

- 1.- Un solenoide por el que circula una corriente i , se mueve con velocidad \mathbf{v} hacia una espira conductora como se indica en la figura. ¿Cuál es el sentido de la corriente inducida en la espira, vista desde el solenoide?

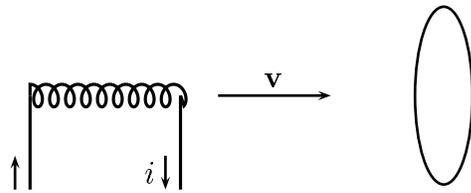


Figura problema 1

- 2.- Una varilla metálica de longitud L se mueve con velocidad \mathbf{v} en dirección perpendicular a su eje y a un campo de inducción magnética \mathbf{B} constante, como se indica en la figura 2 (a).
- Escribir la expresión de la fuerza sobre las cargas de la varilla como consecuencia del movimiento de la misma.
 - ¿Cuál será la magnitud y dirección del campo eléctrico debido a la separación de cargas que el movimiento origina?
 - Mostrar que la diferencia de potencial entre los extremos de la varilla es igual al producto vBL .
 - Si la varilla se mueve sobre un marco estacionario como se indica en la figura 2 (b), ¿Qué corriente i pasará por éste si la resistencia total es R ? ¿En qué sentido circulará la corriente i ?
 - Calcular la fem inducida por el movimiento según la ley de Faraday y comparar con los resultados de (c) y (d).

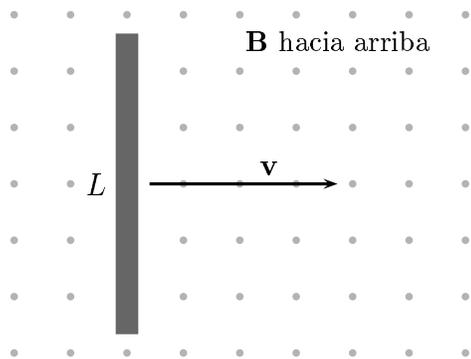


Figura problema 2 (a)

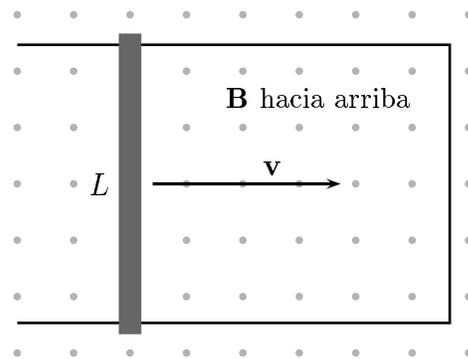


Figura problema 2 (b)

- 3.- Una bobina circular de n espiras y área A gira con frecuencia angular ω alrededor de uno de sus diámetros, que es perpendicular a un campo magnético de inducción \mathbf{B} . Mostrar que la fem inducida en la bobina en función del tiempo vale

$$\varepsilon(t) = nAB\omega \sin(\omega t).$$

Considerar que para $t = 0$ la normal al plano de las espiras es colineal con \mathbf{B} .

- 4.- Una bobina similar a la del problema 3 es utilizada para construir un generador de corriente alterna. Si $A = 200 \text{ cm}^2$ y $n = 100$, calcular el campo magnético necesario para que la fuerza electromotriz máxima sea de 310 V, sabiendo que el bobinado gira con una velocidad angular $\omega = 50 \text{ rps}$.

- 5.- Dos bobinas tienen una inductancia mutua $M = 275$ mHy. La corriente i_1 en la primera bobina aumenta a una razón uniforme de 50 mA/s.
- ¿Cuál es la fem inducida en la segunda bobina? ¿Es constante?
 - Suponer que la corriente descrita circula por la segunda bobina en lugar de por la primera. ¿Cuál es la fem inducida en la primera bobina?
- 6.- Un gran electroimán posee una autoinducción de 5 Hy. Si por sus devanados circula una corriente de 10 A, ¿Cuál es la energía almacenada en dicha autoinducción? Al interrumpir el circuito, la corriente se reduce a 1 A en $1/20$ de segundo. ¿Qué tensión se induce en la bobina aproximadamente? ¿Podría tener esta tensión un efecto perjudicial sobre los devanados?

PROBLEMAS ADICIONALES

Estos problemas suplementan la ejercitación práctica en los temas correspondientes a la presente guía, y es por lo tanto recomendable que los alumnos los analicen y resuelvan. Los problemas que pueden presentar alguna dificultad especial, en particular de índole matemático, han sido marcados con un asterisco (*).

A1.- Con un trozo de alambre conductor flexible cuya resistencia es R , se construye una espira cerrada plana de área interior ΔA . Se coloca la espira bajo la acción de un campo magnético B perpendicular al plano de la misma. La espira es entonces asida de dos puntos opuestos, y se tira de estos rápidamente, estirándola, de modo que en un pequeño lapso Δt su área interior disminuye hasta prácticamente anularse. Mostrar que durante el proceso circula por el alambre una cantidad de carga $\Delta Q = B \Delta A / R$.

* **A2.-** El rectángulo de lados a y b indicado en la figura se mueve alejándose con una velocidad \mathbf{v} del conductor rectilíneo infinito que lleva una corriente i . Ambos se mantienen en el mismo plano.

a) Mostrar que la fem inducida en el rectángulo está dada por

$$\varepsilon = \frac{\mu_0 i a b v}{2\pi d(a+d)}.$$

b) ¿Cuál es la inductancia mutua del sistema cuando $a = 2$ cm, $b = 5$ cm, $d = 1$ cm?

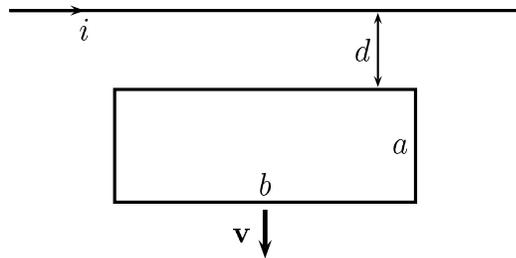


Figura problema 2

* **A3.-** Dos bobinas idénticas están conectadas en serie y a una distancia tal que la mitad del flujo de una de ellas atraviesa también la otra. Si la autoinducción de las bobinas es L henrys, calcular la autoinducción del par de bobinas suponiendo que las bobinas están conectadas de modo que se sumen los flujos.

A4.- ¿Cómo se puede lograr una diferencia de potencial de 50 V entre los terminales de una autoinducción de 2 Hy y resistencia despreciable?

A5.- El imán permanente de un altoparlante, de forma cilíndrica de 2 cm de diámetro y 1,5 cm de altura, está hecho con un material ferromagnético cuya magnetización es de aproximadamente 8×10^5 A/m, dirigida a lo largo del eje del cilindro.

a) Calcular el momento dipolar magnético del imán.

b) Calcular el campo magnético debido al imán en un punto situado sobre el eje del mismo, distante 20 cm de su centro.

A6.- Alrededor de un núcleo toroidal de 2 cm^2 de sección y 8 cm de radio, se enrolla una bobina toroidal de $N = 400$ vueltas configurando un *anillo de Rowland*. Calcular la corriente que debe circular por la bobina si se desea generar un campo magnético de 1 T en el interior del núcleo, considerando los casos en que el material que compone al mismo es: (a) Bismuto, $\chi_m = -1,66 \times 10^{-4}$. (b) Platino, $\chi_m = 2,6 \times 10^{-4}$. (c) Hierro templado, $\chi_m = 5000$ (valor indicativo).

En todos los casos, calcular la magnetización en el interior del núcleo.