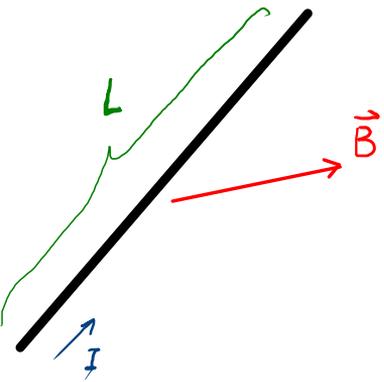
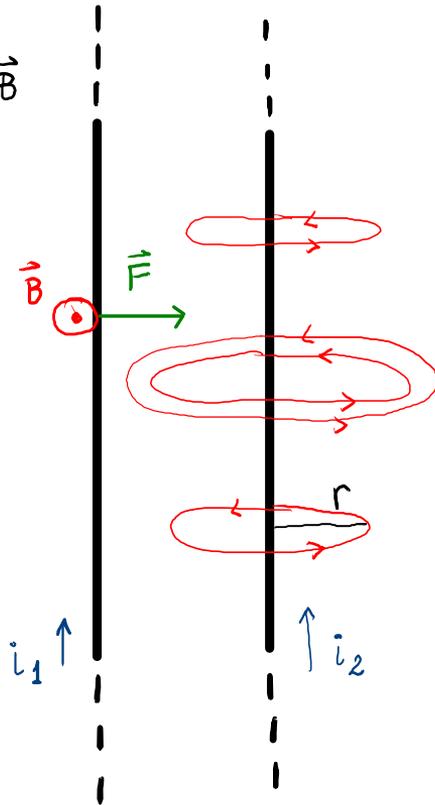


# FUERZAS & CAMPOS MAG DE CORRIENTES



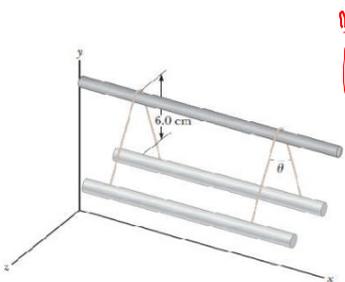
$$F_B = i \vec{L} \wedge \vec{B}$$



$$\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{2\pi r} \hat{e}_\phi$$

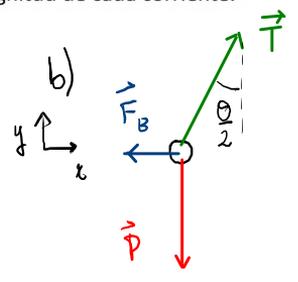
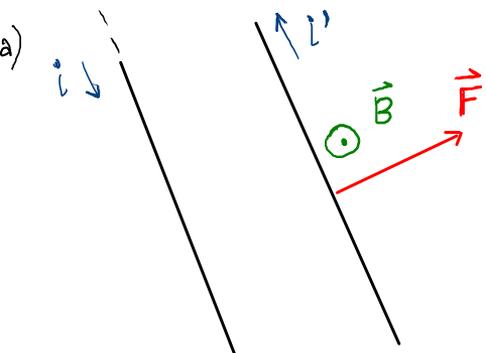
$$\frac{F_{2/1}}{L_1} = \frac{i_1 \mu_0 i_2}{2\pi d_{12}}$$

$$\frac{F_{1/2}}{L_2} = \frac{i_2 \mu_0 i_1}{2\pi d_{12}}$$



3.2.4- Dos alambres paralelos largos, cada uno con una masa por unidad de longitud de  $40 \text{ g/m}$ , se sostienen en un plano horizontal mediante cuerdas de  $6,0 \text{ cm}$  de largo, como se muestra en la figura. Cada alambre **porta la misma corriente I**, lo que hace que los alambres se repelan mutuamente de modo que el ángulo  $\theta$  entre las cuerdas de soporte es  $16^\circ$ .

- a) ¿Las corrientes están en direcciones iguales u **opuestas?**  
 b) Determine la magnitud de cada corriente.



