

Tema A

1- En el punto  $P_1(0; -0,200 \text{ m})$  hay una carga puntual  $q = -25,0 \text{ nC}$ , y en  $P_2(0; -0,400 \text{ m})$  hay una segunda carga puntual  $q_2$  desconocida. Sabiendo que el campo eléctrico en el origen tiene una magnitud de  $11250 \text{ N/C}$ , ¿qué posibles valores tiene la carga  $q_2$ ?

2- Un conductor lineal muy largo con una carga distribuida pasa por el centro de un cilindro de  $5,00 \text{ cm}$  de diámetro y  $12,0 \text{ cm}$  de altura en la dirección de su eje (fig 1). En estas condiciones, el flujo a través del cilindro es de  $2,00 \cdot 10^4 \text{ Nm}^2/\text{C}$ . ¿Cuál será el flujo cuando se rote  $90^\circ$  el cilindro? (fig 2)

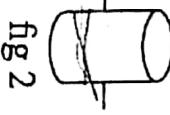
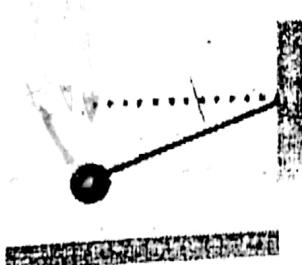


fig 1

fig 2

3- Una esfera conductora de radio  $R = 3,00 \text{ cm}$  tiene una carga  $q = -15,0 \text{ nC}$ . Rodeándola hay un cascarón conductor de radio interior  $6,00 \text{ cm}$  y exterior  $12,0 \text{ cm}$ , con una carga neta  $q = +25,0 \text{ nC}$ . Calcular el potencial a  $2,00 \text{ cm}$  del centro de la esfera.

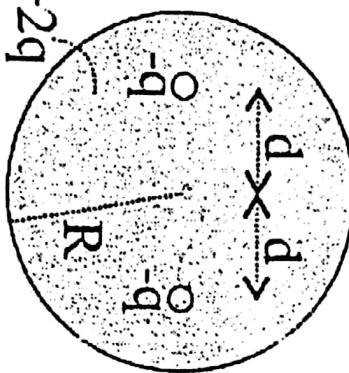
4- La figura muestra dos placas de  $600 \text{ cm}^2$  que están en posición vertical, próximas entre sí, y con cargas de la misma magnitud y signos opuestos. Al poner en su interior una esferita de  $40 \text{ g}$  de masa con una carga de  $1,20 \text{ nC}$  sostenida desde arriba mediante una cuerda, se comprueba que se desvía un ángulo de  $18^\circ$  de la vertical. ¿Qué carga tienen las placas?



## Tema 2

1- Se tiene una carga de  $15,0 \text{ nC}$  repartida linealmente desde  $y = -3,00 \text{ cm}$  hasta  $y = +3,00 \text{ cm}$ . a) Determinar el campo que provoca esta distribución en  $y = -12,0 \text{ cm}$ ; b) Determinar el potencial en ese mismo punto.

2- Una carga  $+2q$  se halla distribuida uniformemente en una esfera de radio  $R$ . Dos cargas puntuales  $-q$  se hallan sobre la misma diagonal, y ubicadas simétricamente a  $d$  distancias  $d$  del centro.  $+2q$  Encuentre el valor de  $d$  en función de  $R$  para que las cargas queden en equilibrio



3- Un electrón se lanza al interior de un campo eléctrico uniforme dirigido hacia arriba de magnitud  $400 \text{ V/m}$ . La velocidad inicial del electrón es de  $3,00 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  y su dirección forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. a) ¿Qué distancia sube el electrón por encima de su posición inicial?; b) ¿Qué distancia recorrió horizontalmente cuando volvió a su altura inicial?

4- Un cilindro sólido no conductor de  $6,00 \text{ cm}$  de radio provoca un campo eléctrico de  $1600 \text{ N/C}$  a una distancia de  $2,00 \text{ cm}$  por adentro de su superficie. ¿Cuál es el campo  $4,00 \text{ cm}$  por afuera de su superficie?

$$P = \frac{Q}{\pi r^2}$$

$$P = 2\varphi$$

6

1)

En un sistema de coordenadas rectangular, una carga puntual positiva  $q = 50 \text{ pC}$  está colocada en el punto  $(+0,100 \text{ m}; +0,100 \text{ m})$ , y una carga puntual idéntica está colocada en  $(-0,100 \text{ m}; -0,100 \text{ m})$ . Encuentre la magnitud y dirección del campo eléctrico en el punto  $x = 0,100 \text{ m}, y = 0$

2)

En una región del espacio hay un campo eléctrico uniforme  $E = 1200 \text{ N/C}$ . Al mover una partícula con una cierta carga desde el origen hasta el punto  $P (0,300; 0,450; -0,500) \text{ m}$ , su energía potencial eléctrica disminuyó en  $45,0 \mu\text{J}$ .

- ¿Qué magnitud y signo tiene la carga?
- ¿Qué potencial tiene el punto  $P$  respecto al origen?

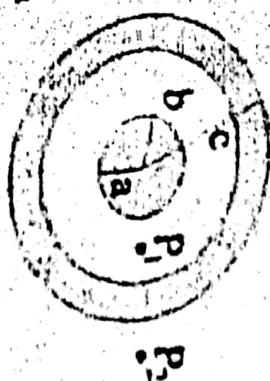
3)

Una esfera no conductora de radio  $R = 5,00 \text{ cm}$

Tema B  
tiene una densidad de carga uniforme  $\rho = +5,00 \mu\text{C/m}^3$ . Si a  $1,00 \text{ cm}$  de su superficie se libera un protón, calcular la velocidad máxima que adquiere.

4- La figura muestra una esfera conductora de radio  $a = 4,00 \text{ cm}$ , rodeada por un cascarón conductor de radios interior  $b = 12,0 \text{ cm}$  y exterior  $c = 13,0 \text{ cm}$ .

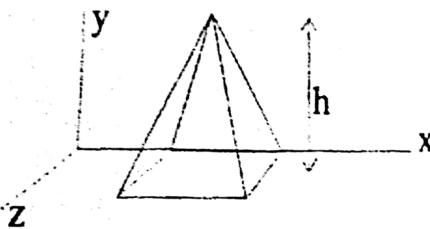
Ambos elementos tienen una cierta carga neta.. En el punto  $P_1$ , a  $8,00 \text{ cm}$  del centro,  $E = 250 \text{ N/C}$ , radial, hacia afuera, y en el punto  $P_2$ , a  $15,0 \text{ cm}$  del centro,  $E = 80,0 \text{ N/C}$ , radial, hacia afuera. Determinar las densidades superficiales de carga que hay en la esfera y en ambas caras del cascarón.



Tema B

1- Una carga puntual  $Q = +80 \text{ pC}$  está ubicada en  $P(0,20 \text{ m}; 0,25 \text{ m})$ . En  $P_1(0; 0,20 \text{ m})$  y en  $P_2(-0,20 \text{ m}; 0)$  hay sendas cargas puntuales  $q_1$  y  $q_2$  desconocidas. El campo resultante de las tres en el origen es cero. Determinar magnitud y signo de  $q_1$  y  $q_2$ .

2- Hallar el flujo que atraviesa la superficie lateral de la pirámide de la figura, de  $150 \text{ cm}^2$  de base, y  $18,0 \text{ cm}$  de altura  $h$  si se encuentra en una región en donde hay un campo eléctrico:  $\mathbf{E} = 640 \text{ N/C} \mathbf{i} + 160 \text{ N/C} \mathbf{j} - 450 \text{ N/C} \mathbf{k}$



1- Una carga puntual  $Q = -450 \text{ pC}$  está ubicada en  $P(0,50 \text{ m}; -0,25 \text{ m})$ . En  $P_1(0; -0,20 \text{ m})$  y en  $P_2(-0,20 \text{ m}; 0)$  hay sendas cargas puntuales  $q_1$  y  $q_2$  desconocidas. El campo resultante de las tres en el origen es cero. ¿Qué magnitud y signo tienen  $q_1$  y  $q_2$ ?

2- Una línea muy larga que tiene una densidad de carga  $\lambda = 3,60 \text{ nC/m}$  Una esfera de radio  $8,00 \text{ cm}$  tiene su centro a una distancia de  $5,00 \text{ cm}$  de la línea. Determinar el flujo que atraviesa la esfera debido a dicha linea de carga.

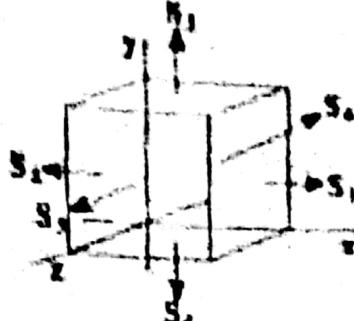
3- Un protón está a  $25,0 \text{ cm}$  de un conductor infinitamente largo que tiene una densidad lineal de carga de  $8,40 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}$ , y se dirige directamente hacia él con una velocidad de  $1,0 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ . ¿Qué velocidad tendrá cuando se encuentre a  $20,0 \text{ cm}$  del conductor?

4- Una esfera metálica de  $8,00 \text{ cm}$  de radio tiene un potencial de  $63,0 \text{ V}$  respecto al infinito. Una segunda esfera metálica de  $2,00 \text{ cm}$  de radio que se halla muy alejada tiene un potencial de  $-63,0 \text{ V}$  respecto al infinito. Mediante un conductor largo se las une a ambas. Calcular qué cargas tendrán las esferas cuando el sistema se equilibre. Se puede despreciar la carga que queda en el conductor

3- En los vértices de un cuadrado de  $15,0 \text{ cm}$  de lado hay sendas cargas iguales de  $-7,50 \text{ nC}$ . Calcular qué trabajo debería hacer una fuerza exterior para llevar una de las cargas al centro del cuadrado

4- Dos protones se mueven en sentidos opuestos sobre un mismo eje. Cuando se encuentran a una distancia de  $40,0 \text{ cm}$  sus velocidades son  $1,20 \cdot 10^5 \text{ m/s}$  y  $4,00 \cdot 10^5 \text{ m/s}$  respectivamente. ¿Cuál es el máximo acercamiento entre los protones?

2.1- Un cubo tiene lados de longitud  $l = 0.25$  m. Se coloca con una máquina en el origen como se muestra en la figura.

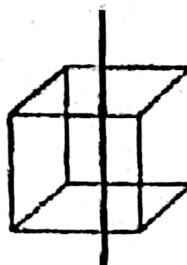


a) Encuentre el flujo eléctrico a través de cada una de las caras del cubo, si el campo eléctrico está dado por:

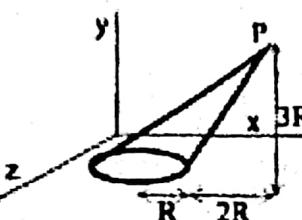
$$\mathbf{E} = + (360 \text{ N/C}) \mathbf{i} + (120 \text{ N/C}) \mathbf{j} - (560 \text{ N/C}) \mathbf{k}$$

b) ¿Qué carga encerrada tiene el cubo?

2.2- Se tiene un conductor muy largo y delgado, con una densidad de carga  $\lambda$ . En uno de sus tramos hay, rodeándolo, un cubo de 8,00 cm de lado, al cual el conductor atraviesa pasando por el centro de dos de sus caras, como muestra la figura. En estas condiciones, el flujo total a través de la superficie del cubo es de  $4,40 \cdot 10^{-3}$  Nm<sup>2</sup>/C. ¿Cuál sería el flujo si se rota el cubo de modo que el conductor pasara por dos vértices opuestos de él?



