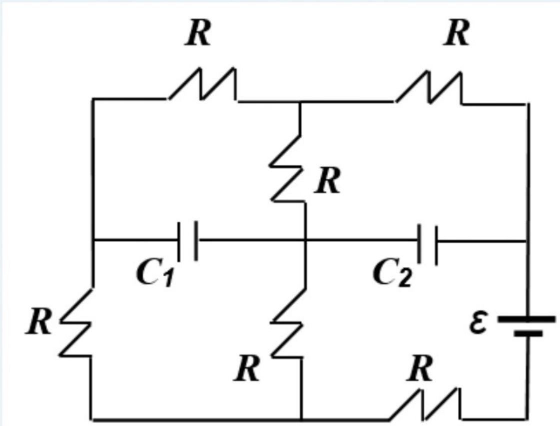
Solucionario - Física 2
2o Semestre 2022

En el circuito que se muestra **R**= 4.00 Ω, $\mathbf{C_1}$= 5.00 μF y $\mathbf{C_2}$= 3.00 μF, los capacitores están inicialmente descargados, el circuito conecta a una fem de 18.0 V,



a) ¿Qué corriente (en A) suministra inicialmente la fem (en t=0)?

Respuesta: (**08 puntos**)

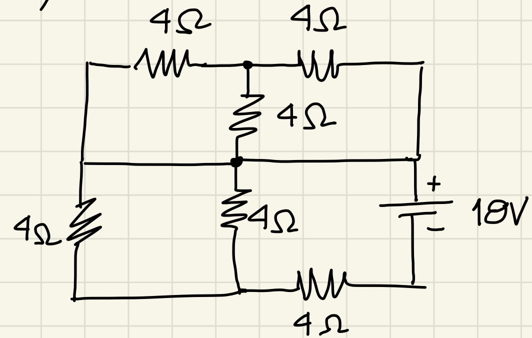
b) ¿Qué potencia (en W) consumen todas las resistencias cuando los capacitores están completamente cargados?

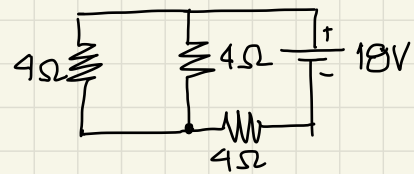
Respuesta: ***(07 puntos)***

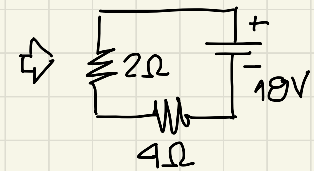
Temario 48

Problema 1

para $t = \emptyset$

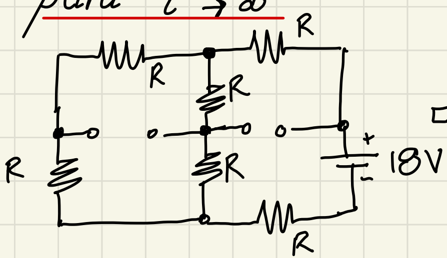


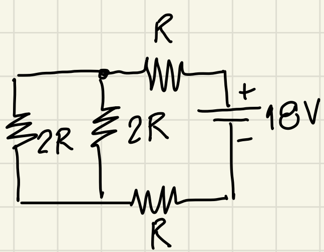


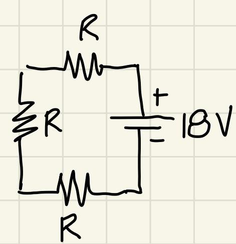


$$I_{INICIAL} = \frac{18}{6} = 3\,A$$

para $t \to \infty$







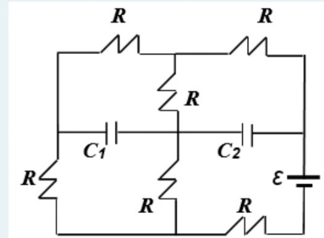
$$I = \frac{18}{3R} = \frac{18}{12} = 1.5\,A$$

$$\text{Potencia} = 1.5^2(12)$$

$$\text{Potencia} = 27\ \text{Watts}$$

Temario 44

En el circuito que se muestra R= 2.00 Ω, C_1= 5.00 μF y C_2= 3.00 μF, los capacitores están inicialmente descargados, el circuito se conecta a una fem de 18.0 V,



a) ¿Qué corriente (en A) suministra inicialmente la fem (en t=0)?

