

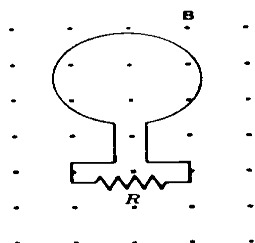
Física II / Diploma Universitario en Ciencia y Tecnología

Práctica N° 10: La ley de inducción de Faraday.

UNQ

Problema 1: Una antena circular de televisión de UHF (frecuencia ultra-alta) tiene un diámetro de 11.2 cm. El campo magnético de una señal de TV es normal al plano de la espira y, en un instante de tiempo, su magnitud está cambiando a razón de 157 mT/s. El campo es uniforme. Halle la fem en la antena.

Problema 2: En la figura, el flujo magnético a través de la espira mostrada aumenta gradualmente de acuerdo con la relación $\Phi_B(t) = 6t^2 + 7t$ donde Φ_B está en miliwebers y t está en segundos. (a) ¿Cuál es el valor absoluto de la fem inducida en la espira



cuando $t=2.0$ seg.? (b) ¿Cuál es la dirección de la corriente que pasa por el resistor?

Problema 3: Una antena de cuadro de área A y resistencia R es perpendicular a un campo magnético uniforme B . El campo cae linealmente a cero en un intervalo de tiempo Δt . Halle una expresión para la energía interna total disipada en la antena.

Problema 4: En la figura del problema 2, sea $\Phi_B(0)$ el flujo para la espira en el tiempo t . Luego hagamos que el campo magnético B varíe de un modo continuo pero no especificado, tanto en magnitud como en dirección, de modo que al tiempo t el flujo está representado por $\Phi_B(t)$. (a) Demostrar que la carga neta que ha pasado por el resistor R en el tiempo t es

$q(t) = \frac{1}{R} (\Phi_B(0) - \Phi_B(t))$ independientemente de la manera que haya cambiado B . (b) Si en algún instante en particular $\Phi_B(t) = \Phi_B(0)$ entonces $q(t)=0$. ¿Es necesariamente cero la

corriente inducida en el intervalo de tiempo 0 a t ?

Problema 5: En la situación mostrada en la

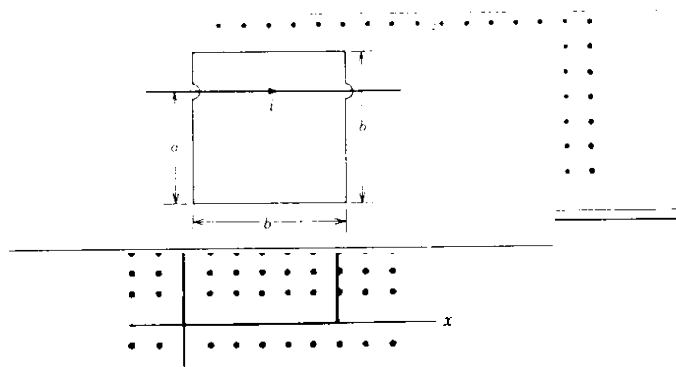
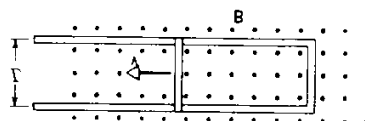


figura $a=12$ cm, $b=16$ cm. La corriente en el alambre recto y largo está dada por $i=4.5t^2-10t$, donde i está en amperes y t en segundos. Halle la fem en la espira cuadrada en $t=3.0$ s.

Problema 6: En la figura, el cuadrado tiene lados de 2.0 cm de longitud. Un campo magnético apunta hacia afuera de la página; su magnitud está dada por $B = -4t^2$, donde B está en teslas, t en segundos e y en metros. Determine la fem alrededor del cuadrado en $t=2.5$ s y dé su dirección.