2.3- Se tiene un cono con altura  $3R$  y radio de base  $R$ , apoyado en el plano  $xz$ , en una región en donde hay un campo eléctrico uniforme. Hallar la expresión del flujo que atraviesa la cara lateral del cono sabiendo que el campo es  $\mathbf{E} = 3E_0 \mathbf{i} + 2E_0 \mathbf{j} - E_0 \mathbf{k}$

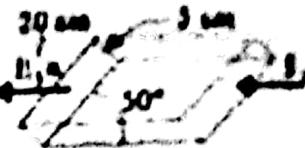


2.4- Un cilindro no conductor muy largo cuya base tiene un radio  $R = 12,0$  cm, tiene una carga repartida uniformemente en su volumen. A 8,00 cm de su eje, el campo tiene una magnitud de 2400 N/C. Calcular el campo eléctrico a) a 10,0 cm del eje, y b) a 18,0 cm del eje.

2.5- Un pequeño casquete conductor esférico con radio interior  $a$  y radio exterior  $b$  es concéntrico con un casquete conductor esférico mayor de radio interior  $c$  y radio exterior  $d$ . El casquete interior tiene una carga total de  $+20\mu\text{C}$  y el casquete exterior de  $+12\mu\text{C}$ , y en el centro de ambos se coloca una carga puntual de  $-15\mu\text{C}$ . Diga cuál es la carga total sobre cada una de las superficies de los casquitos.



2.6- Se usa base de un paralelepípedo. El campo eléctrico  $\mathbf{E}$ , tiene una magnitud de  $7,50 \cdot 10^4$  N/C, perpendicular a su base y está dirigido hacia afuera. En la cara opuesta el campo eléctrico  $\mathbf{E}$ , tiene una magnitud de  $4,00 \cdot 10^4$  N/C y está dirigido hacia adentro de ella. Determine la carga neta contenida dentro de él.



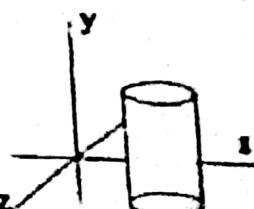
2.7- Una esfera sólida no conductora, de radio  $R = 20,0$  cm tiene una densidad de carga uniforme en todo su volumen. A 15,00 cm de su centro el campo eléctrico es de 5000 N/C.

- a) Calcular el campo eléctrico a 12,0 cm del centro  
b) Calcular el campo eléctrico a 24,0 cm del centro

2.8- Un cable coaxial largo consiste en un conductor cilíndrico interior con radio  $a$  y un cilindro exterior coaxial con radio interior  $b$  y radio exterior  $c$ . El cilindro exterior está montado sobre soportes aislantes. El cilindro interior tiene una densidad de carga uniforme  $\lambda$ , y el cilindro exterior una densidad de carga  $-4\lambda$ . Halle una expresión del campo eléctrico a una distancia  $r$  del eje a) En el espacio entre los dos cilindros; b) En puntos por fuera del cilindro exterior.

2.9- Se tiene un casquete aislante con radio interior  $R$  y radio exterior  $2R$  y densidad de carga uniforme  $\rho$ . Determine la expresión del campo eléctrico: a) para  $r < R$ ; b) en la superficie exterior del casquete; c) para  $r > 2R$ .

2.10- Un cilindro de radio  $R = 45,0$  cm y altura  $h = 23,0$  m tiene una de sus bases apoyada en el plano  $xz$  (figura) en una región en donde hay un campo eléctrico dado por la expresión  $\mathbf{E} = (-220 + 2y) \text{ N/C} \mathbf{j}$  Encuentre la carga eléctrica total dentro del cilindro.

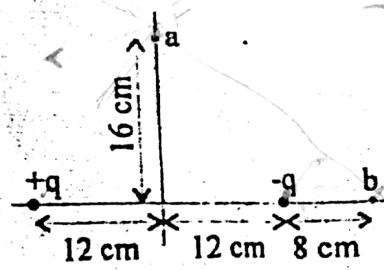


2.11- Se tiene una esfera aislante de radio  $R = 9,00$  cm, cargada, rodeada por un cascarón conductor de radios interior  $11,0$  cm y exterior  $12,0$  cm, también con una cierta carga neta. A 10,0 cm del centro, el campo es de 2700 N/C, radial, hacia adentro, y a 15,0 cm del centro es de 1850 N/C, radial, hacia afuera. Hallar: a) La carga de la esfera interior; y b) La carga del cascarón.

Péretoño 2015  
1º Puccio

## REUPERATORIO 1

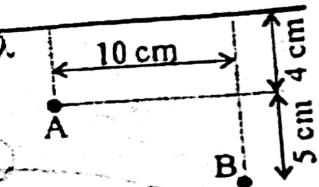
- 1- Al colocar un electrón en cercanías de un dipolo, en el punto a de la figura, se comprueba que actúa sobre él una fuerza de  $2 \cdot 10^{-2}$  N. ¿Qué fuerza actuaría si a ese mismo electrón se lo colocara en b?



- 2- El potencial en la superficie de una esfera aislante de 15 cm de radio es de 240 V. ¿Cuánto vale el campo eléctrico en un punto ubicado a 10 cm de su superficie?

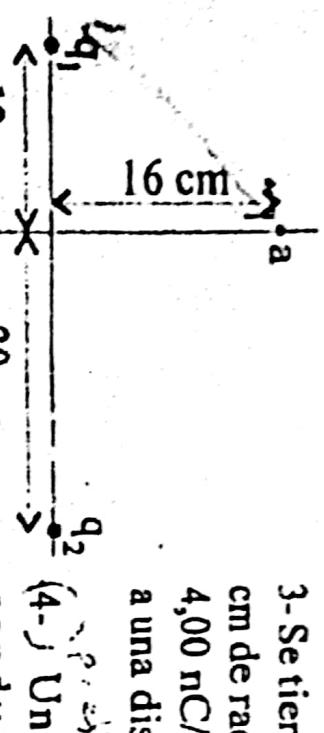
- Tema B  
3- En el centro de un cubo hay una carga de  $+150 \text{ nC}$ , y muy cerca de cada uno de sus vértices (siempre en el interior del cuerpo), hay, respectivamente, cargas iguales, de  $-12,0 \text{ nC}$ . ¿Qué flujo atraviesa cada una de las caras del cubo?

- 4- La figura muestra una línea cargada muy larga, con una densidad lineal de carga  $\lambda$ . Se verifica que  $V_{AB} = 360 \text{ V}$ . ¿Cuánto vale  $\lambda$ ?



diferencia:  $4\pi \epsilon_0 \lambda l$   
una

- 1- En la figura,  $q_1 = 4 \mu\text{C}$ , y se verifica que el campo eléctrico en el punto a es vertical, y está dirigido hacia abajo. Determinar cuánto vale  $q_2$ .



- 3- Se tiene un conductor cilíndrico muy largo, de 2,00 cm de radio, con una densidad superficial de carga de  $4,00 \text{ nC/m}^2$ . Determinar el campo eléctrico existente a una distancia de 6,00 cm del eje del conductor.

- 2- El campo eléctrico es de  $4000 \text{ N/C}$  en el centro de curvatura de un arco en forma de semicircunferencia de radio 12,5 cm. ¿Cuál es el potencial en ese mismo punto?

- 4- Un pequeño casquete conductor esférico es concéntrico con otro casquete conductor esférico mayor (figura). El casquete interior tiene una carga total de  $-8q$  y el casquete exterior de  $+10q$ , y en el centro de ambos se coloca una carga puntual de  $-5q$ . Diga cuál es la carga total sobre la superficie exterior del casquete grande

- 30c

PROBLEMA 10

10.000

1. Una carga puntual  $Q = -450 \text{ pC}$  está ubicada en  $P(0,50 \text{ m}; -0,25 \text{ m})$ . En  $P_1(0; -0,20 \text{ m})$  y en  $P_2(-0,20 \text{ m}; 0)$  hay sendas cargas puntuales  $q_1$  y  $q_2$  desconocidas. El campo resultante de las tres en el origen es cero. ¿Qué magnitud y signo tienen  $q_1$  y  $q_2$ ?

2. Una línea muy larga que tiene una densidad de carga  $\lambda = 3,60 \text{ nC/m}$  Una esfera de radio  $8,00 \text{ cm}$  tiene su centro a una distancia de  $5,00 \text{ cm}$  de la línea. Determinar el flujo que atraviesa la esfera debido a dicha línea de carga.

3- En los vértices de un cuadrado de  $15,0 \text{ cm}$  de lado, hay sendas cargas iguales de  $-7,50 \text{ nC}$ . Calcular qué trabajo debería hacer una fuerza exterior para llevar una de las cargas al centro del cuadrado

4- Dos protones se mueven en sentidos opuestos sobre un mismo eje. Cuando se encuentran a una distancia de  $40,0 \text{ cm}$  sus velocidades son  $1,20 \cdot 10^3 \text{ m/s}$  y  $4,00 \cdot 10^3 \text{ m/s}$  respectivamente. ¿Cuál es el máximo acercamiento entre los protones?

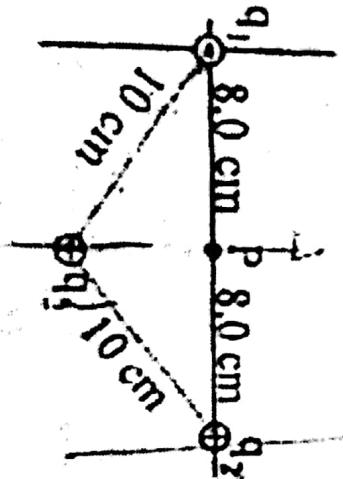
Tema 2

1- Una esfera de 4,00 cm de radio, con una carga distribuida uniformemente en su volumen, presenta una diferencia de potencial de 680 V entre su centro y su superficie. ¿Qué carga tiene la esfera?

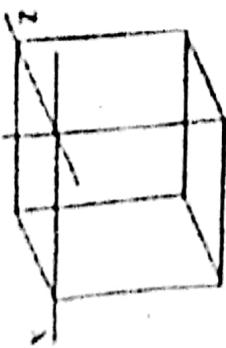
2- Cargas puntuales  $q_1 = -6 \text{ nC}$  y  $q_2 = +12 \text{ nC}$  se

encuentran ubicadas como indica la figura..

Calcule la magnitud y dirección del campo eléctrico resultante en el punto P.



3- Se tiene un cubo de 20,0 cm de lado. El campo eléctrico en ese lugar responde a la expresión:  $\mathbf{E} = 1500 (3x_i - 2y_j - 2z_k) \text{ N/C}$ . Calcular la densidad volumétrica media de carga en el interior del cubo.



4- Tres esferas metálicas iguales alejadas entre si, de 2,50 cm de radio tienen potenciales de +20,0 V, +45,0 V y -32,0 V respectivamente. Se las pone en contacto y se las vuelve a alejar. ¿Cuál es el potencial final de las esferas?

