

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL FISICA 2

INSTRUCCIONES GENERALES: Debe portar documento de identificación y apagar todo equipo electrónico de comunicación. El examen consta de 5 problemas con su respectivo punteo. Los examinadores no están en el salón para resolver dudas, solamente para velar la integridad de la prueba. Cada problema tiene su espacio en blanco para la solución. Para tener derecho a revisión, debe dejar constancia de sus cálculos, suposiciones y referencias en la solución de cada problema. El problema que no tenga el procedimiento de solución será anulado. Todas las respuestas deben estar escritas a lapicero. Se permite el uso de calculadora científica No Programable. Tiempo de examen 110 minutos.

Escriba los siguientes datos con lapicero y en forma clara

Carné _____ Nombre: clave.

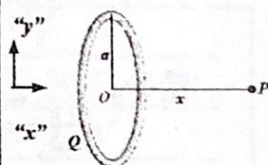
Catedrático _____ Sección: _____

Nota:

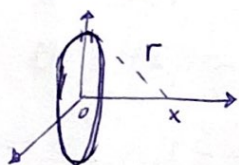
PROBLEMA 1 (20 PUNTOS)

Un conductor en forma de anillo con radio $a = 25.0$ cm tiene una carga positiva total $Q = +2.50$ nC, distribuida de manera uniforme en toda su circunferencia. El centro del anillo está en el origen de coordenadas O . Si el potencial es cero en el infinito.

- a) ¿Cuál es el potencial eléctrico producido únicamente por el anillo en el punto P ? el cual se encuentra a una distancia $x = 75$ cm (10 puntos)
- b) Un electrón se encuentra en reposo en P , debido a la atracción se comienza a mover sobre el eje del anillo, ¿cuál es la velocidad del electrón en el punto O ? (5 puntos)
- c) Si el potencial del anillo en el plano cartesiano estuviera dado por la relación $V(x, y) = 3x^2 - 2xy^2 + 25$, donde V está en voltios, " x " y " y " en metros. ¿cuál sería el campo eléctrico en dirección " x " en el punto $x = 1$ m, $y = 2$ m (5 puntos)



a) $Q = +2.5 \text{ nC}$



$$dV = \frac{k dq}{r}$$

$$r = [x_0^2 + R^2]^{1/2}$$

$$dq = \lambda ds$$

$$V_P = \int_0^s \frac{k \lambda ds}{[x_0^2 + R^2]^{1/2}} = \frac{k Q}{[x_0^2 + R^2]^{1/2}} = \frac{9 \times 10^9 (2.5 \times 10^{-9})}{[0.75^2 + 0.25^2]^{1/2}} = 28.46 \text{ V}$$

b) $U_P + K_P = U_0 + K_0$

$$q(V_P - V_0) = \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$\sqrt{\frac{2q(V_P - V_0)}{m_e}} = v_0$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{2(-1.6 \times 10^{-19})(28.46 - 90)}{9.1 \times 10^{-31}}}$$

$$v_0 = 4.65 \times 10^6 \text{ m/s}$$

Respuestas y sus dimensionales (escritas a lapicero):

- a) 28.46 V
- b) $4.65 \times 10^6 \text{ m/s } (-\hat{i})$
- c) $2 \text{ N/C } \hat{i}$

c) $V = 3x^2 - 2xy^2 + 25$

$$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} = -[6x - 2y^2]$$

$$E_x = (-6x + 2y^2) \hat{i}$$

$$E(x=1, y=2) = -6 + 2(2)^2 = 2 \frac{\text{N}}{\text{C}} \hat{i}$$

TEMARIO 28

Continuación Segundo Examen Parcial Física 2

PROBLEMA 2 (20 PUNTOS, 5 puntos cada inciso)

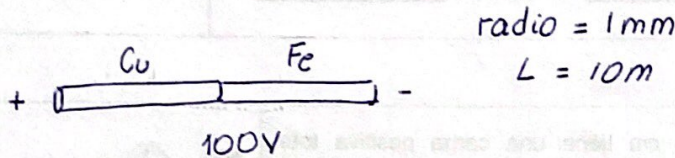
Un alambre de cobre y uno de hierro, de igual longitud $l = 10 \text{ m}$ y diámetro $d = 2 \text{ mm}$, se unen en serie para formar un alambre compuesto al que se le aplica una diferencia de potencial $V = 100 \text{ V}$ entre sus extremos.

