

## Actividades para potenciar la comprensión

1. se tiene una bobina circular de 10.000 espiras y radio 561 cm girando en un campo magnético de 0.5 T uniforme con una frecuencia de 50 Hz.
  - (a) Hallar La f.e.m. inducida en la bobina en cada instante
  - (b) Represente por medio de un dibujo el modelo
2. Dos Cables paralelos de longitud infinita se encuentran en tierra separados a una distancia  $a = 2.00 \text{ cm}$  como lo muestra la figura. Un tercer conductor de longitud  $L = 10\text{m}$  y masa  $420\text{g}$  y lleva una corriente  $I = 95\text{A}$  y levita sobre los dos primeros conductores que llevan una corriente  $I_2$  en la dirección opuesta
  - (a) ¿Cuál es la corriente que llevan cada uno de los cables del piso. si la configuración forma un triángulo equilátero? .

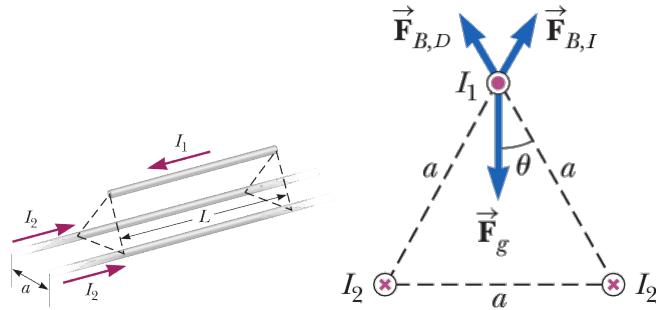
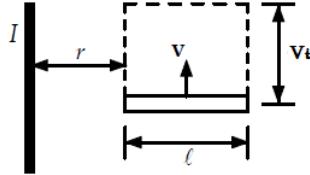


Figure 1: fuerza magnética

3. Un protón lleva una velocidad  $\vec{V} = (0.5, 1.0, 0) 10^7 \text{ m}^{-1}$  Determinar:
  - (a) El campo magnético producido por el protón en el punto  $(0, 0, -3) \text{ m}$  el instante que este se encuentra en el origen
  - (b) La fuerza magnética producida por el sobre una carga de  $5\mu\text{C}$  que se mueve con velocidad  $\vec{V} = (5, 1.0, 2) 10^5 \text{ m s}^{-1}$
4. Una barra conductora de longitud  $l = 50\text{cm}$  se mueve a velocidad  $v = 1\text{ms}^{-1}$  paralela a lo largo de un alambre que conduce una corriente estable  $I = 5\text{A}$ , el eje de la barra se mantiene perpendicular al alambre con el extremo cercano a una distancia  $r = 1\text{cm}$  como se muestra en la figura. Encontrar la magnitud de la fem inducida a travez en el área barrida por la barra en 1 segundo

Figure 2: Distancia recorrida en tiempo  $t$ 

5. Una espira rectangular de dimensiones  $l = 5cm$  y ancho  $w = 10cm$  se mueve a una velocidad  $v = 2ms^{-1}$  alejándose de un alambre largo que conduce una corriente  $I = 10A$  en el plano de la espira. La resistencia de la espira es  $R = 50\Omega$ . Calcule la corriente en la espira en el instante en el que el lado cercano se encuentra a una distancia  $r = 5cm$  del alambre

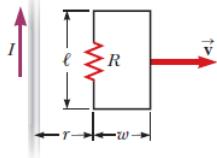


Figure 3: Voltaje inducido en una espira en movimiento

El campo magnético a una distancia  $r$  de un alambre largo que lleva una corriente  $I$  se describe mediante  $B = \mu_0 \frac{I}{2\pi r}$ . el flujo magnético a través de la espira es

$$\begin{aligned}
 d\Phi_B &= \int B dA \\
 d\Phi_B &= \frac{\mu_0 I l dx}{2\pi x} \\
 \Phi_B &= \frac{\mu_0 I l}{2\pi} \int_r^{r+w} \frac{dx}{x} \\
 \Phi_B &= \frac{\mu_0 I l}{2\pi} \ln\left(\frac{r+w}{r}\right)
 \end{aligned}$$

tomando la derivada de la expresion anterior se tiene

$$\begin{aligned}
 \frac{d\Phi_B}{dt} &= \frac{\mu_0 Il}{2\pi} \frac{d}{dt} [\ln(r+w) - \ln r] \\
 \frac{d\Phi_B}{dt} &= \frac{\mu_0 Il}{2\pi} \left( \frac{1}{r+w} - \frac{1}{r} \right) \frac{dr}{dt} \\
 V_{fem} &= -\frac{\mu_0 Il}{2\pi r} \left( \frac{r+w-r}{r+w} \right) \frac{dr}{dt} \\
 V_{fem} &= -\frac{\mu_0 Il w v}{2\pi r (r+w)}
 \end{aligned}$$

la corriente inducida es

$$I = -\frac{\mu_0 Il w v}{2\pi r (r+w)} \frac{1}{R}$$

6. Una espira rectangular de ancho  $a = 10\text{cm}$  y longitud  $b = 15\text{cm}$  esta localizada cerca a un alambre largo que lleva una corriente  $I = 10\text{A}$  como se muestra en la figura de abajo. La distancia entre el conductor y el lado más cercano de la espira es  $c = 2\text{cm}$  el alambre es paralelo al lado más largo de la espira: Econtrar el flujo magnético  $\Phi_B$  a travez de la espira debido a la corriente en el alambre