## Resumen 2.<sup>do</sup> Parcial Física 2

Capacitancia y Dielectricos.

$$C = \frac{Q}{V_{ab}}$$

$$E = \frac{Q}{\epsilon_0 A} \rightarrow V_{ab} = E.d = \frac{Qd}{\epsilon_0 A}$$

$$C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

$$\text{Capacitor esférico} \rightarrow C = \frac{Q}{V_{ab}} = 4\pi \epsilon_0 \frac{r_b r_a}{r_b - r_a}$$

$$\text{Capacitor cilíndrico} \rightarrow V_{ab} = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0} \ln \frac{r_b}{r_a} \quad Q = \lambda L$$

$$C = \frac{Q}{V_{ab}} = \frac{\lambda L}{\frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0} \cdot \ln \frac{r_b}{r_a}} = \frac{2\pi \epsilon_0 \cdot L}{\ln \left( \frac{r_b}{r_a} \right)}$$

$$\text{Capacitor en serie} \quad \frac{1}{C_{ep}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots \quad Q = \text{cte.}$$

$$\text{Capacitores paralelos} \quad C_{ep} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

$$Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots \quad V = \text{cte.}$$

Almacenamiento de energía en capacitores y energía del campo eléctrico

$$V = \frac{Q}{C} \quad dW = V d\varphi = \frac{Q d\varphi}{C} \quad W = \int_0^V dW = \frac{1}{C} \int_0^Q \varphi d\varphi = \frac{Q^2}{2C}$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} - \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} QV$$

$$U = \frac{1}{2} \epsilon_0 \cdot E^2$$

densidad de energía en vacío

$$U = \frac{1}{2} \frac{CV^2}{Ad}$$

Dielectricos.

$$k = \frac{C}{C_0}$$

$$V = \frac{V_0}{k} \quad \text{Qrto}$$

$$C = k C_0 = k \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$E = \frac{E_0}{k}$$

$$U = \frac{1}{2} k \epsilon_0 E^2 \quad \text{densidad de energía eléctrica en dielectrico}$$

Corriente, Resistencia y Fuerza Electro Motriz

$$I = \frac{dQ}{dt} = n \varphi V_d A \quad J = \frac{I}{A} = n \varphi V_d$$
$$\vec{J} = n \varphi \vec{v}_d$$

$$\text{Resistividad } \rho = \frac{E}{J} \quad \frac{V}{L} = \frac{\rho I}{A} \quad V = \frac{\rho L}{A} I$$

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow R = \frac{\rho L}{A} \quad V = I \cdot R$$

Resistencia para un flujo de corriente radial

$$R = \int dR = \frac{\rho}{2\pi L} \int_a^b \frac{dr}{r} = \frac{\rho}{2\pi L} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$\text{Fuerza Electro motriz} \quad V_{ab} = \mathcal{E} = I \cdot R$$

$$V_{ab} = \mathcal{E} - I r \quad \begin{matrix} \text{voltage terminal} \\ \text{con resistencia interna} \end{matrix} \quad V = IR \quad I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

Energia y Potencia

$$P = V_{ab} \cdot I$$

$$P = V_{ab} I = I^2 R = \frac{V_{ab}^2}{R} \quad \begin{matrix} \text{potencia entregada} \\ \text{a un resistor} \end{matrix}$$

$$P = \mathcal{E} I - I^2 r \quad \left. \begin{matrix} \text{Potencia de} \\ \text{salida de una} \\ \text{fuente} \end{matrix} \right\}$$

$$P = \mathcal{E} I + I^2 r \quad \left. \begin{matrix} \text{potencia} \\ \text{de entrada} \\ \text{de una fuente} \end{matrix} \right\}$$

$$V_{ab} = \mathcal{E} + Ir$$

## Resumen 2º Parcial

Física 2.

Circuitos de Corriente directa

$$V_{ab} = I \cdot R_{\text{eq}}$$

Voltaje

$$\frac{I}{V} = \frac{1}{R_{\text{eq}}}$$

Voltaje

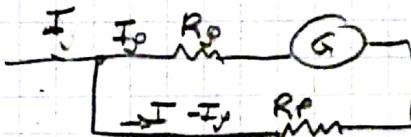
$$\frac{V}{I} = R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \text{ en Serie} \quad \frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \text{ en paralelo.}$$

Regla de Kirchhoff

$$\sum I = 0 \quad \sum V = 0$$

$$\sum I_{\text{int}} = \sum I_{\text{saliente}}$$

Instrumentos de Medición



$$\text{Amperímetro.} \quad T_d = K_d I$$

$$(\text{Galvanómetro}) \quad T_r = K_r \alpha \quad I_g \cdot R_p = I - I_g \cdot R_p$$

$$\alpha = K_r I$$

$$\text{Voltímetro.} \quad V = I_g \cdot (R_p + R_s)$$

Para resistencias

$$I = \frac{V}{R_p + R + R_x}$$

Circuito R-C.

$$q = C E \left( 1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$$

$$i = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

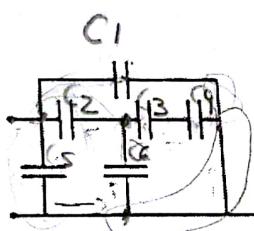
$$q = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$\frac{dq}{dt} = i = -\frac{Q_0}{RC} e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$t = -RC \cdot \ln \frac{q}{Q_0}$$

I- Un capacitor plano sin dieléctrico tiene una capacidad  $C_0$ ; al agregarle un dieléctrico que ocupa exactamente la mitad de su espacio interior, se comprueba que su capacidad se incrementa en un 75%. ¿cuál es la constante dieléctrica del material intercalado?

2- En la red de la figura, todos los capacitores tienen la misma magnitud: 24 nF. ¿Cuál es la capacidad equivalente de la red?



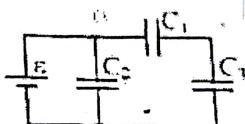
Tema D

3- Un capacitor se está cargando con una corriente dada por la expresión:  $I = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ , donde  $I_0 = 250 \text{ mA}$  y  $\tau = 1.80 \mu\text{s}$ ; Encuentre el error que se comete si se supone que el capacitor se cargó totalmente para  $t = 5\tau$ .

4- Agregándole una resistencia de  $38,0 \text{ K}\Omega$  se transforma un galvanómetro en un voltímetro de  $2,00 \text{ V}$  de alcance. Si en lugar de  $38 \text{ K}\Omega$  se le pone una resistencia de  $198 \text{ K}\Omega$ , el alcance es de  $10,0 \text{ V}$ . ¿Cuál es la corriente y la resistencia interna del galvanómetro?

Tema 4

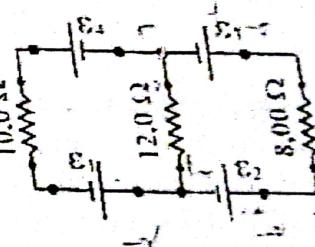
- 1- En el circuito mostrado,  $\epsilon = 18,0 \text{ V}$ ;  $C_1 = 6,00 \mu\text{F}$ ;  $C_2 = 2,00 \mu\text{F}$ ;  $C_3 = 2,00 \mu\text{F}$ . Después de estar conectado un tiempo grande, se desconecta la fuente y se conectan los tres capacitores en paralelo, con bornes de igual signo juntos. ¿Cuál es la carga final de cada capacitor?



- 2- A un tramo de conductor de nicromo ( $\rho = 1,00 \cdot 10^{-6} \Omega \text{m}$ ;  $\alpha = +4,00 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) de  $10,0 \text{ m}$  de longitud se le quiere agregar un tramo de grafito ( $\rho = 35,0 \cdot 10^{-6} \Omega \text{m}$ ;  $\alpha = -5,00 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) de la misma sección con el objeto de conseguir un resistor invariable con la temperatura. ¿Qué longitud deberá tener el tramo de grafito?

- 3- Un recipiente cilíndrico de  $12,0 \text{ cm}$  de radio y  $50,0 \text{ cm}$  de altura tiene sus dos bases metálicas y su costado de plástico. Si se lo llena hasta una altura de  $16,0 \text{ cm}$  con glicerina ( $K = 42,5$ ), y se aplica entre sus bases una tensión de  $25,0 \text{ V}$ , ¿Qué carga adquiere cada una de ellas?

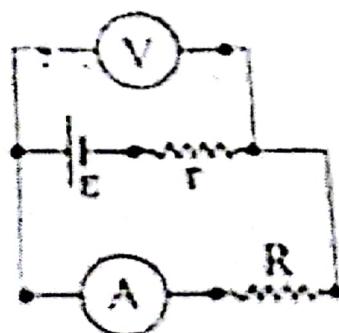
- 4- En el circuito de la figura,  $\epsilon_1 = 12,0 \text{ V}$ ;  $\epsilon_2 = 10,0 \text{ V}$ ;  $\epsilon_3 = 8,00 \text{ V}$  y  $\epsilon_4 = 6,00 \text{ V}$ . Determinar qué corrientes y en qué sentido pasan por cada una de las resistencias.



Tema C

1- Se conecta un capacitor de placas paralelas de  $30,0 \text{ cm}^2$  de área, separadas por 4,00 mm de aire a una fuente de 500 V. Una vez cargado, se desconecta la fuente y se acercan las placas hasta dejarlas a 1,00 mm de distancia. ¿Qué energía final tiene el capacitor?

2- En el circuito de la figura, al voltímetro se lo puede suponer ideal ( $R_V \gg$ ), y la  $R_A$  del amperímetro es de  $3,00 \Omega$ . Cuando se coloca una  $R$  de  $19,0 \Omega$ , la lectura del amperímetro es de  $1,50 \text{ A}$ , y cuando  $R = 41,0 \Omega$ , es de  $0,840 \text{ A}$ . Determina: ~~E y R~~ E y R



3- Se debe transmitir una potencia de  $6 \text{ MW}$ . Si se puede admitir una pérdida del 4% de la potencia en la transmisión, y se trabaja con  $66 \text{ kV}$ . Calcular la máxima distancia a la que se puede transmitir si se cuenta con conductores de cobre de  $8 \text{ mm}$  de diámetro ( $\rho_{\text{cobre}} = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ )  $1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$

4- Se tiene un galvanómetro con una corriente a fondo de escala  $I_g = 100 \mu\text{A}$ . Conectándole adecuadamente una resistencia de  $1,60 \Omega$  se lo transformó en un amperímetro con un alcance de  $50,0 \text{ mA}$ . ¿Qué resistencia debería conectársele para convertirlo en un voltmetro con un alcance de  $2,00 \text{ V}$ ?

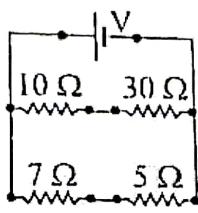
$$I_g = 100 \mu\text{A} \quad R_g = 1,60 \quad R_{100} = ?$$

$$T = 100 \mu\text{A} \quad R = 1,60 \quad T = ? \text{ mA}$$

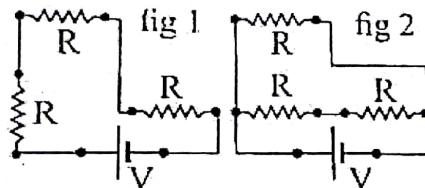
2.1- Cuatro capacitores de 120 nF, 180 nF, 240 nF y 300 nF se conectan en serie con una fuente de 40,0 V. Una vez cargados, se retira la fuente y se los conecta en paralelo, con bornes de igual signo juntos. Calcular la tensión y carga final en cada capacitor.

2.2- Dos conductores esféricos concéntricos, de radios  $r = 50,0$  mm y  $80,0$  mm respectivamente están separados por silicio puro ( $\rho = 2300 \Omega\text{m}$ ) Calcular el campo eléctrico en el silicio para  $r = 60,0$  mm si se aplica entre las esferas una ddp de 15,0 V

- 1- En el circuito de la figura, la resistencia de  $5\ \Omega$  está disipando una potencia de 20 W. ¿Cuánto disipa la resistencia de  $10\ \Omega$ ?



- 2- Una fuente  $V$  entrega una potencia de 10,0 W cuando se la conecta a tres resistores iguales como indica la figura



1. ¿Qué potencia entregará esa misma fuente si los resistores se conectan como indica la figura 2?

$$P = I^2 R \quad |^2 P = I^2 R \quad | \quad 45?$$

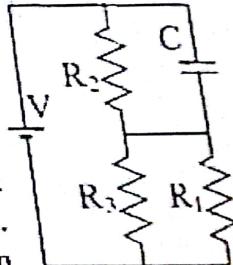
$$P = \frac{V^2}{R} \quad | \quad P = \frac{V^2}{3R}$$

$$10,67 \times 10^{-9} \cdot 30V = 320 \text{ nC}$$

Tema 4

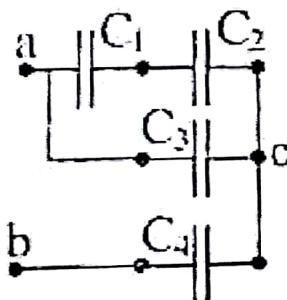
- 3- Tres capacitores de  $24,0\text{ nF}$ ,  $32,0\text{ nF}$  y  $48,0\text{ nF}$  se conectan en serie con una fuente de  $30,0\text{ V}$ . Luego se saca la fuente y se los conecta en paralelo, uniendo placas de igual signo, y agregando otro capacitor desconocido  $C_x$  descargado. Se verifica que la tensión final que aparece en el conjunto es de  $2,25\text{ V}$ . ¿Cuánto vale  $C_x$ ?