Utilizar $\rho_{\text{Cu}} = 1.70 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$, $\rho_{\text{Fe}} = 10.0 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$. Calcular:

- La diferencia de potencial en el alambre de hierro
- La densidad de corriente en el alambre de hierro
- El campo eléctrico en el alambre de cobre
- Qué costo se tendrá cuando se usa la resistencia del alambre de cobre por 8 horas diarias en un mes de 30 días, si la tarifa es Q 1.25/ kWh.

Respuestas y sus dimensionales
(escritas a lapicero):

- | | |
|----|-----------------------------------|
| a) | <u>85.47 V</u> |
| b) | <u>85,469,387 A/m²</u> |
| c) | <u>1.453 N/C</u> |
| d) | <u>1,170.36 Q.</u> |



$$R_1 = \frac{\rho_{\text{Cu}} L}{A_1} = \frac{1.7 \times 10^{-8} * 10}{\pi (1 \times 10^{-3})^2} = 0.05411 \Omega$$

$$R_2 = \frac{\rho_{\text{Fe}} L}{A_2} = \frac{10 \times 10^{-8} * 10}{\pi (1 \times 10^{-3})^2} = 0.3183 \Omega$$

$$a) \quad R_{\text{eq}} = 0.3724 \Omega \quad V_2 = 85.47 \text{ V}$$

$$I = 268.51 \text{ A}$$

$$b) \quad J = \frac{I}{A} = \frac{268.51}{\pi (1 \times 10^{-3})^2} = 85,469,387 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$$

$$c) \quad J = \frac{E}{\rho} \quad E = J_{\text{Cu}} \rho = \frac{I}{A_{\text{Cu}}} \rho_{\text{Cu}} = \frac{268.51 * 1.7 \times 10^{-8}}{\pi (1 \times 10^{-3})^2} = 1.453 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$d) \quad P = I^2 R_{\text{Cu}}$$

$$P = (268.51)^2 * 0.05411 = 3901.2 \text{ Watts}$$

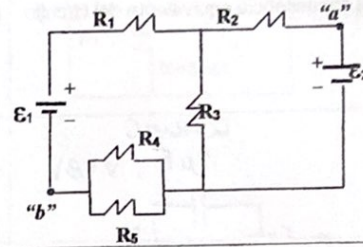
$$\text{Energía} = 936.288 \text{ Kw} \cdot \text{h}$$

$$\text{Costo} = 1,170.36 \text{ Q.}$$

PROBLEMA 3 (20 PUNTOS, 5 puntos cada inciso)

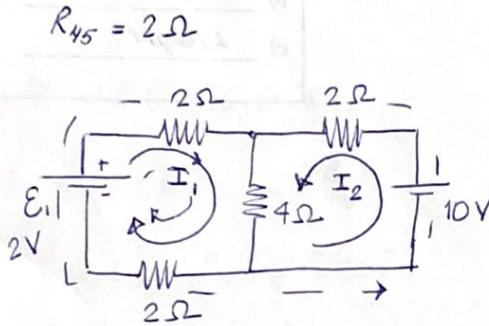
En el circuito que se muestra los elementos tienen los siguientes valores, $\mathcal{E}_1 = 2.0 \text{ V}$, $\mathcal{E}_2 = 10.0 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 2.0 \Omega$, $R_3 = 4.0 \Omega$, $R_4 = 3.0 \Omega$, $R_5 = 6.0 \Omega$

- ¿Qué corriente proporciona al circuito \mathcal{E}_2 ?
- La potencia que disipa la R_3 tiene un valor de
- ¿Cuál es la diferencia de potencial de los puntos "a-b" del circuito?
- ¿Que corriente pasa por la resistencia R_4 ?



Respuestas y sus dimensionales
(escritas a lapicero):

- | | |
|----|--------------|
| a) | 2.25 A. |
| b) | 7.563 Watts. |
| c) | 8.25 V |
| d) | 0.583 A |



$$2 - 8I_1 - 4I_2 = 0 \text{ (malla izq.) } \textcircled{1}$$

$$8 + 4I_1 - 2I_2 = 0 \text{ (malla ext.) } \textcircled{2}$$

de $\textcircled{1}$ $1 - 4I_1 - 2I_2 = 0$

$$8 + 4I_1 - 2I_2 = 0$$

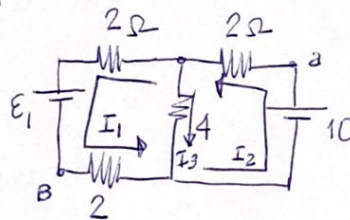
$$-4I_2 + 9 = 0$$

$$I_2 = 2.25 \text{ A}$$

$$1 - 4I_1 - 4.5 = 0$$

$$-4I_1 - 3.5 = 0$$

$$I_1 = -0.875 \text{ A}$$



b)