Problema 7: La figura muestra una barra conductora de longitud L que, tirando de ella, es atraída a lo largo de rieles conductores horizontales, carentes de fricción, a una



velocidad constante v . Un campo magnético vertical uniforme B ocupa la región en que se mueve la barra. Supóngase que $L=10.8$ cm, $v=4.86$ m/s y $B=1.18$ T. (a) Halle la fem inducida en la barra. (b) Calcule la corriente en la espira conductora. Suponga que la resistencia de la barra es de 415 mΩ y que la resistencia de los rieles es despreciablemente pequeña (c) ¿A qué velocidad se está generando la energía interna en la barra? (d)

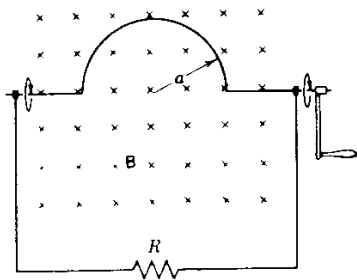
Determine la fuerza que debe aplicarse por un agente externo a la barra para mantener su movimiento (e) ¿A qué velocidad esta fuerza realiza trabajo sobre la barra? Compare esta respuesta con la respuesta dada en (c).

Problema 8: En la figura, una barra conductora de masa m y longitud L se desliza sin fricción sobre dos rieles horizontales largos. Un campo magnético vertical uniforme B ocupa la región en que la barra está en libertad de moverse. El generador G suministra una corriente i constante que fluye por un riel, atraviesa la barra, y regresa al generador a lo largo del otro riel.

(a) Encuentre la velocidad de la barra en función del tiempo, suponiendo que está en reposo en $t=0$.

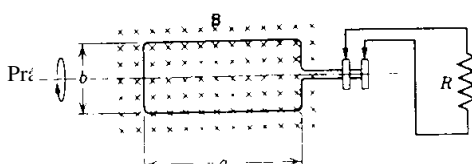
(b) El generador G de corriente constante se reemplaza por una batería que suministra una fem constante \mathcal{E} . Demuestre que la velocidad de la barra tiende ahora a un valor terminal constante v y dé su magnitud y dirección. ¿Cuál es la corriente en la barra cuando se alcanza esta velocidad terminal? (c) Analice las situaciones (a) y (b) desde el punto de vista de las transferencias de energía.

Problema 9: Un alambre rígido doblado en forma de semicírculo de radio a gira con una frecuencia ν dentro de un campo magnético uniforme. ¿Cuáles son (a) la frecuencia y (b) la amplitud de la fem inducida en la espira?



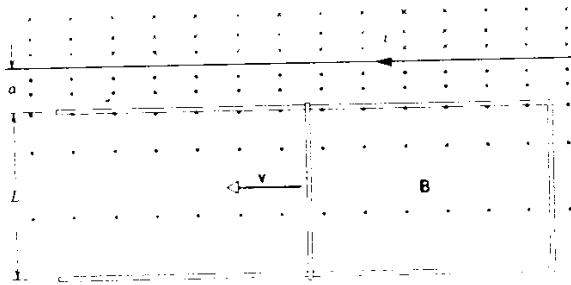
Problema 10: Una espira rectangular de N vueltas de longitud a y anchura b gira con una frecuencia ν dentro de un campo magnético uniforme B . (a) Demuestre que en la espira se genera una fem inducida dada por:

$$\mathcal{E} = 2\pi\nu NabB \sin(2\pi\nu t)$$

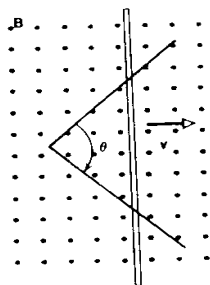


Este es el principio del generador comercial de corriente alterna. (b) Diseñe una espira que produciría una fem de $\mathcal{E}_0=150$ V al girar a razón de 60 rev/s dentro de un campo magnético de 0.50 T.