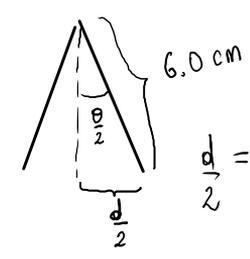
$$\begin{cases} T_x = F_B \\ T_y = mg \end{cases}$$

$$\frac{1}{2} \begin{cases} T \cdot \sin(\frac{\theta}{2}) = \mu_0 i^2 L / 2\pi d \\ T \cdot \cos(\frac{\theta}{2}) = mg \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tan \frac{\theta}{2} = \frac{\mu_0 i^2}{2\pi d g} \frac{L}{m}$$

$$i^2 = 2\pi g \frac{m}{L} \cdot \frac{1}{\mu_0} \cdot \tan \frac{\theta}{2} \cdot d$$

$$i = 67,8 \text{ A}$$

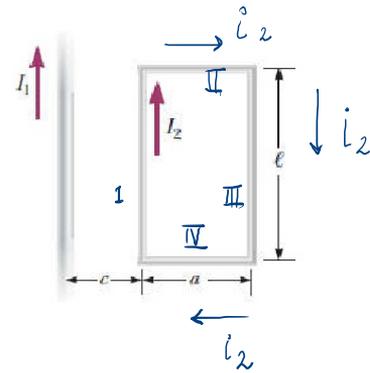


$$\frac{d}{2} = 6,0 \text{ cm} \cdot \sin \frac{\theta}{2}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$$

3.2.3- La corriente en el alambre largo recto es  $I_1 = 5,00$  A, y el alambre se encuentra en el plano de la espira rectangular, que porta una corriente  $I_2 = 10,0$  A. Las dimensiones que se muestran son  $c = 10,0$  cm,  $a = 15,0$  cm y  $\ell = 45,0$  cm.

- a) Encuentre la magnitud y dirección de la fuerza neta que ejerce sobre el lazo el campo magnético debido al alambre recto.  
 b) ¿Qué fuerza ejerce la espira sobre el alambre?



$$a) \quad \vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} \hat{e}_\phi$$

$$\vec{F}_2 = I_2 \vec{L}_2 \times \vec{B}_1$$

$$F_I + F_{III} = I_2 \ell (B(r=c) - B(r=c+a))$$

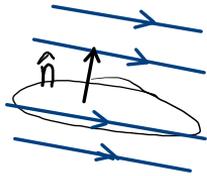
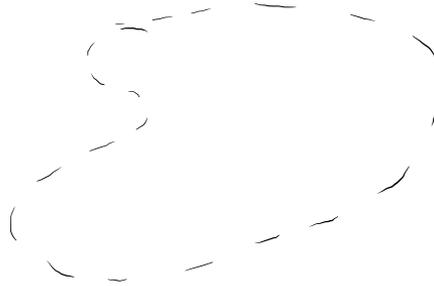
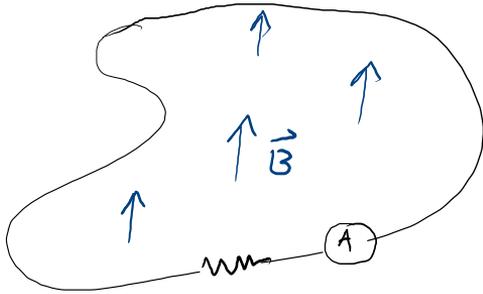
$$= \left( I_2 \ell \frac{\mu_0 I_1}{2\pi} \right) \left\{ \frac{1}{c} - \frac{1}{c+a} \right\}$$

$$= \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell a}{2\pi c(c+a)} = 2,70 \times 10^{-5} \text{ N}$$

b) Acción - Reacción

$$F_{\text{sobre cable}} = -F_{\text{sobre espira}}$$

# INDUCCIÓN

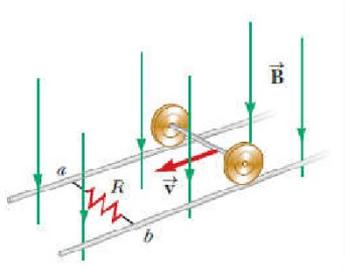


$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$\Phi_B = \int_{\text{espira}} \vec{B} \cdot \hat{n} dA = \vec{B} \cdot \hat{n} A$$

