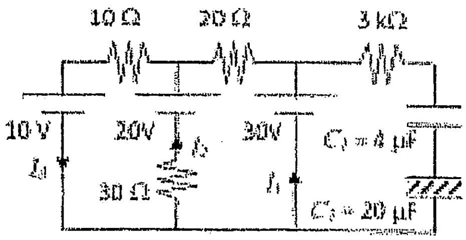
$$W_{ciclo} = (P_A - P_C)(V_B - V_A) = \left(P_A - \frac{1}{3}P_A\right)(3V_A - V_A) = \frac{2}{3}P_A \times 2V_A = \frac{4}{3} \times 14965{,}2\,\text{J} \approx \boxed{20\,\text{kJ}}$$

Ejercicio 2: a) Debido a la mayor proximidad con el punto A, las componentes de $\vec{E}$ en X y en Y generadas por la parte positiva de la distribución, apuntan hacia +X y hacia –Y y tienen mayor módulo que las creadas por la negativa (que van hacia la izquierda y hacia arriba respectivamente). En consecuencia el campo resultante queda aproximadamente como el de la figura.



b) Si imaginamos que se traslada una carga puntual de B hacia C a lo largo del eje Y, el trabajo eléctrico es nulo ⇒ la diferencia de potencial entre los dos puntos es nula ⇒ $\boxed{V_C = V_B}$

Ejercicio 3:



a) $I_1 + I_2 = I_3$

$$30\,\text{V} - 20\,\Omega \times I_1 - 20\,\text{V} + 30\,\Omega \times I_3 = 0$$

$$10\,\text{V} + 10\,\Omega \times I_3 - 20\,\text{V} + 30\,\Omega \times I_2 = 0$$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 - I_3 = 0 \\ 2I_1 - 3I_2 = 1\text{A} \\ I_3 + 3I_2 = 1\text{A} \end{cases}$$

Resolviendo el sistema queda: $I_1 = \frac{7}{11}\,\text{A}$; $I_2 = \frac{1}{11}\,\text{A}$; $I_3 = \frac{8}{11}\,\text{A}$

$$P = 30\,\text{V}\frac{7}{11}\text{A} + 20\,\text{V}\frac{1}{11}\text{A} - 10\,\text{V}\frac{8}{11}\text{A} = \boxed{\frac{150}{11}\,\text{W} = 13{,}6\,\text{W}} \text{ o } P = \left[\left(\frac{7}{11}\right)^2 \times 20 + \left(\frac{1}{11}\right)^2 \times 30 + \left(\frac{8}{11}\right)^2 \times 10\right]\text{W} = \boxed{\frac{150}{11}\,\text{W}}$$

b) $U_i = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{20}\right)^{-1} \mu\text{F}(30\,\text{V})^2 = 1{,}5\,\text{mJ}$; $U_f = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right)^{-1} \mu\text{F}(30\,\text{V})^2 = 0{,}9\,\text{mJ}$; $\boxed{U_f - U_i = -0{,}6\,\text{mJ}}$

Ejercicio 4: a) La dirección de $\vec{B}$ es la del eje Z, para ser normal a $\vec{E}$ y a $\vec{v}$. El sentido es $(-\hat{e}_Z)$

b)

$$q(\vec{E} + \vec{V} \times \vec{B}) = \vec{0} \Rightarrow E(-\hat{e}_Y) + V\hat{e}_X \times B(-\hat{e}_Z) = \vec{0} \Rightarrow (-E + VB)\hat{e}_Y = \vec{0} \Rightarrow V = \frac{E}{B} = \frac{2 \times 10^3\,\text{V/m}}{0{,}4\,\text{T}} = \boxed{5\,\text{km/s}}$$

Ejercicio 5: I_2 debe circular en el mismo sentido de I_1 para que se anulen mutuamente sus campos en la recta AD.

Además los módulos de dichos campos deben ser iguales $B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\cancel{\mu_0} I_1}{\cancel{2\pi} r} = \frac{\cancel{\mu_0} I_2}{\cancel{2\pi} 3r} \Rightarrow \boxed{\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{3}}$

Ejercicio 6: a) $Z = \sqrt{3^2 + (10-6)^2}\,\Omega = 5\,\Omega$; $I_{ef} = \frac{1\,\text{V}}{5\,\Omega} = \boxed{0{,}2\,\text{A}}$

b) Se logra haciendo que $X_L - X_C$ valga $-4\,\Omega$ en lugar de $4\,\Omega$, con ello habría igual impedancia e igual I_{ef}.

c) La máxima potencia activa se obtiene en resonancia, con $Z = R$, $P_{máx} = V_{ef}^2 / R = (1\,\text{V})^2 / 3\,\Omega = \boxed{\frac{1}{3}\,\text{W}}$

1)

$n = 3$ moles
gas ideal monoatómico $C_p = \frac{5}{2}R$; $C_V = \frac{3}{2}R$; $R = 8{,}314\ J/mol\,K$)

$U_{CD} = U_D - U_C = -6000\,J$.

a) $Q_{DA} = ?$; DA isócora ; $W_{DA} = 0$

$Q_{DA} = \underbrace{W_{DA}}_{0} + U_{DA}$

$Q_{DA} = U_{DA} \Rightarrow U_{AC} = U_{CD} + U_{DA}$

$\underbrace{U_C - U_A}_{0 \text{ isoterma}} = (U_D - U_C) + (U_A - U_D)$

$0 = (U_D - U_C) + (U_A - U_D)$

$0 = -6000\,J + (U_A - U_D)$

$U_A - U_D = 6000\,J$

$U_{DA} = 6000\,J$

$\boxed{Q_{DA} = 6000\,J}$ Q_{abs} (+)

b) ciclo ABCDA $V_B = 3V_A$; $T_A = 600K = T_C$
$W_{ciclo} = ?$ $V_B = V_C$

$U_{CD} = -6000\,J = n\,C_V\,(T_D - T_C) \Rightarrow -6000\,J = 3\,mol \cdot \frac{3}{2} 8{,}314 \frac{J}{mol\,K} (T_D - 600K)$

$T_D = 439{,}63\,K$

$W_{ciclo} = (P_A - P_C) \cdot (V_B - V_A)$ (1)

Estado A $\Rightarrow P_A \cdot V_A = n \cdot R \cdot T_A = 3 \cdot 8{,}314 \cdot 600K \Rightarrow P_A V_A = 14965{,}2\,J$

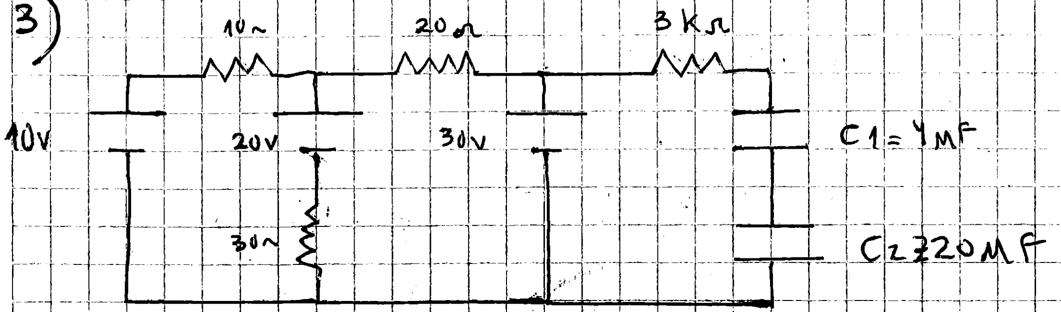
Estado C $\Rightarrow P_C \cdot V_C = n \cdot R \cdot T_C = 3 \cdot 8{,}314 \cdot 600K \Rightarrow P_C \cdot 3V_A = 14965{,}2\,J$

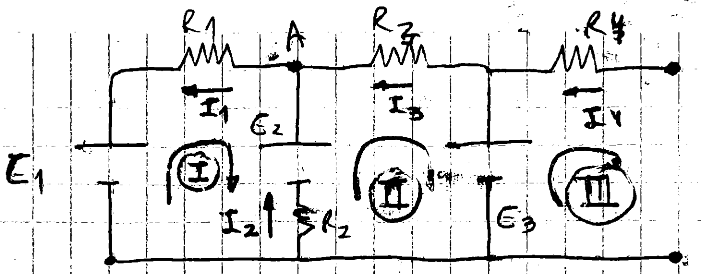
$\frac{P_A}{P_C} = 3 \Rightarrow P_C = \frac{P_A}{3}$

(1) $W_{ciclo} = \left(P_A - \frac{P_A}{3}\right)(3V_A - V_A) = \frac{2}{3} P_A \cdot 2V_A = \frac{4}{3} P_A \cdot V_A = \frac{4}{3}\, 14965{,}2\,J$

$\boxed{W_{ciclo} \simeq 20\,000\,J}$

3)





nodo A $\Rightarrow I_1 = I_2 + I_3$

malla I $\quad E_1 - I_1 . R_1 - E_2 - I_2 . R_2 = 0 \quad (1)$

malla II $\quad I_2 . R_2 + E_2 - I_3 . R_3 - E_3 = 0 \quad (2)$

malla III $\quad E_3 - I_4 . R_4 = 0 \Rightarrow I_4 = \frac{E_3}{R_4} \Rightarrow I_4 = 0{,}01\ A$

$(1) \quad E_1 - I_2 . R_1 - I_3 . R_1 - E_2 - I_2 . R_2 = 0$

$10V - I_2 . 10 - I_3 . 10 - 20 - I_2 . 30 = 0$

$-I_2 40 - I_3 10 = 10$

$I_2 = -\frac{10}{40} - \frac{I_3 10}{40}$

$(2) \quad \left(-\frac{1}{4} - \frac{I_3}{4}\right) R_2 + E_2 - I_3 . R_3 - E_3 = 0$

$-\frac{R_2}{4} - \frac{I_3}{4} R_2 + E_2 - I_3 . R_3 - E_3 = 0$

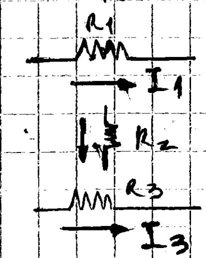
$-\frac{30}{4} - I_3 \frac{30}{4} + 20 - I_3 . 20 - 30 = 0$

$-I_3 \frac{55}{2} = \frac{35}{2} \Rightarrow I_3 = -\frac{7}{11}\ A$

$I_2 = -\frac{1}{11}\ A$

$I_1 = -\frac{8}{11}\ A$

$$\begin{cases} I_1 = 8/11\ A \\ I_2 = 1/11\ A \\ I_3 = 7/11\ A \end{cases}$$



$$\Sigma P = \Sigma E . I = \underbrace{E_1 . I_1}_{\text{Pot. Entregada}} - \underbrace{E_2 . I_2}_{\text{Pot. Recibida}} - \underbrace{E_3 . I_3}_{\text{Pot. Recibida}}$$

$P = 10V . \frac{8}{11} A - 20V . \frac{1}{11} A - 30V . \frac{7}{11} A = -\frac{150}{11} W$ Pot Recibida

b) $\Delta U = \frac{1}{2} C . \Delta V_p^2 \Rightarrow U_0 = \frac{1}{2} C_{eq_0} . \Delta V_p^2$

NOTA

$$C_{eq_0} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{4\cdot10^{-6}\cdot 20\cdot10^{-6}}{4\cdot10^{-6}+20\cdot10^{-6}} = 3,34\cdot10^{-6}\ F$$

$$U_0 = \frac{1}{2}\, 3,34\cdot10^{-6} F \cdot (30v)^2 \Rightarrow U_0 = 1,5\cdot10^{3}\ J$$

$$U_f = \frac{1}{2}\cdot C_{eq_f}\cdot \Delta V_p^2 = \frac{1}{2}\, \frac{C_1\cdot C_{2f}}{C_1+C_{2f}}\cdot \Delta V_p^2 = \frac{1}{2}\, \frac{C_1\cdot C_1}{C_1+C_1}\cdot \Delta V_p^2$$

$$U_f = \frac{1}{2}\, \frac{C_1^2}{2C_1}\cdot \Delta V_p^2 = \frac{1}{4}\, \frac{(4\cdot10^{-6})^2}{4\cdot10^{-6}}\cdot(30)^2 = 9\cdot10^{-4}\ J$$

$$\boxed{\Delta U = U_f - U_0 = -6\cdot10^{-4}\ J}$$

4) $m = 6,68\cdot10^{-27}$ Kg
$q = 3,2\cdot10^{-19}$ C
$B = 0,4$ T
$E = 2$ kV/m

a) El campo magnético debe ser entrante, al eje Z $(-\vec{e}_k)$
(según ley de la mano derecha).

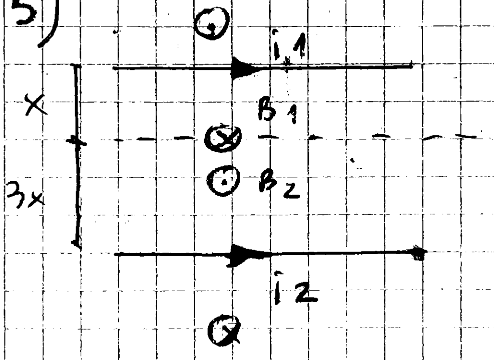
b) Para que V siga su trayectoria $F_m = F_e$

$$F_m = q\cdot \vec{V}\times\vec{B} \Rightarrow |F_m| = |q|\cdot|\vec{V}|\cdot|\vec{B}|\cdot \underbrace{\operatorname{sen}\overset{90}{\alpha}}_{1} = |q|\cdot|\vec{V}|\,|\vec{B}|$$
$$F_e = q\cdot\vec{E} \Rightarrow |F_e| = |q|\cdot|\vec{E}|$$

$$|F_m| = |F_e| \Rightarrow |q|\cdot|\vec{V}|\cdot|\vec{B}| = |q|\cdot|\vec{E}| \Rightarrow |V| = \frac{|E|}{|B|}$$

$$|V| = \frac{|2000\ v/m|}{|0,4\ T|} \Rightarrow \boxed{V = 5000\ m/s}$$

5)



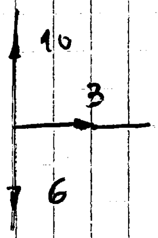
Para que la partícula siga su trayectoria no debe haber influencia de campo magnético

$$B_1(-e_z) + B_2(e_z) = 0$$
$$B_1 = B_2$$
$$\frac{\mu_0\cdot I_1}{2\pi r} = \frac{\mu_0\cdot I_2}{2\pi r}$$
$$\frac{\mu_0\cdot I_1}{2\pi x} = \frac{\mu_0\cdot I_2}{2\pi 3x}$$
$$\boxed{\frac{i_1}{i_2} = \frac{4}{3}}$$

NOTA

6) RLC a) $I_{ef} = ?$

$V_{ef} = 1V$



$jX_L = 10 \angle 90$

$jX_C = 6 \angle -90$

$R = 3 \angle 0$

$Z = 3 + j(X_L - X_C)$

$Z = 3 + j4 = 5 \angle 53{,}13$

$I_{ef} = \frac{V_{ef}}{Z} = \frac{1}{5 \angle 53{,}13}$

$\boxed{I_{ef} = 0{,}2 \angle -53{,}13 \ A}$

b) Si: $Z = 5 \angle -53{,}13 \ \Omega \Rightarrow I_{ef} = 0{,}2 \angle 53{,}13 \ A$ No cambia el valor de I_{ef}

$Z = 5 \angle -53{,}13 = \underbrace{3 - j4} \Rightarrow X_C > X_L$

$\begin{cases} jX_C = 6 \angle 90 \\ jX_L = 10 \angle -90 \end{cases}$

c) La potencia máxima se obtiene en Resonancia

$X_L = X_C \Rightarrow X = 0 \Rightarrow Z = R = 3$

$I_{ef} = \frac{V_{ef}}{Z} = \frac{1V}{3\Omega} \Rightarrow I_{ef} = \frac{1}{3} A$

$P_{max} = I_{ef} \cdot V_{ef} = \frac{1}{3} A \cdot 1V \Rightarrow \boxed{P_{\substack{media \\ max}} = \frac{1}{3} W}$

NOTA

FÍSICA II

PRIMER PARCIAL – Curso verano 2016

ALUMNO: ZANETTI NICOLAS e-mail: ZANETTI_14@HOTMAIL.COM

1		2		3		4		5		CALIFICACIÓN
M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	9 (NUEVE)

Condición de aprobación: 5 o más respuestas correctas

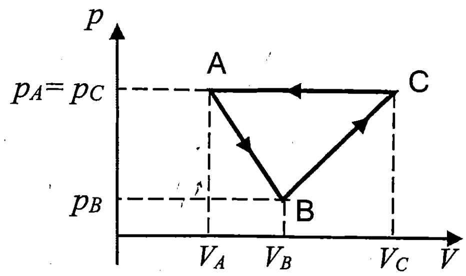
Ejercicio 1 La figura representa un ciclo termodinámico efectuado por n moles de un gas ideal. monoatómico

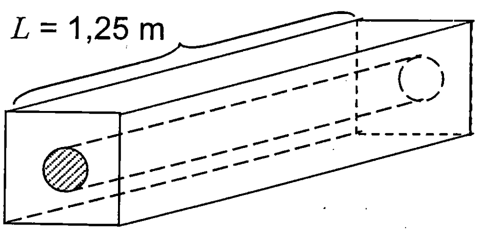
a) Halle la cantidad de calor que el sistema intercambia con el exterior en cada ciclo.

b) Justifique si los estados A y B pueden conectarse a través de una transformación isotérmica.

Datos: $p_A = 1{,}2.10^5$ Pa ; $p_B = 0{,}4.10^5$ Pa ;

$V_A = 10\ \ell$; $V_B = 20\ \ell$; $V_C = 35\ \ell$



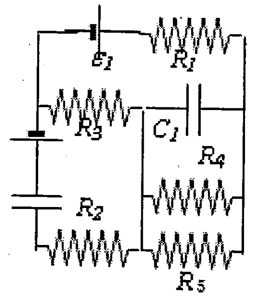


Ejercicio 2: Una barra, que consiste en un cilindro de aluminiode 2 cm de radio rodeado por una envoltura de cobre de sección cuadrada de 10 cm de lado, tiene un extremo en contacto con una fuente térmica a 200 °C y el otro en contacto con otra fuente a 50 °C. La barra se encuentra aislada lateralmente y en régimen estacionario. Calcule:

a) El flujo de calor que atraviesa la barra.

b) El tiempo que tarda la barra en transferir 450 kJ de la fuente caliente a la fría.

Datos: $\lambda_{Al} = 209 \dfrac{\text{W}}{\text{m.K}}$; $\lambda_{Fe} = 380 \dfrac{\text{W}}{\text{m.K}}$



Ejercicio 3: El circuito representado en la figura se encuentra en régimen estacionario. La intensidad de la corriente que circula por el resistor R1 es de 3 A. Calcule:

a) La potencia que disipa R_3.

b) La carga de cada capacitor.

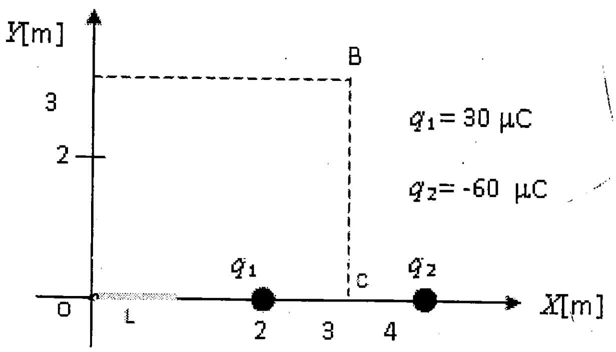
Datos: $\varepsilon_1 = 36\,\text{V}$, $\varepsilon_2 = 5\,\text{V}$, $R_1 = 3\,\Omega$, $R_2 = 5\,\Omega$, $R_4 = 4\,\Omega$, $R_5 = 4\,\Omega$ $C_1 = 250\,\mu F$, $C_2 = 125\,\mu F$

Ejercicio 4: Para la configuración de dos cargas puntuales representada en la figura calcule:

a) El trabajo eléctrico que hace el campo de las cargas q_1 y q_2 cuando se transporta la carga q_3 desde el origen de coordenadas hasta el punto B = (3m; 3m).

b) Determine el signo de la densidad de carga y longitud de una barra cargada que se encuentra en el origen de coordenadas de manera que el campo eléctrico en el punto C = (3m; 0m) resulte nulo.