- 4- En el circuito de la figura,  $R_1 = 12,0\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 6,00\text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 6,00\text{ k}\Omega$ ,  $\epsilon = 20,0\text{ V}$  y  $C = 10,0\text{ }\mu\text{F}$  y se lo deja un tiempo grande. Con posterioridad, se reemplaza la fuente por un cortocircuito ( $t = 0$ ). ¿Cuánto tarda la tensión en  $C$  en caer a  $3,00\text{ V}$ ?

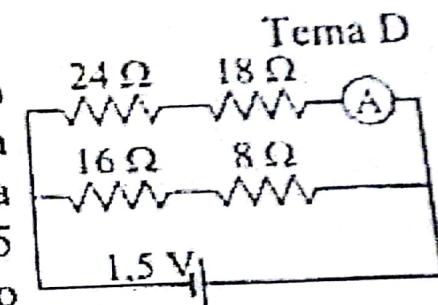


1- Un cable coaxial utilizado para transportar TV por cable es un capacitor cilíndrico que tiene una capacidad de  $69,0 \text{ pF}$  por cada metro de longitud. Si se le aplica una diferencia de potencial de  $2,00 \text{ V}$  entre los conductores interno y externo, calcular los valores máximo y mínimo que tendrá la densidad de energía en su interior.  $r_a = 1 \text{ mm}$      $r_b = 2,2 \text{ mm}$

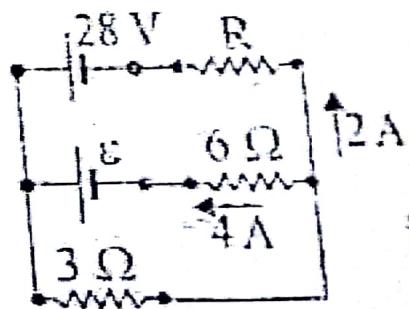
2- En la figura, todos los capacitores a son iguales,  $6,00 \mu\text{F}$ , y  $V_{ab} = 40,0 \text{ V}$ . Calcular la carga que tiene cada capacitor, y la diferencia de potencial  $V_{ca}$ .



3- Al conectar un amperímetro (no ideal, con una cierta resistencia interna) en la posición de la figura, marca  $25 \text{ mA}$ . ¿Cuánto marcará si se lo coloca en la rama inferior, en serie con la fuente, y trabajando en la misma escala?



4- En el circuito de la figura, determinar los valores de  $\epsilon$  y  $R$ .



# Resumen 3 parcial

## Campo Magnético y Fuerzas Magnéticas.

$$F = \rho \vec{v} \times \vec{B} \quad F = \rho v_L B = \rho v B \sin \phi$$

$$\Phi_B = \int B_{\perp} dA = \int B \cos \phi dA - \int \vec{B} \cdot dA$$

$$\Phi_B = B \perp A = BA \cos \phi$$

$$r = \frac{E}{B}$$

$$F = \rho v L B = \frac{\rho v^2}{R} \quad R = \frac{m v}{|\rho| B}$$

$$dF = I d\vec{l} \times \vec{B} \quad F = I l \perp B = IlB \sin \phi$$

$$F = I b B$$

$$T = F \sin \alpha \quad T = I b \cdot \underbrace{A}_{\text{Área espiral}} B \sin \alpha$$

$$T = I \cdot A \cdot B \sin \alpha$$

$$\mu_B = I \bar{A} \quad \mu_B = NIA \rightarrow N = \text{espiras.}$$

$$dW = -T d\alpha$$

$$dW = \mu_B B \sin \alpha d\alpha \quad U = -\mu_B B \cos \alpha$$

$$W = -\mu_B B \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \sin \alpha d\alpha \quad U = -\mu_B \cdot \bar{B}$$

$$W = \underbrace{\mu_B B \cos \alpha_2}_{-U_2} - \underbrace{\mu_B B \cos \alpha_1}_{-U_1}$$

$$W = -(U_2 - U_1)$$

$$\frac{E}{d} = V_d B$$

## Efecto Hall

$$I = n \rho V_d A$$

$$\frac{V_H}{d} = \frac{I}{n \rho A} B$$

$$V_d = \frac{I}{n \rho A}$$

$$V_H = \frac{I B d}{n \rho A}$$

## Fuentes de Campo Magnético.

$$B = \frac{\mu_0 \cdot \vec{I} \cdot \vec{V} \times \vec{r}}{4\pi \cdot r^2}$$

$$\frac{d\phi}{dt} = \frac{d\phi}{dt} \cdot \frac{dl}{dt} = I \cdot dl$$

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot dl \times r}{r^2} \quad \text{Ley de Biot Savart.}$$

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot dl}{r^2} \quad B_x = \frac{\mu_0 I a^2}{2 r^3} \quad \text{afuera de la espira}$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2a}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2a} \quad \text{centro de la espira.}$$

Ley de Ampere.  $\oint B \cdot dl = \mu_0 I_{enc}$

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

$$B = \frac{\mu_0 I r}{2\pi R^2} \rightarrow \text{Toroide}$$

$$\oint B \cdot dl = \mu_0 I$$

$$B = \mu_0 n I \rightarrow \text{Bobina}$$

$$\rightarrow n = \frac{N}{L} \quad \begin{matrix} \text{espiras dentro} \\ \text{de la trayectoria} \end{matrix}$$

$$\text{Toroide. } B = \frac{\mu_0 N I}{2\pi r}$$

$$F_{12} = I_2 l \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r}$$

Ferromagnéticos / Paramagnéticos / Diamagnéticos.

# Inducciones electromagnéticas

$$\Phi = \int B \cdot dA = \bar{B} \cdot \bar{A} \cdot B A \cos \phi$$

$$E = -d \frac{\Phi_B}{dt} = \frac{dB}{dt} \cdot A$$

$$I_M \sin \omega t = i$$

$$B_M \sin \omega t = B$$

$$E_M \sin(\omega t + \phi) = E$$

$$\Phi = B A \cos \omega t$$

$$E = B A \omega \sin \omega t$$

$$E = \int B v dr \quad R \text{ no es radio.}$$

$$E = \int B \omega r dr$$

$$E = B \omega \frac{R^2}{2} \quad \omega$$

Ley de LENZ.

$$W = \oint \vec{E} \cdot \vec{n} dl$$

$$\frac{W}{q} = \int \vec{E} \cdot \vec{n} dl = E$$

$$\int E dl = -\frac{d}{dt} \int \bar{B} dA$$

$$E \cdot L = -\frac{d}{dt} B \cdot A$$

Campo eléctrico siempre tangencial

$$E 2\pi r = -\pi R^2 \frac{dB}{dt}$$

$$E = \frac{B^2}{2r} \frac{dB}{dt}$$

Fuerza  
dels  
elèctri

$$E = 2\pi r \sim \pi r^2 \frac{dB}{dt}$$

$$E = \sum \frac{dB}{dt}$$

# Inductancia.

$$M = \frac{N_2 \phi_2}{i_2} \quad E = -M \frac{di}{dt}$$

$$\phi = \int BdA = \int \frac{\mu_0 I}{2\pi r} C dr$$

$$\phi = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{b}{a} \cdot C \quad \phi = \frac{\mu_0 i}{2\pi} \ln \frac{b}{a} \cdot C$$

$$M = N \frac{\mu_0 i}{2\pi} \ln \frac{b}{a} \cdot C \quad L = \frac{N\phi}{i} \quad E = -L \frac{di}{dt}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{2\pi r}$$

$$P = Vi$$

$$W = \int^T L i di$$

$$P = L \frac{di}{dt}^2 + \frac{dW}{dt} \quad W = \frac{1}{2} L I^2 = U_L$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 N^2 A}{2\pi r} \cdot I^2 \quad \text{energía almacenada en el toroide.}$$

$$3 \quad U = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0} 2\pi r A \quad \frac{U}{2\pi r A} = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0} = U_B$$

$$E - iR - L \frac{di}{dt} = 0 \quad i \cdot I_0 e^{-\frac{Rt}{L}}$$

$$i = \frac{E}{R} \left( 1 - e^{-\frac{Rt}{L}} \right)$$

$$\varphi = Q_m \cos \omega t \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$i = \omega Q_m \sin \omega t \quad v = V_m \cos \omega t$$

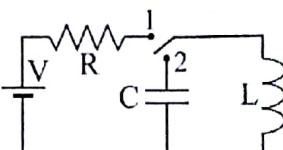
$$U_{\text{total}} = U_{\text{inst}} + U_C \text{ inst}$$

$$\frac{1}{2} C V_m^2 = \frac{1}{2} L I_m^2 = \frac{1}{2} C V^2 + \frac{1}{2} L i^2$$

$$\varphi = Q_m e^{-\frac{Rt}{L}} \cos(\omega t + \phi) \quad \omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}$$

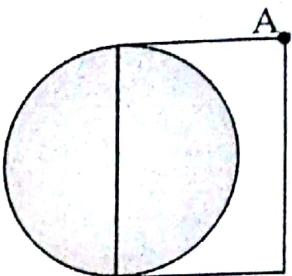
- 1- La figura muestra tres conductores muy largos normales al plano de la hoja, que llevan corrientes  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  respectivamente. Se sabe que  $I_1$  es entrante a la hoja y vale 4,80 A;  $d_1 = 20,0$  cm;  $d_2 = 40,0$  cm; y la fuerza resultante sobre cada uno de los conductores es nula. ¿Cuál es la magnitud y sentido de  $I_2$  e  $I_3$ ?

- 2- En el circuito de la figura,  $L = 12,2$  mH;  $C = 45,0$  nF y  $V = 15,0$  V. Después de estar mucho tiempo la llave en 1 se la pasa a 2, y un cierto instante después de hacer esto la corriente en el inductor es de 8,72 mA, y la carga del capacitor es de 120 nC. ¿Qué valor tiene R?



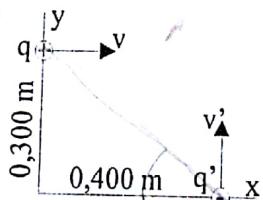
- 3- Se necesita diseñar una bobina que tenga un momento dipolar magnético de 0,120 A/m<sup>2</sup> y se dispone de un alambre de cobre de 40,0 m de longitud, que admite una corriente de 500 mA. Determinar el radio y el número de espiras de la bobina.

- 4- La figura muestra un solenoide de 3,00 cm de radio atravesado por una espira rectangular de 6,00 cm por 3,60 cm, uno de cuyos lados pasa por su eje. Si el campo del solenoide varía a un ritmo de 2,80 T/s. ¿Qué campo eléctrico inducido hay en el punto A?



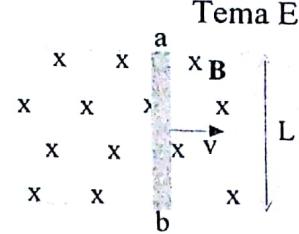
$$\textcircled{2} \quad L = 12,2 \text{ mH}, C = 45,0 \text{ nF} \quad V = 15 \text{ V} \quad i = 8,72 \text{ mA}$$

- 1- Dos cargas puntuales  $q = 5,00 \mu\text{C}$  y  $q' = -3,00 \mu\text{C}$  se desplazan en un marco de referencia como el de la figura, con rapidez  $v = 7,50 \cdot 10^4$  m/s y  $v' = 3,20 \cdot 10^4$  m/s. Cuando las cargas puntuales están en las posiciones mostradas, ¿Cuál es la fuerza magnética (magnitud y dirección) que ejerce  $q'$  sobre  $q$ ?



