

Actividades para potenciar la comprensión

- 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.
 - Hallar La f.e.m. inducida en la bobina en cada instante
 - Represente por medio de un dibujo el modelo
- Dos Cables paralelos de longitud infinita se encuentran en tierra separados a una distancia $a = 2.00 cm$ como lo muestra la figura. Un tercer conductor de longitud $L = 10m$ y masa $420g$ y lleva una corriente $I = 95A$ y levita sobre los dos primeros conductores que llevan una corriente I_2 en la dirección opuesta
 - ¿Cual es la corriente que llevan cada uno de los cables del piso. si la configuración forma un triángulo equilátero? .

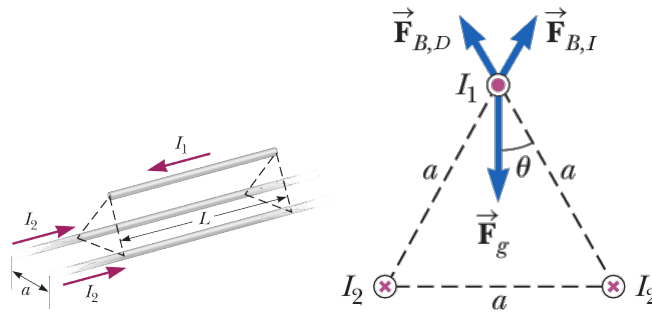
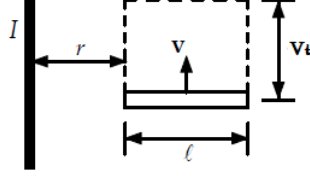


Figure 1: fuerza magnética

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

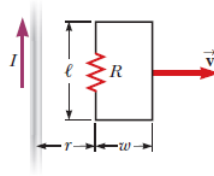


Figure 3: Voltaje inducido en una espira en movimiento

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

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

la corriente inducida es

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

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

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

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

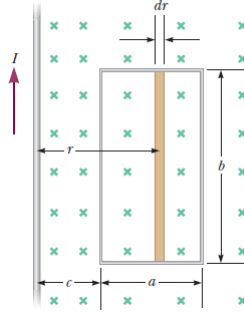


Figure 4: Flujo magnetico a travez de una espira

7. Una varilla conductora de longitud $L = 35\text{cm}$ esta libre para deslizarse sobre dos barras paralelas conductoras, como se muestra en la gura. 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.

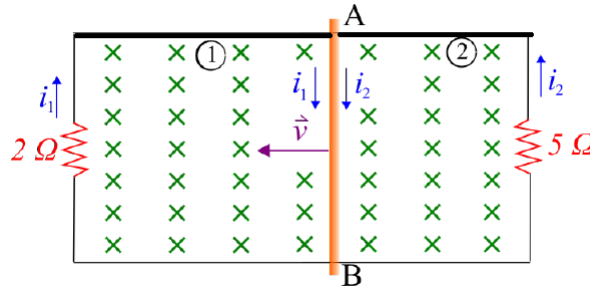


Figure 5: conductor electrico en movimiento en un campo magnetico

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 corriente 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 cada 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 está inmersa en un campo magnético, por lo tanto, la varilla con corriente sentirá una fuerza de Lorentz debido al campo magnético 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?

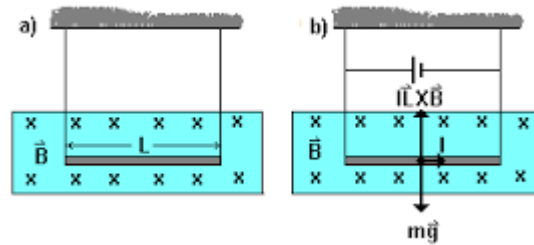


Figure 6: Conductor submerged in a magnetic field

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 está a $1cm$ y
- (c) se mueve perpendicularmente al conductor de derecha a izquierda con velocidad $v = 5 \cdot 10^5 m/s$
- (d) se mueve perpendicularmente 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 $v = 5 \cdot 10^5 m/s$
- (g) Ilustre la situación con una figura