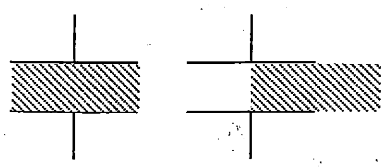
$q_3 = 4\,\mu\text{C}$, $|\lambda| = 180\,\mu\text{C/m}$



Ejercicio 5: La figura (a) representa un capacitor de placas planas y paralelas, de área $A = 0{,}1$ m^2 y que el espacio entre sus placas está ocupado con mica un material dieléctrico de permitividad relativa $\varepsilon_r = 3$. Su capacitancia es $C = 20$ nF. A dicho capacitor se le conecta una batería de fuerza electromotriz $e = 150$ V.

a) Calcule la intensidad E del campo eléctrico dentro del capacitor.

b) Se desconecta la fuente de *150* V y se retira la mitad del dieléctrico tal como se indica en la figura (b).
Calcule la nueva diferencia de potencial del capacitor.
Calcular ***E, D*** y ***P*** en el dieléctrico.

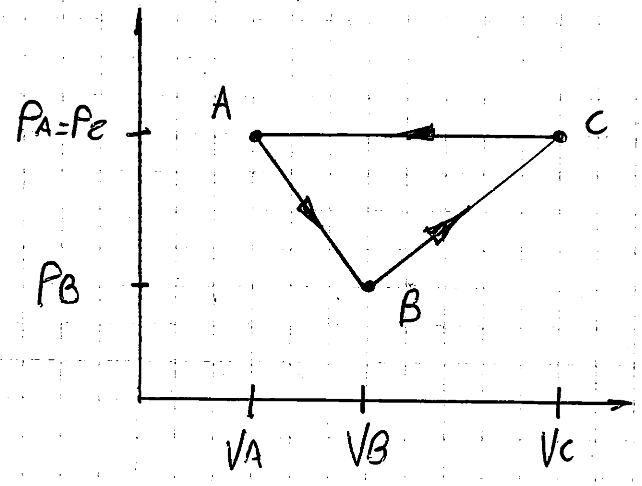


(a) (b)

Zamati Nicolai

N (1)

1)



$P_A = 1{,}2 \cdot 10^{+5}\ Pa$

$V_A = 10 l = 0{,}1 m^3$

$V_B = 20 l = 0{,}2 m^3$

$V_C = 35 l = 0{,}35 m^3$

$P_B = 0{,}4 \cdot 10^5\ Pa$

A-B

$T_A = \frac{P_A V_A}{n \cdot R}$ $\qquad T_B = \frac{P_B V_B}{n \cdot R}$

C-A isobarica

$W_{CA} = P_A \cdot (V_A - V_C) = -\cancel{30000} J$ $\quad -3000 \quad 12000 J$ NO RESUELVE

$T_C = \frac{P_C \cdot V_C}{n \cdot R}$

si en A-B es isotermico

$T_A = T_B$

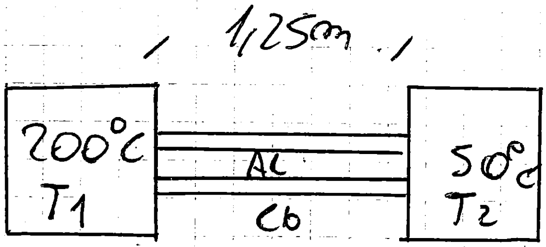
$\frac{P_A \cdot V_A}{\cancel{n \cdot R}} = \frac{P_B \cdot V_B}{\cancel{n \cdot R}}$

$1{,}2 \cdot \cancel{10^5}\ Pa \cdot 0{,}1 m^3 = 0{,}4 \cdot \cancel{10^5}\ Pa \cdot 0{,}2 m^3$

$3/25 \neq 2/25$

$\boxed{\text{No es isotermica}}$ (6)

2T



$l_{cb} = 10cm = 0{,}1m$

$R = 2cm = 0{,}02m$

$S_{Al} = 2\pi . R^2 = 1{,}256 . 10^{-3} m^2$

$\lambda_{al} = 209 \frac{W}{mK}$

$\lambda_{cb} = 380 \frac{W}{mK}$

$S_{cb} = S_{Al} + 0{,}1m . 0{,}1m$

$S_{cb} = 8{,}7433 . 10^{-3} m^2$

$T_1 = 473K$

$T_2 = 323K$

R_T

$$R_T = \frac{1}{1/R_{Al} + 1/R_{cb}}$$

$$R_{Al} = \frac{\cancel{A_{Al}}\ long}{\lambda_{al} . S_{AL}} = 4{,}761\ K/W$$

$$R_{cb} = \frac{long}{\lambda_{cb} . S_{cb}} = 0{,}3762\ K/W$$

$$R_T = 0{,}3486\ K/W$$

$$\Delta T = R_T . I$$

$$I = \frac{\Delta T}{R_T} = \frac{(473K - 323K)}{0{,}3486\ K/W} = 430{,}29\ W$$

$$I = \frac{Q}{t}\ 1s$$

$$Q = 430{,}29\ J$$

A

(2) Tomei Nicolai

$I = \frac{Q}{\Delta T}$

450000 J

$430{,}29\ W = \frac{450\ kJ}{\Delta T}$

$\Delta T = 1045{,}85$ (B)

Continuacion del (1)

$C_V = \frac{3}{2} R$

$C_P = \frac{5}{2} R$

$Q_{CA} = Q_{CA} = n \cdot C_P \cdot (T_A - T_C) = \cancel{n} \cdot C_P \left(\frac{P_A V_A}{\cancel{n} \cdot R} - \frac{P_C \cdot V_C}{\cancel{n} \cdot R} \right)$

$P_A = P_C$

$Q_{CA} = C_P \left(\frac{P_A}{R} (V_A - V_C) \right)$

$Q_{CA} = -3000\ J$

$\Delta U_{CA} = Q_{CA} - W_{CA}$

$\Delta U_{CA} = \cancel{n} \cdot C_V \left(\frac{P_A}{R} (V_A - V_C) \right) = -18000\ J$

$A-C \quad P = \sigma_0$

57) $Q_{AC} =$

$P_A = P_B$

57 a) $A = 0{,}1 m^2 \quad C = 20 nF \quad C = K \varepsilon_0 \frac{A}{d}$

$K = 3 \quad V = 150 V$

$d = \frac{3 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12} N/C^2 \cdot 0{,}1 m^2}{20 \cdot 10^{-9} F}$

$\int_V^0 dV = -\int_0^d E\,dl$

$d = 1{,}3275 \cdot 10^{-4} m$

$V = E \cdot d$

$E = \frac{150 V}{1{,}3275 \cdot 10^{-4} m} = \underline{1129943{,}5 V/m}$ (A)

(b) se mantiene el Q

$Q_T = C \cdot V = 20 nF \cdot 150 V = 3 \mu C =$

$Q_T = Q_1 + Q_2$

$C_1 = \varepsilon_0 \frac{A}{2d} = 3{,}3 nF$

$C_2 = K \varepsilon_0 \frac{A}{2d} = 10 nF$

$C_T = C_1 + C_2 = 13{,}3 nF$

$V = \frac{Q_T}{C_T} = 225{,}56 V$

$E = \frac{V}{d} = \frac{225{,}56 V}{1{,}3275 \cdot 10^{-4} m} =$

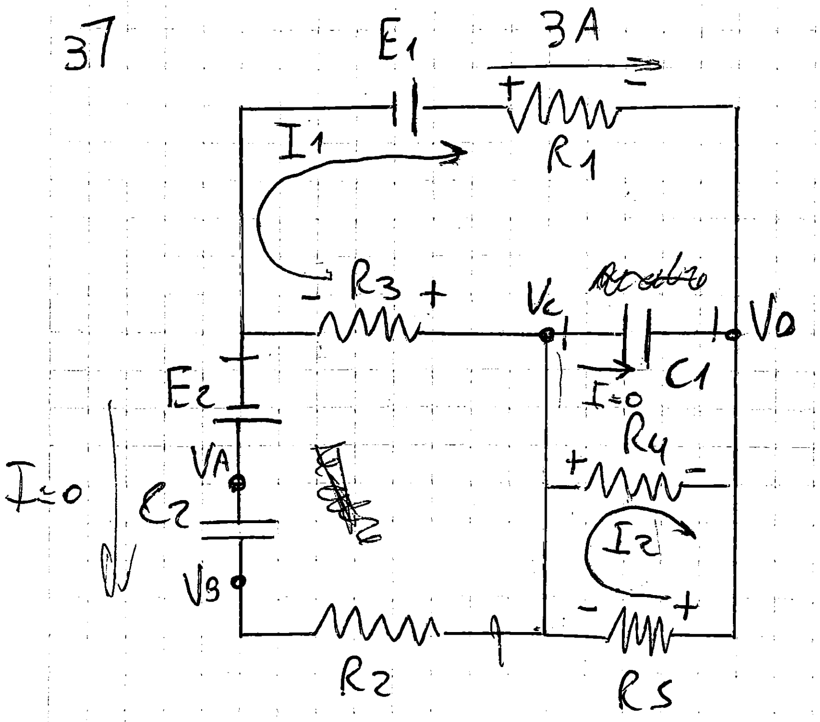
$E = 1699133{,}71 V/m$ ctes en el capac.

$D_{DIEL} = E \varepsilon_0 K = 4{,}5112 \cdot 10^{-5} C/m^2$

$P_{DIEL} = D_{DIEL} - \varepsilon_0 E = \underline{3 \cdot 10^{-5}} C/m^2$

③ Zanetti Nicolai

37



$E_1 = 36V$

$E_2 = 5V$

$R_1 = 3\Omega$

$R_2 = 5\Omega$

$R_3 = ?$

$R_4 = 4\Omega$

$R_5 = 4\Omega$

$C_1 = 250\mu F$

$C_2 = 125\mu F$

Metodo maglie

$$\begin{cases} I_1 \cdot (3\Omega + R_3 + 4\Omega) - I_2 \cdot (4\Omega) = E_1 \\ -I_1 (4\Omega) + I_2 (8\Omega) = 0 \end{cases}$$

$\boxed{I_1 = 3A}$ dato

$$I_2 = \frac{3A \cdot 4\Omega}{8\Omega} = 1{,}5A$$

$$R_3 = \frac{36V + 1{,}5A \cdot 4\Omega}{3A} - 3\Omega - 4\Omega = 7\Omega$$

$$P_{R_3} = I_1^2 \cdot R_3 = 63W$$ Ⓐ

$V_B - R_3 \cdot I_1 + E_2 = V_A$

$\Delta V_{BA} = 16V$

$\cancel{Q_{C_2} = \frac{\Delta V_{AB}}{C_2} = \frac{16V}{125\mu F}}$

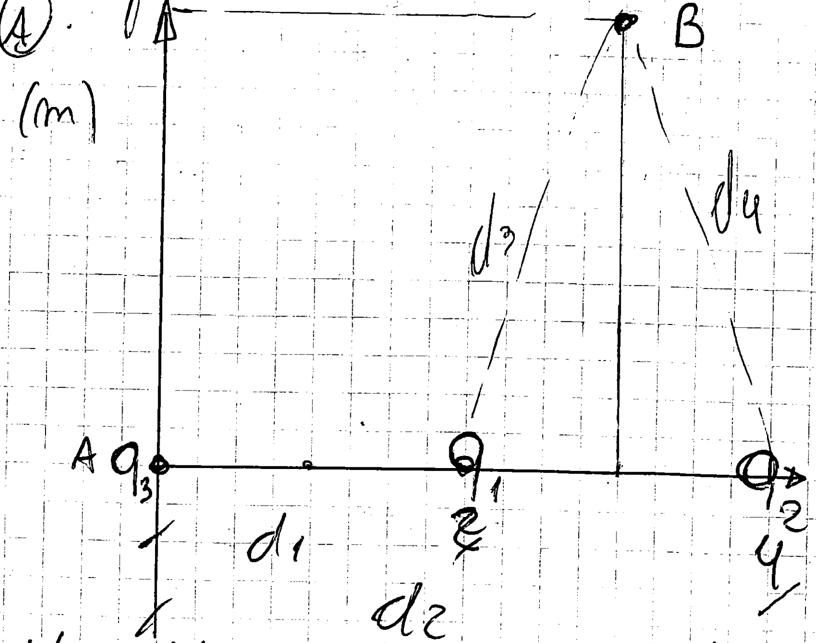
$Q_{C2} = \Delta V_{AB} \cdot C_2 = 16V \cdot 125 \cdot 10^{-6} F = 2 \cdot 10^{-3} C$ (B)

$V_D + R_1 \cdot I_1 - E_1 + R_3 \cdot I_1 = V_C$

$\Delta V_{DC} = 6V$

$Q_{C1} = \Delta V_{DC} \cdot C_1 = 6V \cdot 250 \mu F = 1{,}5 \cdot 10^{-3} C$ (B)

47 (A).



$Q_3 = 4\mu C$

$Q_2 = -60\mu C$

$Q_1 = 30\mu C$

$d_1 = 2m$

$d_2 = 4m$

$d_3 = \sqrt{1^2+3^2} = \sqrt{10}m$

$d_4 = \sqrt{10}m$

$V_A = V_{A1} + V_{A2}$

$V_A = 0V$

$V_{A1} = \frac{KQ_1}{d_1} = 135000V$

$V_{A2} = \frac{KQ_2}{d_2} = -135000V$

4) Ezeneti Nicolau

$V_B = V_{B1} + V_{B2}$

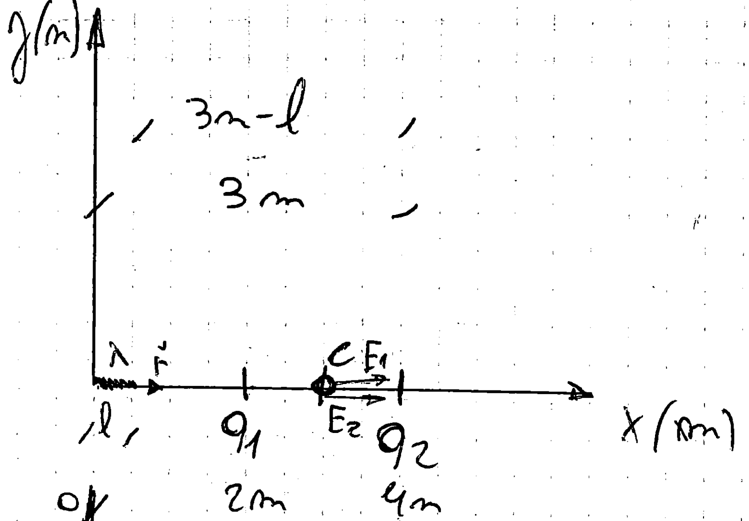
$V_B = -85381{,}49\,V$

$V_{B1} = \dfrac{K \cdot Q_1}{d_3 = \sqrt{10}} = 85381{,}5\,V$

$V_{B2} = \dfrac{K Q_2}{d_4 = \sqrt{10}} = -170762{,}99\,V$

$W_{Fe} = q_3 \cdot (V_A - V_B) = 4\mu C \cdot 85381{,}49 V = \underline{0{,}341\ J}$

B)



λ Tiene que ser negativa, ya que al ser $Q_2 < 0$ el campo E_1 y E_2 se suman

$|E_{1x}| = \dfrac{K|Q_1|}{(1m)^2} \hat{x} = 270000\ N/C$

$dQ = \lambda dl = \lambda dx$

$\lambda < 0$

$|E_{2x}| = \dfrac{K|Q_2|}{(1m)^2} \hat{x} = 540000\ N/C\ \hat{x}$

$\bar{E}_\lambda = \dfrac{K \lambda\, dl}{x^2} \hat{r} = \dfrac{K\lambda\, dl}{x^2} (1;0)$

$\bar{E}_\lambda = \left(K\lambda \int_{3m-l}^{3m} \dfrac{1}{x^2} dx \ ;\ 0 \right)$

$\bar{E}_\lambda = \left(-K\lambda \dfrac{1}{x} \Big|_{3-l}^{3} \ ;\ 0 \right) = \left(K\lambda \left(\dfrac{1}{3-l} - \dfrac{1}{3} \right) ;\ 0 \right)$

$$\bar{E}_\lambda = \left(K\lambda\left(\frac{1}{3-l} - \frac{1}{3}\right); 0\right) N/C = \left(-1620000\left(\frac{1}{3-l} - \frac{1}{3}\right); 0\right)$$

$$\bar{E}_{q_1} = (270000 ; 0)\ N/C$$

$$\bar{E}_{Q_2} = (540000 ; 0)\ N/C$$

$$E_T = 0$$

$$\Sigma E_y = 0$$

$$\Sigma E_x = 0 \Rightarrow 0 = 540000\ N/C + 270000\ N/C - 1620000\ N/Cm\left(\frac{1}{3-l} - \frac{1}{3}\right)$$

$$N/C\ 810000 = 1620000\ N/Cm\left(\frac{1}{3-l} - \frac{1}{3}\right)$$

$$0{,}5 = \frac{1}{3-l} - \frac{1}{3}$$

$$(-l+3) \cdot 5/6 = 1$$

$$l = -\frac{(1 - 5/2)}{5/6} = \boxed{1{,}8\ m}$$

10/6/2014

Primer parcial de FISICA II UTN Fecha: [illegible]2014
Curso: Z2151 Profesor: Ing. Daniel [illegible]
Apellido y Nombres: [redacted]
Legajo: [redacted]

Nota: Todas las expresiones utilizadas en la resolución deben ser deducidas a partir de las [illegible] del electromagnetismo y la termodinámica y todas las aproximaciones utilizadas [illegible] justificadas.
Nota: Entregar cada problema en hoja por separado con apellido, nombre y legajo [illegible] hoja

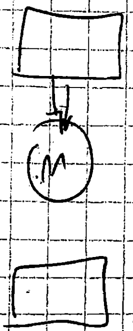
La condición mínima para aprobar es haber resuelto correctamente el 60 % de los [illegible] al 50 % de los problemas 3 y 4.

1) Un mol de un gas ideal diatómico se encuentra a una presión [illegible] T_A =600 K. Evoluciona hasta B en forma isotérmica y [illegible] volumen. Luego evoluciona en forma [illegible] volumen que tenía en el estado A. Se pide calcular: a) [illegible] La variación de energía interna, trabajo y calor intercambiados en [illegible]
R = 8,314 J/mol K [illegible]

2) Una pared de superficie [illegible] en una de sus caras una temperatura [illegible] Teniendo en cuenta que la cantidad de calor [illegible] pide calcular para un régimen de transmisión del calor [illegible] térmica λ de la pared. Dibujar el perfil de temperaturas.

3) Se tiene un anillo de radio R cargado con densidad lineal [illegible] con el eje Z pasando por su centro. a) Calcular la [illegible] infinito el potencial [illegible]

2015

1) 

$T_1 = 800K$ $|Q_1| = 1000 J$

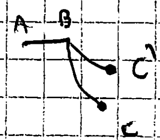
$|W| = 200 J$ x ciclo

$T_2 = 400K$

a) Rendimiento es reversible o irreversible justificar

b) Variacion de entropia del fluido de trabajo en todo el ciclo y signo variacion de entropia universal

1 2) AB → isobara característica



BC → a1) isoterma (cuasiestática)

a2) adiabatica d'' reversible

Cual de las dos tiene menor trabajo AC o AC'?