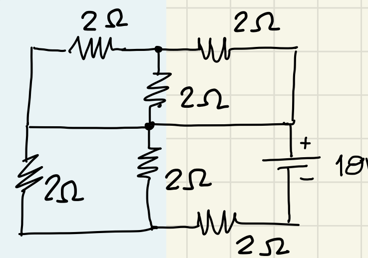
Respuesta: (**08 puntos)**

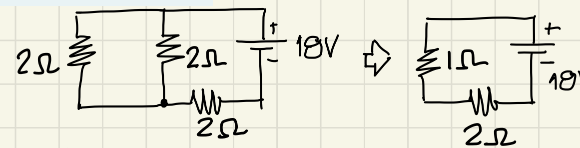
b) ¿Qué potencia (en W) consumen todas las resistencias cuando los capacitores están completamente cargados?

Respuesta: ***(07 puntos)***

$R = 2\Omega$

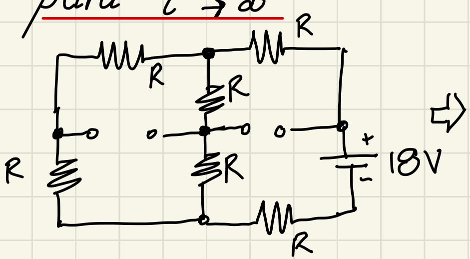
para $t = 0$

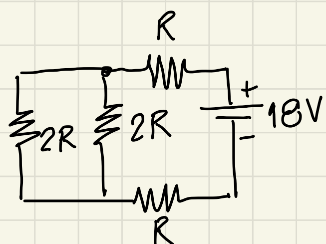


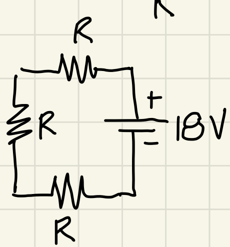


$I_{INICIAL} = \dfrac{18}{3} = 6A$

para $t \to \infty$





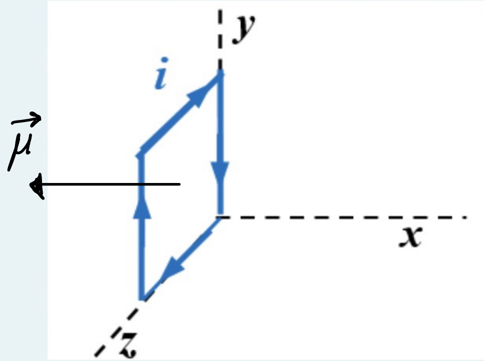


$I = \dfrac{18}{3R} = \dfrac{18}{6} = 3\ A$

Potencia $= 3^2(6)$

Potencia $=$ 54 Watts

Una bobina cuadrada de 20.0 vueltas, con lados 30.0 cm de longitud, transporta una corriente ***i*** = 2.50 A. Está situada en el plano ***yz*** como lo muestra la figura, en un campo magnético uniforme **B**= 0.65 ***(i)*** – 0.50 ***(k)*** mT. ***Para cada inciso debe realizar un diagrama vectorial con la dirección de los vectores correspondientes***.



a) La magnitud del momento magnético de la bobina (en Unidades SI) es

Respuesta: ___ ***(03 puntos)***

b) La magnitud del torque magnético sobre la bobina (en 10^{-3} Nm) es de

Respuesta: ___ ***(04 puntos)***

c) La dirección del torque magnético sobre la bobina (en Nm) es (± ***i***, ± ***j***, ± ***k***)

