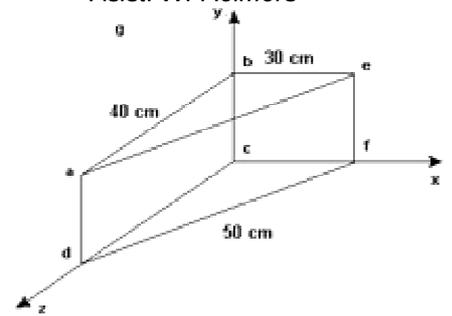


Problema 1 El campo magnético en una cierta región del espacio es $\vec{B} = 2\hat{i} [Wb/m^2]$

- ¿Cuál es el flujo magnético a través de la superficie abcd?
- Idem para la superficie becf.
- Idem para la superficie aefd.
- Idem para la superficie total que encierra el volumen.



Problema 2 En la figura el campo magnético mostrado está variando en el tiempo según la relación: $B = \left(6 \left[\frac{1}{s^2}\right] t^2 + 7 \left[\frac{1}{s}\right] t + 1\right) [Wb/m^2]$

- Calcular la magnitud de la fem inducida en la espira en función del tiempo.
- Indicar el sentido de circulación de la corriente por la resistencia R.

Problema 3 La figura muestra una barra conductora AB que hace contacto con las guías metálicas CA y DB, colocada en un campo magnético que forma un ángulo de 60° con el plano ABDC.

- Calcular la fem inducida si $B = 500 [mWb/m^2]$ y la barra AB se mueve con una velocidad de $4 [m/s]$ hacia la derecha.
- Determinar que extremo de la barra se encuentra a mayor potencial.

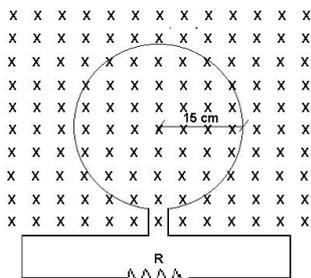


Fig. Problema 2

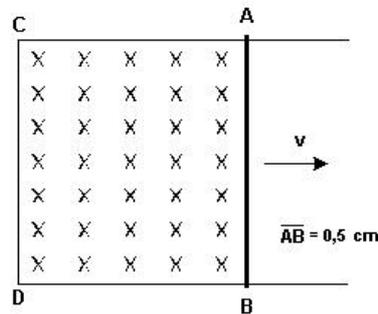
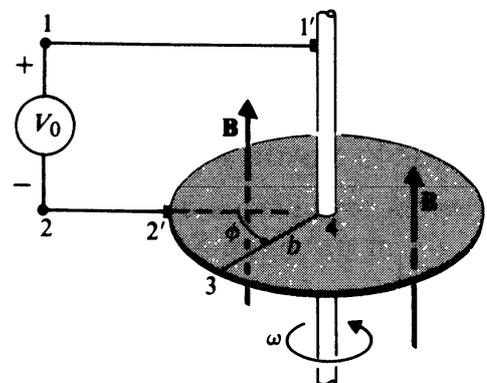


Fig. Problema 3

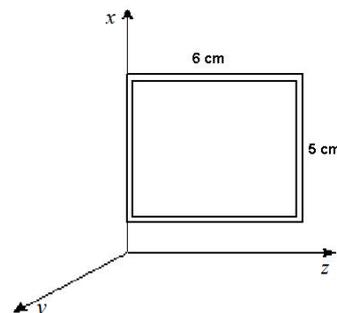
Problema 4 El dispositivo de la figura se denomina Disco generador de Faraday. Consiste de un disco circular metálico, que rota con velocidad angular constante en un campo magnético uniforme paralelo al eje de rotación del disco, $\vec{B} = B_0 \hat{k}$. El radio del disco es b . Con un voltímetro se mide una diferencia de potencial entre el centro del disco y su periferia a medida que este gira. Si se establecen un contactos con el eje (conductor) y el borde del disco:

- Explique la causa por la cual aparece esta diferencia de potencial ¿Se explica con la Ley de Faraday?
- Determine el voltaje a circuito abierto entre los contactos 1 y 2



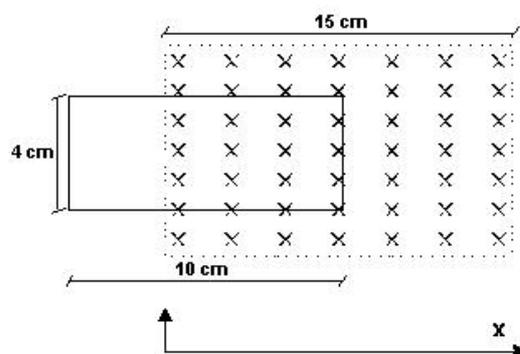
Problema 5 Una espira rectangular se mueve a través de una región en la cual el campo magnético está dado por $\mathbf{B} = (6-z) \mathbf{j}$. Hallar la fem inducida en la espira en función del tiempo, si consideramos que en $t = 0$ la misma se encuentra en la posición que muestra la figura y,

