

Nombre:

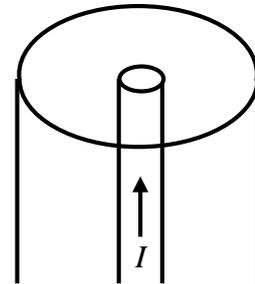
Nro. de Parcial:

2º Parcial de ELECTROMAGNETISMO
Instituto de Física – Facultad de Ingeniería

2/12/2016

1. Considere un cable coaxial infinito que posee un conductor interior (cáscara cilíndrica) de radio R_1 y un conductor externo de radio R_2 , separados por un material aislante de permitividad dieléctrica ϵ y permeabilidad magnética μ . Por el conductor interior de radio R_1 pasa una intensidad de corriente $I = at$ (siendo t el tiempo). El módulo de la fem inducida por unidad de longitud de cable coaxial vale:

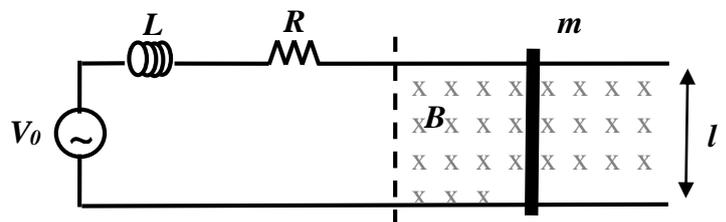
- a) $\mu a / 2\pi(R_2 - R_1)$
- b) $\mu a R_1 R_2 / 2\pi(R_1 + R_2)$
- c) $(a / 4\pi\epsilon) \ln(R_2 / R_1)$
- d) $\mu a R_1 / R_2$
- e) $(\mu a / 2\pi) \ln(R_2 / R_1)$



2. Una barra conductora (sin resistencia) de masa m y longitud l puede deslizar sin fricción sobre dos guías conductoras en un campo magnético B que es uniforme y constante, como se muestra en la figura. El circuito está conectado a una fuente sinusoidal $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$. La amplitud de la velocidad de la barra en estado de régimen es:

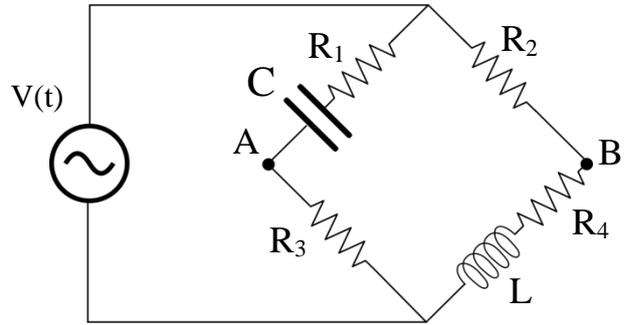
(Nota: Desprecie la variación, debida a la corriente inducida, del campo magnético en la región en que se mueve la barra).

- a) $V_0 \left(\left(Bl - \omega^2 \frac{mL}{Bl} \right)^2 + \omega^2 \left(\frac{mR}{Bl} \right)^2 \right)^{-1/2}$
- b) $V_0 \left(\left(Bl + 2\omega^2 \frac{mL}{Bl} \right)^2 + \omega^2 \left(\frac{mR}{Bl} \right)^2 \right)^{-1/2}$
- c) 0
- d) $V_0 \left(\left(Bl - \omega^2 \frac{mL}{Bl} \right)^2 - 2\omega^2 \left(\frac{mR}{Bl} \right)^2 \right)^{-1/2}$
- e) $V_0 \left(\left(Bl + \omega^2 \frac{mL}{Bl} \right)^2 - \omega^2 \left(\frac{mR}{Bl} \right)^2 \right)^{-1/2}$