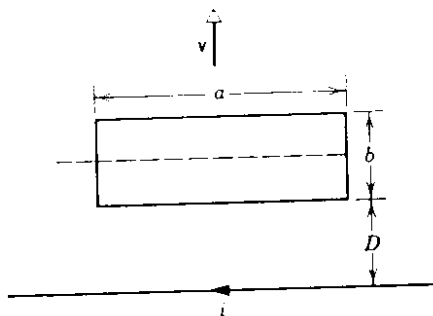
Problema 11: Una barra de longitud L es obligada a moverse a una velocidad constante v a lo largo de rieles conductores horizontales. En este caso el campo magnético en el que se mueve la barra no es uniforme sino que es provisto por una corriente i en un alambre paralelo largo. Suponga que $v=4.86$ m/s, $a=10.2$ mm, $L=9.83$ cm e $i=110$ A. (a) Calcule la fem inducida en la barra. (b) ¿Cuál es la corriente en la espira conductora? Suponga que la resistencia de la barra es de 415 m Ω y que la resistencia de los rieles es despreciable. (c) ¿Con qué velocidad se está generando la energía interna en la barra? (d) ¿Qué fuerza debe aplicarse a la barra por un agente externo para mantener su movimiento? (e) ¿A qué velocidad este agente externo realiza trabajo sobre la barra? Compare esta respuesta con la de (c).



Problema 12: Dos rieles conductores rectos forman un ángulo θ donde se unen sus extremos. Una barra conductora en contacto con los rieles y formando un triángulo isósceles con ellos arranca en el vértice en el momento $t=0$ y se mueve a velocidad constante v hacia la derecha. Un campo magnético B apunta hacia afuera de la página. (a) Halle la fem inducida en función del tiempo. (b) Si $\theta=110^\circ$, $B=352$ mT y $v=5.21$ m/s ¿cuándo es la fem inducida igual a 56.8 V?



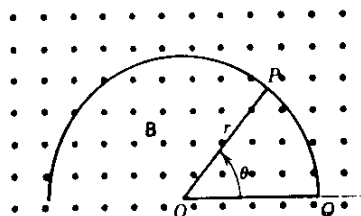
Problema 13: Una espira rectangular de alambre con longitud a , anchura b y resistencia R está situada cerca de un alambre infinitamente largo que conduce una corriente i como se muestra en la figura. La distancia desde el alambre largo a la espira es D . Halle



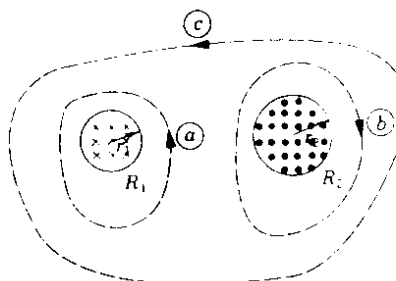
(a) la magnitud del campo magnético a través de la espira y (b) la corriente en la espira al moverse alejándose del alambre con una rapidez v .

Problema 14: Un alambre cuya área de sección transversal es de 1.2 mm^2 y cuya resistividad es de $1.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ está doblado en forma de arco circular de radio $r=24 \text{ cm}$. Un tramo recto adicional de este alambre, OP, puede girar libremente alrededor del pivote en O y forma un contacto deslizante con el arco en P. Por último, otro tramo recto de éste alambre, OQ, completa el circuito. Todo el sistema está colocado dentro de un campo magnético $B=0.15 \text{ T}$ dirigido hacia afuera del plano del papel. El alambre recto OP parte del reposo a $t=0$ y tiene una aceleración angular

constante de 12 rad/s . (a) Halle la resistencia de la espira OPQO en función de θ . (b) Halle el flujo magnético a través de la espira en función de θ . (c) ¿Para qué valor de θ la corriente inducida es máxima en la espira? (d) ¿Cuál es el valor máximo de la corriente inducida en la espira?



Problema 15: La figura muestra dos regiones circulares R_1 y R_2 con radios $r_1=21.2 \text{ cm}$ y $r_2=32.3 \text{ cm}$, respectivamente. En R_1 existe un campo magnético uniforme de $B_1=48.6 \text{ mT}$ hacia adentro de la página y en R_2 un campo magnético uniforme de $B_2=77.2 \text{ mT}$ hacia afuera de la página (haga caso omiso de cualquier efecto de borde de estos campos).



Ambos campos están decreciendo a razón de 8.50 mT/s . Calcule la integral $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s}$ para cada una de las tres trayectorias indicadas.