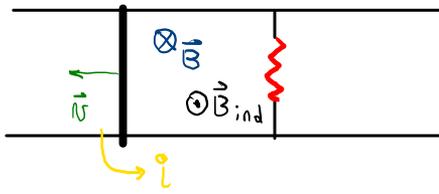
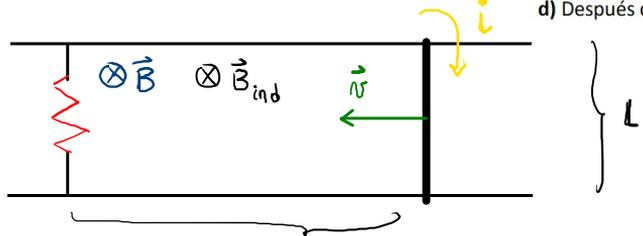
"LENZ: campo mag de la corriente inducida se opone a cambio en  $\Phi_B$ "

**3.2.10-** En la figura que se muestra, el eje que rueda, de 1,50 m de largo, se jala a lo largo de rieles horizontales con una velocidad constante  $v = 3,00 \text{ m/s}$ . Un resistor  $R = 0,400 \Omega$  se conecta a los rieles en los puntos  $a$  y  $b$ , uno directamente opuesto al otro. (Las ruedas tienen buen contacto eléctrico con los rieles, de modo que eje, rieles y  $R$  forman un circuito cerrado. La única resistencia significativa en el circuito es  $R$ .) Un campo magnético uniforme  $B = 0,800 \text{ T}$  se dirige en forma vertical hacia abajo.



- a) Encuentre la corriente inducida  $I$  en el resistor.
- b) ¿Qué fuerza horizontal  $F$  se requiere para mantener el eje en rodamiento con velocidad constante?
- c) ¿Cuál extremo del resistor,  $a$  o  $b$ , está al potencial eléctrico más alto?

d) Después de que el eje rueda por el resistor, ¿la corriente en  $R$  invierte su dirección? Explique su respuesta.

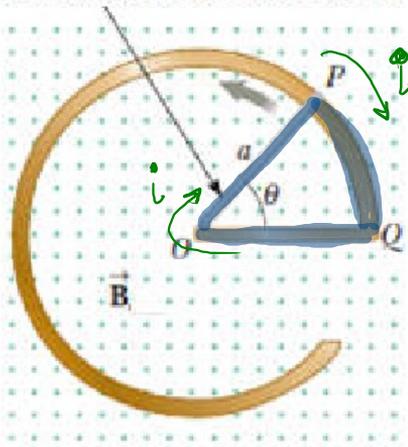


$$\Phi_B = B \cdot x \cdot L$$

$$F = BL \cdot \frac{BLv}{R} = 10.8 \text{ N}$$

$$\frac{d\Phi_B}{dt} = BL \frac{dx}{dt} = BLv \rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{BLv}{R} = 9,00 \text{ A}$$

la varilla rota alrededor de O.



velocidad angular constante de 2,00 rad/s.

a)  $\mathcal{E} = ?$

$$\text{Circulo } 2\pi - \pi r^2 = 2\pi \cdot \frac{r^2}{2}$$

$$\dot{A} = \frac{\theta r^2}{2}$$

↑  
sección  
cfa

$$\text{Triangulo } \theta - \frac{\theta r^2}{2}$$

$$\Phi_B = B \cdot \frac{\theta r^2}{2}$$

$$\left| \frac{d\Phi_B}{dt} \right| = \frac{B a^2}{2} \omega = |\mathcal{E}|$$

$$\mathcal{E} = IR$$

b) Si todo el material conductor tiene una resistencia por longitud de 5,00 Ω/m, ¿cuál es la corriente inducida en el bucle POQ en el instante 0,250 s después de que pase el punto P por el punto Q?

$$\theta = \omega t$$

$$\theta(0,250 \text{ s}) = \omega \cdot (0,250 \text{ s})$$

$$R(t) = r (2a + a \theta(t))$$

$$r (2a + a \omega t)$$

$$= 6 \cdot 25 \Omega$$