# Examen de primera retrasada. Temario 62

martes, 24 de mayo de 2022 06:45

**PROBLEMA 1:** ***(10 puntos, 5 puntos cada inciso)***

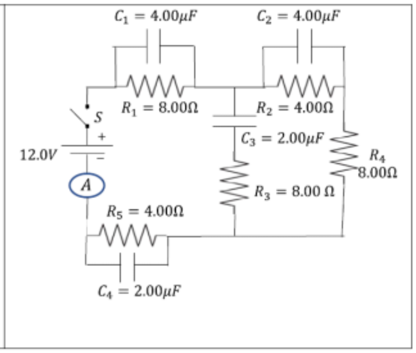
En el circuito que se muestra en la figura, los capacitores se encuentran inicialmente descargados, se cierra el interruptor en el instante $t$ = 0 segundos.

a) Indique la lectura del amperímetro (en A) en el instante que se cierra el interruptor.

Respuesta: 3.00 tolerancia = ± 0.02

b) Indique la lectura del amperímetro (en A) después que el interruptor ha permanecido cerrado mucho tiempo.

Respuesta: 0.50 tolerancia = ± 0.04

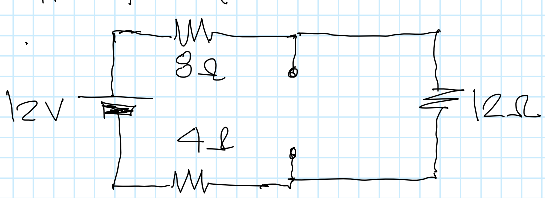



a) CIRCUITO EQUIVALENTE


$$R_{11} = \frac{1}{\frac{1}{8\Omega} + \frac{1}{8\Omega}} = 4\Omega$$

$$I = \frac{12V}{4\Omega} = 3A$$

b) CIRCUITO EQUIV.




$$R_{EQ} = 24\Omega$$

$$I = \frac{12V}{24\Omega} = 0.5A$$

**PROBLEMA 2:** ***(10 puntos, 5 puntos cada inciso)***

Una partícula cargada $\boldsymbol{q}$ = + 2.5 C se mueve en el espacio a una velocidad de $\boldsymbol{v}$ = 6.5 x 10 $^{6}$ ***(i)*** m/s y de repente entra a una región que donde existe un campo eléctrico $\boldsymbol{E}$= 8.00 kN/C (+ $\boldsymbol{j}$) y también existe una región de un campo magnético $\boldsymbol{B}$ = 5.00 mT (− $\boldsymbol{k}$).

a) Calcular la magnitud de la **Fuerza Lorenz** sobre la partícula (en kN)

Respuesta: = 101 tolerancia = ± 4

b) ¿Que rapidez (en 10 $^{6}$ m/s) debe tener la partícula para no se desvíe de su trayectoria cuando ingresa a la región donde se encuentran los campos eléctrico y magnético?

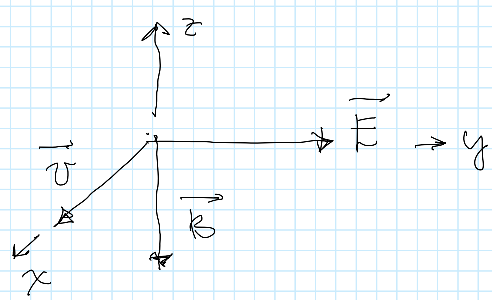
Respuesta: = 1.6 tolerancia = ± 5

a) $q = 2{,}5C$

$\vec{v} = (6{,}5\times10^{6}\ m/s)\,\hat{i}$

$\vec{E} = (8.0\ kN/C)\,\hat{j}$

$\vec{B} = (-5.0\ mT)\,\hat{k}$




$$\vec{F_E} = q\vec{E} = (2{,}5C)[8\ kN/C]\,\hat{j} = (20\ kN)\,\hat{j}$$

$$\vec{F}_B = q\vec{v}\times\vec{B} = (2.5C)\left[32.5\,T\cdot m/s\right]\hat{j} = (81.25\,kN)\hat{j}$$

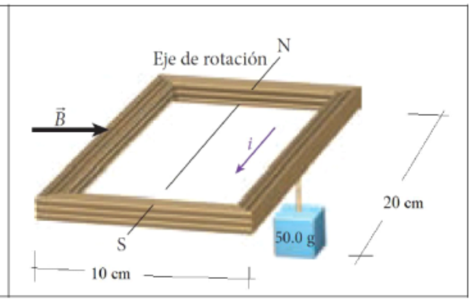
$$\vec{F}_L = \vec{F}_E + \vec{F}_B = (101.25\,kN)\hat{j}$$