- 2- Un toroide con núcleo de aire tiene un área transversal de 4,00 cm<sup>2</sup> y un radio medio de 12,0 cm. Cuando la corriente es de 12,5 A, la energía almacenada es de 0,350 J. ¿Cuántas espiras tiene el toroide?

- 3- En la figura, una varilla de longitud  $L = 42,0$  cm se desplaza en un campo magnético con magnitud  $B = 0,650$  T. ¿Qué fuerza deberá hacerse para mantener el desplazamiento de la varilla a velocidad constante?

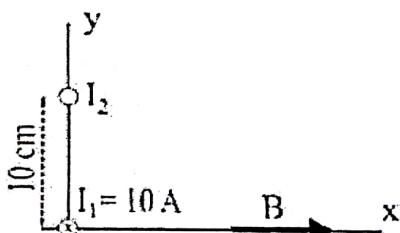


- 4- Un capacitor plano con placas de 12,0 cm de radio se está cargando. En un instante dado, la corriente de carga es de 280 mA. a) ¿Cuál es en ese momento la rapidez de variación del campo eléctrico entre las placas?; b) ¿Cuál es el campo magnético entre las placas, a 8,00 cm del eje?

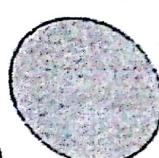
$$10,11 \text{ mA}$$

1. Al lanzar protones dentro de un campo magnético se observa que: cuando la velocidad es  $3 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  k, la fuerza es nula y cuando la velocidad es  $8,4 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  j, la fuerza es  $-1,8 \cdot 10^{-21} \text{ N}$  i. ¿Cuál será la fuerza cuando la velocidad de los protones sea de  $-1,6 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  i?

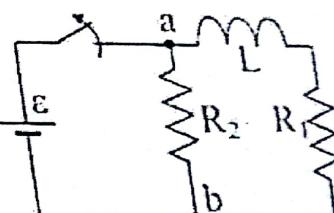
La figura muestra dos conductores muy largos, paralelos, normales al plano de la hoja sobre el eje y. Calcular la fuerza por unidad de longitud entre ellos si en el punto (0) cm el campo magnético vale  $40,8 \mu\text{T}$  i.



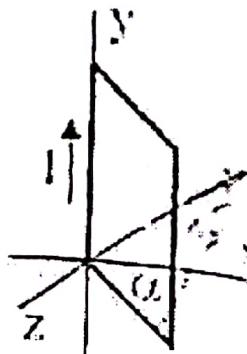
3. La figura muestra el corte de un solenoide de 5 cm de radio por el cual circula una corriente  $i = 2 \text{ A} \sin(500 t)$ . Si a los 4 segundos, en un punto P situado a 10 cm de su eje se mide un campo  $E = 1,15 \cdot 10^{-2} \text{ V/m}$ , calcular el número de espiras por unidad de longitud de tal solenoide.



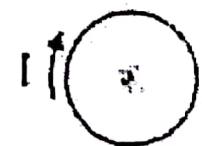
4. En el circuito de la figura,  $\varepsilon = 24 \text{ V}$ ,  $R_1 = 400 \Omega$ ,  $R_2 = 600 \Omega$ ,  $L = 0,25 \text{ H}$ . Despues de estar el interruptor mucho tiempo cerrado, y en un instante  $t = 0$  se abre. Calcular, para  $t = 125 \mu\text{s}$ : a) la corriente que pasa por  $R_1$ ; b) cuánto vale  $V_{ab}$ .



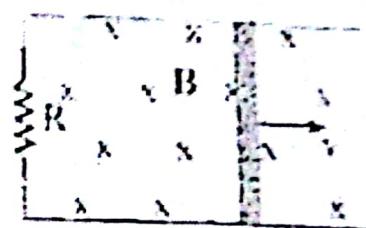
1- La espira rectangular de la figura (8,00 cm por 6,00 cm) puede girar en torno al eje y, y conduce una corriente de 12,0 A en el sentido indicado. En la región hay un campo magnético uniforme y paralelo al plano x-z, cuya componente x es  $B_x = 0,520$  T. Calcular la componente  $B_z$  para que la espira permanezca en equilibrio. ( $\alpha = 40^\circ$ )



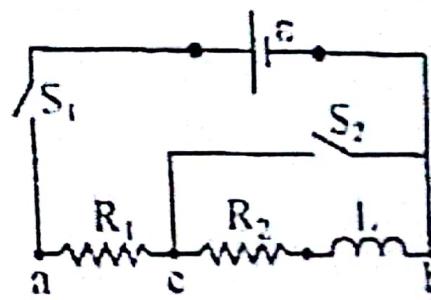
2- Una espira circular de 10,0 cm radio conduce una corriente de 4,00 A en el sentido indicado. El centro de la espira está a una distancia de 16,0 cm arriba de un alambre recto y largo. Calcular la magnitud y sentido de la corriente en el alambre si el campo magnético en el centro de la espira es cero.



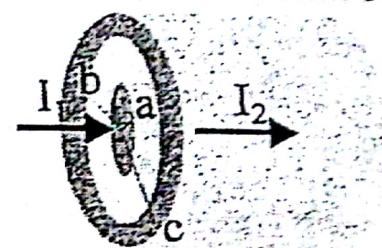
3- Se tira hacia la derecha la barra metálica de 1,30 m de largo a 5,00 m/s en forma perpendicular a un campo magnético uniforme de 0,85 T. El desplazamiento se realiza sobre dos rieles metálicos sin resistencia, como indica la figura. Calcular a) La magnitud de la fem inducida. b) La magnitud y el sentido de la corriente si  $R = 20 \Omega$ .



4- En el circuito de la figura  $e = 36,0$  V,  $R_1 = 50,0 \Omega$ ,  $R_2 = 150 \Omega$  y  $L = 4,00$  H a) Se cierra  $S_1$  (con  $S_2$  abierto): calcular en ese instante el valor de  $V_{ab}$  y  $V_{cb}$ . b) Despues de un tiempo prolongado se cierra  $S_2$  ( $S_1$  sigue cerrado). Calcular en ese instante el valor de  $V_{ab}$ ,  $V_{cb}$  y el valor de la corriente en  $R_2$ .

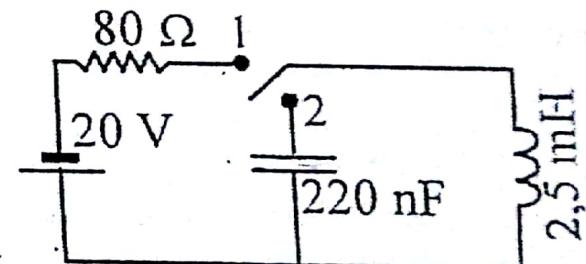


## Tema 5



- 3- Los conductores coaxiales de la figura llevan corrientes  $I_1 = 6,00 \text{ A}$  e  $I_2 = 12,0 \text{ A}$ , en las direcciones indicadas. Sabiendo que  $a = 8,00 \text{ mm}$ ,  $b = 15,0 \text{ mm}$  y  $c = 20,0 \text{ mm}$ . Calcular el campo magnético a  $17,5 \text{ mm}$  del eje.

132



- 4- En el circuito de la figura, después de varios segundos de estar la llave en 1, se la pasa a 2. ¿Cuál es la máxima tensión que aparecerá en el capacitor? ¿Cuánto tiempo después de comutar aparece esta tensión?

$2 \cdot 10^4$

1 - r . 2

- 1- Por un solenoide largo, que tiene 1400 espiras/m y radio  $R = 8,00 \text{ cm}$  circula una corriente  $i = 0,055 \text{ A} \sin(500 t)$ . ¿Cuál sería el máximo valor de la fuerza que sentiría un protón ubicado cerca de su centro (en sentido longitudinal) y  $5,00 \text{ cm}$  por afuera de su sección?

$1,91 \cdot 10^{-22}$

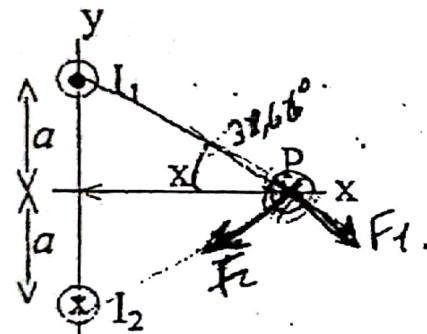
- 2- En un selector de velocidad, el campo eléctrico se obtiene mediante dos placas paralelas separadas  $2,00 \text{ cm}$  a las cuales se puede aplicar una ddp variable entre  $100 \text{ V}$  y  $500 \text{ V}$ . El campo magnético se obtiene mediante un electroimán en donde variando la corriente se pueden lograr campos entre  $0,020 \text{ T}$  y  $0,250 \text{ T}$ . Determinar cuál es el rango de velocidades que puede seleccionarse con este aparato.

$2 \cdot 10^4$

1- Un electrón ( $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ) pasa con una velocidad  $v = 3,00 \cdot 10^6 \text{ j m/s}$  por el punto A  $(0; 0; 0)$ . Calcular:

- Magnitud y dirección del campo necesario para que la trayectoria pase por el punto B  $(10,0; 0; 0) \text{ cm}$
- Tiempo que tarda el electrón en ir de A a B.

2- En la figura se ven dos cables largos, paralelos entre sí, perpendiculares al plano  $xy$ , por los que circulan corrientes  $I_1 = I_2 = 8,00 \text{ A}$  en los sentidos indicados. Calcule la magnitud de la fuerza por unidad de longitud que aparecería sobre un tercer conductor paralelo a los anteriores, que lleve una corriente  $I_3 = 5,00 \text{ A}$ , entrante a la hoja, si  $a = 12,0 \text{ cm}$ , y  $x = 15,0 \text{ cm}$



3- Una varilla de metal de longitud  $L = 15,0 \text{ cm}$  se encuentra en el plano  $xy$  y forma un ángulo de  $30,0^\circ$  con el eje  $+x$  y un ángulo de  $60,0^\circ$  con el eje  $+y$ . La varilla se desplaza en la dirección  $-z$  con una rapidez de  $1,60 \text{ m/s}$ , y se encuentra en un campo magnético uniforme  $B = (0,080 \text{ T})\mathbf{i} - (0,0750 \text{ T})\mathbf{k}$ . ¿Cuál es la magnitud de la fem inducida en la varilla?  $E = 7,64 \text{ V}$

4- Se arma un circuito LC con un inductor de  $60,0 \text{ mH}$  y un capacitor de  $280 \text{ nF}$ , al que se le suministra una carga inicial de  $15,0 \mu\text{C}$ . En el instante en que esa carga disminuye a un décimo de su valor inicial, ¿qué corriente está pasando por el inductor?

$$L = 60 \times 10^{-3} \text{ H}$$

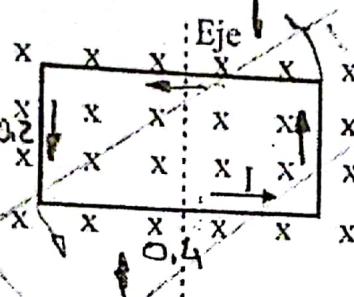
$$C = 280 \times 10^{-9} \text{ F}$$

$$Q = C \cdot U$$

$$Q = 15,0 \mu\text{C}$$

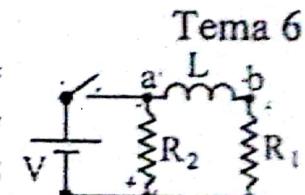
67

1- Una espira rectangular de 20,0 cm por 40,0 cm, conduce una corriente de 1,80 A, está orientada con el plano de su espira perpendicular a un campo magnético uniforme de 1,20 T, como indica la figura. a) Calcular la fuerza neta y el momento de torsión que el campo magnético ejerce sobre la bobina. b) La energía potencial de la espira y el momento de torsión si se hace girar la bobina un ángulo de  $40^\circ$  en torno al eje.