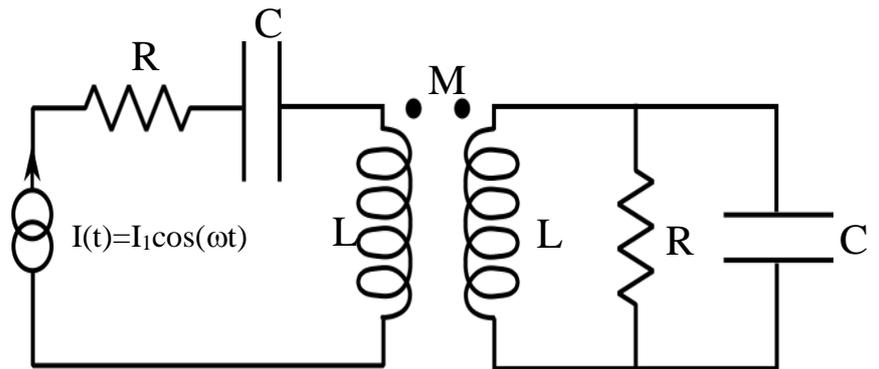
3. En el circuito de la figura, se conocen la frecuencia angular de la fuente $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$, la autoinductancia L y las resistencias R_1 , R_2 , R_3 y R_4 . Si la diferencia de potencial entre los puntos A y B es nula, para todo tiempo, ¿cuánto vale la capacitancia C ?:

- a) $C = \frac{R_4}{LR_1\omega^2}$
- b) $C = \frac{R_4R_3}{LR_1R_2\omega^2}$
- c) $C = \frac{R_3R_1}{LR_1R_2\omega^2}$
- d) $C = \left(\frac{R_4}{\omega^2 R_2 [R_3(R_3+R_2)+R_1(R_1+R_3)]} \right)^{\frac{1}{2}}$
- e) $C = \left(\frac{R_2(R_1+R_4)}{\omega^2 [R_3(R_3+R_2)+R_4(R_1+R_3)]} \right)^{\frac{1}{2}}$



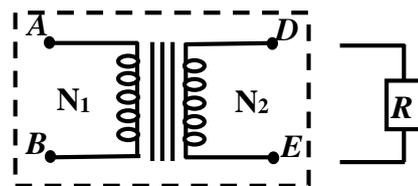
4. Sea el circuito de la figura, alimentado por una fuente de corriente alterna de amplitud I_1 , con frecuencia angular $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$. ¿Cuánto vale la potencia media disipada por la resistencia del secundario en el estado estacionario?

- a) $P = \frac{I_1^2 M^2 R (1 + \omega^2 R^2 C^2)}{2L^2}$
- b) $P = \frac{I_1^2 R (1 + \omega^2 R^2 C^2)}{4}$
- c) $P = \frac{I_1^2 R M^2}{2L^2}$
- d) $P = \frac{I_1^2 R M C}{L(1 + \omega^2 R^2 C^2)}$
- e) $P = \frac{I_1^2 R L}{4M(1 + \omega^2 R^2 C^2)}$



5. Considere un transformador ideal con N_1 vueltas en el bobinado primario y N_2 en el secundario. Entre las terminales D y E se conecta una resistencia de carga R . La impedancia equivalente entre los puntos A y B vale:

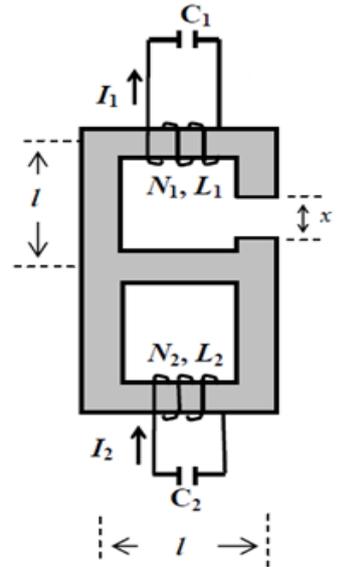
- a) $(N_2 / N_1) R$
- b) $(N_1 / N_2) R$
- c) $(N_1 / N_2)^2 R$
- d) $(N_2 / N_1)^2 R$
- e) $(N_2 - N_1) R / (N_1 + N_2)$



6. Considere el circuito magnético mostrado en la siguiente figura. Cada tramo del circuito magnético tiene permeabilidad μ , excepto un entrehierro de ancho x . Todo el circuito tiene la misma sección S . En las ramas superior e inferior hay dos bobinados de N_1 y N_2 vueltas respectivamente, como se indica en la figura.