$$I_2 = 2.25$$

$$I_1 = 0.875$$

$$1.375 \text{ A}$$

$$P_3 = 1.375^2 \cdot 4 = 7.563 \text{ W}$$

c)

$$V_b - 2I_1 + 10 = V_a$$

$$V_a - V_b = 10 - 2(0.875) = 8.25 \text{ V}$$

$$V_{45} = 0.875 \cdot 2$$

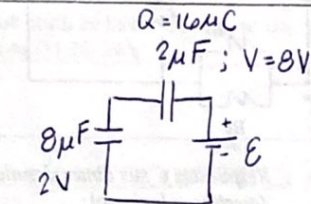
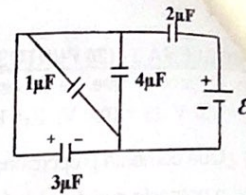
$$= 1.75 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{1.75}{3} = 0.583 \text{ A}$$

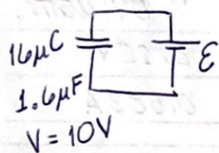
PROBLEMA 4 (20 PUNTOS)

El circuito que se muestra en la figura se conecta a una fem \mathcal{E} . Se mide el voltaje en el capacitor de $3\mu\text{F}$ y es 2V con la polaridad indicada. Calcular:

- La energía que almacena el capacitor de $2\mu\text{F}$ (10 puntos)
- El valor de fem \mathcal{E} (5 puntos)
- La capacitancia equivalente del circuito (5 puntos)



$Q = 16\mu\text{C}$



$$U = \frac{1}{2} (2 \times 10^{-6}) (8)^2$$

$$U = 64\mu\text{J}$$

Respuestas y sus dimensionales
(escritas a lapicero):

- | | |
|----|------------------|
| a) | $64\mu\text{J}$ |
| b) | 10V |
| c) | $1.6\mu\text{F}$ |

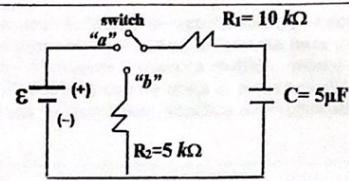
TEMARIO 28

Continuación Segundo Examen Parcial Física 2

PROBLEMA 5 (20 PUNTOS, 5 puntos cada inciso)

El circuito de la figura inicialmente el capacitor esta descargado. El switch mostrado se cierra en el punto "a" en el tiempo $t = 0$, para iniciar el proceso de carga. Después de un tiempo largo el capacitor está completamente cargado, y se conecta al punto "b" para el proceso de descarga. La fem es de 12 V. Calcular:

- El valor de la constante de tiempo durante el proceso de carga del capacitor
- El tiempo en el cual el capacitor alcanza tres cuartos de su carga total
- El valor de la corriente cuando han transcurrido dos constantes de tiempo durante el proceso de descarga del capacitor
- La máxima energía almacenada en el capacitor



Respuestas y sus dimensionales
(escritas a lapicero):

- | | |
|----|---------------------------------|
| a) | 0.05 s |
| b) | 0.0693 s |
| c) | $1.08 \times 10^{-4} \text{ A}$ |
| d) | $3.4 \times 10^{-4} \text{ J}$ |

$$a) \tau_1 = R_1 C = 0.05 \text{ s}$$

$$b) Q = CE [1 - e^{-t/RC}]$$

$$\frac{3}{4} Q_T = Q_T [1 - e^{-t/R_1 C}]$$

$$\frac{3}{4} - 1 = -e^{-t/R_1 C}$$

$$\ln \frac{1}{4} = -\frac{t}{R_1 C}$$

$$t = -10000(5 \times 10^{-6}) \ln \frac{1}{4}$$

$$t = 0.0693 \text{ s}$$

$$c) \tau_2 = 15,000 * 5 \times 10^{-6} = 0.075 \text{ s}$$

$$I = I_0 e^{-t/R_2 C}$$

$$I = \frac{12}{15,000} e^{-2} = 1.08 \times 10^{-4} \text{ A}$$

$$d) U = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} (5 \times 10^{-6}) (12)^2$$

$$U = 3.4 \times 10^{-4} \text{ J}$$