- La velocidad es de 2 [m/s] según y.
- La espira parte del reposo y tiene una aceleración $a = 2 \mathbf{j}$ [m/s²].
- Repetir los incisos a y b si el movimiento es paralelo al eje z y si el movimiento es paralelo al eje x.
- En cada caso encontrar la corriente inducida si la resistencia de la espira es de 2 [Ω].



Problema 6 La figura muestra una espira rectangular de lados a y b, siendo R su resistencia eléctrica, que se mueve con velocidad $\mathbf{v} = 1$ [m/s] \mathbf{i} , en una región donde existe un campo magnético uniforme de valor $\mathbf{B} = 2$ [Wb/m²] \mathbf{k}

- Representar gráficamente el flujo magnético a través de la espira, como función de la posición x indicada.
- Representar la fem inducida en la espira en función de x.



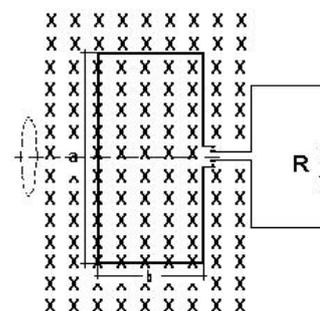
Problema 7 Una espira de lados a y b gira con una frecuencia f en un campo magnético uniforme B tal como lo sugiere la figura:

Mostrar que en la espira aparece una FEM inducida dada por la expresión:

$$\epsilon = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot b \cdot a \cdot B \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)$$

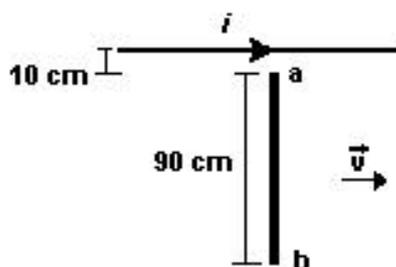
donde t es el tiempo.

- ¿Cuál sería la FEM inducida si el cuadro tuviera n vueltas de alambre conductor?
- Hallar la expresión para la i que circula por la resistencia R .



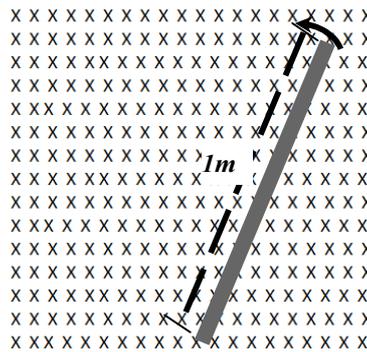
Problema 8 Una varilla metálica se mueve con una velocidad constante $\vec{v} = 2$ [m/s] \vec{i} paralelamente a un conductor recto que lleva una corriente de 40 [A].

- Calcular la diferencia de potencial que aparece entre los extremos de la varilla.
- Determinar cuál de los extremos se encuentra a mayor potencial.



Problema 9 Una Bobina de 15 vueltas y 10 cm de radio rodea a un largo solenoide de 2.00 cm de radio y 1×10^3 vueltas por metro. Si la corriente en el solenoide cambia como $I = (5.00) \cdot \text{Sen}(120 \cdot t)$ amperes, encuentre la fem inducida en la bobina de 15 vueltas.

Problema 10 Una barra metálica gira a una relación constante en el campo magnético terrestre, como se muestra la figura. La rotación ocurre en una región donde el campo magnético terrestre es perpendicular al plano de rotación, cuyo valor es $3,30 \times 10^{-5}$ T. Si la barra mide 1.00 metro de largo y su rapidez es de 5.00 rad/seg ω . Qué diferencia de potencial se desarrolla entre sus extremos.