Respuesta: ___ ***(03 puntos)***

Temario 44

Problema 2

$\vec{B} = (0.65\,\hat{\imath} - 0.5\,\hat{k})\,mT$

$i = 2.5\,A \quad N = 20 \quad lado = 0.3\,m$

a) $\vec{\mu} = NIA = 20(2.5)(0.3)^2$

$= 4.5\ A\cdot m^2\ (-\hat{\imath})$

$|\mu| = 4.5\ A\cdot m^2$

b) $\vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B} = 0\hat{\imath} - (2.25\times10^{-3} - 0)\hat{\jmath} + 0\hat{k}$

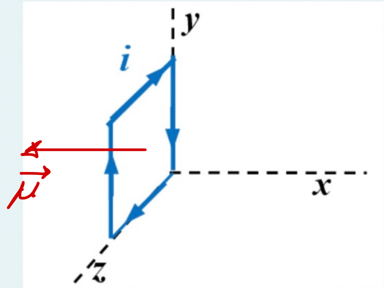
$$\begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} \\ -4.5 & \emptyset & \emptyset \\ 0.65\times10^{-3} & \emptyset & -0.5\times10^{-3} \end{vmatrix}$$

$\vec{\tau} = -2.25\times10^{-3}\,\hat{\jmath}$

$|\tau| = 2.25\times10^{-3}\ N\cdot m$

c) dirección $-\hat{\jmath}$

Una bobina cuadrada de 30.0 vueltas, con lados 30.0 cm de longitud, transporta una corriente ***i*** = 2.50 A. Está situada en el plano ***yz*** como lo muestra la figura, en un campo magnético uniforme ***B***= 0.65 ***(i)* –** 0.50 ***(k)*** mT. ***Para cada inciso debe realizar un diagrama vectorial con la dirección de los vectores correspondientes.***



a) La magnitud del momento magnético de la bobina (en Unidades SI) es

Respuesta: ***(03 puntos)***

b) La magnitud del torque magnético sobre la bobina (en 10^{-3} Nm) es de

Respuesta: ***(04 puntos)***

c) La dirección del torque magnético sobre la bobina (en Nm) es (± ***i***, ± ***j***, ± ***k***)

Respuesta: ***(03 puntos)***

Temario
48

Problema 2

$\vec{B} = (0.65\,\hat{\imath} - 0.5\,\hat{k})\,mT$

$i = 2.5\,A \quad N = 30 \quad lado = 0.3\,m$

a) $\vec{\mu} = NIA = 30(2.5)(0.3)^2$

$= 6.75\ A\cdot m^2\ (-\hat{\imath})$

$|\mu| = 6.75\ A\cdot m^2$

b) $\vec{\tau} = \vec{\mu}\times\vec{B} = 0\hat{\imath} - (3.38\times10^{-3} - 0)\hat{\jmath} + 0\hat{k}$

$$\begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} \\ -6.75 & \emptyset & \emptyset \\ 0.65\times10^{-3} & \emptyset & -0.5\times10^{-3} \end{vmatrix}$$

$\vec{\tau} = -3.38\times10^{-3}\,\hat{\jmath}$

$|\vec{\tau}| = 3.38\times10^{-3}\ N\cdot m$

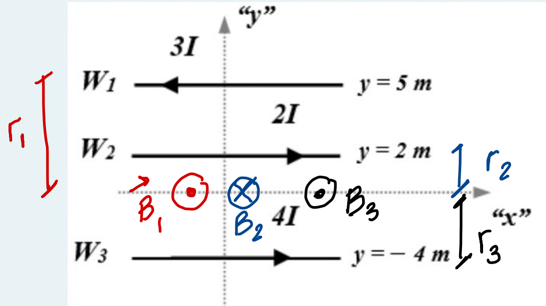
c) dirección $-\hat{\jmath}$

$I = 4A$

Temario 44

Problema 3

Tres alambres largos se encuentran en un plano ***x- y*** como lo muestra la figura. El tamaño y sentido de corriente está indicada para los alambres W_1, W_2 y W_3, con I = 4.00 A. Para cada inciso debe realizar un diagrama vectorial con las dirección de los vectores correspondientes , calcular:



a) El campo magnético resultante en el origen de coordenadas (en 10^{-9} T)