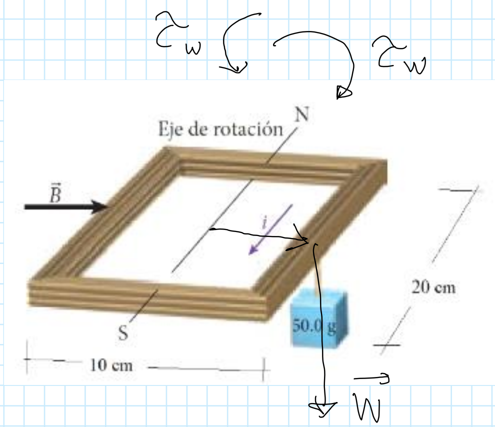
b) $qvB = qE \rightarrow v = \dfrac{E}{B} = \dfrac{(8.0\,kN/C)}{(5\,mT)} = 1.6\times10^{6}\,m/s$

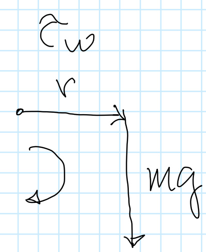
**PROBLEMA 3: (10 puntos )**

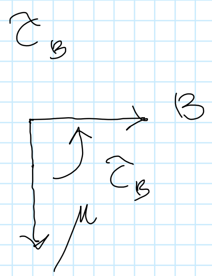
Una bobina rectangular de alambre con 75 vueltas que mide 10 x 20 cm está en un plazo horizontal como lo muestra la figura. El eje de rotación de la bobina está alineado hacia el norte y sur. Conduce una corriente $i$ = 2.50 A y está en un campo magnético que apunta del oeste al este. Una masa de 50 g está suspendida de uno de los lados de la bobina. Determine la intensidad que debe tener el campo magnético (en mT) para mantener la espira rectangular en la posición horizontal.

Respuesta: 6.53 tolerancia = ± 0.4




$\tau_w = rmg$ $\qquad$ $\tau_B = NIabB$

$\sum\vec{\tau} = \vec{0}$

$rmg = NIabB$

$$B = \frac{rmg}{NIab} = \frac{(0.05)(50\times10^{-3})(9.8)}{(75)(2.5)(0.1)(0.2)}\,T$$

$$B = 6.53\times10^{-3}\,T$$

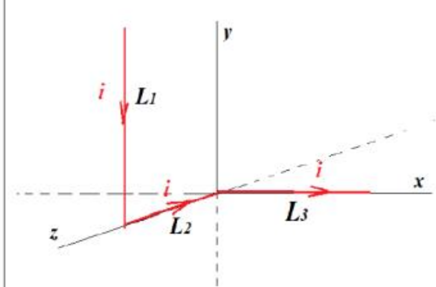
**PROBLEMA 4: (20 puntos, 5 puntos cada inciso)**

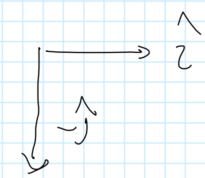
La figura muestra un alambre largo que consta de 3 segmentos $L_1$= 5.50 m, $L_2$= 1.25 m, $L_3$= 3.50 m transporta una corriente de 3.00 A. El alambre está en un campo magnético $B$= ( 6.50 $i$ + 0 $j$ – 4.80 $k$) mT . Para cada caso realice un diagrama vectorial y calcule:

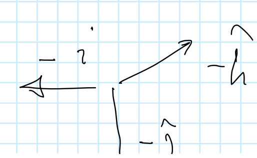
a) Calcular la magnitud fuerza $F$ (en mN) sobre el segmento del alambre de longitud $L_1$
Respuesta: 133 tolerancia = ± 3 *(06 puntos)*

b) Calcular la magnitud fuerza $F$ (en mN) sobre el segmento del alambre de longitud $L_2$
Respuesta: 24.4 tolerancia = ± 3 *(07 puntos)*

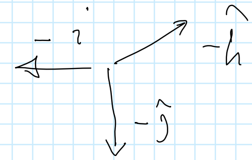
c) Calcular la magnitud fuerza $F$ resultante (en mN) sobre todo el alambre
Respuesta: 136 tolerancia = ± 4 *(7 puntos)*