~~a) a1 o a2 tiene menor trabajo (explicar)~~

b) ΔU a1 $n = 1 mol$

Δentropía a2 $P_A = 100000 Pa$

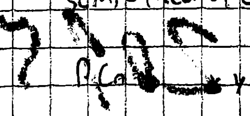
$V_A = 5 dm^3$

$K = 1{,}4$

$V_B = 2V_A$

$V_C = 3V_A$

3) 3) semicircunsferencia de radio Λ



$\lambda = d\ell$

A) $V(z)$ si $V(\infty) = 0$

donde hay que ubicar

b) (Lagran) ($Q = 1\mu C$) ($E(0,0) = 0$)

para que el campo eléctrico en el origen de coordenadas sea cero

$R = 3m$

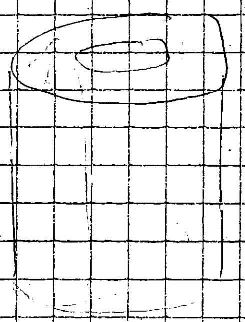
$\lambda\ 2 \times 10^{-6}$

ε_0

4) CAP cilindrico

R_1, R_2, R_3 dieléctrico entre R_1 y R_2 ε_r

L



a) CAPACIDAD

b) si se aplica ΔV calcular carga libre

densidad superficiales de carga de polarización

Esquema detallando donde se encuentran

$R_1 = 5mm$ $R_3 = 11mm$ $\varepsilon_r = 4$

$R_2 = 10mm$ $L = 10cm$ $\Delta V = 10V$

2)

$S = 10 m^2$

$e = 30 cm$

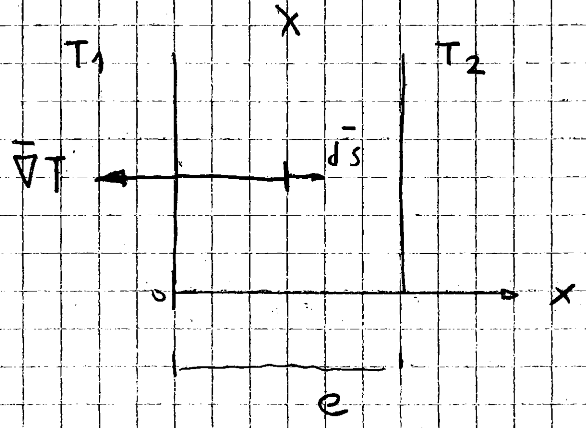
$T_1 = 150°C$

$T_2 = 10°C$

$\frac{H}{t} = 2.10^6 W$

$\lambda = ?$

Simetría plana indefinida



Ley de Furier

$$\delta H = -\lambda \cdot \vec{\nabla} T \cdot d\vec{s}$$

$$\vec{\nabla} T = \frac{dT}{dx} \breve{\imath}$$

$$d\vec{s} = ds \cdot \breve{\imath}$$

$$\vec{\nabla} T \cdot d\vec{s} = \frac{dT}{dx} \cdot \breve{\imath} \cdot ds \, \breve{\imath}$$

$$= \frac{dT}{dx} \cdot ds$$

$$\delta H = -\lambda \cdot \frac{dT}{dx} \cdot ds$$

$$H = \iint_S -\lambda \cdot \frac{dT}{dx} \cdot ds$$

$$H = -\lambda \iint_S \frac{dT}{dx} \cdot ds$$

NOTA

$$H = -\lambda \frac{dT}{dx} \iint_S dS$$

Microateho

$$H = -\lambda \cdot \overset{e}{\overbrace{\frac{dT}{dx}}} \cdot S$$

$$\cancel{H} \quad \frac{H \, dx}{\cancel{-}\lambda \cdot S} = -dT$$

$$\frac{H}{\lambda \cdot S} \int_0^e dx = -\int_{T_1}^{T_2} dT$$

$$\frac{H}{\lambda \cdot S} \cdot e = -[T_2 - T_1]$$

$$\frac{H \cdot e}{\lambda \cdot S} = \cancel{+}(T_1 - T_2)$$

$$H = \frac{(T_1 - T_2)\, \lambda \cdot S}{e}$$

$$\frac{0{,}30\,m \cdot 2 \cdot 10^6\,W}{10\,m^2 \cdot 140^\circ C\ (413^\circ K)} = \lambda$$

$$\boxed{\lambda = 145{,}27\ \frac{W}{m\,{}^\circ K}}$$

NOTA

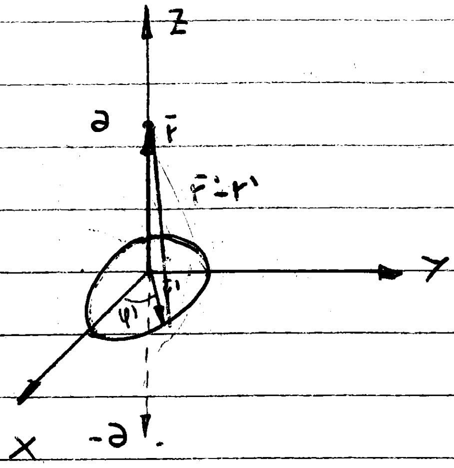
HOJA Nº 2

FECHA 10/6/14

3)

$$\Delta VP = \int_{-a}^{a} E_z \, dl$$

$$= \int_{-a}^{a} E \, dz$$



$$dl' = R \cdot d\varphi'$$

$$r = (0,0,z)$$

$$r' = (R\cos\varphi, R\,sen\varphi, 0)$$

$$\bar{r} = z\breve{k}$$

$$\bar{r}' = R \cdot \cos\varphi' + R \cdot sen\,\varphi'$$

$$\bar{r} - \bar{r}' = z\breve{k} - R \cdot \cos\varphi' - R \cdot sen\,\varphi'$$

$$|\bar{r} - \bar{r}'| = \sqrt{z^2 + R^2}$$

$$V(z) = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0} \int \frac{\cancel{E} \cdot dl'}{|\bar{r} - \bar{r}'|} \qquad E_z = k \int_0^{2\pi} \frac{\lambda R d\varphi \;\; (z)}{\sqrt{R^2 + z^2}}$$

$$V(z) = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0} R \cdot \int \frac{d\varphi}{\sqrt{z^2 + R^2}}$$

$$V(z) = \frac{\lambda \cdot R}{4\pi\varepsilon_0 \sqrt{z^2 + R^2}} \int_0^{2\pi} d\varphi$$

$$V(z) = \frac{\lambda \cdot R \cdot \cancel{2\pi}}{2\cancel{4\pi}\varepsilon_0 \sqrt{z^2 + R^2}} + K$$

$$V(\infty) = 0 + K \Rightarrow K = 0$$

NOTA

$$\boxed{V(z) = \frac{\lambda . R}{2\,\varepsilon_0 \sqrt{z^2+R^2}}}$$

$$V(z) = \frac{2.10^{-8} . 3}{2 . 8{,}85.10^{-12} . \sqrt{9 + z^2}}$$

$$\boxed{V(z) = \cancel{135{,}59 \text{ Volt}} \quad \frac{3389{,}83}{\sqrt{z^2+9}}}$$

$$\Delta V p = \int_{-a}^{a} E . dl$$

$$\Delta V p = \int_{-a}^{a} E . dz$$

$$q = \underbrace{\lambda . dl'}_{R . d\varphi'}$$

$$\cancel{\Delta V p =} \quad E_z = \frac{1}{4\pi . \varepsilon_0} \int \frac{q}{\sqrt{R^2+z^2}}$$

$$E_z = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \int \frac{\lambda . R . d\varphi'}{\sqrt{R^2+z^2}}$$

$$E_z = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{\lambda . R}{\sqrt{R^2+z^2}} \int_0^{2\pi} d\varphi$$

$$E_z = \frac{1}{2\cancel{4\pi}\varepsilon_0} \frac{\lambda . R}{\sqrt{R^2+z^2}} \cancel{2\pi}$$

$$\cancel{\Delta V p = \frac{1}{2\varepsilon_0} . \frac{\lambda . R}{\sqrt{R^2+z^2}} \int_{-a}^{a} dz}$$

$$\cancel{\Delta V p = \frac{1}{2\varepsilon_0} \frac{\lambda R}{\sqrt{R^2+z^2}} (2a)} \Rightarrow \cancel{\Delta V p = \frac{1}{2 . 8{,}85 \, 10^{-12}} \; . 2.10^{-8} . 3 . 8}$$

NOTA

HOJA Nº 3

FECHA 10/6/14

$$\Delta V_p = \int_{-a}^{a} \frac{1}{2\varepsilon_0} \frac{\lambda . R}{\sqrt{R^2+z^2}} . dz$$

$$\Delta V_p = \frac{1}{2\varepsilon_0} \lambda . R \int_{-a}^{a} \frac{dz}{\sqrt{R^2+z^2}}$$

$dz\ 2z\,dz$

$t = R^2+z^2$

$dt = 2z\,dz$

$$\Delta V_p = \frac{1}{2\varepsilon_0} \lambda . R \left[\ln\left(a+\sqrt{R^2+a^2}\right) - \ln\left(-a+\sqrt{R^2+a^2}\right) \right]$$

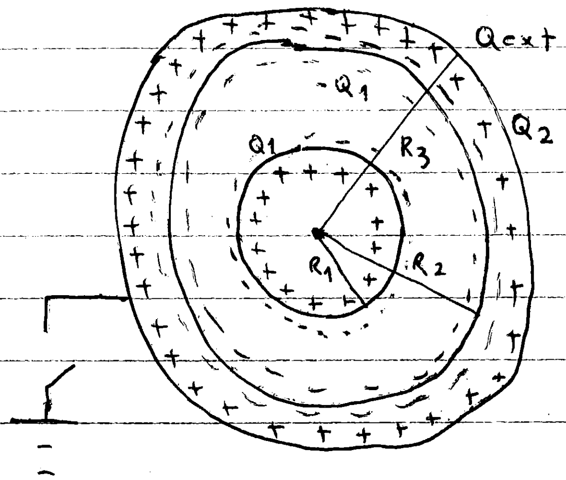
$$\Delta V_p = \frac{1}{2\varepsilon_0} . \lambda . R \left[\ln \left(\frac{a+\sqrt{R^2+a^2}}{-a+\sqrt{R^2+a^2}} \right) \right]$$

$$\Delta V_p = \frac{1}{2 . 8{,}85 . 10^{-12}\,F/m} . 2 . 10^{-8}\,\frac{C}{m} . 3m . \left[\ln \left(\frac{4+\sqrt{9+16}}{-4+\sqrt{9+16}} \right) \right]$$

$$\boxed{\Delta V_p = 7\,448{,}21 \quad V}$$

NOTA

4)



$Q_{ext} = Q_1 + Q_2$

$r < R_1$ conductor

$$\boxed{\bar{E} = 0}$$

$R_1 < r < R_2$ Vacio

$$\iint_{\Sigma} E \, ds = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

$$E \int ds = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

$$E \, 4\pi . r^2 = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

$$\boxed{E = \frac{Q_1}{\varepsilon_0 . 4\pi . r_1^2} \breve{r}}$$

~~$R_2 < r < R_3$ vacio conductor $\Rightarrow$ $E = 0$~~

~~$R_3 < r$ vacio $\Rightarrow$ $\iint_{\Sigma} E$.~~

$R_2 < r < R_3$ Conductor

$$\boxed{\bar{E} = 0}$$

NOTA

$r > R_3$

$$\iint_{\Sigma} \bar{E} \cdot dS = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

$$\bar{E} \iint_{\Sigma} dS = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

$$\boxed{\bar{E} = \frac{Q_1 + Q_2}{\varepsilon_0 \cdot 4 \cdot \pi \cdot R_3^2} \check{r}}$$

$$\Delta V_p = \int_{R_1}^{R_2} \bar{E} \cdot dl$$

$$\Delta V_p = \frac{Q_1}{\varepsilon_0 \cdot 4\pi} \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{r^2} \, dr \cdot \check{r}$$

$$\Delta V_p = \frac{Q_1}{\varepsilon_0 \cdot 4\pi} \left[-\frac{1}{R} \right]_{R_1}^{R_2}$$

$$\Delta V_p = \frac{Q_1}{\varepsilon_0 \cdot 4\pi} \left(-\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right)$$

$$\boxed{\Delta V(R_1) - V(R_2) = \frac{Q_1}{\varepsilon_0 \cdot 4 \cdot \pi} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)}$$

NOTA

$r > 2R_3$

$$\iint_{\Sigma} \bar{E} \cdot ds = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

$$\bar{E} \iint_{\Sigma} ds = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

$$\bar{E} \cdot 4\pi \cdot r^2 = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

$$\bar{E} = \frac{Q}{4\pi \cdot r^2 \cdot \varepsilon_0}$$

$r = 2R_3$

$$\boxed{\bar{E} = \frac{Q}{16\pi R_3^2 \cdot \varepsilon_0} \check{r}}$$

NOTA

$R_G = \dfrac{R}{M}$ HOJA 45

FECHA 2015

$c_p = \frac{7}{2} R$

1)

$c_p - c_v = R$

gas ideal diatómico ; $n = 1$ mol

B:

$p_A = 506500$ Pa

for isotermica T: cte

$T_A = 800$ K

reversible $\rightarrow 3 V_A = V_B$

U = ?

T = ?

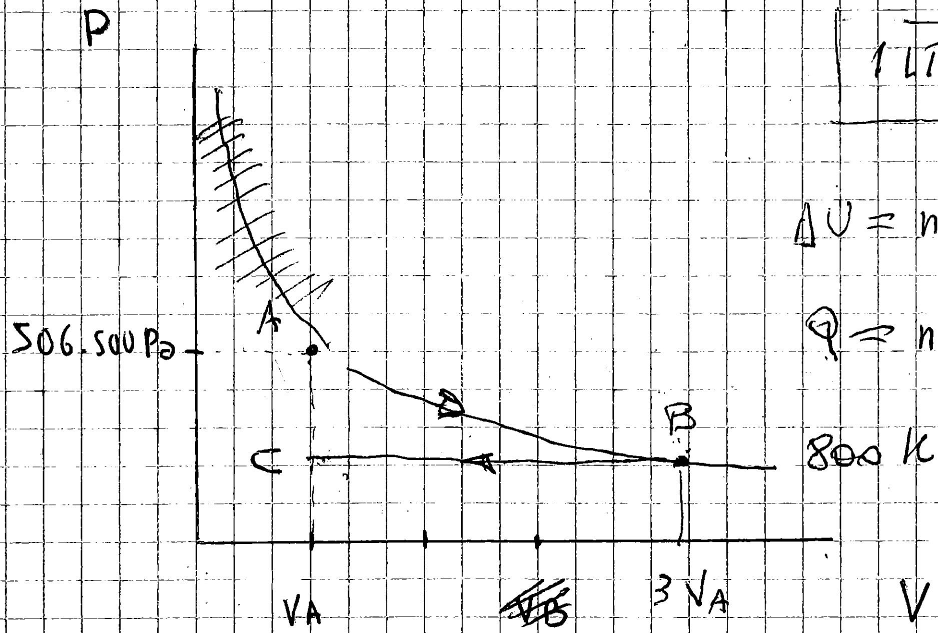
Q_{ABC} ?

$pV = nRT$

$R = \dfrac{pV}{nT} \; [=] \; \dfrac{atm \cdot LT}{mol \; K}$ ó $\dfrac{J}{K \; mol}$

$\boxed{1 \; LT \cdot ATM = 101,3 \; J}$

$Q = \Delta U + L$



$\Delta U = n \cdot c_v \cdot \Delta T$

$Q = n \cdot c_p \cdot \Delta T$

$L = p \cdot \Delta V$

$L = \underbrace{nRT}_{p_0 V_0 \atop p_f V_f} \ln \dfrac{V_f}{V_0}$

$A = \begin{cases} p_A = 506,5 \text{ kPa} \\ V_A = \dfrac{nRT}{p} \\ T_A = 800 \text{ K} \end{cases}$

$B = \begin{cases} p_B \\ V_B = 3 V_A \\ T_B = 800 \text{ K} \end{cases}$

Boile Mariotte

$p_A V_A = p_B V_B$

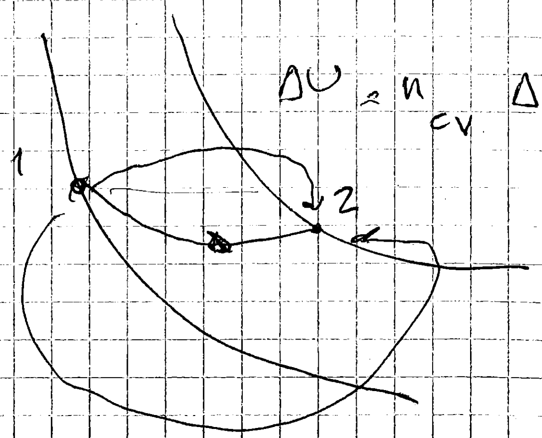
Gay-Lussac

$C = \begin{cases} p_C = p_B \\ V_C = V_A \\ T_C \end{cases}$

$L_{AB} = nRT \ln \dfrac{3 \cancel{V_A}}{\cancel{V_A}}$

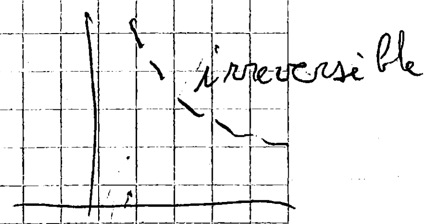
NOTA

$\dfrac{\cancel{p_C}}{T_C} = \dfrac{\cancel{p_B}}{T_B}$



$\Delta U = n \, c_v \, \Delta T$

$\frac{J}{Pa} = \frac{\cancel{N} \cdot m}{\frac{\cancel{N}}{m^2}} = m^3$



A:

$V_A = \frac{n.R.T}{P}$

$V_A = \frac{1 \, mol . 8{,}314 \frac{J}{mol.K^\circ} . 800^\circ K}{506{,}5 \, kPa}$

$\frac{m^3}{10^3} = dm^3$

$V_A = 13{,}13 \, dm^3 = 13{,}13 . 10^{-3} \, m^3$

B:

$P_A . V_A = P_B . V_B$

$506{,}5 \, kPa . 13{,}13 \, dm^3 = P_B . 39{,}39 \, dm^3$

$P_B = 168{,}84 \, kPa$

C:

$\frac{V_C \; \cancel{P_C}}{T_C} = \frac{V_B \; \cancel{P_B}}{T_B}$

$\frac{13{,}13 \, dm^3 \; \cancel{168{,}84 \, kPa}}{T_C} = \frac{39{,}39 \, dm^3 \; \cancel{168{,}84 \, kPa}}{800 \, ^\circ K}$

$T_C = \cancel{80 \, ^\circ K} \; 266{,}66 \, ^\circ K$

NOTA

HOJA 8

FECHA 2015

$$Cp = \frac{7}{2} R \Rightarrow 29{,}099 \ \frac{J}{K^\circ . mol}$$

$$\frac{Cp}{Cv} = 1{,}4$$

$$1{,}4 \ Cv = \frac{7}{2} R \Rightarrow 20{,}785 \ \frac{J}{K^\circ mol}$$

A - B

$$\Delta U = 0$$

$$L_{AB} = n . R . T . \ln \frac{V_f}{V_0}$$

$$L_{AB} = n . R . T . \ln \frac{3 \cancel{V_A}}{\cancel{V_A}}$$

$$L_{AB} = 1 \cancel{mol} . 8{,}314 \frac{J}{\cancel{K^\circ . mol}} . 800 \cancel{K} . \ln 3$$

$$L_{AB} = 7307{,}09 \ J = Q_{AB}$$

B - C

$$Q = \Delta U + L$$

$$Q_{BC} = n . cp . \Delta T = 1 mol . \frac{J}{K^\circ . mol} 29{,}099 . 533{,}34 ^\circ K$$

$$Q_{BC} = 15519{,}66 \ \cancel{cal} \ J$$

$$\Delta U_{BC} = n . Cv . \Delta T = 1 mol . 20{,}785 \frac{J}{K^\circ . mol} . 533{,}34 ^\circ K$$

$$\Delta U_{BC} = \cancel{13\,118{,}66} \ J \quad 11\,085{,}4719 \ J$$

$$L_{BC} = p . \Delta V$$

$$L_{BC} = 168{,}84 \ kPa . \cancel{631{,}16} \ 26{,}26 \ dm^3 \quad \frac{N}{m^2} \ m^3$$

$$L_{BC} = \cancel{106\,565{,}0544} \ J$$

NOTA

9 433,7384

2015

1)