Respuesta: (***06 puntos)***

b) La dirección del campo magnético resultante en el origen de coordenadas (± ***i***, ± ***j***, ± ***k***)

Respuesta: (***03 puntos)***

c) La magnitud (en μN) de la fuerza magnética producida sobre 25.0 m del alambre W_3, debido a la interacción de los alambres W_1 y W_2

Respuesta: (***06 puntos)***

a) $\vec{B}_0 = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1}\hat{k} = +\frac{4\pi\times10^{-7}(12)}{2\pi(5)} = +0{,}48\,\mu T\,\hat{k}$$

$$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2}(-\hat{k}) = -\frac{4\cancel{\pi}\times10^{-7}(8)}{2\cancel{\pi}(\cancel{2})} = -0.8\,\mu T\,\hat{k}$$

$$\vec{B}_3 = \frac{\mu_0 I_3}{2\pi r_3} = \frac{4\cancel{\pi}\times10^{-7}(16)}{2\cancel{\pi}(\cancel{4})} = +0.8\,\mu T\,\hat{k}$$

$$\vec{B}_0 = +0.48\,\mu T\,\hat{k}$$

$$|B_0| = 480\times10^{-9}\,T$$

b) dirección $+\hat{k}$

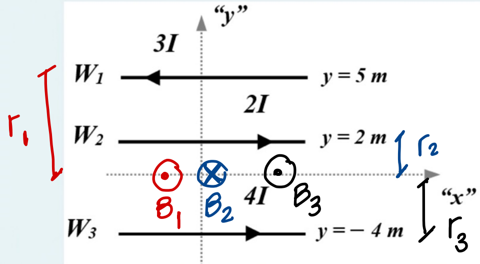
c) $\vec{F}_3 = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{32}$

$$\vec{F}_{31} = \frac{\mu_0 I_1 I_3 L_3}{2\pi r_{13}}(-\hat{j}) = -\frac{4\pi\times10^{-7}(12)(16)(25)}{2\pi(9)}\hat{j} = -106.67\,\mu N\,\hat{j}$$

$$\vec{F}_{32} = \frac{\mu_0 I_3 I_2 L_3}{2\pi r_{32}}(+\hat{j}) = \frac{4\pi\times10^{-7}(16)(8)(25)}{2\pi(6)}\hat{j} = +106.67\,\mu N\,\hat{j}$$

$$\vec{F}_3 = 0N$$

Tres alambres largos se encuentran en un plano ***x- y*** como lo muestra la figura.
El tamaño y sentido de corriente está indicada para los alambres W_1, W_2 y W_3, con I = 6.00 A. ***Para cada inciso debe realizar un diagrama vectorial con la dirección de los vectores correspondientes***, calcular:



a) El campo magnético resultante en el origen de coordenadas (en 10^{-9} T)

Respuesta: ☐ ***(06 puntos)***

b) La dirección del campo magnético resultante en el origen de coordenadas (± ***i***, ± ***j***, ± ***k***)

Respuesta: ☐ ***(03 puntos)***

c) La magnitud (en µN) de la fuerza magnética producida sobre 25.0 m del alambre W_3, debido a la interacción de los alambres W_1 y W_2

Respuesta: ☐ ***(06 puntos)***

Temario 48

Problema 3

$I = 6A$

a) $\vec{B}_0 = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1}\hat{k} = +\frac{4\pi\times10^{-7}(18)}{2\pi(5)} = +0.72\ \mu T\ \hat{k}$$

$$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2}(-\hat{k}) = \frac{\cancel{4\pi}\times10^{-7}(12)}{\cancel{2\pi}(\cancel{2})} = -1.2\ \mu T\ \hat{k}$$

$$\vec{B}_3 = \frac{\mu_0 I_3}{2\pi r_3} = \frac{\cancel{4\pi}\times10^{-7}(24)}{2\cancel{\pi}(\cancel{4})} = +1.2\ \mu T\ \hat{k}$$

