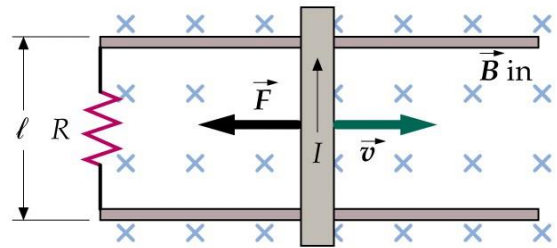


Relación de problemas: INDUCCION ELECTROMAGNETICA.

- 1) Un largo solenoide rectilíneo de sección recta igual a 6 cm^2 está arrollado con 10 espiras de hilo por centímetro y por el arrollamiento circula una corriente de 0.25 A. Rodeando al solenoide hay un arrollamiento secundario de 2 espiras/cm. Cuando el circuito primario está abierto, el campo magnético del solenoide se anula en 0.05 s. ¿Cuál es la fem media inducida en el secundario?.
- 2) Un solenoide rectilíneo, con una longitud de 40 cm. y una sección recta de 8 cm^2 , está constituido por 300 espiras conductoras, por las que circula una corriente de 1.2 A de intensidad. La permeabilidad magnética relativa del hierro de su núcleo vale 600. Hallar la intensidad del campo H, la inducción (o densidad de flujo) B y el flujo en el núcleo de hierro.
- 3) En el núcleo de hierro de un solenoide, para una intensidad o excitación magnética $H = 200 \text{ A/m}$, la inducción vale $B = 0.14 \text{ T}$ (o Wb/m^2). Deduzca el valor de la permeabilidad (μ) absoluta y relativa del hierro.
- 4) Un solenoide toroidal tiene una sección de 6 cm^2 y la inducción magnética en su núcleo de aire vale 0.5 T. Hallar la inducción B y el flujo correspondiente en el solenoide, si su núcleo fuera de hierro de permeabilidad relativa 500.
- 5) Una bobina de 50 espiras tarda 0.02 s en pasar entre los polos de un imán desde un lugar en el que el flujo magnético es de $3 \times 10^{-5} \text{ Wb}$ a otro en el que éste vale 10^{-5} . Calcule el valor medio de la fem inducida.
- 6) Un disco de cobre de 10 cm de radio gira alrededor de un diámetro con una velocidad de 20 rps y está situado en un plano perpendicular a un campo magnético uniforme de inducción 0.6 T. Hallar la diferencia de potencial entre un punto de su periferia y el centro.
- 7) Una bobina (primario) de 1200 espiras está arrollada sobre un núcleo de hierro de 80 cm de longitud y 3 cm de diámetro. La permeabilidad magnética relativa del hierro se supone constante e igual a 50. Otra bobina (secundario) de 10000 espiras se arrolla en la parte central de la primera. Calcular el valor medio de la fem inducida en la bobina secundaria cuando se reduce a cero, en 0.1 s, la corriente de 2 A que circula por el solenoide.
- 8) Por una bobina de 400 espiras circula una corriente continua de intensidad 2 A, que da lugar a un flujo de 10^{-4} Wb . Calcule:
 - a) el valor medio de la fem inducida en la bobina, si se interrumpe la corriente en 0.08 s;
 - b) la autoinducción de la bobina; c) la energía almacenada en el campo magnético.
- 9) Dos bobinas A y B de 200 y 800 espiras respectivamente se colocan una al lado de la otra. Por la bobina A se hace circular una corriente de intensidad 2 A, produciendo en ella un flujo de $2.5 \times 10^{-4} \text{ Wb}$, y en la B, uno de $1.8 \times 10^{-4} \text{ Wb}$. Calcule:
 - a) la autoinducción de A; b) la inductancia mutua de A y B;
 - c) el valor medio de la fem inducida en B cuando se interrumpe la corriente de A en 0.3 s.
- 10) Como se muestra en la figura, una varilla de metal ($l = 50 \text{ cm}$) hace contacto con una parte de un circuito y lo cierra. El circuito es perpendicular a un campo magnético con $B = 0.15 \text{ T}$ y dirigido hacia dentro del papel. Si la resistencia es de 3Ω , ¿cuál es la magnitud de la fuerza

necesaria para mover la varilla como se indica con una velocidad constante de 2 m/s?; ¿con qué velocidad se disipa la energía en el resistor?.