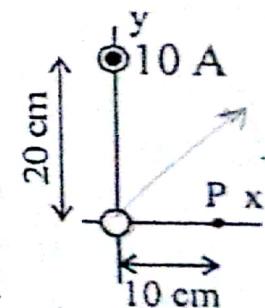


2- Un solenoide tiene 600 espiras, 20,0 cm de largo, y 3,00 cm de radio. Se le hace circular una corriente que varía linealmente en el tiempo según la relación  $i = 2t$ . Calcular a qué otra distancia del eje el campo eléctrico inducido tiene el mismo valor que en un punto ubicado a 1,00 cm del eje.

3- En el circuito de la figura,  $V = 12,0$  V;  $L = 2,00$  H;  $R_1 = 3,00 \Omega$  y  $R_2 = 6,00 \Omega$ . Después de un tiempo prolongado de estar cerrada, se abre la llave S ( $t = 0$ ). Calcular la tensión  $V_{ab}$  en los bornes del inductor 100 ms después de abrir el interruptor..



4- La figura muestra dos conductores de gran longitud perpendiculares al plano de la hoja. Calcular la intensidad y el sentido de la corriente del conductor que se encuentra en el origen de coordenadas para que el vector campo magnético en el punto P se oriente a  $45^\circ$  con respecto a la dirección positiva del eje x.

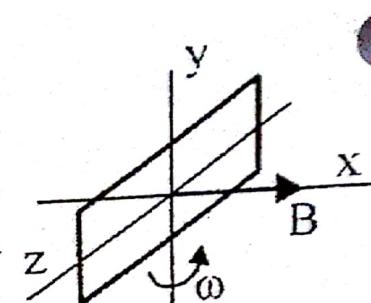


$$\mathbf{B}_1 =$$

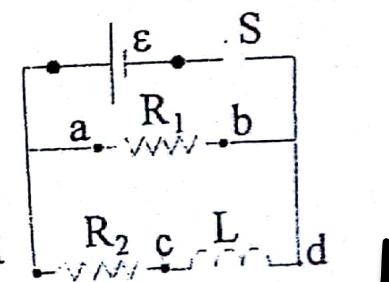
1- Una partícula con una carga de  $2,00 \mu\text{C}$  pasa por el origen de coordenadas en la dirección  $+\hat{x}$ , con una rapidez de  $3 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ . Sobre la partícula, y como consecuencia de un campo magnético uniforme, aparece una fuerza:  $\mathbf{F} = (0,138 \mathbf{i} + 0,108 \mathbf{j}) \text{ N}$ . Calcular las componentes del campo magnético sabiendo que su magnitud es  $8,00 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ .

2- Un alambre recto y largo paralelo al piso, conduce una corriente de  $2,50 \text{ A}$  desde el Sur hacia el Norte. Un electrón se desplaza a  $4,50 \text{ cm}$  por arriba del alambre y en forma paralela con una rapidez de  $6,00 \cdot 10^4 \text{ m/s}$  en sentido opuesto a la corriente. Calcular el valor, dirección y sentido del vector campo eléctrico en la región, para que el electrón no modifique su movimiento.

3- Se hace girar la espira de la figura en torno al eje  $y$ . Calcular la intensidad de un campo magnético uniforme en la dirección  $x$  para inducir una fem de  $0,945 \text{ V}$ , si el área de la espira es de  $600 \text{ cm}^2$ , y la velocidad angular es  $35,0 \text{ rad/s}$



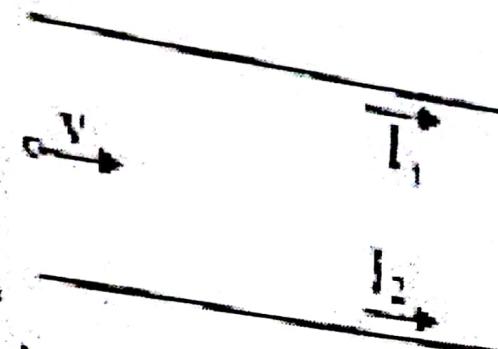
4) En el circuito de la figura  $\varepsilon = 60,0 \text{ V}$ ,  $R_1 = 40 \Omega$ ,  $R_2 = 25,0 \Omega$  y  $L = 0,300 \text{ H}$ . a) Se cierra el interruptor  $S$ , y al cabo de cierto tiempo la corriente está aumentando a razón de  $50 \text{ A/s}$ . Calcular en este instante la corriente en  $R_1$  y  $R_2$  b) Después de un largo tiempo, se abre  $S$ . Calcular en este instante la corriente en  $R_1$ .



# Eje paralelo.

1

- 1- Dos conductores muy largos, paralelos, separados por una distancia de 20 cm llevan corrientes  $I_1 = 15 \text{ A}$  e  $I_2 = 25 \text{ A}$  respectivamente en los sentidos indicados. Se lanza un electron equidistante de ambos con una velocidad de  $2 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ , paralela a ambos. Calcular el módulo y la dirección de la fuerza que aparece sobre el electrón.

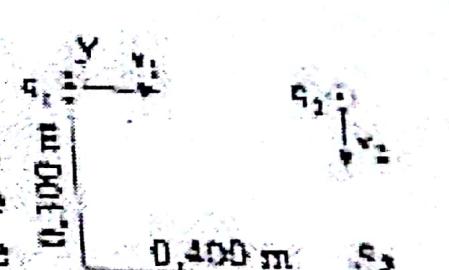


- 2- La corriente en una bobina de alambre es cero inicialmente, pero aumenta a una razón constante después de 12,0 s es de 4,80 A. La corriente variable induce una fem de 3,00 V en la bobina. Si la resistencia de la bobina es de  $60,0 \Omega$ , determine la relación entre la tuerca a la cual se almacena energía en el campo magnético entre la rapidez con que se disipa energía eléctrica en el resistor en el instante en que la corriente es de 4,80 A.

- 3- Un capacitor de placas paralelas con aire entre ellas se carga. Las placas circulares tienen un radio de 4,00 cm, y en un instante dado, la corriente de conducción en los cables es de 0,280 A. ¿Cuál es el campo magnético inducido entre las placas a una distancia de 2,00 cm del eje?

- Tema 5  
4- Una alarma para automóvil emite sonido a una frecuencia de 3500 Hz. Para ello, los circuitos de la alarma deben producir una corriente alterna de la misma frecuencia. Por esta razón, su diseño incluye un inductor y un capacitor en paralelo. El voltaje máximo entre los extremos del capacitor será de 12,0 V. A fin de producir un sonido suficientemente intenso, el capacitor debe almacenar 0,0160 J de energía. ¿Qué valor de inductancia debe elegirse para el circuito de la alarma?

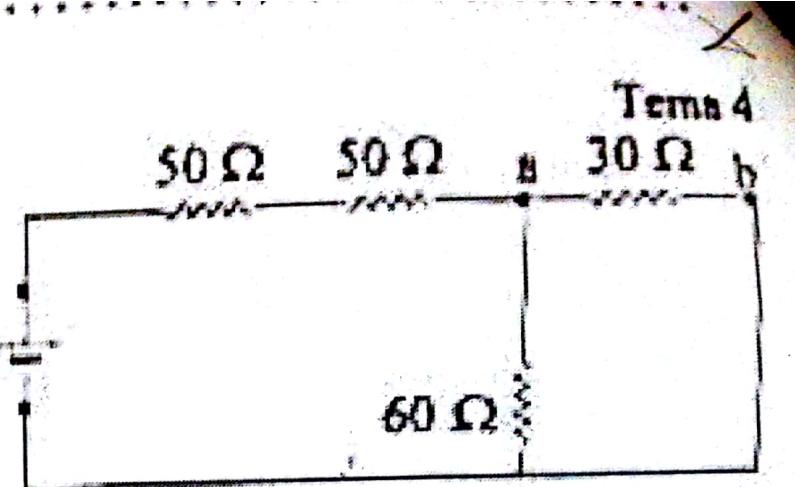
- 1- En el circuito de la figura  se abre el interruptor. Despues de estar mucho tiempo el interruptor cerrado, se abre. Calcular, a partir de este instante, cuánto tiempo tarda la corriente del inductor en llegar a 2 mA.
- 2- Se tiene una bobina circular montada en un plato vertical, de 20 espiras y 4,80 cm de diámetro, por la que circula una corriente de 2,50 A. Calcular el trabajo que debería hacerse para girarla en el campo magnético terrestre ( $50 \mu\text{T}$ , horizontal), para cambiar su orientación del sudoeste al noroeste.

- Tema 5
- 3- Por un solenoide de 15,0 cm de largo, que tiene 800 espiras y un radio  $R = 4,00 \text{ cm}$  circula una corriente  $i = 0,225 \text{ A} \sin(500 t)$ . ¿Cuál sería el máximo valor de la fuerza que sentiría un protón ubicado cerca de su centro (en sentido longitudinal) y 3,00 cm por fuera de su sección?
- 4- Tres cargas puntuales  $q_1 = +8,00 \mu\text{C}$ ;  $q_2 = -9,00 \mu\text{C}$  y  $q_3 = 12,0 \mu\text{C}$  se desplazan en un marco de referencia como se muestra en la figura. En ese momento, ¿cuáles son la magnitud y la dirección del campo magnético nulo producido en el origen? Tome  $v_1 = 1,50 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ ;  $v_2 = 2,75 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ ;  $v_3 = 1,80 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
- 

1. Dos capacitores de  $8,00 \text{ nF}$  y  $12,0 \text{ nF}$  se conectan en paralelo a una fuente de  $10,0 \text{ V}$  y almacenan una cierta energía. ¿Qué tensión debería aplicarse si se pretende almacenar la misma energía, pero conectándolos en serie?

2. Se quiere construir un resistor de  $10\Omega$  por el que la corriente circulará radialmente entre dos cilindros de  $3 \text{ cm}$  de longitud separados por germanio ( $\rho = 0,6 \Omega \text{ m}$ ). Si el cilindro interior tiene un diámetro de  $1 \text{ mm}$ . ¿Qué diámetro debe tener el cilindro exterior?

3. Si  $V_A = 1,5 \text{ V}$ . ¿Qué potencia entrega la fuente?

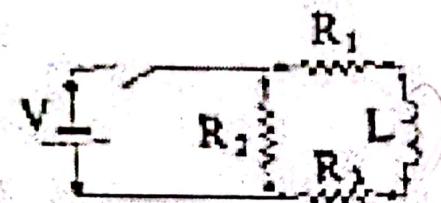


4. Por un conductor circula durante  $10 \text{ s}$  una corriente que responde a la expresión:  $i = 0,3t^2 - 2t + 2$  ( $i$  en  $\text{A}$ ,  $t$  en  $\text{s}$ ). Calcular qué corriente constante transportaría la misma carga durante el mismo intervalo.

## Tareas Parcial.

### Tema 5

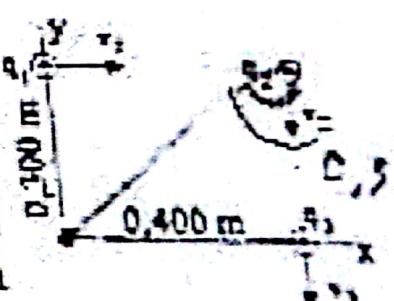
- 1- En el circuito de la figura  $V = 12,0 \text{ V}$ ;  $R_1 = 200 \Omega$ ;  $R_2 = 150 \Omega$ ;  $R_3 = 100 \Omega$  y  $L = 0,450 \text{ H}$ . Después de estar mucho tiempo el interruptor cerrado, se abre. Calcular, a partir de este instante, cuánto tiempo tarda la corriente del inductor en llegar a  $2 \text{ mA}$ .