$$\vec{B}_0 = +0.72\ \mu T\ k$$

$$|B_0| = \underline{720\times10^{-9}}\ T$$

b) $\underline{\text{dirección } +\hat{k}}$

c) $$\vec{F}_{31} = \frac{\mu_0 I_1 I_3 L_3}{2\pi r_{13}}(-\hat{j}) = -\frac{4\pi\times10^{-7}(18)(24)(25)}{2\pi(9)}\hat{j}$$

$$= -240\ \mu N\ \hat{j}$$

$$\vec{F}_{32} = \frac{\mu_0 I_3 I_2 L_3}{2\pi r_{32}}(+\hat{j}) = \frac{4\pi\times10^{-7}(24)(12)(25)}{2\pi(6)}\hat{j}$$

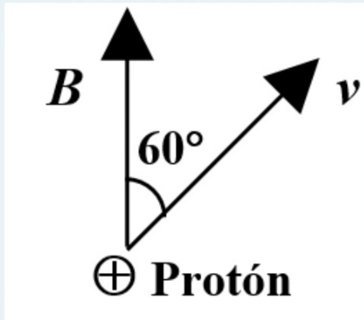
$$= +240\ \mu N\ \hat{j}$$

$$\vec{F}_3 = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{32} = \underline{0N}$$

Temario 48

Problema 4

Un protón se mueve con rapidez $\boldsymbol{v}$ = 3.00 x 10 ^{6} m/s en un campo magnético con $\boldsymbol{B}$= 4.50 T, como se muestra en la figura.



a)El periodo de rotación del protón (en ns) es:

Respuesta: **(08 puntos)**

b) El paso de la espiral del protón (en mm) es:

Respuesta: **(07 puntos)**

$v = 3 \times 10^{6}\, m/s \qquad B = 4.5\, T$

$v_{\parallel} = 3 \times 10^{6} \cos 60^\circ$

$v_{\perp} = 3 \times 10^{6} \operatorname{sen} 60^\circ$

→ para encontrar el radio de la trayectoria

$\sum \vec{F}_R = m\vec{a}_R$

$q \cancel{v_{\perp}} B = m \dfrac{v_{\perp}^{\cancel{2}}}{R}$

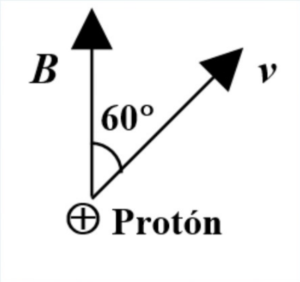
$R = \dfrac{m v_{\perp}}{qB} = \dfrac{1{,}67 \times 10^{-27} (3 \times 10^{6} \operatorname{sen} 60)}{1{,}6 \times 10^{-19} (4.5)}$

$R = 6{,}0261\ mm$

a) $T = \dfrac{2\pi R}{v_{\perp}} = 14{,}57\, ns$

b) pasa $= v_{\parallel} * T = 21.9\ mm$

Un protón se mueve con rapidez ***v*** = 3.00 x 10 ^{6} m/s en un campo magnético con ***B***= 3.00 T, como se muestra en la figura.



a) El periodo de rotación del protón (en ns) es

Respuesta: ***(08 puntos)***

b) El paso de la espiral del protón (en mm) es

Respuesta: ***(07 puntos)***

Temario 44

Problema 4

$v = 3\times10^6\ m/s \qquad B = 3\ T$

$v_{\parallel} = 3\times10^6 \cos 60°$

$v_{\perp} = 3\times10^6 \operatorname{sen} 60°$

→ para encontrar el radio de la trayectoria

$$\Sigma \vec{F}_R = m\vec{a}_R$$

$$q\cancel{v_\perp}B = m\frac{v_\perp^{\cancel{2}}}{R}$$

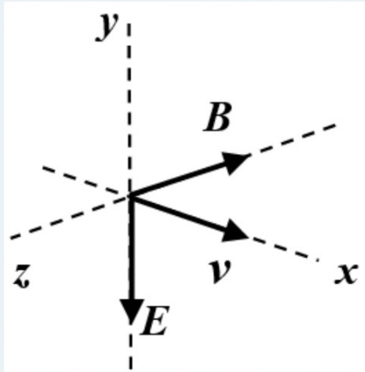
$$R = \frac{m v_\perp}{qB} = \frac{1{,}67\times10^{-27}(3\times10^6 \operatorname{sen} 60)}{1{,}6\times10^{-19}(3)}$$