1)

$$Q_1 - Q_2 = W$$

$$1000\,J - Q_2 = 200\,J \Rightarrow Q_2 = 800\,J$$

$$\eta_{MT} = \frac{L}{Q_1} \qquad \eta_c = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$\Delta S_{FC} = \left| \frac{Q_1}{T_1} \right| = -\frac{1000\,J}{800\,K}$$

$$\Delta S_{FF} = \frac{Q_2}{T_2}$$

$$\Delta S_{sist} = 0$$

$$\Delta S_{sist} + \Delta S_M = \Delta S_U \begin{cases} = 0 & \text{REV} \\ > 0 & \text{IRREV} \end{cases}$$

$$\downarrow$$

$$\Delta S_{FF} + \Delta S_{FC}$$

$$\eta_{MT} = \frac{L}{Q_1} \qquad \eta_c = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$\eta_{MT} = \frac{200\,J}{1000\,J} = \frac{1}{5} \qquad \eta_c = \frac{400°K}{800°K} = 1/2 = 0{,}5\,\%$$

$$\eta_{MT} = 0{,}2\,\%$$

NOTA

$$\Delta S_{Fc} = \left| \frac{Q_1}{T_1} \right| = - \frac{1000\,J}{800\,k} = - \frac{5}{4}$$

$$\Delta S_{Ff} = \frac{Q_2}{T_2} = \frac{800\,J}{400\,k} = 2$$

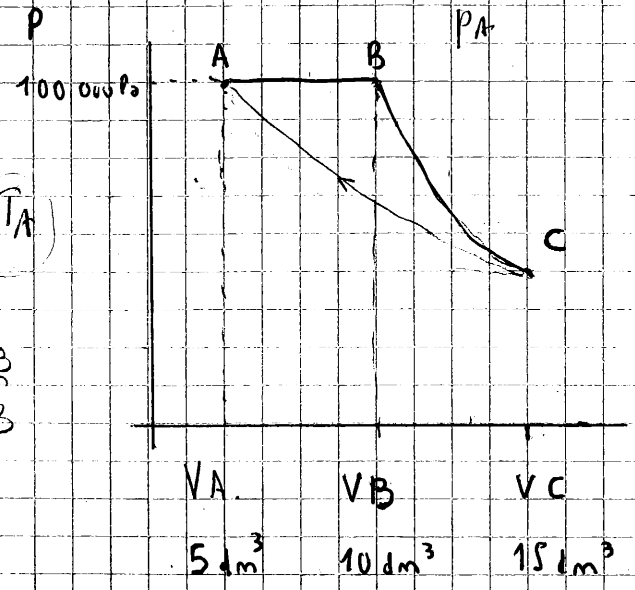
$$\Delta S_M = \Delta S_{Ff} + \Delta S_{Fc}$$

$$\Delta S_U = \Delta S_M = 2 - \frac{5}{4} = \frac{3}{4} > 0 \quad \text{Irreversible}$$

2) AB → Isobara ($P = cte$)
Cuasiestacionaria

BC → Isoterma Cuasiestacionaria ($T = cte$)

CA → Adiabatica Cuasiestacionaria Reversible
($Q_{CA} = 0$)



p_A

$p_1 V_1^k = p_2 V_2^k$

$p_A V_A = nRT_A$

$$\frac{p_A}{T_A} = \frac{p_B}{T_B}$$

$L_{CA} = \Delta U_{CA} = n\, c_v\, \Delta T$

$$L_{BC} = \int p\, dv = \int \frac{nRT}{v}\, dv = nRT_B \ln v \Big]_0^f$$

$p\,v = n\,R\,T$

B - C

$$L_{BC} = \int p \cdot dv$$

$$L_{BC} = \frac{\overset{cte}{n \cdot R \cdot T}}{V} \int dv$$

$$L_{BC} = n \cdot R \cdot T \int_{V_B}^{V_C} \frac{1}{V}$$

$$L_{BC} = n \cdot R \cdot T \ln \frac{V_C}{V_B}$$

$$L_{BC} = 1\,mol \cdot \underset{0{,}714}{T_B} \ln \frac{15}{10}$$

$$P_A \cdot V_A = n \cdot R \cdot T_A$$

$$T_A = \frac{P_A \cdot V_A}{n \cdot R}$$

$$T_A = \frac{100\,000\,Pa \cdot 5\,dm^3}{1\,mol \cdot 8{,}314\,\frac{J}{mol \cdot {}^{\circ}K}}$$ $0{,}005\ m^3$

$$T_A = 60{,}13\ K^{\circ}$$

$P = cte$

$$\frac{T_A}{V_A} = \frac{T_B}{V_B} \Rightarrow \frac{60{,}13\,K^{\circ}}{5\,dm^3} = \frac{T_B}{10\,dm^3}$$

$$L_{BC} = 1\,mol \cdot 8{,}314\,\frac{J}{mol \cdot {}^{\circ}K} \cdot 120{,}26\,{}^{\circ}K \cdot \ln 1{,}5 \qquad T_B = 120{,}26\ K^{\circ}$$

$$L_{BC} = 405{,}40\ J \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow L_{BC} = Q_{BC}$$

C - A $\quad Q_{CA} = 0 \Rightarrow -L_{CA} = \Delta U \Rightarrow \Delta U = n \cdot C_V \cdot \Delta T$

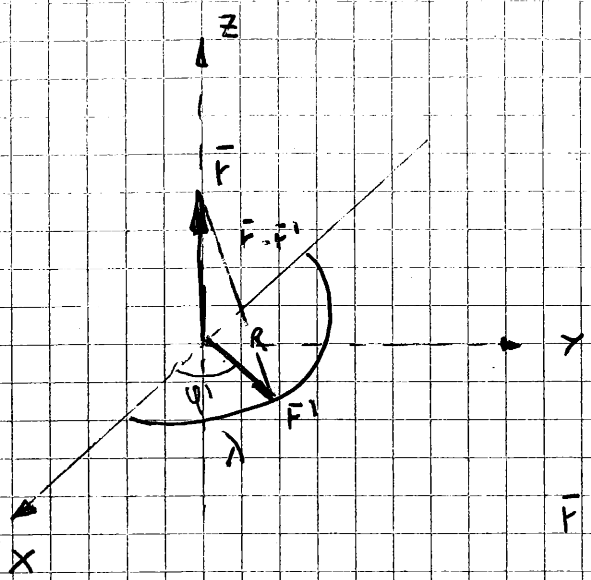
$\Delta U = 1\,mol$.

NOTA

HOJA 8

FECHA 2015

3)



$dl' = R \cdot d\varphi'$

$\bar{r} = z\check{k}$

$\bar{r}' = R \cdot \cos\varphi' \check{i} + R \cdot \operatorname{sen}\varphi' \check{j}$

$\bar{r} - \bar{r}' = z\check{k} - R \cdot \cos\varphi' \check{i} - R \cdot \operatorname{sen}\varphi' \check{j}$

$|\bar{r} - \bar{r}'| = \sqrt{z^2 + R^2 (\cos^2\varphi' + \operatorname{sen}^2\varphi')}$

$|\bar{r} - \bar{r}'| = \sqrt{z^2 + R^2}$

$$V(z) = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0} \int \frac{dl'}{|\bar{r} - \bar{r}'|}$$

$$V(z) = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0} \int \frac{R \cdot d\varphi'}{\sqrt{z^2 + R^2}}$$

$$V(z) = \frac{\lambda \cdot R}{4\pi\varepsilon_0 \sqrt{z^2 + R^2}} \int_0^{\pi} d\varphi'$$

$$V(z) = \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 3}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^{9} \cdot \sqrt{z^2 + 9}} \left[\varphi'\right]_0^{\pi}$$

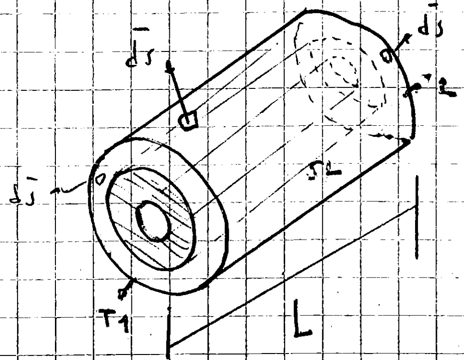
$$\frac{\frac{C}{m} \cdot m \cdot \frac{N \cdot m^2}{C^2}}{m}$$

$$V(z) = \frac{54.000\pi}{\sqrt{z^2 + 9m^2}}$$

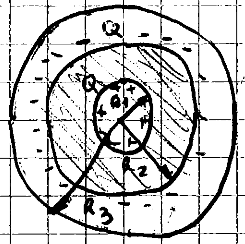
$$\frac{J}{C} = V$$

NOTA

4)



$L >> R_3$



$R_1 < r < R_2$

Ley de Gauss

$$\iint_{\Sigma} \bar{E} \cdot \bar{ds} = \frac{Q_{enc}\ \Sigma}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

$$\iint_{SL} \bar{E}_r \cdot \bar{ds}_r + \underbrace{\iint_{T_1} \bar{E} \cdot ds}_{0} + \underbrace{\iint_{T_2} \bar{E} \cdot ds}_{0} = \frac{\lambda \cdot L}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

$$\iint_{SL} \bar{E}_{\bar{r}} \cdot \bar{ds}_{\bar{r}} = \frac{\lambda \cdot L}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

$$\iint_{SL} \bar{E}(r) \cdot ds = \frac{\lambda \cdot L}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

$$\bar{E}(r) \iint_{SL} ds = \frac{\lambda \cdot L}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

$$\bar{E}(r)\ 2\pi r \cdot L = \frac{\lambda \cdot L}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

$$\bar{E}(r) = \frac{\lambda \cdot L}{2\pi \cdot r_3 \cdot \varepsilon_0\ L\ \varepsilon_r}$$

$$\Delta Vp = V(R_1) - V(R_2) = \int_{R_1}^{R_2} \bar{E} \cdot dl$$

$$\Delta Vp = \frac{\lambda}{2\pi \cdot r\,\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r} \int_{R_1}^{R_2} dl$$

NOTA

$$\Delta V_p = \frac{\lambda}{2\pi \varepsilon_0 . \varepsilon_r} \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{r}\, dr$$

$$\Delta V_p = \frac{\lambda}{2\pi \varepsilon_0 \varepsilon_r} \ln \frac{R_2}{R_1}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V_p}$$

$$C = \frac{\cancel{\lambda} . L}{\frac{\cancel{\lambda}}{2\pi \varepsilon_0 . \varepsilon_r} \ln \frac{R_2}{R_1}}$$

$$\boxed{C = \frac{2\pi \varepsilon_0 . \varepsilon_r\, L}{\ln \frac{R_2}{R_1}}}$$

$$C = \frac{2\pi . 4,5 . 10^{-9} . 4 . 0,10}{\ln \frac{0,01}{0,005}} \qquad \frac{N\cancel{C^2}}{\cancel{N.m^2}} . \cancel{m} \qquad \frac{C}{V}$$

$$\boxed{C = 2,59 . 10^{-9} \text{ Faraday}}$$

$$\cancel{E(r) = \frac{\lambda .}{2\pi . r . \varepsilon_0 . \varepsilon_r}} \quad ; \quad \Delta V_p = \frac{\lambda}{2\pi \varepsilon_0 \varepsilon_r} \ln \frac{R_2}{R_1}$$

$$\cancel{E(r) = \frac{3,20 . 10^{-9}}{0,011 . 4 . 1,8 . 10^{-10}}} \qquad 10 = \frac{\lambda . 1,8 . 10^{10}}{4} \ln \frac{0,01}{0,005}$$

$$\cancel{E(r) = 404,04 \frac{N}{C}} \qquad \lambda = 3,20 . 10^{-9} \frac{C}{m}$$

NOTA

HOJA Nº 10

FECHA 2015

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9$

$\varepsilon_0 = 8,84.10^{-12}$

$$\iint_{\Sigma} \bar{D} \cdot d\bar{s} = Q$$

$$\bar{D}_M \cdot 2\pi \cdot r \cdot L = Q$$

$$D = \frac{Q}{2\pi r \cdot L} \check{r}$$

$$E = \frac{D}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

$$\cancel{\bar{D} = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot \bar{E}}$$

$$\cancel{\bar{D} = 4 \cdot 8,84.10^{-12} \cdot 404,04}$$

$$E = \frac{Q}{2\pi r \cdot L \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

$$\cancel{\bar{D} = 1,42 \cdot 10^{-8}}$$

$Q = \lambda \cdot L$

$\cancel{\bar{P} = \bar{D} - \varepsilon_0 \cdot \bar{E}}$ $\quad Q = 3,20.10^{-9} \frac{c}{m} \cdot 0,1$

$\bar{P} = \cancel{1,42 \cdot 10^{-8}}$ $\quad Q = 3,2.10^{-10}\ c$

$r = (R_1)$

$$\bar{P} = \bar{D} - \varepsilon_0 \cdot \bar{E}$$

$$\bar{P} = \frac{Q}{2\pi R_1 \cdot L} - \varepsilon_0 \cdot \frac{Q}{2\pi \cdot R_1 \cdot L \cdot \varepsilon_0 \varepsilon_r} \check{r}$$

$$\bar{P} = \frac{Q}{2\pi R_1 \cdot L}\left(1 - \frac{1}{\varepsilon_r}\right) \check{r}$$

$$\sigma_p(R_1) = \bar{P}(R_1) \cdot \check{n}_d \Rightarrow \frac{Q}{2\pi R_1 \cdot L}\left(1 - \frac{1}{\varepsilon_r}\right) \check{r}\,(-\check{r})$$

NOTA

$$\sigma_p(R_1) = -\frac{Q}{2\pi R_1 . L}\left(1 - \frac{1}{\varepsilon_r}\right)$$

$$\sigma_p(R_1) = -\frac{3,2 . 10^{-10}}{2\pi . 0,005 . 0,1}\left(1 - \frac{1}{4}\right)$$

$$\sigma_p(R_1) = -7,64 . 10^{-8} \quad \frac{C}{m^2}$$

$r = (R_2)$

$$\bar{p} = D - \varepsilon_0 . \bar{E}$$

$$\bar{p} = \frac{Q}{2\pi . r_2 . L} - \cancel{\varepsilon_0} . \frac{Q}{2\pi . r_2 . L . \cancel{\varepsilon_0} . \varepsilon_r}$$

$$\bar{p} = \frac{Q}{2\pi . r_2 . L}\left(1 - \frac{1}{\varepsilon_r}\right) \check{r}$$

$$\sigma_p(R_2) = \bar{p} . \check{n}$$

$$\sigma_p(R_2) = \frac{Q}{2\pi r_2 . L}\left(1 - \frac{1}{\varepsilon_r}\right) . \check{r} . \check{r}$$

$$\sigma_p(R_2) = \frac{3,2 . 10^{-10}}{2\pi . 0,010 . 0,10}\left(1 - \frac{1}{4}\right)$$

$$\sigma_p(R_2) = 3,821656051 . 10^{-8} \quad \frac{C}{m^2}$$

$Q_p = 0 \Rightarrow \sigma_p(R_2) + \sigma_p(R_1) = 0$

NOTA

UTN - FRBA
EXAMEN FINAL
FÍSICA 2

27/02/14

LEGAJO:

APELLIDO / NOMBRE :

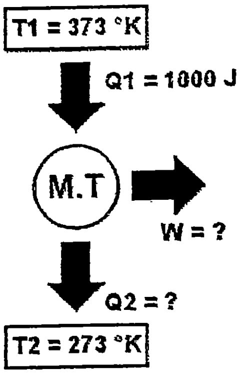
CURSO:

CALIFICACIÓN:

RESOLUCIÓN MÍNIMA PARA APROBAR:
50% de ejercicios 1 y 2
50% de ejercicios 3, 4 y 5

EJERCICIO 1	EJERCICIO 2	EJERCICIO 3	EJERCICIO 4		EJERCICIO 5
			a	b	

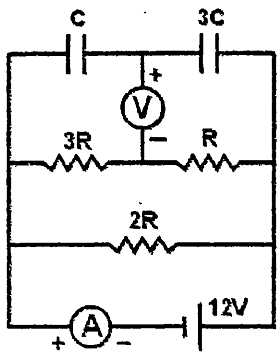
1)



MÁQUINA DE CARNOT

Dada la máquina ideal de la figura. Calcule el trabajo W que realiza y la cantidad de energía desaprovechada Q2, en cada ciclo.

2)

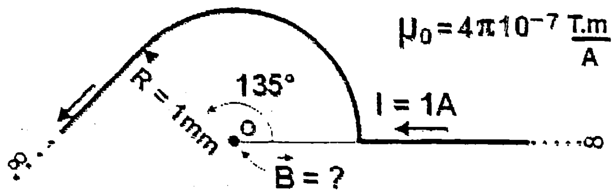


Calcule (justificando) las lecturas de los instrumentos ideales del circuito de la figura.

Datos: $C = 10\mu F$ $R = 3\Omega$

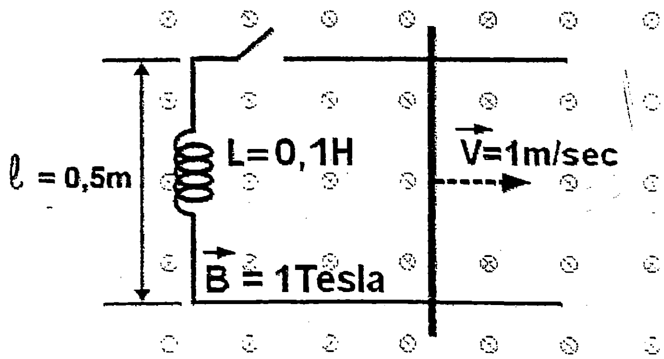
3)

El dibujo muestra la trayectoria de una pista de cobre de un circuito impreso, por la que circula una corriente de 1A.
Calcule el vector intensidad de campo magnético en el punto O, indicado en la figura.

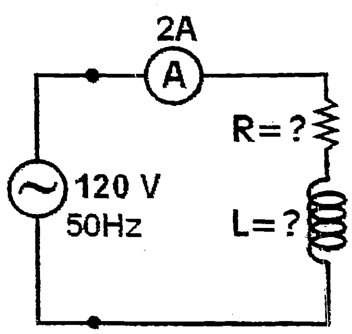


4)

Una varilla conductora se desplaza de izquierda a derecha en un campo magnético y además roza con dos barras conductoras paralelas que forman parte del circuito de la figura.
En el instante t=0 segundos se cierra la llave interruptora.
Calcule para t = 2 segundos:
a) la corriente que circula por la bobina inicialmente desenergizada.
b) la energía almacenada en dicha bobina.



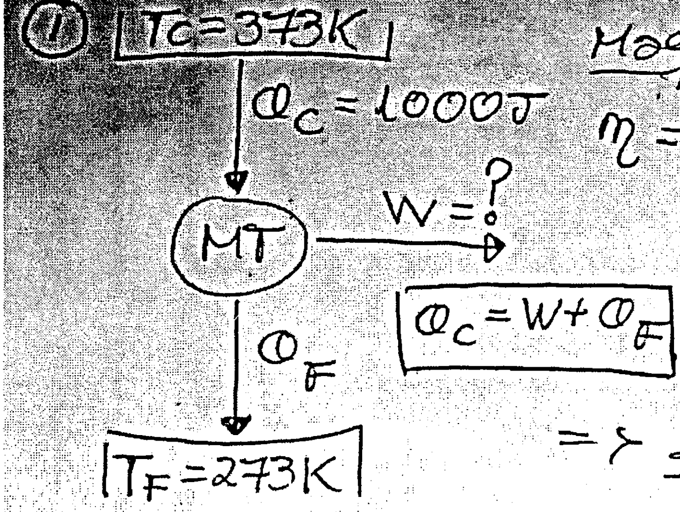
5)



El generador del circuito de la figura entrega una potencia de 120 watts. Calcule el factor de potencia y el valor de los componentes R y L .