11) Un carrete circular de 200 espiras y 40 cm de diámetro medio, gira en el campo magnético terrestre alrededor de un eje vertical a razón de 900 rpm.

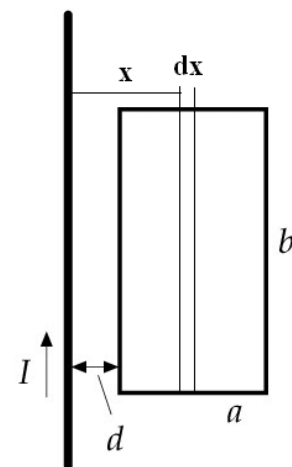
Encuéntrese la expresión de la f.e.m. en función del tiempo. Si la f.e.m. inducida media (o sea, la eficaz = ϵ máxima / $2^{1/2}$) es de 28 mV en una vuelta ¿cuál es en ese lugar la componente horizontal del campo magnético terrestre?.

12) Un transformador de una radio de transistores reduce 120 V a 9 V. El secundario contiene 30 vueltas y la radio extrae 400 mA. Calcule:

- el número de vueltas en el primario;
- la corriente en el primario;
- la potencia transformada.

13) Determine el flujo magnético que atraviesa el cuadro rectangular de la figura.

Datos: $I = 2$ A, $a = 5$ cm, $b = 10$ cm, $d = 5$ cm.

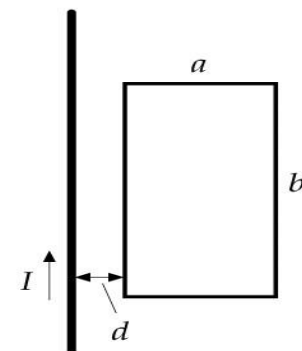


14) Calcule la velocidad de variación de flujo (f.e.m) cuando el cuadro de la figura del problema anterior se desplaza hacia la derecha con velocidad de 3 m/s en el plano del papel, en el instante en que se encuentra el lado "b" de la izquierda a 10 cm del hilo.

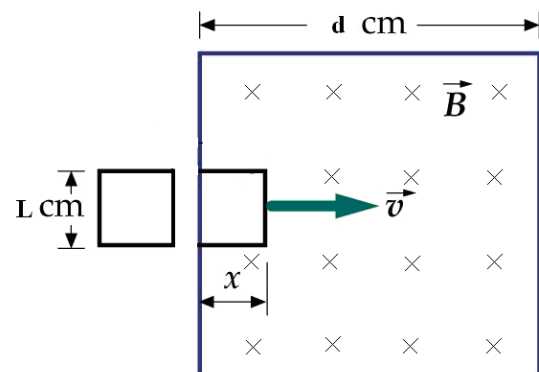
15) Calcule la f.e.m. inducida en el circuito rectangular de la figura cuando por la línea rectilínea e indefinida de la figura, circula una corriente alterna cuya intensidad viene dada en el S.I. por

$$I = 10 \sin(100 \pi t);$$

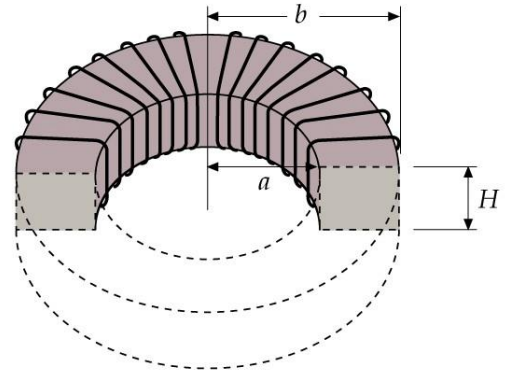
siendo: $a = 5$ cm, $b = 10$ cm y $d = 5$ cm.