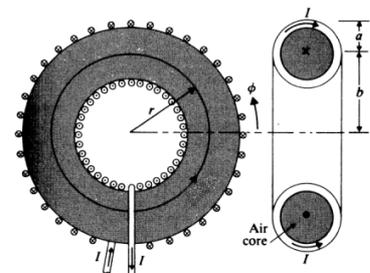
Problema 11 Una espira rectangular de lados a , b , indeformable y construida de hilo conductor, está contenida en el plano XY y se desplaza con velocidad $\vec{v} = v \hat{i}$, constante. Normalmente a la espira existe un campo magnético $\vec{B} = (B_0 + cx) \hat{k}$, donde B_0 y c son constantes. Calcular:

- Si su resistencia eléctrica de la espira es R , la corriente que circula por ella, indicando su sentido.
- La fuerza que es necesario aplicar a la espira para que se desplace con la citada velocidad.
- La potencia mecánica que se comunica a la espira para lograr que se desplace con la velocidad indicada.
- La potencia eléctrica producida.
- La potencia disipada en la espira.

Problema 12 En las balanzas de precisión de principios de siglo 20 (de brazos iguales) se puede observar una lámina de aluminio, suspendida de uno de los brazos, la cual pasa entre los polos de un imán permanente. Este artilugio hace que las oscilaciones de los platillos de la balanza decaiga rápida y suavemente. En ausencia de este “freno magnético” las oscilaciones continuarían por largo tiempo dificultando la lectura de la medida. Explique el principio de funcionamiento de este dispositivo:

Problema 13 Un toroide consiste de N vueltas de conductor uniformemente enrollado a lo largo de todo su perímetro. El toroide de radio medio b , tiene una sección circular de radio a , siendo $b \gg a$, tal como se observa en la figura. Si el conductor transporta una corriente I , calcule

- la intensidad y dirección del campo magnético en el espacio cuando el núcleo del toroide es de aire.
- la intensidad del campo si ahora el interior de toroide es de hierro de permeabilidad magnética $\mu_m = 3000\mu_0$.
- la autoinductancia de un toroide de 500 vueltas, para el cual $a=2.00$ [cm], $b=16.0$ [cm] y el núcleo es de aire



- d) la *fem* inducida sobre una bobina secundaria, de 200 vueltas enrolladas alrededor del toroide la corriente en el primario es $I(t) = I_{max} \cdot \text{sen}(\omega t)$ donde $I_{max} = 50.0[A]$, $\omega = 100\pi \left[\text{rad/s} \right]$ (considere como bobina primaria al toroide del inciso c)).
- e) Calcule la corriente en la bobina secundaria si la resistencia en la misma es de 5.0Ω .

Problema 14 Una bobina se enrolla con 5ª vueltas de alambre en forma de un cuadrado se coloca en un campo magnético de modo que la normal al plano de la bobina forma un ángulo de 30° con la dirección del campo. Cuando la magnitud del campo se incrementa de $200\mu T$ a $600\mu T$ en 0.4 segundos, una *fem* de $80mV$ se induce en la bobina.

-¿Cuál es la longitud total del alambre?

Problema 15 Se coloca, en el plano ZX, una placa de cobre con 2.0 mm de espesor y 1.50 cm de ancho. En la región existe un campo magnético uniforme de magnitud 0.40 T en la dirección +y. Cuando pasa una corriente de 75 A en la dirección +x, se mide con cuidado el potencial en la parte inferior de la placa y resulta ser 0.81 mV mayor que el de la parte superior. A partir de tal medición, determine la concentración de electrones móviles en el cobre.

Problema 16 Cuando una onda de Efecto HALL se pone en un campo magnético uniforme de 0.08 T de magnitud, produce un voltaje Hall de $0.7\mu Volts$. Cuando se mide un campo magnético desconocido, el voltaje es Hall es $0.33\mu Volts$. ¿Cuál es la magnitud del campo desconocido?

Problema 17 En un experimento diseñado para medir el campo magnético de la tierra utilizando el efecto HALL, una barra de cobre de 0.5cm de espesor está en la dirección este-oeste. Si una corriente de 8 Amp. En el conductor da como resultado un voltaje Hall de 5.1×10^{-12} volts.

¿Cuál es la magnitud del campo magnético terrestre?

Problema 18 Un toroide consiste de N vueltas de alambre conductor sobre un núcleo de madera y tiene sección rectangular siendo, a y b los radios interno y externos, respectivamente y h la altura del mismo, tal como se observa en la figura.

- a) Muestre que la inductancia del toroide es $L = \frac{\mu_0 N^2 h}{2\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$
- b) Demuestre que en el caso en el que el radio interno sea mucho mayor que el ancho de la sección del toroide, $a \gg (b - a)$, $L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l}$, donde, $l = (2\pi \cdot \bar{\rho})$, siendo $\bar{\rho} = \frac{(b+a)}{2}$ y A es el área de la sección, $A = h \cdot (b - a)$.
- c) Usando los resultados anteriores, calcule la autoinductancia de un toroide de 500 vueltas, para el cual $a=10.0[cm]$, $b=12.0[cm]$ y $h=1.00[cm]$. Compare los valores obtenidos usando la expresión del inciso a) con el obtenido por medio de la aproximación del inciso b)

Problema 19 Un solenoide de longitud l y radio R consiste de N vueltas de alambre. Una corriente I pasa a través de la bobina.