$$R = 9.039\ mm$$

a) $T = \dfrac{2\pi R}{v_\perp} = \underline{21.9\ ns}$

b) pasa $= v_{\parallel} * T = \underline{32.8\ mm}$

Un electrón está viajando con velocidad $\boldsymbol{v}$ = 3.80 m/s **(+*i*)** dentro de una región de campo eléctrico uniforme 4.50 V/m **(−*j*)** y en una región de campo magnético de 0.75 T **(−*k*)**



a) ¿Cuál es la magnitud de la Fuerza resultante de Lorentz que experimenta la partícula (en 10^{-19} N)?

Respuesta: **(08 puntos)**

b) Si el campo magnético ***B*** y el campo eléctrico ***E***, son perpendiculares entre sí, calcular la magnitud de la velocidad (en m/s) que debería tener el electrón, para que no exista ninguna fuerza sobre él y no se desvíe de su trayectoria

Respuesta: **(07 puntos)**

Temario 44

Problema 5

$\vec{E} = 4.5 \frac{V}{m} (-\hat{j})$ $\quad v = 3.8 \frac{m}{s} \hat{i}$

$\vec{B} = 0.75\,T(-\hat{k})$

a) $\vec{F} = \vec{F}_e + \vec{F}_B$

$\vec{F}_e = q\vec{E} = +7.2 \times 10^{-19} N \hat{j}$

$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B} = -1.6 \times 10^{-19} (3.8)0.75) (\hat{j}) N$

$= -4.56 \times 10^{-19} \hat{j}$

$\vec{F} = 2.64 \times 10^{-19} N \hat{j}$

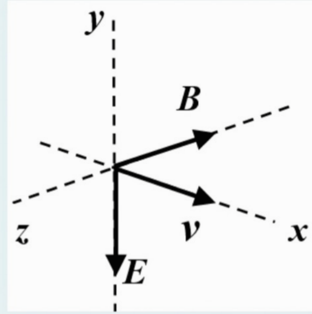
$|F| = 2.64 \times 10^{-19} N$

b) $|\vec{F}_E| = |F_B|$

$\cancel{q}E = \cancel{q}vB$

$v = \frac{E}{B} = 6 \frac{m}{s}$

Un electrón está viajando con velocidad ***v*** = 3.80 m/s ***(+i)*** dentro de una región de campo eléctrico uniforme 9.00 V/m ***(–j)*** y en una región de campo magnético de 1.50 T ***(–k)***



a) ¿Cuál es la magnitud de la Fuerza resultante de Lorentz que experimenta la partícula (en 10^{-19} N)?

Respuesta: ***(08 puntos)***

b) Si el campo magnético ***B*** y el campo eléctrico ***E***, son perpendiculares entre sí, calcular la magnitud de la velocidad (en m/s) que debería tener el electrón, para que no exista ninguna fuerza sobre él y no se desvíe de su trayectoria

Respuesta: ***(07 puntos)***

Temario 48

Problema 5

$\vec{E} = 9 \frac{V}{m} (-\hat{j}) \qquad v = 3.8 \frac{m}{s} \hat{i}$

$\vec{B} = 1.5 \; T(-\hat{k})$

a) $\vec{F} = \vec{F_e} + \vec{F_B}$

$\vec{F_e} = q\vec{E} = +14.4 \times 10^{-19} N \hat{j}$

$\vec{F_B} = q\vec{v} \times \vec{B} = -1.6 \times 10^{-19}(3.8)(1.5)(\hat{j}) N$