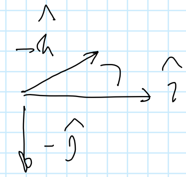
c) Calcular la magnitud fuerza $\boldsymbol{F}$ resultante (en mN) sobre todo el alambre
Respuesta: 136 tolerancia = ± 4 *(7 puntos)*




a) $\vec{F}_1 = I\vec{L}_1 \times \vec{B} = (3)[(5.5)(-\hat{\jmath})] \times [(6.5)\hat{\imath} - (4.8)\hat{k}] \times 10^{-3}\,N$

$\vec{F}_1 = (107.25\,mN)(-\hat{k}) + (79.2\,mN)(-\hat{\imath}) \qquad |\vec{F}_1| = 133.32\,mN$

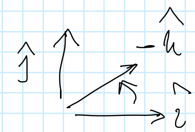
b) $\vec{F}_2 = I\vec{L}_2 \times \vec{B} = (3)[(1.25)(-\hat{k})] \times [(6.5)\hat{\imath} - (4.8)\hat{k}]\,mN$




$\vec{F}_2 = (24.375\,mN)(-\hat{\jmath})$

$|\vec{F}_2| = 24.4\,mN$

c) $\vec{F}_3 = (3)[(3.5)\hat{\imath}] \times [(6.5)\hat{\imath} - (4.8)\hat{k}]\,mN$



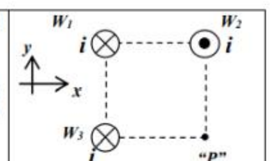

$\vec{F}_3 = (50.4\,mN)(\hat{\jmath})$

$\vec{F}_R = (-79.2\,mN)\hat{\imath} + (26.025\,mN)\hat{\jmath} + (-107.25\,mN)\hat{k}$

$|\vec{F}_R| = 135.84\,mN$

***PROBLEMA 5:* (20 puntos, 10 puntos cada inciso)**

En la figura se muestran tres conductores paralelos, perpendiculares a la página, en la esquina de un cuadrado de lado 4.00 m, con $i$ = 60.0 A en la dirección mostrada.



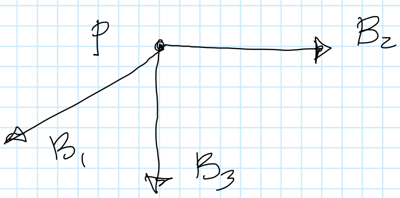

a) ¿Cuál es la magnitud del campo magnético resultante (en μT) en el punto "*P*", producido por los conductores $W_1$, $W_2$ y $W_3$. (*Debe realizar el diagrama vectorial de campo magnético en ese punto.*)

Respuesta = 4.74 tolerancia = ± 0.4

b) ¿Cuál es la magnitud de la fuerza magnética por unidad de longitud (en μN/m), sobre el conductor $W_1$? (*Debe realizar el diagrama vectorial de fuerzas magnéticas en ese punto.*)

Respuesta = 255 tolerancia = ± 4

a)




$B_2 = B_3 = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi a} = (2\times10^{-7})\dfrac{(60)}{(4)}\,T = 3\,\mu T$

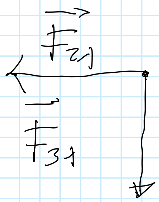
$B_1 = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi(\sqrt{2}a)} = 2.12\,\mu T$

$\vec{B}_R = (3\,\mu T - 1.5\,\mu T)\hat{\imath} + (-3\,\mu T - 1.5\,\mu T)\hat{\jmath}$

$\vec{B}_R = (1.5\,\mu T)\hat{\imath} + (-4.5\,\mu T)\hat{\jmath}$

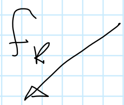
$|\vec{B}_R| = 4.74\,\mu T$

b) $\vec{F}_{21}$

b) 


$$F_{21} = F_{31} = \left\{ \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} \right\} L = \left\{ 2\times10^{-7} \frac{(60)^2}{4} \right\} L$$

$$F_{21} = F_{31} = \left\{ 180\times10^{-6} \frac{N}{m} \right\} L$$




$$F_R = \sqrt{2} \left\{ 180\times10^{-6} \frac{N}{m} \right\} = 254.55\ mN/m$$

**PROBLEMA 6: (15 puntos )**

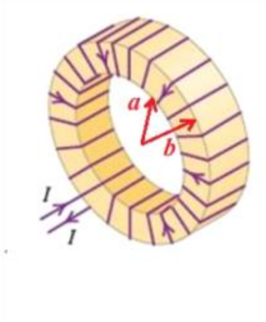
En la figura se muestra un toroide de 220 vueltas y que transporta una corriente $i$ = (5.00 $t^2$ + 5.00 $t$ + 2.00) Amperios , donde t está en segundos, los radios son medidos a partir del centro sobre el eje del toroide, el radio interno es $a$ = 10.0 cm y el radio externo $b$ = 15.0 cm.