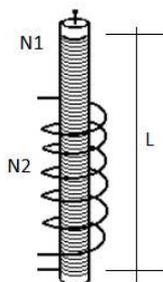
- a) Determine la expresión de la autoinductancia del solenoide
- b) Encuentre la energía almacenada en el sistema
- c) Calcule el valor de la autoinductancia y de la energía almacenada si $l=15.0[cm]$, $R=6.00[cm]$, $N = 600$ e $I=0.10[A]$

Problema 20 Un solenoide de 120 vueltas está uniformemente enrollado alrededor de un núcleo de madera, de diámetro 10.0 [mm], y longitud 9.00 [cm].

- a) Calcule la inductancia del solenoide (busque en tablas los valores correspondientes a la madera)
- b) ¿Cómo cambia el valor de L si el núcleo de madera es reemplazado por uno de hierro dulce de las mismas dimensiones pero con una permeabilidad magnética $\mu_m = 800\mu_0$? ¿cuál es el nuevo valor de L ?

Problema 21 Sea un cordón de teléfono enrollado forma de espiral con 70 vueltas, un diámetro de 1.30 cm, y una longitud de 60 cm. Determínese la autoinductancia L del sistema.

Problema 22 En una bobina de tesla, un solenoide largo con longitud L y área transversal A , está estrechamente enrollado con N_1 vueltas de cable. Una bobina con N_2 vueltas rodea al solenoide en su centro como se muestra en la figura. Encuentre la inductancia Mutua.



Problema 23 Suponga que en la bobina del problema anterior, la corriente que circula por la bobina externa es $i_2 = 2 \times 10^6 t$ calcular:

- a) El flujo magnético medio a través de cada vuelta del solenoide producido por la corriente i_2 en el instante $t = 3.0 [\mu s]$.
- b) La fem inducida en el solenoide.

Problema 24 Explique por qué la fem inducida en un circuito con un inductor es llamada “contrafem”.

Problema 25 ¿qué parámetros afectan la inductancia de una bobina? ¿Depende esta de la corriente?

Problema 26 Para el circuito de la figura ¿puede la contrafem ser mayor que la fem, V , de la batería? Explique

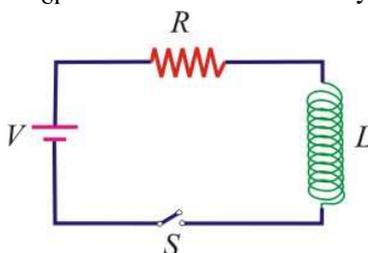


Figura 1

Problema 27 Para el circuito de la Figura 1, considere que: $R = 6.00 [\Omega]$, $L = 30.0 [\text{mH}]$ y $V = 12.0 [\text{V}]$

- a) Calcule la constante de tiempo del circuito

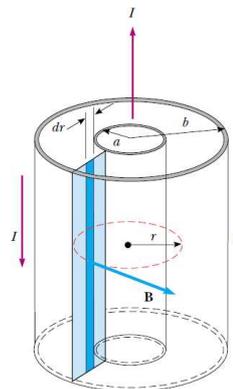
- b) Si la llave S se cierra en el instante $t=0$ s. Calcule la corriente la circuito en función del tiempo y representela gráficamente.
- c) Compare la diferencia de potencial a través del resistor con la de la observada a través del inductor. Represente el resultado gráficamente.
- d) Como se puede observar del resultado del inciso anterior los voltajes a través del resistor y del inductor son iguales en algún instante anterior a los 4.00 [ms]. Si deseáramos retrasar (producir un delay) la condición en la cual los voltajes son iguales a algún instantes posterior, como ser $t=10.0$ ms, qué parámetro del circuito, L o R, deberíamos ajustar en término de porcentaje de cambio.

Problema 28 Considere dos inductores ideales, L_1 y L_2 , los cuales tienen resistencia interna nula, y están muy separados de modo que sus campos magnéticos no influyen entre esos.

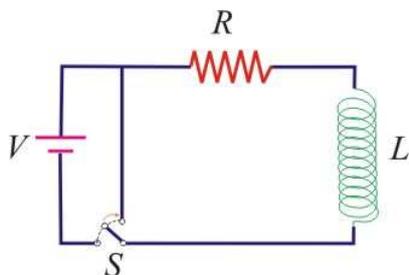
- a) Demuestre que si los inductores se conectan en serie, la inductancia equivalente es: $L_{eq} = L_1 + L_2$.
- b) Demuestre que si los inductores se conectan en paralelo, la inductancia equivalente es $L_{eq} = L_1 \cdot L_2 / L_1 + L_2$.

