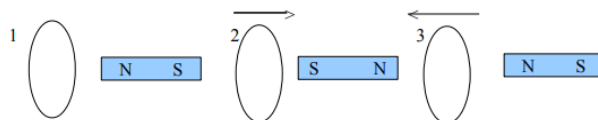
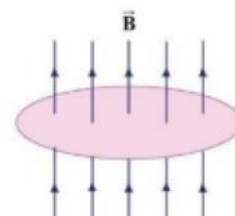


Guía3: Inducción Electromagnética

1. Tenemos una espira circular y un imán ¿Qué sentido tiene la corriente que se induce en cada caso?



2. Si la magnitud del campo magnético que atraviesa la espira perpendicularmente a su plano (ver figura) crece con el tiempo. a) ¿Cuál es el sentido de la corriente inducida sobre la espira? ¿Depende la respuesta de si se observa desde arriba o abajo?

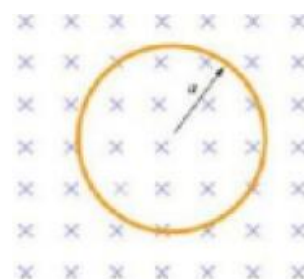


- b) ¿Cambia la respuesta anterior si la magnitud del campo magnético que atraviesa la espira decrece con el tiempo?

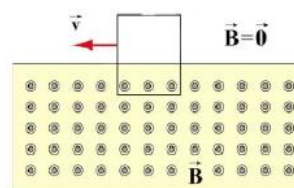
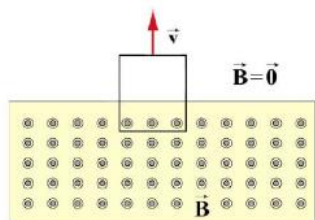
3. Una espira circular de radio "a" y N vueltas está ubicada en una región con campo magnético uniforme con dirección perpendicular a su plano como muestra la figura.

Si la magnitud del campo varía en el tiempo como $B(t) = B_0 + bt$, donde B_0 y b son constantes positivas:

- a) Determinar el flujo magnético a través de la espira en función del tiempo ¿Cuánto vale a $t=0$ s?
- b) Calcular la fem inducida en la espira.
- c) Si la resistencia de la espira es R , ¿Cuál es la corriente inducida y su sentido de circulación? ¿Cómo se relaciona el sentido con la ley de Lenz?
- d) Encontrar la potencia disipada en el circuito.
- e) ¿Cuáles de las respuestas a los incisos previos cambiarían si el campo estuviese saliendo del plano de la hoja?

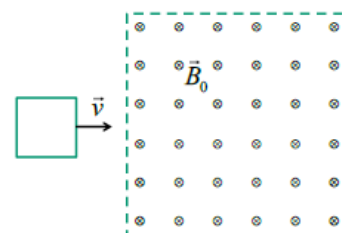


4. Si una espira conductora cuadrada se mueve como indican las figuras y el campo magnético que atraviesa parte de ella es constante, indique si hay o no corriente en la espira, y si hubiera, cuál es el sentido de circulación en cada caso:



5. El flujo que atraviesa una espira viene dado por $\Phi_m = (t^2 - 4t) \times 10^{-1} \text{ Wb}$, t está en seg,
- a) hallar \mathcal{E} en función del tiempo,
- b) representar gráficamente Φ_m y \mathcal{E} en función de t ,
- c) En que instante Φ_m es máximo?Cuál es la fem en ese instante?,
- d) En que instante el flujo es cero? .Cuál es la fem es esos instantes?

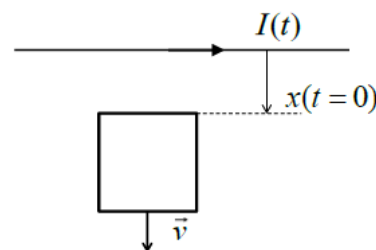
6. Un cuadrado de 5 cm de lado se mueve a una velocidad uniforme de 3 m/s (como se muestra en la figura). En un determinado instante penetra en una región de 20 cm de lado donde hay un campo B , uniforme y normal a la dirección del movimiento, de intensidad $B = 0.2 \text{ T}$. Si el cuadrado está formado por 50 espiras, determinar y graficar el valor de la f.e.m. inducida sobre él en función de su posición. Si el cuadrado es de un material conductor, determinar el valor y el sentido de la corriente inducida. Graficar la fem inducida en función de la posición y el tiempo



7. Un conductor rectilíneo muy largo lleva una corriente variable en el tiempo $I(t)$.

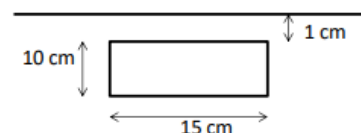
a) Si el cuadrado se aleja con velocidad constante \vec{v} , calcular la fuerza electromotriz inducida y el sentido de la corriente inducida en el cuadrado si $I(t)$ es creciente. Considerar $x(0) = D$ (ver figura).

b) Repetir el cálculo si la velocidad del cuadrado es paralela al conductor rectilíneo.