$= -9.12 \times 10^{-19} \hat{j} N$

$\vec{F} = 5.28 \times 10^{-19} N \hat{j}$

$|F| = \underline{5.28 \times 10^{-19} N}$

b) $|\vec{F_E}| = |F_B|$

$\cancel{q}E = \cancel{q}vB$

$v = \frac{E}{B} = \underline{6 \frac{m}{s}}$

Un embobinado de 50 vueltas se encuentra en un plano horizontal, es de forma rectangular de 30.0 x 20.0 cm, en la cual fluye un campo magnético de 5.65 T orientado a un ángulo de 25° (*figura A*) , después de un tiempo de t = 2.60 s el campo disminuye su valor a 1.25 T. (*figura B*)

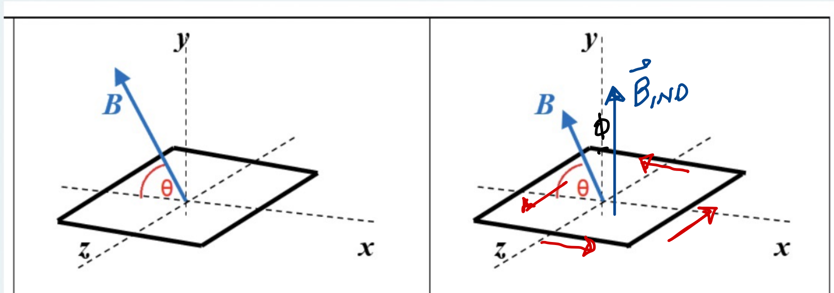


Figura A *Figura B*

a) Calcular la magnitud de la fem inducida (en V) en el embobinado

Respuesta:

b)El alambre del embobinado es de cobre, tiene una resistividad 1.70 x 10 $^{-8}$ Ωm y un diámetro 2.50 mm, calcular el tamaño de la corriente inducida (en A)

Respuesta:

Problema 6

Temario 48

$N = 50 \quad A = 0.3 * 0.2 = 0.06\ m^2$

$B_0 = 5.65T \quad \Delta t = 2.6s \quad \phi = 65°$

$B_f = 1.25T$

$$\mathcal{E}_{IND} = -N \frac{\Delta}{\Delta t} BA\cos\phi$$

$$= -50\,(0.06)\cos 65° \left(\frac{1.25 - 5.65}{2.6}\right)$$

$$\mathcal{E}_{IND} = \underline{2,15V}$$

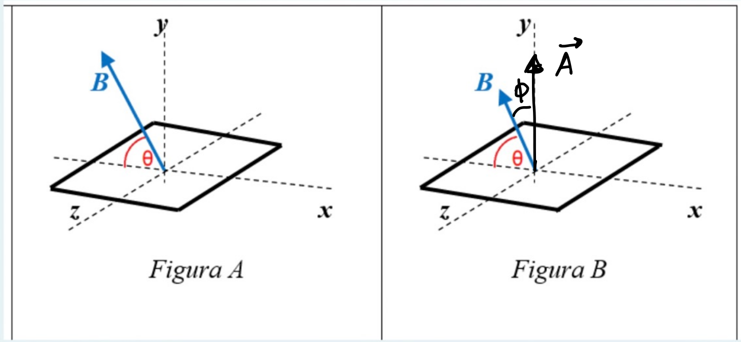
b) $\rho = 1.7 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot m \quad$ radio = 1.25 mm

$\text{longitud} = 50(2*0.3 + 2*0.2) = 50m$

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{1.7\times10^{-8}(50)}{\pi(1.25\times10^{-3})^2} = 0.1732\,\Omega$$

$$I_{IND} = \frac{2.15}{0.1732} = \underline{12.4\ A}$$

Un embobinado de 25 vueltas se encuentra en un plano horizontal, es de forma rectangular de 30.0 x 20.0 cm, en la cual fluye un campo magnético de 5.65 T orientado a un ángulo de 25° (*figura A*) , después de un tiempo de t = 2.60 s el campo disminuye su valor a 1.25 T. (*figura B*)



Temario 44

Problema 6

a) Calcular la magnitud de la fem inducida (en V) en el embobinado

Respuesta: 1.07

b) El alambre del embobinado es de cobre, tiene una resistividad 1.70 x 10^{-8} Ωm y un diámetro 2.50 mm, calcular el tamaño de la corriente inducida (en A)