a) Utilizando la Ley de Ampere, calcular el campo magnético (en mT) producido en el centro del toroide para un tiempo $t$ = 4.00 s *(07 puntos)*

Respuesta = 36 tolerancia = ± 4

b) Si el área de la sección del toroide fuera de 0.189 m$^2$, utilizando la Ley de Faraday, calcular la fem inducida (en mV) producida por en el centro del toroide en un tiempo $t$ = 4.00 s *(08 puntos)*

Respuesta = 659 tolerancia = ± 0.05




a) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 N I$

$B(2\pi r) = \mu_0 N I \rightarrow B = \frac{\mu_0 N I}{2\pi r}$ $\qquad B = B(r)$

– en el centro del toroide

$r_m = \frac{a+b}{2} = \frac{10+15}{2} = 12.5\ cm$ $\qquad B = (2\times10^{-7}) \frac{[220][102]}{(0.125)} =$

$i(4s) = 102A$ $\qquad B = 35.9\times10^{-3}\,T \cong 36\ mT$

b) $B_m = \frac{\mu_0 N I}{2\pi r_m}$ $\qquad \Phi_m = B_m A$

$$|\mathcal{E}| = N\frac{d\Phi_m}{dt} = \frac{\mu_0 N^2 A}{2\pi r_m}\frac{di}{dt} = \frac{(2\times10^{-7})(220)^2(0.189)}{(0.125)}(45)\ V$$

$\frac{di}{dt} = 10t + 5$ $\qquad |\mathcal{E}| = \mathcal{E} = 0.658\ V$

$\frac{di}{dt}(4s) = 45\ A/s$ $\qquad \mathcal{E} = 658\ mV$

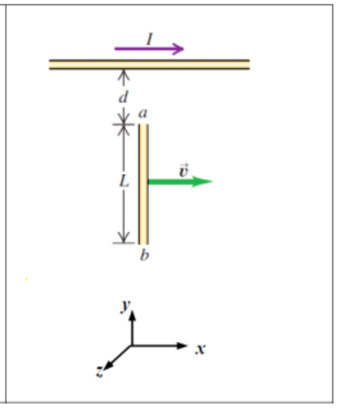
***PROBLEMA 7:* (20 puntos, 10 puntos cada inciso)**

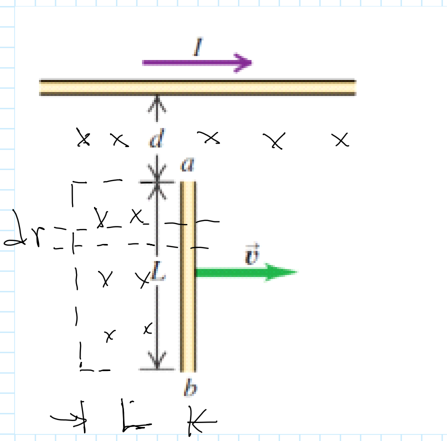
La figura muestra un alambre largo y recto conduce una corriente $I$ = 3.50 A. Una barra metálica con longitud $L$= 25.0 cm se mueve a velocidad constante $v$ = 8.00 m/s . El punto *"a"* se encuentra a una distancia $\boldsymbol{d}$ = 5.00 cm del alambre.

a) Calcular la fem inducida en la barra en ( μV) ***(12 puntos)***
Respuesta: 10.0 tolerancia = ± 0.5

b) Utilice la ley de Lenz para indicar la dirección de la corriente inducida en la barra metálica *(Recuerde debe mostrar en un diagrama la dirección de los vectores al utilizar la Ley de Lenz)* (± ***i***, ± ***j***, ± ***k***)

Respuesta: + ***j*** ***(08 puntos)***




a) $d\mathcal{E} = (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l}$

$\otimes \longrightarrow \vec{v}$

$(\vec{v} \times \vec{B}) \uparrow \quad \uparrow d\vec{l}$

$d\mathcal{E} = v\left(\frac{\mu_0 i}{2\pi r}\right) dr$

$\mathcal{E} = \frac{\mu_0 i v}{2\pi} \ln\left(\frac{d+L}{d}\right)$

$\mathcal{E} = (2\times10^{-7})[3.5](8)\ln\left(\frac{30}{5}\right)\ V = 10.03\times10^{-6}\ V$

$\mathcal{E} = 10.03\ \mu V$

b)


$+\hat{j}$