27/2/14

(1)



Maquina Termica Ideal

$$\eta = \frac{W}{Q_C} = \frac{Q_C - Q_F}{Q_C} = \frac{Q_C}{Q_C} - \frac{Q_F}{Q_C}$$

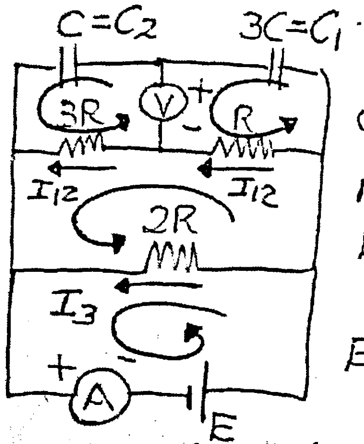
$$\eta = 1 - \frac{Q_F}{Q_C} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \eta_{Ideal} = 1 - \frac{T_F}{T_C} \Rightarrow \boxed{\eta_{Ideal} = 0{,}27}$$

- $\eta_C = \frac{W}{Q_C} \Rightarrow 0{,}268 = \frac{W}{1000J} \Rightarrow \boxed{W = 268J}$
- $Q_C = W + Q_F \Rightarrow 1000J = 268J + Q_F$

$$\boxed{Q_F = 731{,}9J}$$

(2)

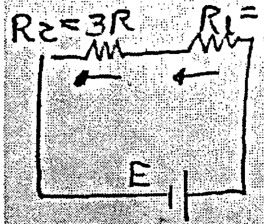


Los dos capacitores poseen la misma carga por estar en serie. Elijo la malla grande $\Rightarrow E - V_1 - V_2 = 0$

$$E = V_1 + V_2 = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} = Q\left[\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right]$$

$$E = Q\left[\frac{1}{30\mu F} + \frac{1}{10\mu F}\right] \Rightarrow \boxed{Q = Q_1 = Q_2 = 90\mu C}$$

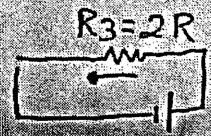
- Las dos "R" del medio por estar en serie tienen la misma corriente:



$$E - V_1 - V_2 = 0 \Rightarrow E = V_1 + V_2 = I_{12} R_1 + I_{12} R_2$$

$$E = I_{12}(R_1 + R_2) = I_{12}(R + 3R) = I_{12} \cdot 4R$$

$$12V = I_{12} \cdot 4 \cdot 3\Omega \Rightarrow \boxed{I_{12} = 1A}$$



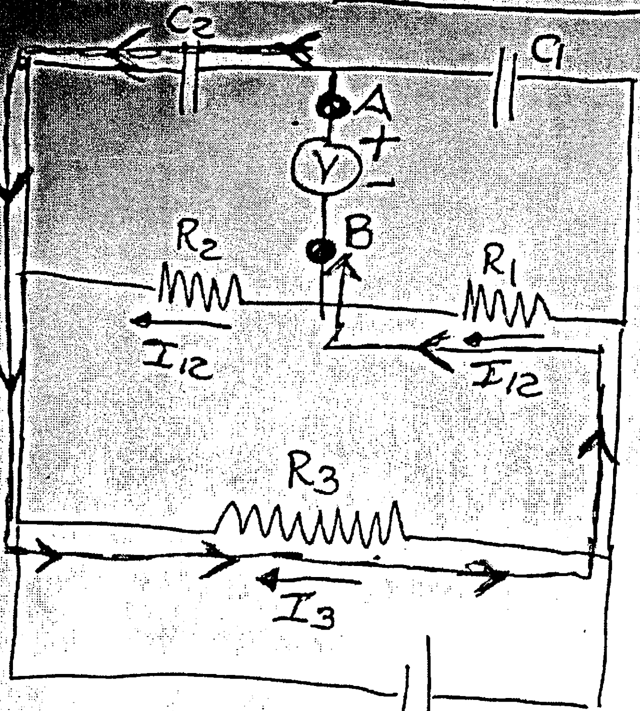
$$E = I_3 R_3 = I_3 \cdot 2R \Rightarrow 12V = I_3 \cdot 2 \cdot 3\Omega$$

$$\boxed{I_3 = 2A}$$

El nodo que esta a la izquierda de $R_3 = 2R$ contiene la suma de I_{12} y $I_3 \Rightarrow I = I_{12} + I_3 = 1A + 2A \Rightarrow \boxed{I = 3A}$

Esta es la lectura del amperimetro.

Lectura del voltímetro:



Pueden elegir el camino que quieran. Yo voy a elegir dos y calculo que voy a llegar a lo mismo.

- $V_A - V_{C2} + V_{R3} - V_{R1} - V_B = 0$

$$V_A - V_B = V_{C2} + V_{R1} - V_{R3}$$

$$V_{AB} = \frac{Q}{C_2} + I_{12} \cdot R_1 - I_3 \cdot R_3$$

$$V_{AB} = \frac{90\,\mu C}{10\,\mu F} + (1A).(3\Omega) - (2A).(6\Omega)$$

$$9V + 3V - 12V \Rightarrow \boxed{V_{AB} = 0\,V}$$

- Ahora agarro el cuadrado izquierdo superior

$$V_A - V_{C2} + V_{R2} - V_B = 0$$

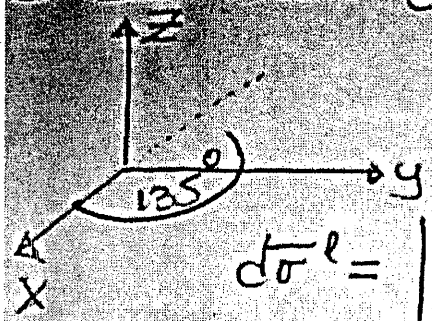
$$V_A - V_B = V_{C2} - V_{R2}$$

$$V_{AB} = \frac{Q}{C2} - I_{12} \cdot R_2 = \frac{90\,\mu C}{10\,\mu F} - (1A)(3 \cdot 3\Omega)$$

$$V_{AB} = 9V - 9V \Rightarrow \boxed{V_{AB} = 0\,V}$$

- La diferencia de potencial es nula. O sea que no hay "ddp". Están al mismo voltaje. ~~Estoy uniendo~~ el punto del conductor de arriba con otro punto del medio.

3) Campo Magnetico: Ley De Biot-Savart



$$\bar{r} = (0;0;0) \qquad \bar{r}' = (R\cos\theta; R\sin\theta; 0)$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\int \frac{I\,d\bar{r}' \times (\bar{r}-\bar{r}')}{\|\bar{r}-\bar{r}'\|^3}$$

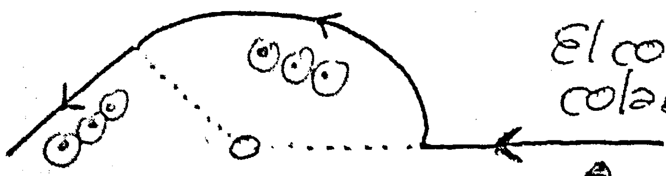
$$\begin{matrix} d\bar{r}' = \\ (\bar{r}-\bar{r}') = \end{matrix} \begin{vmatrix} -R\sin\theta & R\cos\theta & 0 \\ -R\cos\theta & -R\sin\theta & 0 \end{vmatrix} d\theta = (0;0;R^2)\,d\theta$$

$$\|\bar{r}-\bar{r}'\|^3 = \sqrt{R^2\cos^2\theta + R^2\sin^2\theta}^{\,3} = (R^2)^{3/2} = R^3$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int_{\theta=0}^{135°} \frac{(0;0;R^2)\,d\theta}{R^3} \Rightarrow \frac{\mu_0 I}{4\pi R}\int_{\theta=0}^{135° = \frac{3\pi}{4}} d\theta$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}\cdot\frac{3\pi}{4} \Rightarrow \boxed{B = \frac{3\mu_0 I}{16R}}$$

Este es el campo que genera esa espira de 135°



El conductor de la derecha no colabora con campo magnetico y el de la izquierda es un hilo semi Infinito

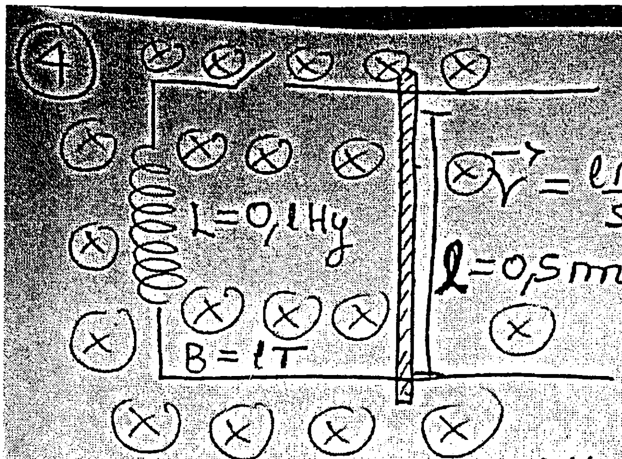
$$B = B_1 + B_2 + B_3$$

$$B = \frac{1}{2}\left[\frac{\mu_0 I}{2\pi R}\right] + \frac{3\mu_0 I}{16R} + 0$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} + \frac{3\mu_0 I}{16R} = \frac{\mu_0 I}{4R}\left[\frac{1}{\pi} + \frac{3}{4}\right] \text{ En dirección } (+\hat{z})$$

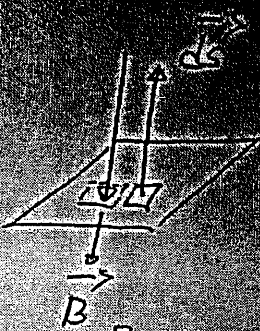
$$\boxed{B = \left(0;0;\frac{\mu_0 I}{4R}\left[\frac{1}{\pi}+\frac{3}{4}\right]\right)}$$

4



$$\varepsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$\Phi_B = \iint \vec{B}\cdot\vec{ds}$$



$$\vec{B}\cdot\vec{ds} = B\,ds\cos 180^\circ$$

$$\vec{B}\cdot\vec{ds} = -B\,ds$$

$$\Phi_B = -\iint B\,ds = -B\int_{x=0}^{vt} dx \int_{y=0}^{l} dy = \boxed{-Bvtl = \Phi_B(t)}$$

$$\varepsilon = -\frac{d}{dt}\left[-Bvtl\right] \Rightarrow \boxed{\varepsilon = Bvl}$$

El voltaje de una bobina es $\boxed{V_L = L\cdot\frac{di}{dt}}$

a)

$$\varepsilon = V_L$$

$$Bvl = L\frac{di}{dt}$$

$$\int_{t_0}^{t} Bvl\,dt = \int_{i_0}^{i} L\,di$$

En $t_0 = 0$ seg digamos que no habia corriente $i(t=0) = 0$

$$Bvl(t - \cancel{t_0}^{\,0}) = L(i - \cancel{i_0}^{\,0})$$

$$\frac{Bvlt}{L} = i(t) \Rightarrow i(t = 2seg) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1T\cdot 1m/seg\cdot 0{,}5m\cdot 2seg}{0{,}1Hy} \Rightarrow \boxed{i(2seg) = 10A}$$

b) $U = \frac{1}{2}Li^2$ (calculó que me piden la energia almacenada con el valor de $i(2seg) = 10A$)

$$U = \frac{1}{2}\left[0{,}1Hy\right]\left[10A\right]^2 \Rightarrow \boxed{U(2seg) = 5J}$$

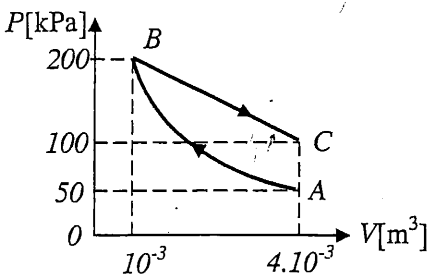
Apellido: **Nombres:** **Fecha:** 27/09/2014
Nº de legajo:

FINAL FÍSICA II

RESERVADO PARA LA CORRECCIÓN										
Problema 1		**Problema 2**		**Problema 3**		**Problema 4**		**Prob.5**		**Calificación**
a	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	

La condición mínima para aprobar es haber resuelto correctamente el 50% de los tres primeros problemas y el 50% de los dos restantes.

1. Un gas ideal evoluciona cuasiestáticamente de la siguiente forma: desde el estado A hasta el B isotérmicamente y desde el B hasta el C a través de un proceso en el que la presión es función lineal del volumen. La diferencia entre las energías internas de los estados A y C es $U_C - U_A = 300$ J. Calcule:
   a. La cantidad de calor que intercambia el sistema con el medio en el proceso AB.
   b. La cantidad de calor que intercambia el sistema con el medio en el proceso BC.



2. a) Mediante la aplicación de la ley de Gauss, demuestre que la intensidad del campo electrostático en un punto P, ubicado a la distancia r de un hilo rectilíneo y de gran longitud con distribución uniforme de carga cuya densidad lineal es λ y que está ubicado en el vacío, responde a la expresión $E = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{2\lambda}{r}$

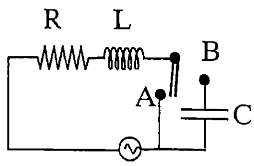
   b) Calcule el trabajo eléctrico del campo del hilo cuando se transporta una carga puntual $q_0 = -8\ \mu C$ desde el punto A hasta el B, sabiendo además que las distancias desde los puntos A y B hasta el hilo son $r_A = 0,4$ m y $r_B = 0,8$ m, respectivamente y que $\lambda = 20$ nC/m.

$$\frac{1}{4.\pi.\varepsilon_0} \approx 9.10^9 \frac{N.m^2}{C^2}.$$

3. Un solenoide de gran longitud consta de 150 espiras circulares de 5 cm^2 de sección por cada 20 cm de longitud. Dentro de este solenoide y lejos de sus extremos hay una bobina plana de 30 espiras circulares de 2 cm^2 de sección, coaxial con él. La intensidad de la corriente eléctrica que circula por el solenoide es $i(t) = 12A.sen\left(20s^{-1}.t\right)$. Calcule:
   a. El coeficiente de inducción mutua.
   b. La fem inducida en la bobina interior, en función del tiempo.

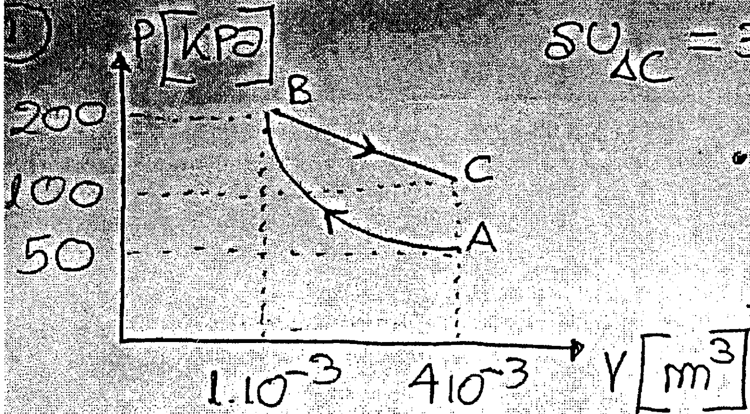
$$\mu_0 = 4.\pi.10^{-7}\frac{Wb}{A.m}$$

4. La autoinductancia de la bobina del circuito de la figura es de 400 mH, su resistencia es despreciable y la pulsación del generador es $\omega = 200\ s^{-1}$. Cuando la llave está en la posición A, el factor de potencia vale 3/5 y cuando se pasa a la posición B, el circuito entra en resonancia. Calcule:
   a. La resistencia R.
   b. La capacitancia C del capacitor.



5. Un dispositivo de doble ranura es iluminado con luz monocromática de $\lambda = 600$ nm. La distancia entre las ranuras es de 0,5 mm y la pantalla está ubicada a 1,8 m de las mismas. Sobre la pantalla no es observable el 4º máximo de interferencia. Calcule:
   a. El ancho de las ranuras.
   b. La separación sobre la pantalla entre máximos de interferencia consecutivos.

27/5/14



$\delta U_{AC} = 300J = \cancel{\delta U_{AB}}^{\to 0} + \delta U_{BC}$

• $\delta U_{AB} = 0$ Por ser Isoterma

Entonces: $\boxed{\delta U_{BC} = 300 J}$

2) $\cancel{\delta U_{AB}}_{\to 0} = \delta Q_{AB} - \delta W_{AB} \Rightarrow \delta Q_{AB} = \delta W_{AB} = nRT \cdot \ln\left[\frac{V_B}{V_A}\right]$

$\boxed{\text{Estado A}}$ $P_A V_A = nRT_A$ $\quad (J = Pa \cdot m^3)$

$50 \, kPa \cdot 4 \cdot 10^{-3} m^3 = (n) \cdot 8{,}31 \frac{Pa \, m^3}{mol.K} \, T_A$

Aca me falta la T_A entonces esto es al pedo. Sigo abajo

$\frac{P_A V_A}{\cancel{T_A}} = \frac{P_B V_B}{\cancel{T_B}} \Rightarrow P_A V_A = P_B V_B \Rightarrow$ $\boxed{\text{En Isotermas } PV = CTE}$

se cancelan

Entonces puedo usar.

$P_A V_A \cdot \ln\left[V_B/V_A\right]$ o $P_B V_B \cdot \ln\left[V_B/V_A\right]$ Es lo mismo

Y acuerdense que $\boxed{J = Pa \cdot m^3}$

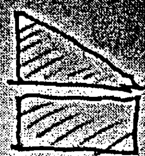
$\delta Q_{AB} = P_A \cdot V_A \cdot \ln\left[V_B/V_A\right]$

$(50 kPa) \cdot (4 \cdot 10^{-3} m^3) \cdot \ln\left[\frac{10^{-3} m^3}{4 \cdot 10^{-3} m^3}\right]$

$(50.000 \, Pa)(4 \cdot 10^{-3} m^3) \cdot \ln\left[\frac{10^{-3} \cancel{m^3}}{4 \cdot 10^{-3} \cancel{m^3}}\right] \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{\delta Q_{AB} = -277{,}26 \, J}$

(1.b) $\delta U_{BC} = \delta Q_{BC} - \delta W_{BC}$

$300\,J = \delta Q_{BC} -$ Area Bajo la curva 

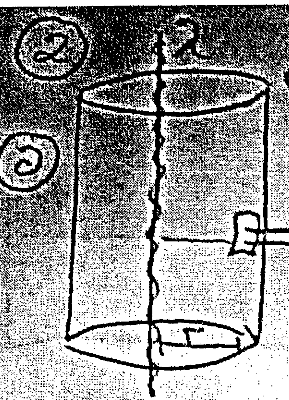
$$300\,J = \delta Q_{BC} - \left[\frac{1}{2}\left(100\cdot(4\cdot10^{-3}-10^{-3})\right)+\left(100\cdot(4\cdot10^{-3}-10^{-3})\right)\right]$$

$$300\,J = \delta Q_{BC} - 0{,}45\ KPa\cdot m^3$$

$$300\,J = \delta Q_{BC} - (0{,}45)\boxed{(1000)}\,Pa\cdot m^3$$

$$300\,J = \delta Q_{BC} - 450\,J$$

$$\boxed{\delta Q_{BC} = 750\,J}$$

② 

cilindro Gaussiano de radio "r" generico

ⓐ $$\overrightarrow{ds} \qquad \Phi_E = \oiint \vec{E}\,\vec{ds} = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

$$\vec{E} \qquad E \iint ds = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

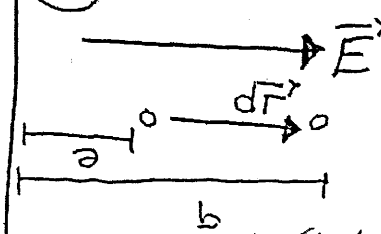
$\vec{E} \parallel \vec{ds}$

AREA LATERAL CILINDRO

densidad lineal de carga

$$E\,2\pi r\,l = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0} \Rightarrow \frac{Q_{enc}}{2\pi\varepsilon_0 r\,l}\,\lambda \Rightarrow \boxed{E = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}}$$

ⓑ (λ+) ⇒ Linea de campo saliente



$$\frac{W}{q_0} = V_{ab} = \int_a^b \vec{E}\cdot\vec{dr} = \ldots\ldots$$

$\vec{E} \parallel \vec{dr}$

Muevo "q_0" desde "a" hasta "b". Lo mejor es seguir una linea recta para no complicarse al pedo

(dr) diferencial de recorrido

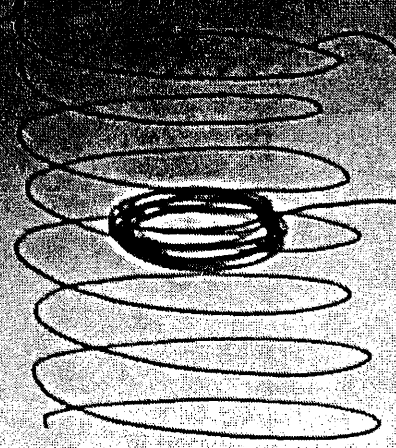
$$V_{ab} = \int_a^b \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\frac{dr}{r} = \boxed{\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\ln\left[\frac{b}{a}\right] = V_{ab}}$$

$$W = q_0 \cdot V_{ab}$$

- Acuerdense que "q_0" es negativo
- El trabajo me va a dar negativo

$$\boxed{\underset{[J]}{W} = q_0 \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\ln\left[\frac{b}{a}\right]}$$

y esta bien eso. Porque "λ" positiva atrae a "q_0" negativa pero la muevo para el otro lado. En direccion contraria a la fuerza eléctrica de atraccion.