.Observe que el campo magnético se describe mediante la ley de Ampere y que decrece con la distancia al alambre que lo produce; luego las líneas de campo son menos densa y el flujo a travez de la espira disminuye

- Para calcular el flujo se debe integrar el área  $dA = bdr$
- El campo magnético  $B$  es paralelo al vector de superficie de la espira. de modo que

$$\begin{aligned}
 \Phi_B &= \int \mathbb{B} \bullet d\vec{A} = \int B dA \\
 \Phi_B &= \frac{\mu_0 Ib}{2\pi} \int_c^{a+c} \frac{dr}{r} \\
 \frac{\mu_0 Ib}{2\pi} \int_c^{a+c} \frac{dr}{r} &= \frac{\mu_0 Ib}{2\pi} \ln \left( 1 + \frac{a}{c} \right)
 \end{aligned}$$

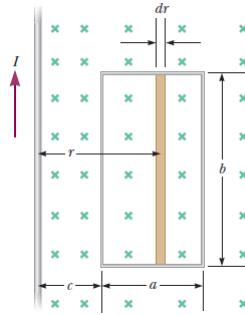


Figure 4: Flujo magnetico a travez de una espira

7. Una varilla conductora de longitud  $L = 35\text{cm}$  esta libre para deslizarse sobre dos barras paralelas conductoras, como se muestra en la figura. Dos resistores  $R_1 = 2\Omega$  y  $R_2 = 5\Omega$ , estan conectados en los extremos de las barras formando una espira. Un campo magnetico constante  $B = 2.5\text{T}$  esta dirigido perpendicularmente hacia el interior de la pagina. Un agente externo jala la varilla hacia la izquierda con una rapidez constante  $v = 8\text{ms}^{-1}$ . Determine:

- Las corrientes que pasan por ambos resistores.
- La potencia total entregada a la resistencia del circuito.
- La magnitud de la fuerza aplicada necesaria para mover la varilla a esta velocidad constante.

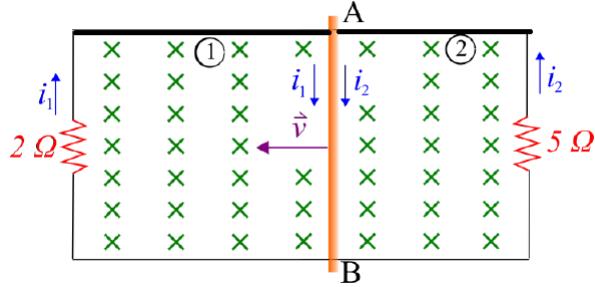


Figure 5: conductor electrico en movimiento en un campo magnetico

fem inducida por una varilla que se mueve dentro de un campo magnético

$$\begin{aligned}
 V_{fen} &= vLB \\
 V_{fen} &= 8\text{ms}^{-1} \cdot 0.35 \cdot 2.5\text{T} \\
 V_{fen} &= 7\text{V}
 \end{aligned}$$

La correinte en cada una de las resistencias es

$$I_1 = \frac{7V}{5\Omega} = \frac{7}{5}A$$

$$I_2 = \frac{7V}{2\Omega} = \frac{7}{2}A$$

La potencia consumida por cda una de las resistencias es

$$P_{ot} = VI_1 + VI_2$$

Al moverse la varilla, se induce una fem y una corriente, pero la corriente esta inmersa en un campo magnetico, por lo tanto, la varilla con corriente sentira una fuerza de Lorentz debido al campo magnetico externo.

$$F = Il \times B$$

$$F = 4.9A \cdot 0.35m \cdot 2.5T$$

$$F = 4.3N$$

8. Un conductor suspendido por dos alambres flexibles, como se muestra en la figura 2 tiene una masa por unidad de longitud de  $0.040kg.m^{-1}$  y el campo magnético es de  $3.6T$ .

- (a) ¿Qué corriente  $I$  debe pasar por el conductor para que la tensión en los alambres que lo soportan sea cero?
- (b) ¿Cuál es la dirección de la corriente en el alambre?

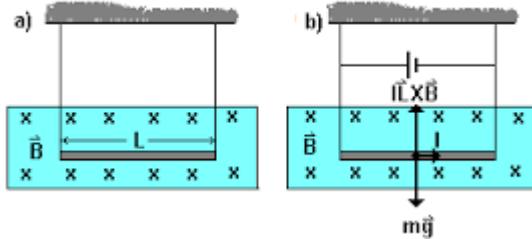


Figure 6: Conductor sumergido en un campo magnético

9. Un conductor largo lleva una corriente de  $5A$ . Hallar: La fuerza que experimenta una carga positiva de  $6.4 \cdot 10^{-19}C$  cuando esta a  $1cm$  y
- (c) se mueve perependicularmente al conductor de derecha a izquierda con velocidad  $v = 5 \cdot 10^5 m/s$
- (d) se mueve perependicularmente al conductor de izquierda a derecha con velocidad  $v = 5 \cdot 10^5 m/s$
- (e) se mueve paralelamente al conductor con velocidad  $v = 5 \cdot 10^5 m/s$

- (f) se mueven dirección contraria a la corriente al conductor con velocidad  $v = 5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
- (g) Ilustre la situación con una figura