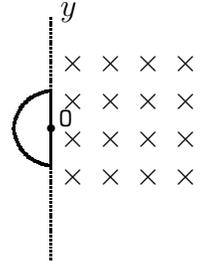


1. Una espira circular de radio a , y centro en el origen, está localizada en el plano xy . La espira tiene N vueltas y se encuentra en un campo magnético

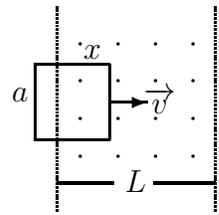
$$\vec{B} = B_0 \left(1 - \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{2a} \right) (3 \operatorname{sen}\omega t \hat{j} + \operatorname{cos}\omega t \hat{k})$$

Hallar la magnitud de la fuerza electromotriz inducida en la espira.

2. En una región limitada por el eje y existe un campo $\vec{B} = -B_0 \hat{k}$. Una espira semicircular de radio a y resistencia R se encuentra inicialmente con su lado recto sobre el eje y . En $t = 0$ la espira comienza a girar con rapidez angular constante ω en sentido antihorario alrededor de un eje normal (\hat{k}) que pasa por $\mathbf{0}$. Hallar la magnitud y sentido de la corriente inducida en la espira.



3. Una espira conductora cuadrada de lado a entra con velocidad constante $\vec{v} = v \hat{i}$ en una región de ancho L ($L > a$), donde existe $\vec{B} = B_0 \hat{k}$ (ver figura). La distancia x indica la posición del lado derecho de la espira medido desde el borde de la región. La resistencia de la espira es R . Determine la magnitud y dirección de la corriente inducida cuando:
- la espira empieza a entrar en la región de \vec{B} ($0 < x < a$),
 - la espira se encuentra completamente en la región de \vec{B} ($a < x < L$),
 - la espira comienza a salir de la región de \vec{B} ($x > L$).



4. Una bobina de N vueltas está devanada alrededor de un solenoide muy largo de longitud ℓ , n vueltas por metro y radio r . El eje de la bobina coincide con el del solenoide y su radio es mayor que r . Hallar: a) la autoinductancia del solenoide, b) la inductancia mutua del sistema bobina-solenoide, c) la fuerza electromotriz inducida en el solenoide cuando la corriente en la bobina es $I_b = I_0 \operatorname{sen}\omega t$ y la corriente en el solenoide es $I_s = I_0 \operatorname{cos}\omega t$.
5. Un solenoide largo de longitud ℓ , n_1 vueltas por metro y radio r_1 es coaxial con otro solenoide de igual longitud, n_2 vueltas por metro y radio r_2 ($r_2 < r_1$). Hallar: a) la autoinductancia de los solenoides, b) la inductancia mutua del sistema, c) la fuerza electromotriz inducida en cada solenoide cuando la corriente en el primero es $I_1 = I_0 \operatorname{sen}\omega t$ y la corriente en el segundo es $I_2 = I_0 \operatorname{cos}3\omega t$.
6. Hallar la energía magnética almacenada en un toroide de sección rectangular, con radio menor a , radio mayor b , y altura h . El toroide transporta una corriente I y tiene N vueltas.
7. Un cable coaxial está formado por un cilindro sólido de radio a y un cilindro hueco de radio $b > a$. Los dos cilindros son muy largos, con longitud $\ell \gg b$. El cilindro interior transporta una corriente I distribuida uniformemente sobre su sección transversal. La corriente retorna por el cilindro exterior. Hallar la autoinductancia del cable.

Respuestas

1) $\frac{2}{3}\pi a^2 B_0 \omega N \sin \omega t$

2) $\frac{\omega a^2 B_0}{2R}$, antihorario en $0 < t < \frac{\pi}{\omega}$, horario en $\frac{\pi}{\omega} < t < \frac{2\pi}{\omega}$

3) $\frac{vaB_0}{R}$, horario, b) 0, c) $\frac{vaB_0}{R}$, antihorario

4) a) $\pi\mu_0 \ell n^2 r^2$, b) $\pi\mu_0 N n r^2$, c) $\pi\mu_0 \omega I_0 n r^2 (n \ell \sin \omega t - N \cos \omega t)$

5) a) $L_1 = \pi\mu_0 \ell n_1^2 r_1^2$, $L_2 = \pi\mu_0 \ell n_2^2 r_2^2$, b) $\pi\mu_0 n_1 n_2 \ell r_2^2$,

c) $\mathcal{E}_1 = \pi\mu_0 \omega I_0 n_1 \ell (3n_2 r_2^2 \sin 3\omega t - n_1 r_1^2 \cos \omega t)$, $\mathcal{E}_2 = \pi\mu_0 \omega I_0 n_2 \ell r_2^2 (3n_2 \sin 3\omega t - n_1 \cos \omega t)$

6) $U_m = \frac{\mu_0}{4\pi} N^2 I^2 h \ln \frac{b}{a}$

7) $L = \frac{\mu_0 \ell}{8\pi} \left(1 + 4 \ln \frac{b}{a} \right)$