Problema 29 Una bobina tiene una inductancia de 3 mH, y la corriente que la atraviesa cambia de 0,2 A a 1.50 A, en un tiempo de 0,2 segundos. Encuentre la magnitud de a fem inducida promedio en la bobina durante ese tiempo

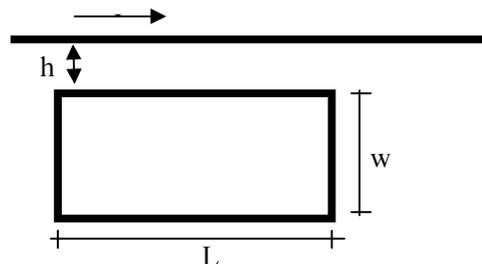
Problema 30 Considere un cable coaxial de una línea de transmisión como consistente de dos conductores cilíndricos concéntricos que transportan la misma corriente I pero en sentidos contrarios. El conductor interno tiene radio a y el externo, que se puede considerar como un caparazón muy delgado, radio b (considere que la densidad de corriente sobre este conductor es superficial). Calcule la inductancia por unidad de longitud de la línea.



Problema 31 Considere el circuito de la figura 2. Inicialmente los elementos del circuito están conectados a la batería. Luego de un tiempo $t \gg \tau$ se desconecta la batería y se conecta el circuito de la derecha. La corriente decrece en forma exponencial. Muestre que toda la energía magnética almacenada en el inductor aparece como energía interna en el resistor a medida que la corriente decae a cero.



Problema 32 Sobre una tarjeta de circuito impreso, un conductor recto, relativamente largo, y una espira rectangular conductora se encuentran en el mismo plano, como se muestra en la figura. Si $h=0.4$ mm, $w=1.30$ mm y $L=2.70$ mm. Calcule la inductancia mutua del sistema.



Problema 33 Dos bobinas están muy cercanas una a la otra. La primera transporta una corriente que varía con el tiempo como $I = 5.00 \cdot e^{-0.0250t} \cdot \text{sen}(377 \cdot t)$ [A]. A los 0.800[s] la *fem* inducida en la segunda bobina es -3.20 [V] ¿cuál es la inductancia mutua de las bobinas?

Problema 34 Un circuito RL en el cual $L=4$ [H] y $R=5$ [Ω], está conectado a una batería de 22[V] en $t=0$.

- ¿Qué energía se almacena en el inductor cuando la corriente es de 0.5 A?
- ¿A qué proporción se almacena la energía en el inductor cuando la corriente es $I=1.00$ A?
- ¿Qué potencia suministra la batería al circuito cuando $I=0.5$ A?

Problema 35 Considere el circuito de la figura 3. Primeramente se carga el condensador al cerrar la llave S_1 . Luego de un tiempo muy grande se desconecta la fuente y se cierra la llave S_2 . Si $V = 20.0$ [V], $C = 4.50$ [pF] y $L = 1.41$ [mH]

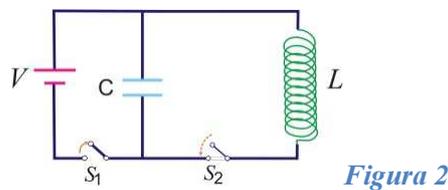


Figura 2

- Calcule la frecuencia de oscilación del circuito
- ¿Cuáles son los valores máximos de la carga del capacitor y de la corriente en el circuito?
- Determine la carga y la corriente en función del tiempo y grafíquelas.

Problema 36 En un circuito LC de la figura 3, la carga del capacitor, en determinados instantes, es cero, pero en tales instantes la corriente en el circuito no es nula. Explique cómo es posible esto.

Problema 37 Si la resistencia del alambre que conforma al circuito LC de la figura 3 no fuera nula, ¿persistiría la oscilación? explique

Problema 38 Un inductor de 2.00[H] porta una corriente $I = I_{max} \text{sen}(\omega t)$, donde $I_{max} = 5.00$ [A] y $\omega/2\pi = 60.0$ [Hz]. Calcule la *contrafem* como función del tiempo.

Problema 39 Un circuito LC se compone de un inductor de 20mH y de un capacitor de 0.5 μ F.

- Sí la máxima corriente instantánea es 0.10 A.
- ¿Cuál es la diferencia de potencial más alta en el capacitor?