$n_1 = 150/20cm = 150/0{,}2m \Rightarrow$ [illegible]

$\Delta_1 = 5cm^2 \Rightarrow \boxed{\Delta = 5 \cdot 10^{-4} m^2}$

$I_1 = 12 \cdot sen(20t)\,A \;;\; \omega = 20$

Bobina Plana interna

$\boxed{N_2 = 30}$

$\Delta = 2cm^2 \Rightarrow \boxed{\Delta = 2 \cdot 10^{-4} m^2}$

• a) $M = \dfrac{d\tilde{\Phi}_{B12}}{dI_1}$; $\tilde{\Phi}_{B12} = N_2 \cdot \iint \vec{B}_1 \, \vec{dS}_2$

$B_1 \Rightarrow$ Campo Magnetico que genera el solenoide

$\boxed{B_1 = \mu_0 \, I_1(t) \cdot n_1}$

N_2 · Cantidad de veces (vueltas) que se repite el flujo en ella ⇁ flujo concatenado.

$\tilde{\Phi}_{B12} = N_2 \cdot B_1 \iint dS_2 = \boxed{N_2 \cdot \mu_0 I_1 \cdot n_1 \cdot \Delta_2}$ numeros

$M = \dfrac{d}{dI_1}\left[N_2 \cdot \mu_0 \cdot I_1 \cdot n_1 \cdot \Delta_2\right] \Rightarrow \boxed{M = N_2 \, \mu_0 \cdot n_1 \cdot \Delta_2 \;[Hy]}$

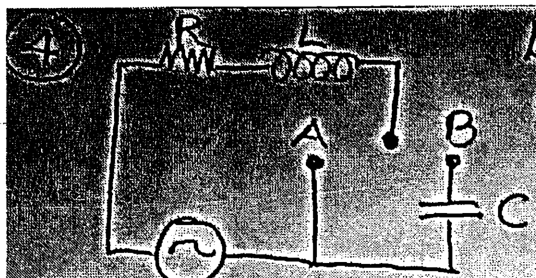
• b) Einducida $\Rightarrow \mathcal{E} = \dfrac{-d\tilde{\Phi}_{B12}}{dt} = \dfrac{-d}{dt}\left[N_2 \cdot \mu_0 \, I_1 \, n_1 \, \Delta_2\right]$

$\|\mathcal{E}\| = \dfrac{d}{dt}\left[\mu_0 \cdot N_2 \, n_1 \, \Delta_2 \cdot 12 \, sen(20t)\right]$

$\boxed{\|\mathcal{E}\| = \mu_0 \cdot N_2 \, \Delta_2 \cdot n_1 \cdot 12 \cdot \cos(20t) \cdot 20 \;[V]}$

Tiene mucho numerito al pedo el ejercicio pero las expresiones son esas.

④



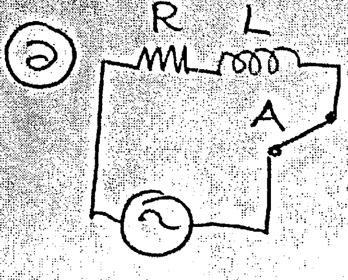
$L = 400 \cdot 10^{-3}\,H$

$\omega = 200/seg$

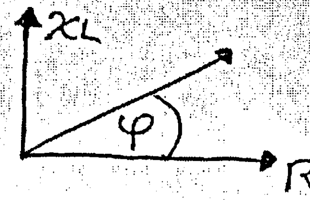
$\boxed{Pos\ A}$ $\cos\varphi = 3/5$

$\boxed{Pos\ B}$ Resonancia $X_L = X_C$

ⓐ



$$X_L = \omega . L = 200 \cdot 400 \cdot 10^{-3} = \boxed{80\,\Omega = X_L}$$



$$\cos\varphi = \frac{3}{5} \Rightarrow \boxed{\varphi = 53{,}13^\circ}$$

$$tg\,\varphi = \frac{X_L}{R}$$

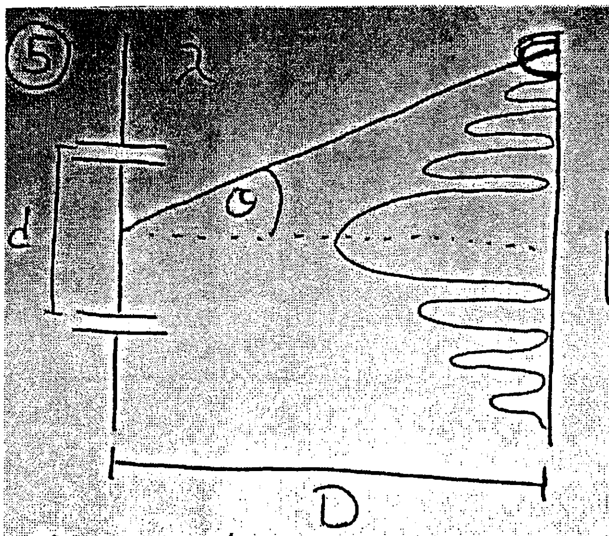
$$R = \frac{80\,\Omega}{tg\,53{,}13^\circ} \Rightarrow \boxed{R = 60\,\Omega}$$

ⓑ Resonancia $\Rightarrow$ $X_L = X_C$; $\boxed{Z = R}$

$$80\,\Omega = \frac{1}{\omega . C} \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{80 \cdot 200} \Rightarrow \boxed{\begin{array}{l} C = 0{,}0000625\,F \\ C = 6{,}25 \cdot 10^{-5}\,F \end{array}}$$

5



$\lambda = 600 \cdot 10^{-9} m$
$d = 0{,}5 \cdot 10^{-3} m$
$D = 1{,}8 m$
$\boxed{\nexists \text{ MAX } M=4}$

a) cuando un max de orden "M" no aparece se lo iguala con el min de primer orden de una rendija.

$$\begin{cases} \text{MAX (doble Rendija)} \Rightarrow d \operatorname{sen}\theta = M\lambda \quad ; \\ \text{MIN (Una Rendija)} \Rightarrow a \operatorname{sen}\theta = M'\lambda \quad ; \end{cases} \quad \boxed{\begin{matrix} M=4 \\ M'=1 \end{matrix}}$$

$$\frac{M\cancel{\lambda}}{d} = \frac{M'\cancel{\lambda}}{a} \Rightarrow \frac{4}{d} = \frac{1}{a} \Rightarrow \boxed{a = \frac{d}{4}}$$ calculadora.........

b) MAX: $d \operatorname{sen}\theta = M\lambda$, $\operatorname{tg}\theta = \frac{Y}{D}$ $\Rightarrow \frac{M\lambda}{d} = \frac{Y}{D}$; $\boxed{Y_M = \frac{M\lambda D}{d}}$ $\boxed{Y_{M+1} = \frac{(M+1)\lambda D}{d}}$

$$\Delta Y_{\substack{M \\ M+1}} = Y_{M+1} - Y_M = \frac{(M+1)\lambda D}{d} - \frac{M\lambda D}{d}$$

$$\frac{\lambda D}{d}\left[\cancel{M}+1-\cancel{M}\right]$$

$$\boxed{\Delta Y = \frac{\lambda D}{d}}$$ calculadora de nuevo...

UTN FRBA FÍSICA 2 EVALUACIÓN FINAL 16/7/2014

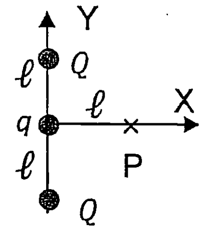
Apellido y nombre: Legajo:

1A	2A		3A		1B		2B	3B		CALIFICACIÓN

Condición de aprobación: 50% o más respuestas correctas en la parte A y en la parte B

Ejercicio 1A: El campo eléctrico que ingresa a una región del espacio (un cubo de 25m de arista) es constante en el tiempo, tiene la dirección del eje x, apunta en el sentido positivo de dicho eje y decrece desde E_1= 560 N/C en x_1= 0 hasta E_2= 410 N/C en x_2= 25 m. Calcule el valor de la carga eléctrica encerrada en la región cúbica, sabiendo que dos de sus caras son perpendiculares a la dirección del campo, una de ellas está ubicada en el plano yz y la otra del lado positivo del eje x.(ε_0 = 8,85.10^{-12} C^2/N.m^2)

Ejercicio 2A: Se tienen 3 cargas eléctricas equiespaciadas una distancia ℓ, las de los extremos de valor Q y la del centro de valor q, como muestra la figura.

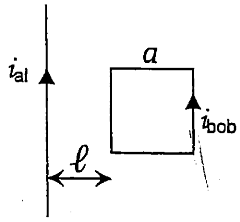


a) Obtenga la relación entre los valores Q y q de manera tal que el campo eléctrico en el punto $P = (\ell; 0)$ sea nulo;

b) Suponiendo $q = -2Q$, halle la expresión del potencial que origina la configuración en todo punto del eje X/ $x \neq 0$.

Ejercicio 3A: Una cámara tiene paredes de 14 cm de espesor, 12 cm de ladrillo cubiertos (en el lado interior de la cámara) con 2 cm de madera. La superficie total de paredes es de 60 m^2. La temperatura de la superficie externa es de 300 K en tanto que la de la interna es de 250 K. Sabiendo que los coeficientes de conducción térmica valen λ_{madera} = 0,13 W/mK y $\lambda_{ladrillo}$ = 0,8 W/mK. a) Calcule la temperatura en la unión madera-ladrillo una vez alcanzado el régimen estacionario. b) Si para mantener constante la temperatura de la cámara se empleara una máquina frigorífica ideal, que utilizara el medio externo a 300 K como foco caliente, calcule el trabajo que debería entregársele a dicha máquina para que entregue 200 kJ de calor al medio externo.

Ejercicio 1B: Un alambre recto (y a los efectos prácticos fijo e infinito) conduce una corriente i_{al}=7A. A una distancia ℓ =10cm se halla una bobina cuadrada (N=100 vueltas, que puede moverse) de lado a=25cm, coplanar con el alambre y por la que circula una corriente i_{bob}=1A en sentido antihorario.



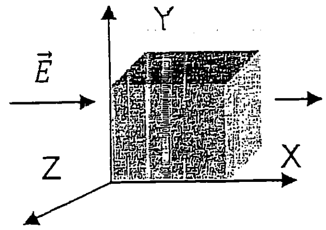
a) Calcule la fuerza neta que el campo magnético del alambre le ejerce a la espira en la situación de la figura.

b) Indique claramente y justifique el sentido de la corriente que se induciría en la bobina si alguna fuerza la arrastrara hacia el cable.(μ_0 = 4.π.10^{-7} N/A^2).

Ejercicio 2B: En las especificaciones de una lámpara incandescente se lee: 120 V, 60 W. Se sabe que la resistencia del filamento es de 240 Ω. Se desea conectar la lámpara a la red domiciliaria (220 V de tensión eficaz, 50 Hz) de manera tal que provea la misma potencia lumínica. Calcule el valor de la inductancia L que debe conectarse en serie con la lámpara para lograr el objetivo.

Ejercicio 3B: En una experiencia de Young, dos rendijas están separadas 100 veces la longitud de onda de la luz monocromática con la que se las ilumina (λ=500nm). Calcule: a) la distancia entre los máximos de interferencia de 1° y 2° orden si la pantalla está a 50 cm de las rendijas; b) la frecuencia de la luz si el medio en que se propaga tiene índice de refracción n = 1,2.(Velocidad de la luz en el vacío: c = 3.10^8 m/s).

FÍSICA 2 EVALUACIÓN FINAL 16/7/2014



Ejercicio 1A: El campo eléctrico que ingresa a una región del espacio...

$$\phi_E = \oint\!\!\!\oint \vec{E}\cdot d\vec{S} = \iint \vec{E}(x=0)\cdot d\vec{S} + \iint \vec{E}(x=25\text{m})\cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

$$Q = \varepsilon_0[E(x=25m) - E(x=0)]\,(25m)^2 = -0,83\mu C$$

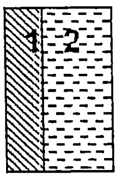
Ejercicio 2A: Se tienen 3 cargas eléctricas equiespaciadas una distancia ℓ...

a) Por la simetría de la configuración es casi evidente que debe ser

$$\frac{q}{\ell^2} = -2\,\frac{Q}{2\ell^2}\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow q = -\frac{\sqrt{2}}{2}Q$$

b) Para $q = -2Q$ resulta $V(x) = -\dfrac{2kQ}{x} + \dfrac{2kQ}{\sqrt{x^2+\ell^2}} \Rightarrow V(x) = 2kQ\left(\dfrac{1}{\sqrt{x^2+\ell^2}} - \dfrac{1}{x}\right)$

Ejercicio 3A: Una cámara tiene paredes de 14 cm de espesor...



$$R_{T1} = \frac{L_{MAD}}{S\,\lambda_{MAD}} = 2,56\times 10^{-3}\,K/W$$

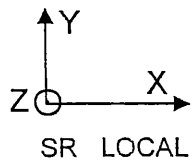
$$R_{T2} = \frac{L_{LAD}}{S\,\lambda_{LAD}} = 2,5\times 10^{-3}\,K/W$$

$$R_{eq} = R_{T1} + R_{T2} = 5,06\times 10^{-3}\,K/W$$

$$\phi_Q = \frac{\Delta T}{R_{eq}} = 9,881\times 10^{3}\,W \qquad \Delta T_1 = \phi_Q R_{T1} = 25,3K \rightarrow T_{UNION} = 275,3\text{ K}$$

b) $e = \left|\dfrac{Q_F}{W}\right| = \dfrac{T_F}{T_C - T_F} = 5 \Rightarrow |Q_F| = |5W| \qquad |Q_F| + |W| = +|Q_C| \Rightarrow 6|W| = 2\times 10^5 J \Rightarrow |W| = +3,33\times 10^4 J$

Ejercicio 1B: Un alambre recto (y a los efectos prácticos fijo e infinito)...



a) $\vec{F}_{SUP} = -\vec{F}_{INF} \qquad \vec{F}_{IZQ} = \int_0^a i_{bob}dy\,(-\hat{e}_y)\times\frac{\mu_0 i_{AL}}{2\pi\ell}(-\hat{e}_z) = \frac{\mu_0 i_{AL}}{2\pi\ell}a\,i_{bob}(\hat{e}_x)$

$$\vec{F}_{DER} = \int_0^a i_{bob}dy\,(\hat{e}_y)\times\frac{\mu_0 i_{AL}}{2\pi(\ell+a)}(-\hat{e}_z) = \frac{\mu_0 i_{AL}}{2\pi(\ell+a)}a\,i_{bob}(-\hat{e}_x)$$

$$\vec{F}_{NETA} = \frac{\mu_0 i_{AL}}{2\pi}a\,i_{bob}\left(\frac{1}{\ell} - \frac{1}{\ell+a}\right)(\hat{e}_x) = 2,5\times 10^{-6}\,(\hat{e}_x)\,N$$

b) Como el CM externo crecería hacia adentro de la hoja, el CM inducido tendería a disminuirlo y, en consecuencia, apuntaría hacia afuera del papel y, luego, la corriente inducida circularía en sentido antihorario.

Ejercicio 2B: En las especificaciones de una lámpara incandescente se lee: 120 V, 60 W...

$$P = i_{ef}^2\,R \rightarrow i_{ef} = 0,5A \quad y \quad P = i_{ef}\mathcal{E}_{ef}\cos\phi \rightarrow \cos\phi = 57°$$

$$tg\phi = \frac{2\pi f L}{R} \rightarrow L = 1,17\,H$$

Ejercicio 3B: En una experiencia de Young, dos rendijas están separadas 100 veces la longitud de onda..

a) $100\,\lambda\ sen\phi = \lambda \qquad sen\phi \approx \dfrac{y}{D} \Rightarrow y \approx \dfrac{D}{100} = 5\times 10^{-3}m$

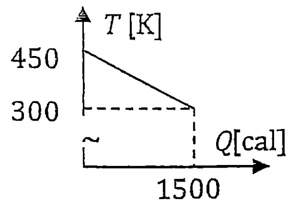
b) $v = \dfrac{c}{n} = \lambda f \Rightarrow f = \dfrac{c}{\lambda n} = 5\times 10^{14}Hz$

UTN FRBA FÍSICA 2 EVALUACIÓN FINAL 30/7/2014

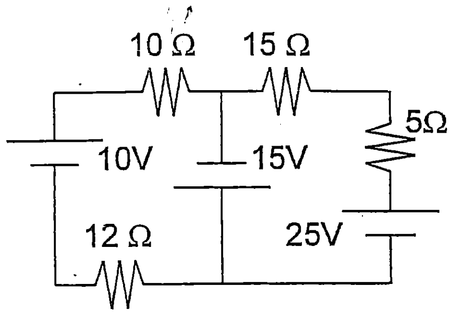
Apellido y nombre: Legajo:

1A	2A		3A		1B		2B	3B		CALIFICACIÓN

Condición de aprobación: 50% o más respuestas correctas en la parte A y en la parte B



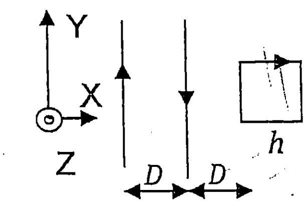
Ejercicio 1A: El gráfico muestra la cantidad de calor que cede una sustancia X al enfriarse. Se coloca esta sustancia a 600K en un recipiente que contiene 20g de hielo de agua a 0°C. El sistema alcanza el equilibrio térmico a 55,6°C. Calcule la variación de entropía del sistema hasta alcanzar el equilibrio (la sustancia X no cambia de estado).

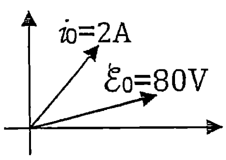


Ejercicio 2A: La resistencia de 5Ω se halla sumergida en un recipiente que contiene 7kg de aceite industrial (punto de fusión: –5°C; punto de ebullición: 380°C; c_{ACEITE}=0,4cal/g°C) a 25°C. El recipiente puede considerarse de equivalente en agua despreciable e idealmente adiabático a pesar de que posee una pequeña ventana de observación formada por una capa interna de mica y una externa de vidrio, ambas de 2 mm de espesor y 4 cm^2 de superficie (λ_{MICA}=0,35 W/m K; λ_{VIDRIO}=0,70 W/m K). Calcule: a) el tiempo que se requiere para llevar el aceite a 60°C;
b) la temperatura de la unión mica-vidrio en el régimen estacionario cuando el aceite alcanza los 60°C y el exterior se halla a 20°C.

Ejercicio 3A: Un anillo de radio R está cargado con densidad lineal uniforme de carga $\lambda > 0$ y se halla en el plano horizontal XY de un sistema de referencia. En el eje de revolución de la espira (el eje Z) se coloca una carga puntual de valor $+q$ y masa m. La partícula se halla en equilibrio a una altura $z=D$ sobre el plano de la espira. Halle la expresión:
a) de la densidad de carga λ del anillo (en función de los parámetros R, D, q, m);
b) del campo eléctrico en el centro de la espira (el punto $(0;0;0)$).

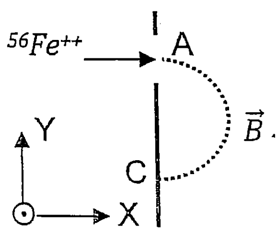
Ejercicio 1B: Dos cables delgados, paralelos e infinitos, separados una distancia D, transportan corrientes de igual intensidad $i_C = i_0 e^{-bt}$ y de sentidos opuestos. A la derecha de uno de ellos, a una distancia D, hay un cuadro de N vueltas de sección cuadrada, de lado h y coeficiente de autoinducción L, por el que circula una corriente propia $i_{ESP} = i_1\, sen(\omega t)$ en sentido horario. Halle la expresión: a) del coeficiente de inducción mutua entre el cuadro y el alambre más lejano;
b) de la fem inducida en el cuadro en función del tiempo a partir de $t=0$.





