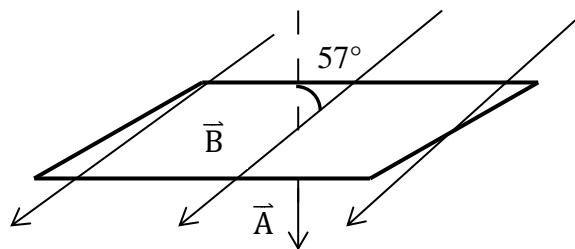


DISCUSIÓN DE PROBLEMAS No. 6

UNIDAD VI: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

Ley de Inducción de Faraday y ley de Lenz

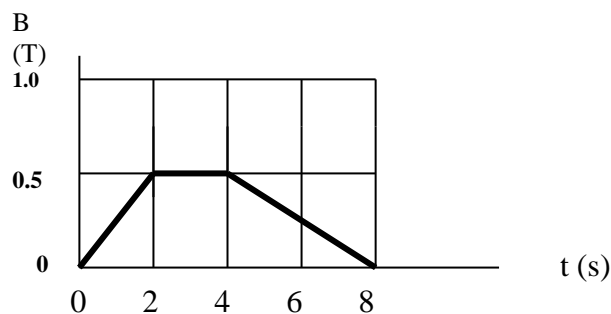
- 1- Una antena circular de televisión UHF tiene un diámetro de 11.2 cm. El campo magnético de una señal de televisión es normal al plano de la antena y en un instante su magnitud cambia con una rapidez de 157 mT/s. Asumiendo que el campo es uniforme, calcular la fuerza electromotriz de la antena.
- 2- En cierto lugar en el hemisferio Norte, el campo magnético de la Tierra tiene una magnitud de $42 \mu\text{T}$ y apunta hacia abajo formando 57° con la vertical. Calcule el flujo a través de una superficie horizontal de 2.5 m^2 .



- 3- Una bobina rectangular de 50 espiras de lados 5 cm y 10 cm, se deja caer desde una posición donde el campo magnético $B = 0$, hasta una nueva posición donde $B = 0.5 \text{ T}$ y está dirigido perpendicularmente al plano de la bobina. Calcular la fem promedio en la bobina si el desplazamiento ocurre en 0.25 s

R/ 500 mV

- 4- El campo magnético a través de una espira de alambre de 16 cm de radio y 8.5Ω , cambia con el tiempo tal como se muestra en el siguiente gráfico. Calcule la fem en la espira en función del tiempo. Considere los intervalos de tiempo (a) de $t = 0$ a $t = 2 \text{ s}$; (b) de $t = 2 \text{ s}$ a $t = 4 \text{ s}$ y (c) de $t = 4 \text{ s}$ a $t = 8 \text{ s}$. El campo magnético está en ángulo recto con el plano de la espira y es uniforme a éste.

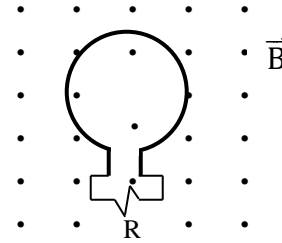


- 5- En la siguiente figura, el flujo magnético a través de la espira mostrada aumenta gradualmente de acuerdo con la relación

$$\Phi_B = 6 t^2 + 7 t$$

Donde Φ_B está en mWb y t en s.

- a) ¿Cuál es el valor absoluto de la fem inducida en la espira cuando $t = 2.0$ s?
b) ¿Cuál es la dirección de la corriente que pasa por el resistor?



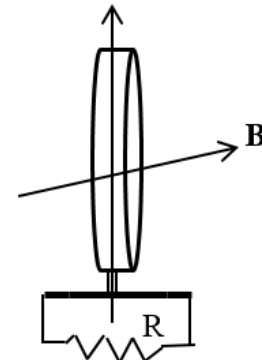
R/ a) 31 mV b) De derecha a izquierda.

- 6- Una bobina formada por 50 vueltas con las espiras no separadas está colocada en un campo magnético de tal manera que la normal al plano de las espiras forma un ángulo de 30° con la dirección del campo. Si el campo magnético incrementa su magnitud uniformemente desde $200 \mu\text{T}$ hasta $600 \mu\text{T}$ en 4.0 s y se induce una fem de 80 mV, ¿cuál es la longitud total del alambre si las espiras son cuadradas?

Fems de movimiento

- 7- Una bobina de 100 vueltas y 0.2 m^2 de área transversal se hace girar a razón de 60 revoluciones por segundo en presencia de un campo magnético uniforme $B = 0.05$ T, perpendicular a su eje de giro. La resistencia del conductor de la bobina es de 0.5Ω y está conectada a una resistencia externa de 8Ω . Determinar:

- a) Una expresión de la fem inducida en función del tiempo.
b) Una expresión para la corriente que pasa por la resistencia en función del tiempo.
c) El gráfico de la fem y la corriente inducida vrs el Tiempo.