- 2- Se tiene una bobina circular montada en un plano vertical, de 20 espiras y  $4,80 \text{ cm}$  de diámetro, por la que circule una corriente de  $2,50 \text{ A}$ . Calcular el trabajo que debería hacerse para girarla en el campo magnético terrestre ( $50 \mu\text{T}$ , horizontal), para cambiar su orientación del sudoeste al noroeste.

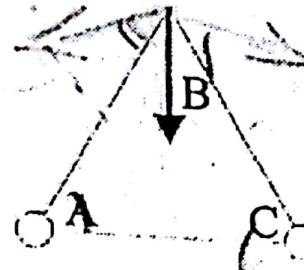
- 3 - Por un solenoide de  $15,0 \text{ cm}$  de largo, que tiene 800 espiras y un radio  $R = 4,00 \text{ cm}$  circula una corriente  $i = 0,225 \text{ A} \sin(500 t)$ . ¿Cuál sería el máximo valor de la fuerza que sentiría un protón ubicado cerca de su centro (en sentido longitudinal) y  $3,00 \text{ cm}$  por fuera de su sección?

- 4- Tres cargas puntuales  $q_1 = +8,00 \mu\text{C}$ ;  $q_2 = -9,00 \mu\text{C}$  y  $q_3 = 4,5 \mu\text{C}$  se desplazan en un marco de referencia como se muestra en la figura. En ese momento, ¿cuáles son la magnitud y la dirección del campo magnético neto producido en el origen? Tiene  $v_1 = 1,50 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ ;  $v_2 = 2,75 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ ;  $v_3 = 1,80 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

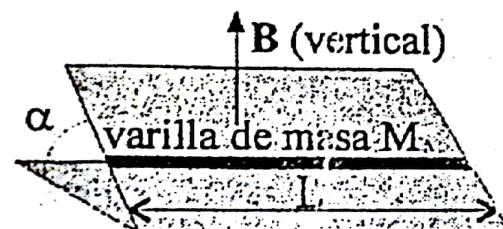


## Tema 6

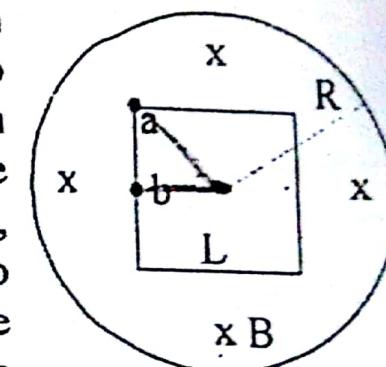
- 1- La figura muestra dos conductores A y C que llevan corrientes de igual magnitud  $I$ , que son normales al plano de la hoja, y que pasan por dos vértices de un triángulo equilátero de 0,180 m de lado. En el tercer vértice provocan un campo  $B = 2,40 \mu\text{T}$ , en la dirección indicada. ¿Cuánto vale  $I$ , y en qué sentido circula por A y C?



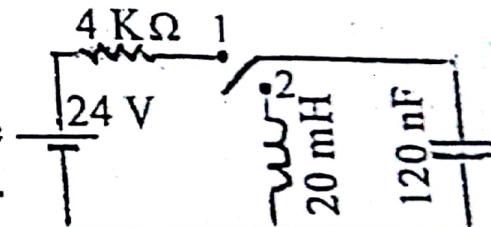
- 2- Una pieza recta de cable conductor de 30,0 g de masa y 15,0 cm de longitud está colocada como se muestra sobre el plano inclinado sin fricción que forma un ángulo  $\alpha = 25^\circ$  con la horizontal (figura). Existe un campo magnético uniforme vertical  $B = 4,00 \cdot 10^{-2} \text{ T}$  en todos los puntos. Calcular qué corriente debería circular por el cable para lograr que no se deslice hacia abajo.



- 3- La figura representa un corte de un solenoide de radio  $R = 20,0 \text{ cm}$ , en donde hay un campo magnético  $B$  que podemos suponer uniforme, que se incrementa a un ritmo de  $1,80 \text{ T/s}$ . En su centro se coloca una espira cuadrada de lado  $L = 10,0 \text{ cm}$ . Determinar el campo eléctrico en a y el campo eléctrico en b (centro del lado)



- 4- En el circuito de la figura, después de varios segundos de estar la llave en 1, se la pasa a 2. Cuando la tensión  $v_C$  caiga a 0 V, ¿cuál es la corriente que circula por L? ¿Cuánto tiempo después de comutar sucede esto?



$$\lambda = 59 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

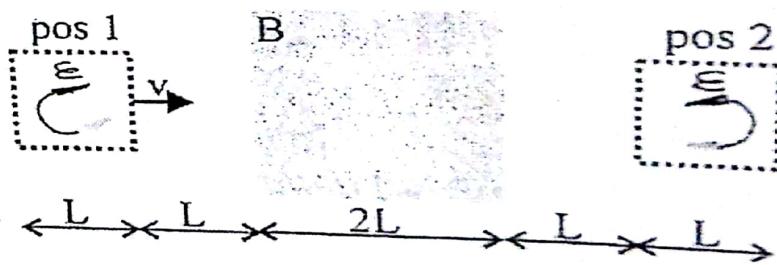
$$T = 76.9 \text{ ms}$$

Tema 5

3- El gráfico muestra una espira cuadrada de lado L y resistencia R que se mueve a velocidad constante v, pasando por una región de campo B uniforme.

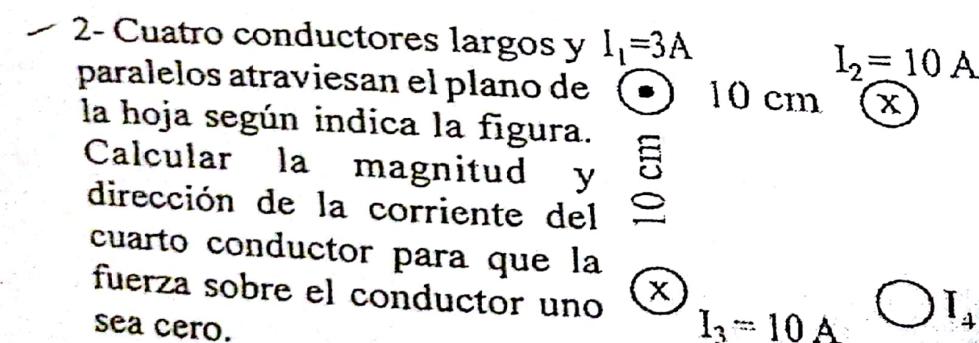
Graficar,

desde pos 1 hasta pos 2:  
 a) el flujo que atraviesa la espira;  
 b) la fem inducida

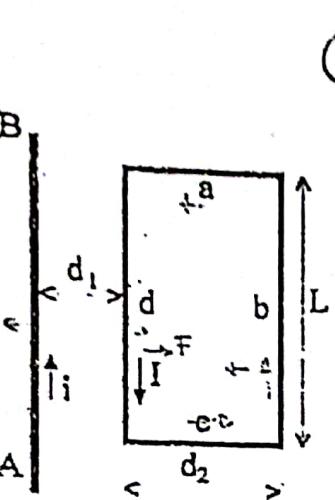


4- Un capacitor de 100 nF cargado con 12 V se lo conecta en paralelo a un inductor de  $L = 400 \text{ mH}$  en un tiempo  $t=0$ . En qué tiempo la corriente en el circuito alcanza los 6 mA ?

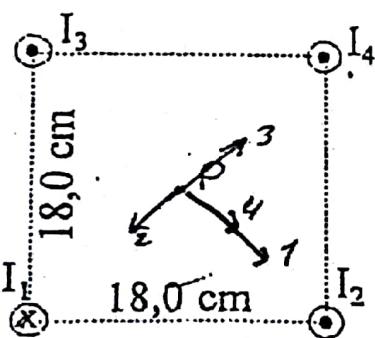
1- Por un bobinado de 100 espiras circulares apretadas de radio 2 cm, circula una corriente de 80 mA. Está en una región en donde hay un campo magnético uniforme paralelo al plano de las espiras. Calcular el valor de dicho campo, sabiendo que realizaría un trabajo de 12 mJ para llevar al bobinado a la posición de equilibrio.



1- La figura muestra un tramo AB de un conductor muy largo que lleva una corriente  $i = 25,0$  A, y en sus proximidades una espira rectangular por la que circula otra corriente  $I = 1,80$  A. Determinar la fuerza que provoca el conductor sobre A cada lado de la espira, y la fuerza neta resultante ( $d_1 = 6,50$  cm,  $d_2 = 10,5$  cm,  $L = 15,0$  cm)

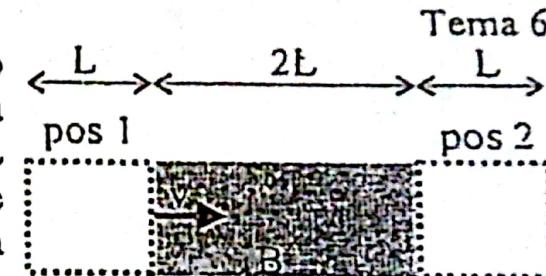


2- La figura muestra cuatro conductores muy largos, que llevan corrientes  $I_1 = 10,0$  A;  $I_2 = 12,0$  A;  $I_3 = 14,0$  A e  $I_4 = 8,00$  A en los sentidos indicados. Determinar la magnitud y la dirección del campo magnético B en un punto P equidistante de los cuatro conductores.



(1)

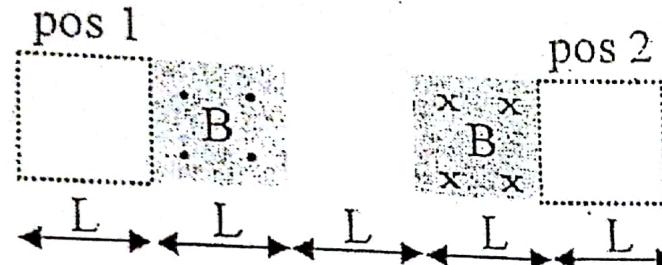
3- El gráfico muestra una espira cuadrada de lado L y resistencia R que se mueve a velocidad constante



$v$ , pasando por una región de campo B uniforme normal al plano de la espira. Graficar y justificar, desde pos 1 hasta pos 2: a) la fem inducida y c) la fuerza que deberá hacerse para mantener la velocidad constante. Sólo se considerará la respuesta si está debidamente justificada

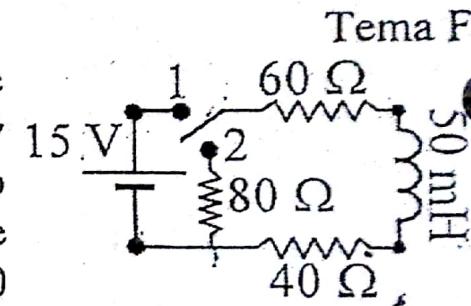
4- En un circuito LC,  $L = 420 \mu\text{H}$  y  $C = 240 \text{nF}$ . En un instante dado, la tensión en el capacitor es de 6,50 V, exactamente un cuarto del valor máximo. Calcular qué corriente está pasando por el inductor en ese instante.