Ejercicio 2B: El diagrama de fases de la figura corresponde a un circuito de CA de sólo dos elementos pasivos que disipa 40W a 50Hz. Calcule el valor de esos elementos.

Ejercicio 3B: Un haz de isótopos $^{56}_{26}Fe^{++}$ (masa m=8,96 x 10^{-27} kg; carga q=+3,2 ×10^{-19} C) ingresa por el punto A de la figura a una región del espacio donde existe un campo magnético de valor B = 0,1T. La energía de cada elemento del haz es de 10 keV.
a) justifique cuál es la dirección y el sentido del campo $\vec{B}$;
b) calcule el valor de la distancia AC. (1 keV= 1,6 × 10^{-16} J)



Ejercicio 1A: El gráfico muestra la cantidad de calor...

Del gráfico es inmediato $C_X = \frac{\Delta Q}{\Delta T} = 10cal/K$. Para fundir el hielo se requieren $Q_H = m_H L_f = 1600cal$.

Entonces

$$\Delta S = \frac{Q_H}{273} + C_x ln\left(\frac{328,6}{600}\right) + m_H c_A ln\left(\frac{328,6}{273}\right) = 3,55\frac{cal}{K} \equiv 14,84\ \frac{J}{K}$$

Ejercicio 2A: La resistencia de 5Ω...

$a)$
$$i_{5\Omega} = i_{M2} = \frac{40V}{20\Omega} = 2A \ \Rightarrow\ P_{5\Omega} = i_{5\Omega}^2\, 5\Omega = 20\frac{J}{seg}$$

x4,3

Como para calentar el aceite se requieren $Q = 7 \times 0{,}4 \times 35 = 98\ cal\ \equiv 409{,}64\,J$, parece evidente que el tiempo necesario será $\boldsymbol{t = Q/P_{5\Omega} = 20,5\ seg}$ 2053 (S)

$b)$ $R_{T_{MICA}} = 2R_{T\,VIDRIO} = \frac{2\times10^{-3}}{4\times10^{-4}\times0{,}35}\ \frac{K}{W} = 14{,}3\ \frac{K}{W} \ \Rightarrow\ R_{T_{equiv}} = 21{,}45\frac{K}{W} \ \Rightarrow\ \phi_Q = \frac{\Delta T}{R_{equiv}} = 1{,}865\ W$

Luego, $\Delta T_{MICA} = \phi_Q R_{T_{MICA}} = 26{,}66°C \ \Rightarrow\ \boldsymbol{T_{UNION} = 33,33°C}$

Ejercicio 3A: Un anillo de radio R está cargado...

a) Alcanza con la simetría para ver que el CE del anillo tiene sólo componente Z. En todo caso, $Q_A = 2\pi R\lambda$.

$$\vec{r} = (0;0;D);\ \ \vec{r}' = (R\ cos\phi', R\ sen\phi', 0) \Rightarrow \vec{E} = \int_0^{2\pi} k\lambda R d\phi' \frac{(-Rcos\phi';\ -R\ sen\phi'; D)}{(R^2+D^2)^{3/2}} = \frac{k\lambda RD}{(R^2+D^2)^{3/2}}\,\hat{e}_z$$

y en consecuencia resulta $\lambda = \frac{(R^2+D^2)^{3/2} mg}{qkRD}$

b) De nuevo, la simetría del anillo hace que el CE en el origen provenga sólo de la carga puntual, y en consecuencia $\boldsymbol{\vec{E} = kq/D^2}\ (-\hat{e}_z)$

Ejercicio 1B: Dos cables paralelos e infinitos...

a) $|\varepsilon_{IND}| = N\frac{\mu_0 h}{2\pi}\ln\left(1+\frac{h}{2D}\right)\frac{di_{AL}}{dt} \ \Rightarrow \boldsymbol{M = N\ \frac{\mu_0 h}{2\pi}\ln\left(1+\frac{h}{2D}\right)}$

b) La fem será la suma de la autoinducida más la del alambre de la izquierda menos la del de la derecha, esto es

$$|\varepsilon| = \boldsymbol{Li_1\omega\cos(\omega t) + N\frac{\mu_0 h}{2\pi}\left[\ln\left(1+\frac{h}{2D}\right) - \ln\left(1+\frac{h}{D}\right)\right] b i_0 e^{-bt}}$$

Ejercicio 2B: El diagrama de fases de la figura...

$P = 40W = \frac{1}{2} i_0 \mathcal{E}_0 cos\phi \Rightarrow cos\phi = 0.5 \Rightarrow \boldsymbol{\phi = 60°} \ \Rightarrow\ Z\ cos\phi = \boldsymbol{R = 20\Omega}$

Como la corriente adelanta, el circuito es capacitivo y resulta $Z\ sen\phi = 1/\omega C \Rightarrow \boldsymbol{C = 92\mu F}$

Ejercicio 3B: Un haz de isótopos ${}^{56}_{26}Fe^{++}$ ...

$a)$
$$\vec{F}_{MAG} = F_M(-\hat{e}_R) \quad \vec{v} = v_0(-\hat{e}_\phi) \quad \vec{F}_{MAG} = q\vec{v}\times\vec{B} \ \Rightarrow\ \boldsymbol{\vec{B} = B_0\hat{e}_z}$$

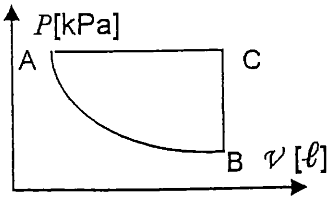
$b)$
$$\frac{1}{2}mv^2 = 10keV \ \Rightarrow\ v \approx 6\times10^5\ \frac{m}{seg} \ \Rightarrow AC = \boldsymbol{2R_{CICL} = 2\frac{mv}{qB} \sim 0,336m}$$

UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 1/10/2014

Apellido y nombre: **Legajo:**

1	2	3	4		5	6	7	8		CALIFICACIÓN

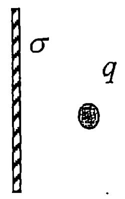
Condición de aprobación: 50% de los primeros cuatro ejercicios y 50 % de los cuatro restantes



Ejercicio 1: La figura muestra dos evoluciones, ACB (isobara AC + isocora CB) y la isotérmica AB. Justifique en cuál de las dos evoluciones, ACB o AB, se intercambia mayor cantidad de calor.

Ejercicio 2: Una máquina térmica opera entre dos fuentes térmicas a 300K y 1200K respectivamente. Su rendimiento es el 60% del máximo posible con esas fuentes. Si la máquina entrega 1800J de trabajo por ciclo, calcule la cantidad de calor que entrega al foco frío por ciclo.

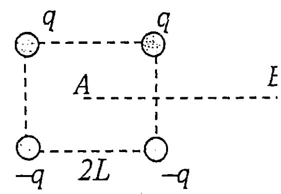
Ejercicio 3: La partícula de la figura, de masa m y carga $q > 0$ se halla frente a un plano infinito cargado con distribución uniforme de carga de densidad $\sigma > 0$ y en el vacío. Halle la expresión de la aceleración de la partícula. No tenga en cuenta la acción del campo gravitatorio sobre la partícula.



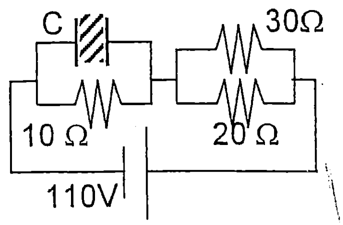
Ejercicio 4: Sea la configuración de cargas de la figura, en la que cuatro cargas puntuales, de valor q las superiores y $-q$ las inferiores, se hallan en los vértices de un cuadrado de lado $2L$ y en el vacío. El punto A se halla en el centro del cuadrado, y el punto B a cierta distancia de A sobre la mediatriz del lado derecho del cuadrado. Halle:

a) La expresión del vector campo eléctrico generado por la configuración en el punto A.

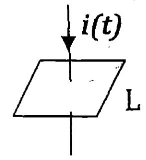
b) El trabajo mecánico requerido para llevar una carga puntual de valor Q desde A hasta B, con energía cinética constante y en contra sólo de la fuerza eléctrica.



Ejercicio 5: El capacitor del circuito de la figura tiene, en vacío, capacidad C_0 = 25 μF. Se rellena totalmente su espacio interplacas con un dieléctrico de constante ε_R = 20 y se lo conecta al circuito de la figura. Calcule la carga del capacitor una vez alcanzado el régimen estacionario.



Ejercicio 6: Un cable rectilíneo (que puede considerarse infinito) transporta una corriente de intensidad $i(t)$ como muestra la figura. Este alambre es perpendicular al plano de la espira cuadrada de lado L a la que atraviesa por su centro ¿Cuánto vale la fem inducida en la espira? Justifique su respuesta.



Ejercicio 7: Halle el ancho del máximo central de difracción correspondiente a un haz de luz de $\lambda = 600nm$ que se difracta por una ranura de 0,0125 mm e incide en una pantalla situada a 1,8 m de dicha ranura.

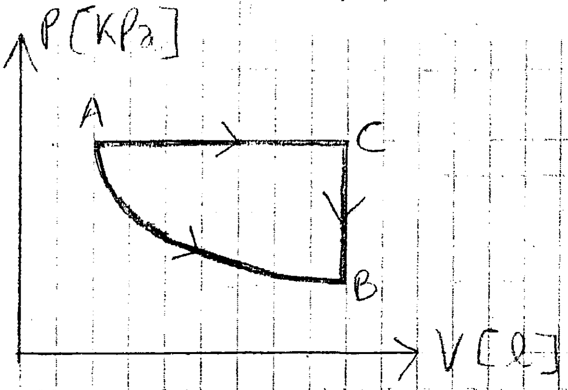
Ejercicio 8: Un circuito RLC serie de CA disipa 80 W. Se sabe que la corriente atrasa respecto de la tensión, cuyos valores de pico son i_0 = 2 A y $\mathcal{E}_0$ = 100 V, respectivamente.

a) Halle el valor de la diferencia X_L - X_C entre los valores de las reactancias inductiva y capacitiva.

b) ¿Aumentaría o disminuiría usted el valor de C si se propusiera hacer entrar al circuito en resonancia manteniendo constantes el valor de L y la frecuencia del generador? Justifique su respuesta.

Final F2 01/10/14

1)



A → C Isobárica

C → B Isocórica

A → B isotérmica

• ¿Que evolución intercambia más calor ACB ó AB?

$$Q_{AB} = W_{AB} + \underbrace{\Delta U_{AB}}_{0} \Rightarrow \boxed{Q_{AB} = W_{AB}}$$

$$Q_{AC} = \Delta U_{AC} + W_{AC}$$

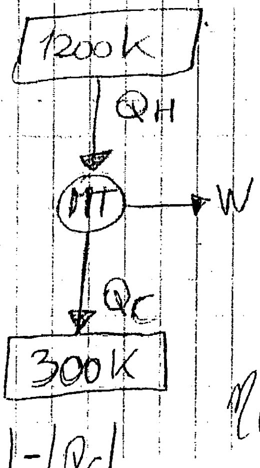
$$Q_{CB} = \Delta U_{CB} + \underbrace{W_{CB}}_{0} \Rightarrow Q_{CB} = \Delta U_{CB}$$

$$\boxed{Q_{ACB} = W_{AC} + \Delta U_{AC} + \Delta U_{CB}}$$

El trabajo de un gas ideal es el área bajo la curva de su evolución. En este caso, puede verse gráficamente que $W_{AC} > W_{AB}$. Por otra parte, ΔU_{AC} y ΔU_{CB} son valores > 0 porque el gas se está expandiendo. Por lo tanto, concluyo en que:

$$Q_{ACB} > Q_{AB}$$

2)



$T_H = 1200K$ $T_C = 300K$

$Q_H = ¿?$ $Q_C = ¿?$

$W = 1800J$ $\eta_{REAL} = 0{,}6 \cdot \eta_{CARNOT}$

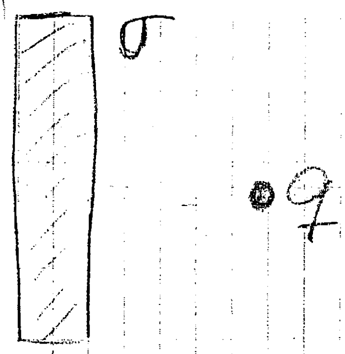
$$\eta_{CARNOT} = 1 - \frac{|T_C|}{|T_H|} \Rightarrow \eta_{CARNOT} = 0{,}75 \Rightarrow \boxed{\eta_{REAL} = 0{,}45}$$

$$\eta_{REAL} = \frac{W}{|Q_H|} = 1 - \frac{|Q_C|}{|Q_H|} \Rightarrow \boxed{Q_H = 4000J}$$

$$W = |Q_H| - |Q_C|$$

$$\Rightarrow \boxed{Q_C = 2200J}$$

3) σ

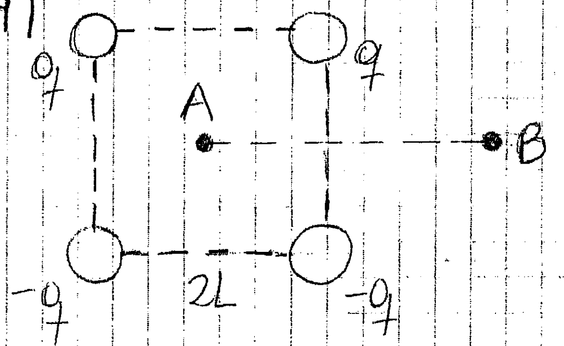


$q > 0 \quad \sigma > 0$

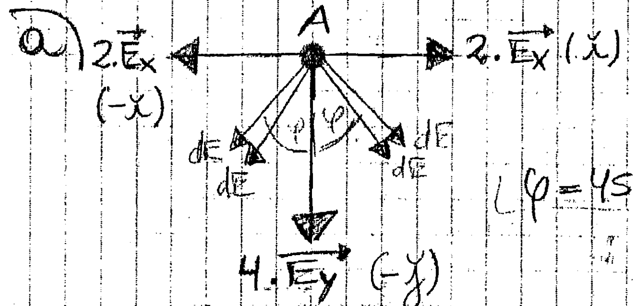
$$\begin{cases} \vec{F} = q \cdot \vec{E} \\ \vec{F} = m \cdot a \end{cases}$$

$$\vec{E}_\sigma = \frac{\sigma}{2 \cdot \varepsilon_0} \Rightarrow \frac{q \cdot \sigma}{2 \cdot \varepsilon_0} = m \cdot a \Rightarrow \boxed{a = \frac{q \cdot \sigma}{2 \cdot \varepsilon_0 \cdot m}}$$

4)



a)

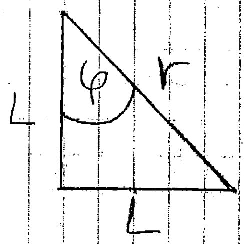


$\angle \varphi = 45°$

El campo eléctrico en X se anula.

$$\Rightarrow \vec{E}_A = -4 \cdot \underbrace{\vec{E} \cdot \operatorname{sen} \varphi}_{\vec{E}_y} \Rightarrow \vec{E} = -4 \cdot \overset{\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}}{K} \cdot \frac{q}{r^2} \cdot \operatorname{sen} \varphi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \vec{E}_A = -\frac{q}{\pi \cdot \varepsilon_0 \cdot r^2} \cdot \cos \varphi \Rightarrow$$



$$\Rightarrow \boxed{\vec{E}_A = \frac{q \cdot \cos(45°)}{\pi \cdot \varepsilon_0 \cdot (2L^2)} (-\hat{y})}$$

$r^2 = L^2 + L^2$

$\Rightarrow r^2 = 2L^2$

Final F2 01/10/14

FECHA

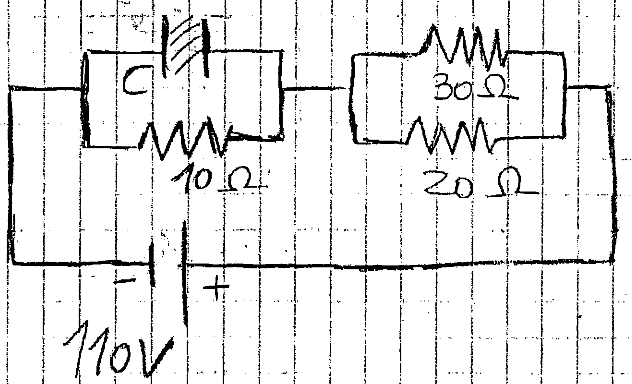
b) $\dfrac{W}{q_0} = V_{ab} = V_a - V_b = \int_a^b \vec{E}\cdot d\vec{r} = \dfrac{\Delta E_c}{q_0} = \dfrac{-\Delta U}{q_0}$

$\Rightarrow \dfrac{W}{q_0} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot q_0 \cdot \int_a^b \dfrac{1}{r^2}\,d\vec{r} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot q_0 \cdot \left(-\dfrac{1}{r}\right)\Big]_a^b \Rightarrow$

$\Rightarrow \dfrac{W}{q_0} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot q_0 \cdot \left(-\dfrac{1}{b} + \dfrac{1}{a}\right) \Rightarrow$

$\Rightarrow W_{AB} = \dfrac{q_0^2}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\left(\dfrac{1}{a} - \dfrac{1}{b}\right)$

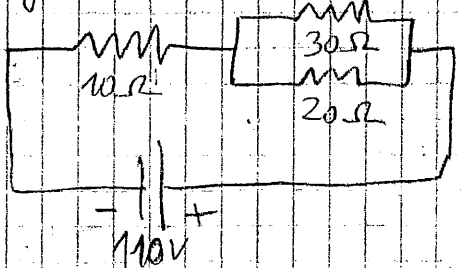
5)



$C_0 = 25\,\mu F$

$\varepsilon_r = 20$

Req Estacionario



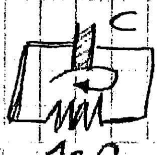
R_{30} y R_{20} están en paralelo

$\Rightarrow \dfrac{1}{R_{2030}} = \dfrac{1}{R_{20}} + \dfrac{1}{R_{30}} = 12\,\Omega$

En serie con R_{10}

$\Rightarrow \boxed{R_{eq} = 22\,\Omega}$

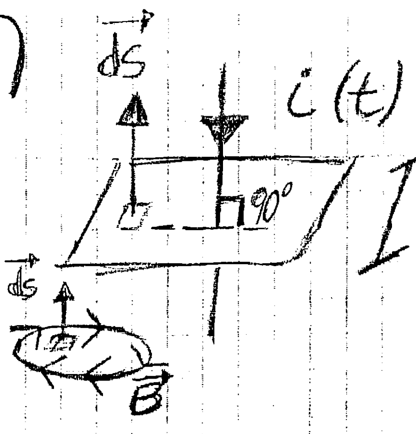
$\underset{110V}{E} = I\cdot \underset{22\Omega}{R} \Rightarrow \boxed{I = 5A}$



$V_c = I\cdot R_{10} \Rightarrow \dfrac{Q}{C} = 50V$ y $C = C_0\cdot\varepsilon_r$

$\Rightarrow \boxed{Q = 25000\,\mu C}$

6)



$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$\Phi_B = \iint \vec{B} \cdot \vec{ds} = \iint B \cdot ds \cdot \underbrace{\cos(90°)}_{0}$$