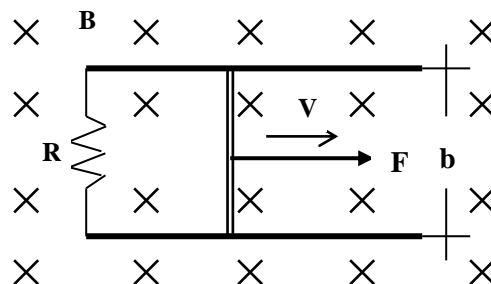
R/ a) $\varepsilon = 377 \sin 377 t$ b) $I(t) = 44.4 \sin 377 t$

- 8- Una varilla de 30 cm de longitud se mueve a razón de 8 m/s en un plano perpendicular a un campo magnético uniforme de 0.05 T. Su velocidad es perpendicular a la longitud de la varilla. Hallar:
a) La fuerza magnética sobre los electrones libres de la varilla. b) El campo eléctrico inducido.
c) La fem inducida.

- 9- Una varilla metálica de masa " m " se desliza sin fricción con una velocidad v constante, sobre dos rieles conductores separados una distancia " b ", conectados a una resistencia R y en presencia de un campo magnético uniforme \mathbf{B} , perpendicular al plano de los conductores.

Determinar: a) Una expresión para la fem inducida, la corriente inducida, y la fuerza que debe ejercer un agente externo para que v sea constante.

b) Si $v = 2$ m/s, $b = 1.2$ m, $R = 6 \Omega$ y $B = 2.5$ T, hallar el valor de la fuerza \mathbf{F} y la potencia del agente externo.



R / b) 3.00 N, 6.00 W

Inductancia

- 13- Una bobina de 400 vueltas tiene una inductancia de 8.0 mH y por ella circula una corriente de 2.00 A, determinar:
- El flujo magnético a través de la bobina.
 - La fem inducida si al abrir el interruptor la corriente desaparece en 0.01 s.

R/ a) 4×10^{-5} Wb b) 1.6 V

- 14- Un solenoide está constituido por 400 espiras, tiene una longitud de 25 cm y un diámetro de 2 cm. Determinar: a) La inductancia del solenoide y b) la fem inducida si por éste circula una corriente dada por $I(t) = 5 \sin 120 \pi t$ amperios.

Circuito serie RL

- 15- La corriente en un circuito RL aumenta a un tercio de su valor de estado estacionario en 5.22 segundos. Calcular la constante de tiempo inductiva.
- 16- Considérese un circuito serie RL conectado a una fem constante ϵ . a) ¿Cuál es la fem inducida ϵ_L en términos de la fem ϵ , inmediatamente al cerrar el interruptor? b) ¿Cuál es el valor de ϵ_L después de dos constantes de tiempo? y c) ¿Después de cuántas constantes de tiempo será ϵ_L igual a la mitad de ϵ ?
- 17- Un circuito serie RL tiene un inductor con $L = 3$ H y $R = 8 \Omega$, conectado a una fem de 36 V. Calcule: a) El cociente de la diferencia de potencial a través de la resistencia y la del inductor cuando $I = 2$ A y b) la diferencia de potencial en el inductor cuando $I = 4.5$ A.

R/ a) 0.800 b) cero.

- 18- Una inductancia L está conectada a una resistencia $R = 10 \Omega$. Si a $t = 0$ se cierra el interruptor y la corriente tarda 3.0 ms en alcanzar el 98% de su valor final, ¿cuál es el valor de L ?

Energía en un campo magnético

- 19- Un circuito serie RL tiene un inductor con $L = 4$ H, un resistor con $R = 5 \Omega$ y se conecta a $t = 0$ a una batería de 22 V. (a) ¿Qué energía se almacena en el inductor cuando la corriente en el circuito es de 0.50 A? (b) ¿Con qué rapidez se almacena la energía en el inductor cuando $I = 1$ A? (c) ¿Qué potencia suministra la batería al circuito cuando $I = 0.50$ A?
- 20- En el circuito de la figura, $\epsilon = 12.2$ V, $R = 7.34 \Omega$ y $L = 5.48$ H. La batería se conecta a $t = 0$. Determinar: a) La cantidad de energía que entrega la batería durante los primeros 2.00 s. b) La cantidad de energía que se almacena en el campo magnético del inductor. c) La cantidad de energía que se disipa en el resistor.