El valor absoluto de la inductancia mutua es:

- a) $|M_{12}| = N_1 N_2 / 4\Delta$; $\Delta = 15l / 4\mu S + (x/S)(1/\mu_0 - 1/\mu)$
- b) $|M_{12}| = N_1 N_2 / 5\Delta$; $\Delta = 3l / 4\mu S - (x/S)(1/\mu_0 + 1/\mu)$
- c) $|M_{12}| = N_1 N_2 / 4\Delta$; $\Delta = 15l / 4\mu S - (x/S)(1/\mu_0 + 1/\mu)$
- d) $|M_{12}| = N_1 N_2 / 5\Delta$; $\Delta = l / 3\mu S + (x/\mu S)$
- e) $|M_{12}| = N_1 N_2 / 4\Delta$; $\Delta = 15l / 4\mu S + (2x/S)(1/\mu_0 - 1/\mu)$



7. Considere el mismo sistema que la pregunta anterior con $x = 0$, $L_1 = L_2 = L$ y $C_1 = C_2 = C$. Suponga que las corrientes oscilan armónicamente con la misma frecuencia ω . La frecuencia para la cual $I_1 = I_2$, vale:

- a) $\omega^2 = 1/(2L + |M_{12}|)C$
- b) $\omega^2 = 1/3(L + |M_{12}|)C$
- c) $\omega^2 = 1/3(2L - |M_{12}|)C$
- d) $\omega^2 = 1/2(L - |M_{12}|)C$
- e) $\omega^2 = 1/(L - |M_{12}|)C$

8. Considere un material magnético en forma de herradura, de lado l y sección constante S , cuya curva de histéresis es conocida (ver figura adjunta). En la parte inferior del circuito magnético, a una distancia x , hay una barra de material de permeabilidad μ (y misma sección que el resto del circuito).

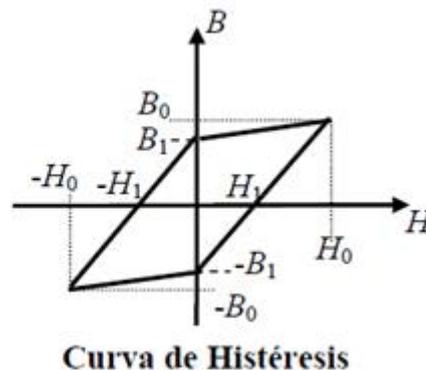
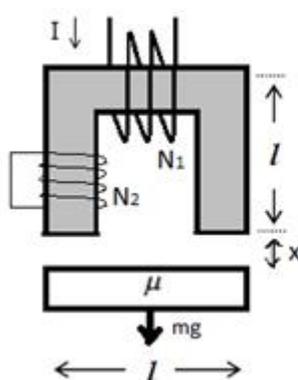
La curva de histéresis se caracteriza por los valores: $B_0 = (mg\mu_0/S)^{1/2}$, $B_1 = 3B_0/4$, $B_1/H_1 = 3\mu$, $H_0 = (\frac{7}{12\mu})B_0$.

El sistema se halla en el campo gravitatorio, siendo g la aceleración de la gravedad. Por el bobinado N_1 hay una intensidad I (constante) de modo que la barra de permeabilidad μ , que posee una masa m , se encuentra en equilibrio a la distancia x . Considere que el bobinado de N_2 vueltas está cortocircuitado a través de un conductor sin resistencia, y la corriente a través de dicho bobinado es nula en el estado de equilibrio.

El módulo de la corriente I vale;

(Sugerencia: comience calculando la fuerza magnética necesaria para lograr el equilibrio).

- a) $I = (3/N_1)(mg\mu_0/S)^{1/2}(2x/\mu_0 + l/4\mu)$
- b) $I = (1/N_1)(2mg\mu_0/S)^{3/2}(x/\mu_0 + l/4\mu)$
- c) $I = (1/N_1)(mg\mu_0/S)^{1/2}(2x/\mu_0 + 5l/4\mu)$
- d) $I = (1/N_1)(mg\mu_0/S)^{1/2}(2x/\mu_0 + 11l/4\mu)$**
- e) $I = (1/N_1)(mg\mu_0/S)^{1/2}(x/\mu_0 - 5l/4\mu)$



CALIFICACIÓN DEL PARCIAL:

Cada respuesta correcta tendrá un puntaje de **+7.5** puntos, y cada respuesta errónea tendrá **-1.9** puntos.

Luego de conocidas las soluciones del parcial, se abrirá una lista de las personas que desean que se les corrija el parcial en forma manual. Para que ello sea posible, el estudiante deberá haber entregado las hojas con los desarrollos teóricos junto con la hoja de escáner.

En caso que el estudiante solicite la corrección manual no se aplicarán los puntajes mencionados anteriormente, y la única calificación válida del parcial será la que resulte de dicha corrección manual.