- 1- El gráfico muestra una espira cuadrada de lado  $L$  y resistencia  $R$  que se mueve a velocidad constante  $v$ , pasando por dos regiones de campo  $B$  uniforme. a) Graficar, desde pos 1 hasta pos 2 la fem inducida en la espira; b) ¿En qué sentido circula la corriente en la espira cuando está saliendo de la primera zona de campo? Justificar la respuesta

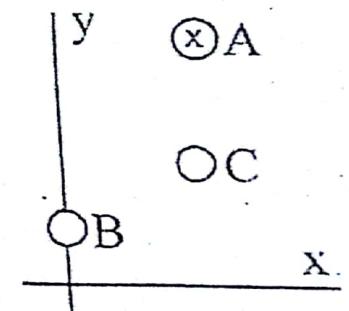


- 2- Por un conductor orientado en dirección norte sur circula una corriente continua de 24,0 A. Calcular qué desviación angular sufriría una brújula ubicada justamente encima de él, a 18,0 cm de distancia. Suponer  $B_T = 5 \cdot 10^{-5}$  T

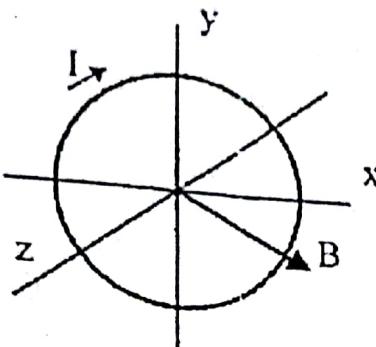
- 3- En la figura, en  $t = 0$  se cierra el interruptor en 1 y después de  $600 \mu s$  se lo pasa a 2. ¿Qué corriente circula por el inductor  $600 \mu s$  después de comutar a 2?



- 4- La figura muestra tres conductores paralelos, normales al plano de la hoja. A tiene una corriente de 18 A y pasa por el punto  $(0,1; 0,2)$  m; B pasa por  $(0; 0,05)$  m y C pasa por  $(0,1; 0,1)$  m. Determinar qué corrientes y en qué sentidos deben pasar por B y C para que el campo resultante en  $(0; 0,1)$  sea nulo.



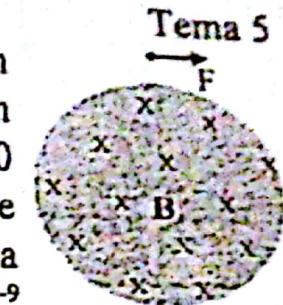
1- Una espira circular de 3,00 cm de radio, lleva una corriente de 8,00 A en el sentido indicado. La espira está ubicada en el plano xy. En la región existe un campo magnético uniforme en el plano zx, de magnitud 0,200 T formando un ángulo de  $20^\circ$  con el eje +x. Calcular el trabajo que el campo magnético debe realizar para llevar a la espira a un equilibrio estable.



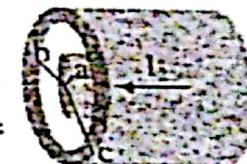
2- Un circuito RL está compuesto de una fem de 9,00 V, sin resistencia interna, una resistencia de  $50,0 \Omega$  y una autoinducción de 100 mH. En el instante  $t = 0$  se cierra el interruptor iniciándose el transitorio de establecimiento de corriente. Calcular para el instante  $t = 2,00 \text{ ms}$  la diferencia de potencial entre los bornes del inductor.

-3

3- La figura muestra el corte de un solenoide de 5,00 cm de radio con un campo magnético entrante. A 6,00 cm del centro una carga puntual de  $3,00 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ , se ve sometida a una fuerza hacia la derecha de  $7,00 \cdot 10^{-9} \text{ N}$ . Calcular la tasa de cambio del campo magnético. ¿B aumenta o disminuye?



4- Dos conductores coaxiales como muestra la figura conducen corrientes  $I_1$  e  $I_2$ . Sabiendo que los radios son  $a = 1,00 \text{ cm}$ ,  $b = 3,00 \text{ cm}$  y  $c = 4,00 \text{ cm}$ , cuánto tiene que valer  $I_1$  y en qué sentido debe circular, para que el campo magnético tenga una magnitud de  $16,0 \cdot 10^{-6} \text{ T}$  a  $5,00 \text{ cm}$  del eje, sabiendo que la intensidad  $I_2$  es de 5,00 A.

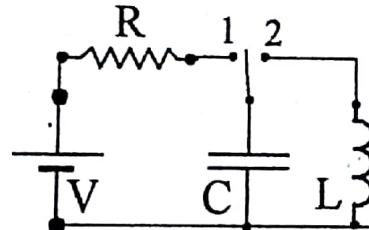


$$\Delta V = M_0 I_1$$

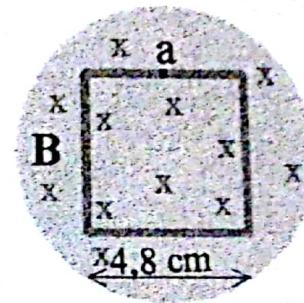
## Tema P

1- En un punto de la superficie terrestre el campo magnético es de  $50,0 \mu\text{T}$ , horizontal. Si desde la superficie se lanza hacia arriba un electrón con una velocidad de  $1,60 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ . ¿Cuánto tarda en volver a caer a la superficie? Se pueden despreciar los efectos gravitatorios ( $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ;  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ )

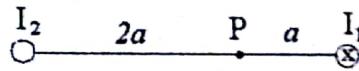
4- En un circuito LC,  $L = 2,00 \mu\text{H}$  y  $C = 0,250 \text{ pF}$ . Después de estar mucho tiempo la llave en 1 se la pasa a 2, y se comprueba que la corriente en el inductor tiene una amplitud de  $8,00 \text{ mA}$ . ¿Qué tensión tiene la fuente V?



3- La figura muestra un corte de un solenoide de 120 espiras y  $20,0 \text{ cm}$  de longitud que tiene una corriente  $I = 7,50 \text{ A}$ . Si I cae a cero en  $10,0 \text{ ms}$ , calcular qué fuerza media sentirá durante ese intervalo un electrón libre situado en el punto a (centro del lado de una espira cuadrada de  $4,80 \text{ cm}$  de lado ubicada en el centro del solenoide)



4- Se tienen dos conductores muy largos, paralelos, separados por una distancia  $3a$  (figura). Determinar qué dos valores puede tener  $I_2$  (en términos de  $I_1$ ) para que la magnitud del campo magnético resultante en P sea  $\mu_0 I_1 / \pi a$ .



v | t i m o P.3º //

## 4<sup>to</sup> Parcial.

- 017 1- Se hace incidir luz de 580 nm sobre dos rendijas y se observa el patrón sobre una pantalla ubicada a 80,0 cm de ellas. Se observa que en los 50,0 cm centrales de la pantalla aparecen 145 franjas. ¿cuál es la separación entre las ranuras?

Observación: los ángulos *no* son pequeños.

- 2- Una fuente de luz está a una altura de 2,25 m del suelo y emite 75,0 W. Calcular cuánta energía recibe en una hora una pequeña superficie de 1,00 cm<sup>2</sup> ubicada en el suelo, justamente por debajo de la fuente.

### Tema 4I

- 3- Al hacer pasar luz violeta de 410 nm a través de una red, se comprueba que la línea de primer orden aparece para un ángulo de 40,0 °. ¿Cuántas líneas se verán en la pantalla si se trabaja con: a) luz verde (540 nm); b) luz roja (700 nm)?

- 4- El ancho de la zona central del patrón de difracción de una ranura es de 4,80 mm cuando se trabaja con luz roja (700 nm). ¿En qué factor debería modificarse el ancho de la ranura para que al iluminar con luz azul (450 nm) la zona central del patrón tuviera el mismo tamaño?

# Recuperatorio 4to Períod.

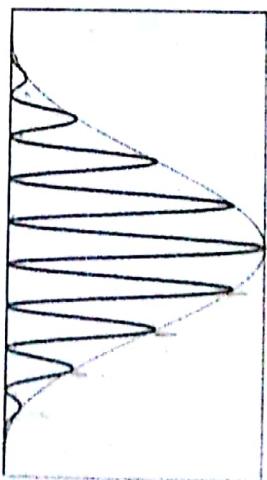
20 de Septiembre 2018

1- Sobre un vidrio con  $n = 1,52$  hay una película de  $1,84 \mu\text{m}$  de espesor de una sustancia con  $n = 1,34$ . Si se pretende que al hacer incidir sobre la película luz de  $589 \text{ nm}$  se intensifique la luz transmitida, ¿cuál es el mínimo valor en que debería disminuirse el espesor de la película para que esto suceda?

2- Una onda electromagnética tiene un campo magnético dado por:  
 $B = (4,38 \cdot 10^{-8} \text{ T})i \sin[\omega t + (7,45 \cdot 10^4 \text{ rad/m})y]$

La onda se desplaza en el vacío en la dirección de -y  
a) ¿Cuál es la frecuencia de la onda?  
b) Escriba la ecuación vectorial para  $E(y,t)$

3- La figura muestra el patrón de interferencia de dos ranuras reales, de ancho a y separadas una distancia d, en donde se observan nueve franjas incluidas dentro de la zona central de difracción. ¿Cuántas franjas se verían en la zona central si se redujera a la mitad el ancho de la ranura?



Tema 4P

4- Se hace pasar luz natural ( $400 \text{ nm} - 700 \text{ nm}$ ) a través de una red de  $500$  ranuras/mm. ¿Cuál es el espectro de mayor orden que se ve completo en la pantalla?

10 - 10

Tema I

1- Un espejo pequeño, de  $8,00 \text{ cm}^2$  está a  $2,50 \text{ m}$  de una fuente luminosa que emite  $100 \text{ W}$  isotrópicamente. Calcule cuánta energía recibe el espejo en una hora. (Se puede suponer que al espejo llega una onda plana)

3- Un haz de luz natural de intensidad  $I_0$  atraviesa dos polarizadores consecutivos, y a la salida cae al  $10\%$  de la intensidad de entrada. ¿Qué porcentaje de  $I_0$  saldría si se rota  $90^\circ$  el primer polarizador?

2- Se hace pasar luz monocromática de  $\lambda = 480 \text{ nm}$  por una abertura circular de  $8,40 \mu\text{m}$  de diámetro, y la configuración de difracción resultante se observa en una pantalla ubicada a  $4,00 \text{ m}$ . ¿Cuál es el diámetro del primer anillo oscuro del patrón en la pantalla?

4- Una placa de vidrio de  $0,650 \mu\text{m}$  de espesor, rodeada de aire, se ilumina con un haz de luz blanca normal a la placa. El vidrio tiene  $n = 1,50$ . ¿Qué longitudes de onda dentro de los límites del espectro visible ( $\lambda = 400 \text{ nm}$  a  $700 \text{ nm}$ ) se intensifican en el haz transmitido?

- 1- Dos polarizadores están orientados de modo que se transmita la máxima cantidad de luz. Diga a qué fracción de su valor máximo se reduce la intensidad de la luz transmitida cuando entre los dos se coloca otro polarizador formando un ángulo de  $15^\circ$  respecto al primero de ellos.
- 2- Se hace pasar un haz de luz infrarroja de  $880\text{ nm}$  de longitud de onda a través de una estrecha rendija de  $2\text{ }\mu\text{m}$  de ancho. Calcular el ancho del máximo central de difracción sobre una pantalla colocada a  $80\text{ cm}$  de la rendija. (Nota: los ángulos no son pequeños)

- 3- Al hacer incidir luz de  $\lambda = 600\text{ nm}$  sobre una doble ranura, se observa sobre una pantalla ubicada a  $2.5\text{ m}$ , que la distancia entre la 1<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> líneas oscuras del patrón de interferencia es de  $3.6\text{ mm}$ . ¿En qué posición angular aparece la décima franja oscura?

- (4) Para medir el radio de curvatura, se apoya la cara convexa de una lente plana convexa sobre una superficie plana de vidrio, y se la ilumina desde arriba con luz de  $589\text{ nm}$ . Se observa que el cuarto anillo oscuro (a partir del centro) tiene un diámetro de  $5\text{ mm}$ . ¿Cuál es el radio de curvatura de la lente?