8. Calcular la inductancia mutua entre un conductor recto de largo 10 m y una bobina rectangular, de 10 cm por 15 cm, como la indicada en la figura.

b) Si la resistencia de la bobina es $R = 10 \, \Omega$ y por el conductor recto circula una corriente $i(t) = 5 \cos 9t$ (donde i está en Ampere y t en segundos) calcular la fem y corriente inducida en la bobina. Discutir el signo de las mismas y su dependencia con el sentido de la corriente en el conductor recto) ¿Cómo se modifican los valores obtenidos en b) si la bobina rectangular tiene N_1 espiras estrechamente arrolladas?



9. Un campo magnético está descrito por la expresión $\vec{B} = 10t \, \text{T/s} \, \hat{i} + 5 \, \text{T} \, \text{Sen}(10t \, 1/\text{s}) \, \hat{j} + 20 \, \text{T} \, \hat{k}$. Si una espira de 50 vueltas de conductor y área $0,2 \, \text{m}^2$ está ubicada tal que su normal es $\vec{n} = 2-1/2(\hat{i}+\hat{j})$:

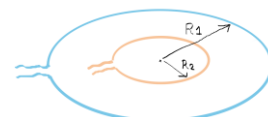
a) exprese al fem inducida en la espira

b) ¿cómo ubicaría la espira para obtener una fem puramente armónica?

c) ¿y si quisiera que no se induzca fem?

10. Una bobina de 100 espiras cuadradas de 5 cm de lado se encuentra en el interior de un campo magnético uniforme, de dirección normal al plano de la espira y de intensidad variable con el tiempo: $B = 2t^2 \, \text{T}$. a) Deduzca la expresión del flujo magnético a través de la espira en función del tiempo. b) Represente gráficamente la f.e.m. inducida en función del tiempo y calcule su valor para $t = 4 \, \text{s}$.

11. Considere dos espiras coplanares y concéntricas, de radios R_1 y R_2 con $R_1 \gg R_2$. Encuentre la inductancia mutua entre ambas espiras.



12. Un solenoide tiene 1000 vueltas, 20 cm de diámetro y 40 cm de largo. En su centro se ubica coaxialmente otro solenoide de 1000 vueltas, 4 cm de diámetro y longitud despreciable, cuya resistencia es de $50 \, \Omega$. Inicialmente circulan 5 A por el solenoide exterior, luego se reduce linealmente la corriente a 1 A en 0,5 s. Calcular la corriente que se induce en el solenoide interior.

13. Se tiene un circuito en serie que consta de una bobina de inductancia L , una resistencia r y una batería V . Para un tiempo igual a la constante de tiempo, después que se cierra el interruptor, encuentre los siguientes elementos:

a) La corriente.

b) La fem inducida en el inductor.

c) La salida de potencia de la batería.

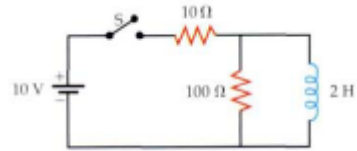
d) La pérdida de potencia de la batería.

e) La potencia que se está almacenando en el inductor

14. Dado el circuito de la figura suponer que el interruptor S se ha cerrado durante un largo tiempo, de modo que existen corrientes estacionarias en el circuito y que el inductor L está formado por un alambre cuya resistencia es nula.

a) Determine la intensidad de la corriente suministrada por la batería, la intensidad que circula por la resistencia de $100 \, \Omega$ y la intensidad que circula por el inductor

b) Determinar el voltaje inicial en los extremos del inductor cuando se abre el interruptor S



15. En el circuito de la figura $\varepsilon = 60\text{ V}$, $R_1 = 40\Omega$, $R_2 = 25\Omega$ y $L = 0,3\text{ H}$. Asuma que la inductancia tiene resistencia despreciable. El interruptor S se cierra en $t=0$. Inmediatamente después:

- Determinar la diferencia de potencial entre a y b y entre c y d
- Si el interruptor permanece cerrado por un tiempo ¿cuál es la energía almacenada en el inductor?

