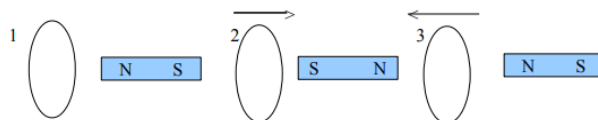
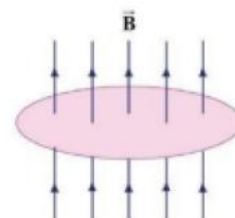


Guía3: Inducción Electromagnética

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?

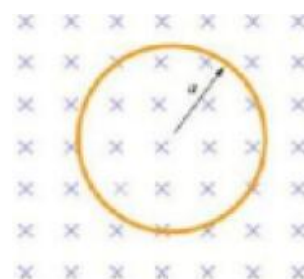


- b) ¿Cambia la respuesta anterior si la magnitud del campo magnético que atraviesa la espira decrece con el tiempo?

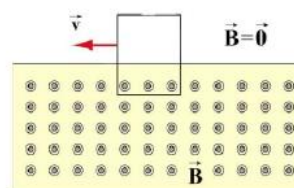
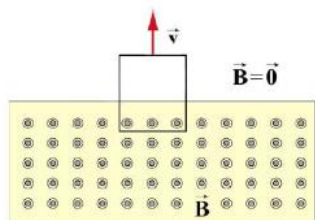
3. Una espira circular de radio "a" y N vueltas está ubicada en una región con campo magnético uniforme con dirección perpendicular a su plano como muestra la figura.

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?

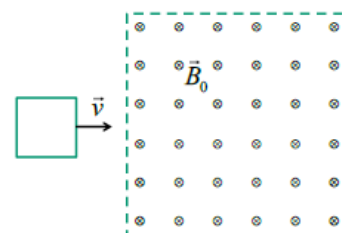


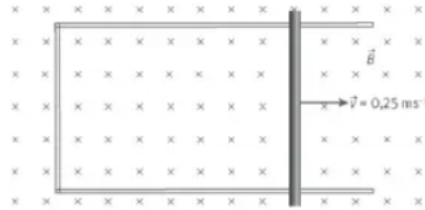
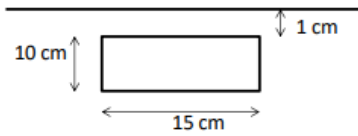
4. Si una espira conductora cuadrada se mueve como indican las figuras y el campo magnético que atraviesa parte de ella es constante, indique si hay o no corriente en la espira, y si hubiera, cuál es el sentido de circulación en cada caso:



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 ε en función del tiempo,
- b) representar gráficamente Φ_m y ε 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

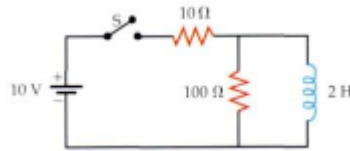


7. Una varilla conductora se mueve sin rozamiento con una velocidad de 0,25 m/s sobre dos rieles conductores fijos (como indica la figura) separados una distancia de 12 cm en presencia de un campo magnético de 65mT gracias a la aplicación de una fuerza externa.
- Determina el valor y sentido de la corriente inducida en el circuito si su resistencia es de 8,5Ω.
 - Calcular el valor de la fuerza externa
 - Supongamos que la varilla se detiene cuando se encuentra a 50 cm de su lado paralelo del circuito y que el campo magnético comienza a variar de la forma $B = 65 \cdot 10^{-3} + 10^{-3} \cdot t^2$ [T] en el mismo sentido que indica la figura. En ese instante comenzamos a medir el tiempo. Determina el valor de la fem inducida en función del tiempo, el tipo de gráfica que se obtiene, el valor de la fem a los 10 s y el sentido de la corriente
- 
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.
 - 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 N1 espiras estrechamente arrolladas?
- 
9. Un campo magnético está descrito por la expresión $B = 10t \text{ T/s } i + 5 \text{ T Sen } (10t \text{ 1/s}) j + 20 \text{ T } k$. Si una espira de 50 vueltas de conductor y área 0,2 m² está ubicada tal que su normal es $n = 2 - 1/2(i+j)$:
- exprese al fem inducida en la espira
 - ¿cómo ubicaría la espira para obtener una fem puramente armónica?
 - ¿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. Una pequeña espira de radio 2 cm se coloca en el interior de un solenoide de 20 cm de largo formado por 1000 espiras de radio 4 cm, de forma que el eje de la espira (perpendicular a su plano que pasa por su centro) y el eje del solenoide coinciden. Por el solenoide circula una corriente $i(t) = 15 \cdot \cos(200\pi \cdot t)$ donde i se expresa en amper y el t en segundos. Determina:
- El flujo del campo magnético creado por el solenoide que pasa a través de la espira
 - La fuerza electromotriz instantánea que se genera en la espira teniendo en cuenta sólo los efectos provocados por la corriente que circula por el solenoide
 - ¿serían diferentes los resultados si los ejes del solenoide y la espira fueran en todo instante perpendiculares?
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 Ω. 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:
- La corriente.
 - La fem inducida en el inductor.
 - 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:

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