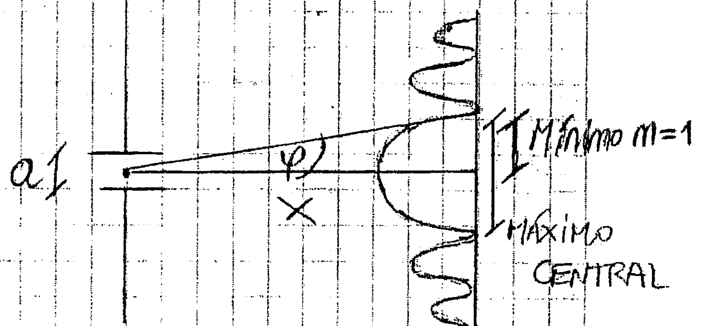
$$\Rightarrow \boxed{\Phi_B = 0}$$

$$\Rightarrow \boxed{\mathcal{E} = 0\,V}$$

7) $\lambda = 600\ nm$ $\quad a = 0{,}0125\ mm$ $\quad X = 1{,}8\ m$

MÍNIMO

$$\begin{cases} a \cdot sen\,\varphi = m \cdot \lambda \\ tg\,\varphi = \dfrac{Y}{X} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \Delta_{\substack{MÁXIMO \\ CENTRAL}} = 2 \cdot Y_1$$

$$sen(\varphi) = \frac{1 \cdot 600 \cdot 10^{-9}\ m}{0{,}0125 \cdot 10^{-3}\ m} \Rightarrow \boxed{\varphi \cong 2{,}75°}$$

$$\Rightarrow Y_1 \cong Tg(2{,}75°) \cdot 1{,}8\ m = 0{,}0864\ m$$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta_{\substack{MÁXIMO \\ CENTRAL}} = 0{,}1728\ m}$$

8) $P = 80\ W$; $P = I_{ef}^2 \cdot R = I_{ef} \cdot V_{ef} \cdot \cos\varphi = \dfrac{V_{ef}^2}{R}$

$I_0 = 2A$ $\quad \mathcal{E}_0 = 100\ V$ $\quad I_{ef} = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}}$ $\quad V_{ef} = \dfrac{\mathcal{E}_0}{\sqrt{2}}$

a) $80\ W = \left(\dfrac{2A}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot R \Rightarrow \boxed{R = 40\,\Omega}$

$I_0 \cdot Z = \mathcal{E}_0 \Rightarrow \boxed{Z = 50\,\Omega}$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \Rightarrow (X_L - X_C)^2 = 900 \Rightarrow \boxed{X_L - X_C = 30\,\Omega}$

b) $X_L - X_C = 30\,\Omega \Rightarrow X_L > X_C \Rightarrow \omega \cdot L > \dfrac{1}{\omega \cdot C}$

En Resonancia

$Z = R$

$X_L = X_C$

$\omega \cdot L = \dfrac{1}{\omega \cdot C}$

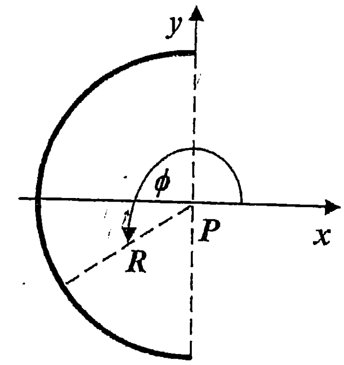
Disminuirra el valor de C para que el cociente $\dfrac{1}{\omega \cdot C}$ sea mayor y así iguale al producto $\omega \cdot L$

UTN FRBA FÍSICA 2 - EVALUACIÓN FINAL 2/12/2014

Apellido y nombre: **Legajo:**

1		2	3	4	5		6		CALIFICACIÓN

Condición de aprobación: 50% de los primeros tres ejercicios y 50 % de los tres restantes



Ejercicio 1: Considere una semicircunferencia de radio R cargada con distribución de carga cuya densidad lineal es $\lambda(\phi) = \lambda_0 \cos\phi$ ($\lambda_0 > 0$). El centro de curvatura de la semicircunferencia es el punto P. Encuentre:

a) La dirección y sentido de la fuerza que actuaría sobre una carga puntual negativa ubicada en P.

b) La expresión del potencial eléctrico V_P en el punto P.

Ejercicio 2: Cierta masa de nitrógeno se encuentran en equilibrio termodinámico en el estado A, a una temperatura de 300 K y a una presión de $1{,}013 \times 10^5$ Pa, dentro de un cilindro que está provisto de un pistón móvil. Se lo comprime en forma adiabática y cuasiestática al 10% de su volumen inicial. Considere al nitrógeno como un gas ideal con coeficiente adiabático $\gamma = 1{,}4$. Calcule:

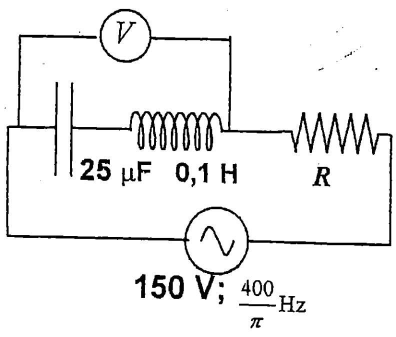
a) La presión final.

b) El trabajo por mol que el sistema intercambia con el medio exterior.

$$\left(R = 8{,}31 \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{mol.K}} \right)$$

Ejercicio 3: Un motor térmico real que trabaja entre dos fuentes a 300 K y 500 K tiene un rendimiento térmico igual a los 3/4 del máximo correspondiente a esas temperaturas. Halle el trabajo que efectúa el motor real cuando cede 2800 J de calor a la fuente fría.

Ejercicio 4: Una partícula de masa $m = 1{,}67 \times 10^{-27}$ kg y carga $q = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C se desplaza con una velocidad de 10^6 m/s describiendo una circunferencia en un plano perpendicular a un campo de inducción magnética B. El módulo de dicho campo es de 1,75 T. Halle el valor de la frecuencia de giro de la partícula.



Ejercicio 5: El voltímetro representado en el circuito serie RLC de la figura indica 90V. Calcule:

a) La tensión eficaz en cada elemento.

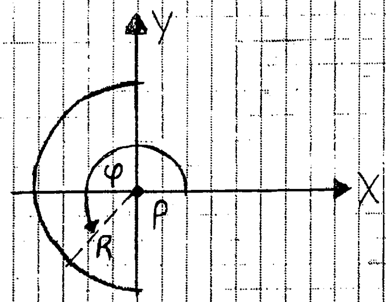
b) El valor de la frecuencia f_0 que debería tener el generador para que el circuito esté en resonancia.

Ejercicio 6: En un experimento de la doble ranura de Young se utiliza luz amarilla de una lámpara de sodio. La distancia d entre las ranuras del dispositivo de Young es de 0,246 mm. La franja brillante de segundo orden se forma a 0,479 cm del centro de la pantalla que está ubicada a 1 m de las ranuras.

a) Calcule la longitud de onda de la luz de sodio.

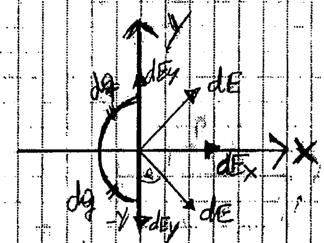
b) Suponga que el ancho de cada ranura es a = 0,041 mm. Determine con qué máximo de interferencia coincide el primer mínimo de difracción.

1)



$\lambda = \frac{Q}{l} \Rightarrow Q = \lambda l$

$dl = R\,d\varphi$



a)

$$\vec{E} = K \cdot \int \frac{dq}{r^2} \cdot \check{r}$$

$dQ = \lambda\, dl = \lambda_0 . \cos\varphi . R . d\varphi$

Las componentes en Y se ANULAN

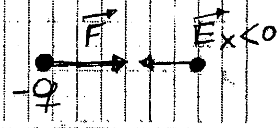
$$\Rightarrow \vec{E}_x = K \cdot \int \frac{\lambda . dl}{R^2} \Rightarrow \vec{E}_x = K \cdot \int \frac{\lambda_0 . R . \cos\varphi . d\varphi}{R^2}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_x = \frac{K . \lambda_0}{R} \cdot \int_{\varphi = \pi/2}^{\frac{3}{2}\pi} \cos\varphi . d\varphi = \frac{K . \lambda_0}{R} . \left(\operatorname{sen}\left(\tfrac{3}{2}\pi\right) - \operatorname{sen}\left(\tfrac{\pi}{2}\right)\right)$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{E}_x = -\frac{2 . K . \lambda_0}{R}} \Rightarrow \boxed{\vec{E}_x = -\frac{Q}{2 . \pi^2 . \varepsilon_0 . R^2} (\check{x})}$$

$\vec{F} = q . \vec{E}$ con $q < 0$

$\Rightarrow$ $\boxed{\vec{F} > 0 \text{ y va en dirección } \check{x}}$



NOTA

b) $V_P = K \cdot \int \frac{dQ}{R} \Rightarrow \boxed{V_P = -2K \cdot \lambda_0}$ 2/5

$$\Rightarrow \boxed{V_P = -\frac{Q}{2 \cdot \pi^2 \cdot \varepsilon_0 \cdot R}}$$

2) Estado A $\xrightarrow[\text{ADIABÁTICAMENTE}]{}$ Estado B

$T_A = 300K$ $P_A = 1{,}013 \cdot 10^5$ Pa $P_B = ¿?$ $V_B = 0{,}1 \cdot V_A$

$V_A = ¿?$ $T_B = ¿?$

$\gamma = 1{,}4$ y $P_A \cdot V_A^{\gamma} = P_B \cdot V_B^{\gamma}$

a) $1{,}013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot V_A^{1{,}4} = P_B \cdot (0{,}1 \cdot V_A)^{1{,}4} \Rightarrow$

$\Rightarrow P_B = \frac{1{,}013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot \cancel{V_A^{1,4}}}{(0{,}1)^{1{,}4} \cdot \cancel{V_A^{1,4}}} \Rightarrow \boxed{P_B \cong 25{,}445 \cdot 10^5 \text{ Pa}}$

b) $n = 1 \text{ mol} \Rightarrow P_B \cdot V_B = n \cdot R \cdot T_B \Rightarrow \boxed{T_B \cong 753{,}245 \text{ K}}$

$\Downarrow$

$P_A \cdot V_A = n \cdot R \cdot T_A \Rightarrow \boxed{V_A \cong 0{,}0246 \text{ m}^3} \Rightarrow \boxed{V_B \cong 2{,}46 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}$

$\underbrace{Q}_{0} = \Delta U + W \Rightarrow \boxed{W = -\Delta U}$ y $\Delta U = n \cdot C_V \cdot \Delta T$

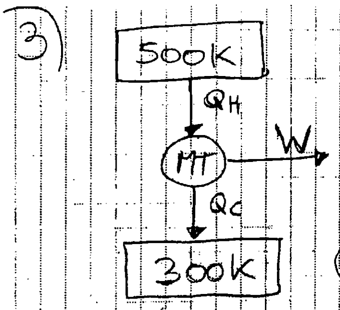
(Adiabática) $\Rightarrow \Delta U = 1 \cdot 20{,}775 \cdot (753{,}245 - 300) \cong 9416{,}16 \text{ J}$

$\gamma = \frac{C_P}{C_V}$ ① $\Rightarrow \boxed{W = -9416{,}16 \text{ J}}$

$C_P - C_V = R$ ② $\Rightarrow C_P = 8{,}31 \frac{J}{mol \cdot K} + C_V \Rightarrow$ ② en ① $\Rightarrow 1{,}4 = \frac{8{,}31 + C_V}{C_V} \Rightarrow$

$\Rightarrow 1{,}4 \cdot C_V = 8{,}31 + C_V \Rightarrow 0{,}4 \cdot C_V = 8{,}31 \Rightarrow \boxed{C_V = 20{,}775}$

3)



$T_H = 500K$ $T_C = 300K$

$Q_H = ¿?$ $Q_C = 2800\,J$

$W = ¿?$ $\eta_{REAL} = \eta_{CARNOT} \cdot \frac{3}{4}$

① $W = |Q_H| - |Q_C|$

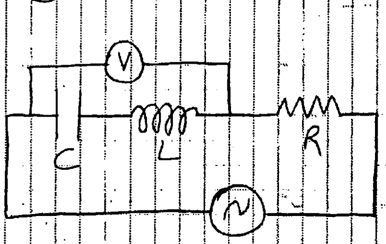
② $\eta_{CARNOT} = \frac{W}{|Q_H|} = 1 - \frac{|Q_C|}{|Q_H|} = 1 - \frac{|T_C|}{|T_H|}$

$\Rightarrow$ ② $\Rightarrow \eta_{CARNOT} = 1 - \frac{300K}{500K} = 0,4 \Rightarrow \boxed{\eta_{REAL} = 0,3}$

$\Rightarrow$ ② $\Rightarrow \eta_{REAL} = 1 - \frac{2800J}{|Q_H|} = 0,3 \Rightarrow \boxed{Q_H = 4000J}$

$\Rightarrow$ ① $= W = |Q_H| - |Q_C| \Rightarrow \boxed{W = 1200\,J}$

5)



$C = 25\,\mu F = 25 \cdot 10^{-6}\,F$

$L = 0,1\,H$ $R = ¿?$

$f = \frac{400}{\pi}\,Hz \Rightarrow \omega = 800 \cdot s^{-1}$

a) Supongo que los 90V corresponden a la tensión EFICAZ del circuito porque no aclaran.

$\Rightarrow$ Tensiones eficaces

$V_{R_{ef}} = I_{ef} \cdot R$; $V_{L_{ef}} = I_{ef} \cdot X_L$; $V_{C_{ef}} = I_{ef} \cdot X_C$

NOTA

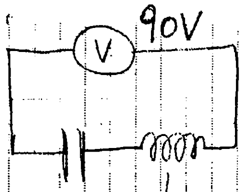
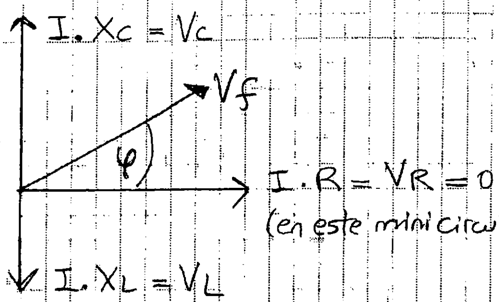


Diagrama Fasorial de Tensiones



$V_{ef} = \sqrt{\underset{0}{R^2} + (X_L - X_C)^2} \cdot I_{ef}$

$\Rightarrow V_{ef} = I_{ef} \cdot (X_L - X_C)$

$\Rightarrow 90V = I_{ef} \cdot (80\Omega - 50\Omega)$

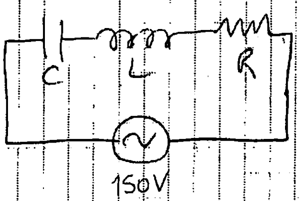
$\Rightarrow \boxed{I_{ef} = 3A}$

$X_L = \omega . L \Rightarrow \boxed{X_L = 80\,\Omega}$

$X_C = \dfrac{1}{\omega . C} \Rightarrow \boxed{X_C = 50\,\Omega}$

$\Rightarrow V_{ef_L} = I_{ef} . X_L$ $\quad \boxed{V_{ef_L} = 240\,V}$

$V_{ef_C} = I_{ef} \cdot X_C$ $\quad \boxed{V_{ef_C} = 150V}$



Como no aclaran, supongo que los 150V del circuito son EFICACES

$\Rightarrow V_{ef} = Z . I_{ef} \Rightarrow V_{ef} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} . I_{ef}$

$\Rightarrow \left(\dfrac{V_{ef}}{I_{ef}}\right)^2 - (X_L - X_C)^2 = R^2 \Rightarrow \boxed{R = 40\,\Omega}$

$V_{ef_R} = I_{ef} \cdot R \Rightarrow \boxed{V_{ef_R} = 120\,V}$

b) En resonancia $X_L = X_C$ y $Z = R$

$\omega_0 = \sqrt{\dfrac{1}{L . C}}$ y $\omega_0 = 2\pi f_0 \Rightarrow \boxed{f_0 \cong 100{,}66\,Hz}$

pulsación en resonancia

FINAL FÍSICA II 02/12/14

4) $m = 1{,}67 \cdot 10^{-27}\ Kg$ $\quad q = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ C$

$v = 10^6\ m/s$ $\quad B = 1{,}75\ T$

① $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B} \Rightarrow F = q \cdot v \cdot B \cdot sen(\varphi)$; $\varphi = 90°$

y

② $F = m \cdot a_c = m \cdot \frac{v^2}{R}$

Igualo 1 y 2

$q \cdot v \cdot B \cdot \underbrace{sen(90°)}_{1} = m \cdot \frac{v^2}{R} \Rightarrow$

$\Rightarrow R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$

$\Rightarrow \boxed{R \cong 6 \cdot 10^{-3}\ m}$ y $v = \omega \cdot R \Rightarrow \boxed{\omega \cong 166666666{,}7 \frac{1}{s}}$

$\omega = 2\pi f \Rightarrow \boxed{f \cong 26525823{,}85\ Hz \cong 26{,}5\ MHz}$

6) $d = 0{,}246\ mm$ $\quad y_2 = 0{,}479\ cm$ $\quad X = 1\ m$

a) $y_m = \frac{m \cdot \lambda \cdot X}{d} \Rightarrow 0{,}479 \cdot 10^{-2}\ m = \frac{2 \cdot \lambda \cdot 1m}{0{,}246 \cdot 10^{-3}\ m} \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{\lambda \cong 589\ nm = 5{,}8917 \cdot 10^{-7}\ m}$

b) $a = 0{,}041\ mm$ $\quad \frac{m \cdot \cancel{\lambda}}{a} = \frac{K \cdot \cancel{\lambda}}{d}$

primer mínimo de difracción $\Rightarrow m = 1$

$\Rightarrow K = \frac{1 \cdot 0{,}246\ mm}{0{,}041\ mm} \Rightarrow \boxed{K = 6}$

1) Un mol de un gas ideal diatomico ($C_v = 5/2\ R$), que se encuentra a una atmosfera de presión y a 30°C de temperatura, se expande isobáricamente hasta que su volumen se duplica. Luego se expande adiabáticamente hasta que su temperatura es nuevamente 30°C

Represente estos procesos en un diagrama presión-volumen y determine el trabajo que realiza el gas sobre su medio esterior en cada evolución

2) Una ventana de vidrio, de conductividad térmica 0,8 $\frac{W}{m\,K}$ tiene las sig dimensiones 2,5m ancho. 1,4m alto 3mm espesor

En un dia de invierno la temperatura de la superficie interior es de 20°C y la de la superficie exterior es -8°C. Determine cuántas calorias por hora debe suministrarse a la habitación para compensar las perdidas de calor a travez de la ventana.

3) Las armaduras de un condensador plano tienen una superficie de 10 m^2 y estas separados 2mm. El condensador se carga con una bateria de 9V y desp se desconecta de la bateria.

A continuación se separan las placas hasta q la dist entre ellas es 4mm. Calcular: capacidad del condensador antes y dsp de separar las placas

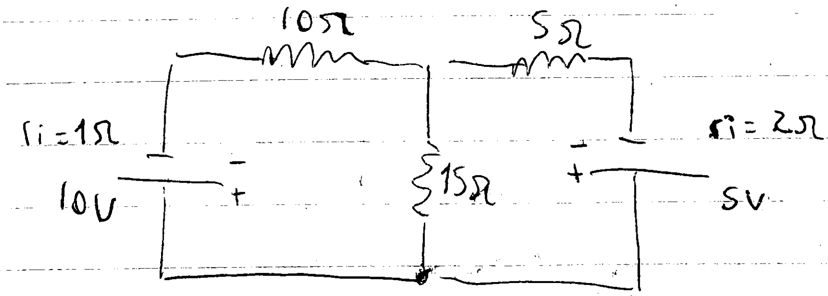
a - la carga del condensador

b - La energía electrostática almacenada en el condensador antes y dsp de separar las placas

4) 3 Resistores identicos conectados en serie con una bateria disipan una potencia electrica de 30W c/u. Si se cambia la disposición y se conectan esos resistores en paralelo con una misma bateria, calcule la potencia q disipa cada uno de ellos en la nueva disposición

NOTA

5) Det valores y sentidos de la corriente q̄ circula x los conductores



6) dos cargas q1 y q2 cuandose combinan dan una carga total de 6μC. cuando estan separadas 3m la fuerza ejercida por una carga sobre la otra ~~tiene~~ es de 8mN Halle q1 y q2 si:

a - ambas son positivas de modo q̄ se repelen entre si

b - unas es "+" y la otra "−" de modo q̄ se atraen entre si

NOTA