Respuesta: 12.4

$N = 25 \quad A = 0.3*0.2 = 0.06\ m^2$

$B_0 = 5.65T \quad \Delta t = 2.6s \quad \phi = 65°$

$B_f = 1.25T$

$$\mathcal{E}_{IND} = -N \frac{\Delta}{\Delta t} BA\cos\phi$$

$$= -25(0.06)\cos 65° \left(\frac{1.25-5.65}{2.6}\right)$$

$$\mathcal{E}_{IND} = \underline{1.07\ V}$$

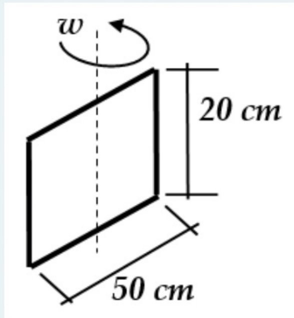
b) $\rho = 1.7\times10^{-8}\ \Omega\cdot m \quad$ radio $= 1.25\ mm$

longitud $= 25(2*0.3 + 2*0.2) = 25\ m$

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{1.7\times10^{-8}(25)}{\pi(1.25\times10^{-3})^2} = 0.0866\ \Omega$$

$$I_{IND} = \frac{1.07}{0.0866} = \underline{12.36}\ A$$

Un generador consta de 97 vueltas de alambre, formadas en una bobina rectangular de 50.0 x 20.0 cm, situada por completo dentro de un campo magnético uniforme de magnitud 3.50 mT. Utilizando la **Ley de Faraday**, calcular el valor máximo de la fem inducida (en V) cuando la bobina gira a razón de 20.0 Hz alrededor de un eje perpendicular al campo.



Respuesta:

Temario 44

problema 7

$N = 97$

$A = 0.5 * 0.2 = 0.1\ m^2$

$B = 3.5 \times 10^{-3}\ T$

$w = 2\pi f = 2\pi(20) = 40\pi \frac{rad}{s}$

$$\mathcal{E}_{IND} = -N \frac{d\Phi_B}{dt} = -N \frac{d(BA\cos wt)}{dt}$$

$$\mathcal{E}_{IND} = +NBAw\ \text{sen}\ wt$$

$$\mathcal{E}_{IND_{MAX}} = NBAw$$

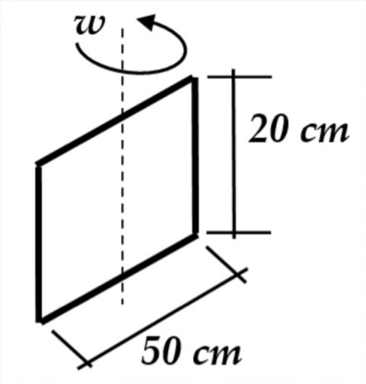
$$\mathcal{E}_{IND_{MAX}} = 97(3.5\times10^{-3})(0.1)(40\pi)$$

$$= \underline{4.27\ V}$$

Temario 48

problema 7

Un generador consta de 1200 vueltas de alambre, formadas en una bobina rectangular de 50.0 x 20.0 cm, situada por completo dentro de un campo magnético uniforme de magnitud 3.50 mT. Utilizando la **Ley de Faraday**, calcular el valor máximo de la fem inducida (en V) cuando la bobina gira a razón de 20.0 Hz alrededor de un eje perpendicular al campo.



Respuesta: 52.8

$N = 1200$

$A = 0.5 * 0.2 = 0.1\, m^2$

$B = 3.5 \times 10^{-3}\, T$

$w = 2\pi f = 2\pi (20) = 40\pi \, \frac{rad}{s}$

$$\mathcal{E}_{IND} = -N \frac{d\Phi_B}{dt} = -N \frac{d(BA\cos wt)}{dt}$$

$$\mathcal{E}_{IND} = +NBAw \operatorname{sen} wt$$

$$\mathcal{E}_{IND_{MAX}} = NBAw = 1200\,(3.5\times10^{-3})(0.1)(40\pi)$$

$$= 52.78V$$