16) Una espira cuadrada de lado L y resistencia R , se mueve con una velocidad v , como se indica en la figura; entra en una región en la que existe un campo magnético uniforme de inducción B perpendicular al plano del papel y hacia dentro, y limitada a una distancia $d > L$. Obtenga una gráfica del flujo y otra de la f.e.m. inducida.



17) Un anillo de hierro de sección cuadrada y de diámetro interior y exterior $a = 10$ y $b = 15$ cm. lleva un arrollamiento de 500 vueltas. Determine el coeficiente de autoinducción de este toroide. Tome $\mu_r = 1200$.



18) A una fuente de corriente continua de 120 V conectamos un solenoide de 0.8 H de autoinducción. Calcule la velocidad de elevación de la corriente en el solenoide en los siguientes casos:

- En el instante en que se conecta a la fuente.
- En el instante en que la corriente alcanza el 80 % de su valor estacionario.

19) En un circuito con interruptor se conecta en serie una pila de 20 v con una bobina de autoinducción 5 H y de resistencia 100 Ω . Despreciando la resistencia interior de la pila:

- Calcule la intensidad máxima estando cerrado el interruptor.
- ¿Cuál es la constante de tiempo del circuito?
- ¿En qué instante se hace la intensidad 0.632 veces la máxima?
- ¿En qué tiempo se hace la mitad de la máxima?

20) Tenemos dos espiras concéntricas y coplanarias de radios r_1 y r_2 con $r_1 \gg r_2$, supongamos que en la espira grande se produce una variación dI/dt de la corriente que por ella circula. Calcule:

- El valor de la f.e.m. de inducción mutua en la pequeña.
- El coeficiente de inducción mutua de la bobina 1 sobre la 2 (M_{21}).

21) Sobre una barra cilíndrica de hierro muy larga de 1 cm de radio realizamos dos arrollamientos superpuestos que tienen 50 y 30 espiras por cada cm de longitud. Determine el coeficiente de inducción mutua por unidad de longitud del sistema así formado ($\mu_r = 800$).

SOLUCIONES:

- | | | |
|--|--|---|
| 1) $\varepsilon = 7.5 \times 10^{-4}$ V | 2) $B = 0.678$ T; $\phi = 5.4 \times 10^{-4}$ Wb | 3) $\mu_r = 557$ |
| 4) $\phi = 3 \times 10^{-4}$ Wb | 5) $\varepsilon = -0.05$ V | 6) $\varepsilon = -1.5$ V |
| 7) $\varepsilon_2 = 13.3$ V | 8) $e = 0.5$ V; $L = 20$ mH; $W = 0.04$ J | |
| 9) $L_A = 0.025$ H; $M = 0.072$ H; $\varepsilon_B = 0.48$ V | 10) $F = 3.75$ mN; $P = 7.5$ mw | |
| 11) $B = 1.67 \times 10^{-5}$ T | 12) $N = 400$ vueltas; $I = 0.03$ A; $P = 3.6$ w | |
| 13) $\phi = 2.77 \cdot 10^{-8}$ Wb | 14) $0.4 \cdot 10^{-6}$ V | 15) $\varepsilon = 4.35 \cdot 10^{-5} \cos(100\pi t)$ |
| 17) $L = \mu_0 \mu_r n^2 (r_2 - r_1) \ln(r_2/r_1) / 2 \pi$ | 18) 150 A/s; 30 A/s | |
| 19) $I_0 = 0.2$ A; $\tau = 0.05$ H/ Ω ; 0.05 s; 35 ms | 20) $M_{21} = \mu_0 \pi r_2^2 / 2 r_1$ | |
| 21) $M = 4.74$ H/m | | |