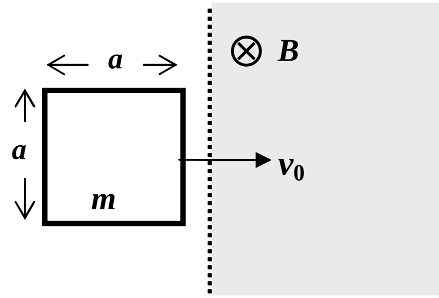
2do. Parcial de ELECTROMAGNETISMO 25/11/10

1. Una espira cuadrada de arista a, masa m y resistencia R que se mueve con velocidad inicial v_0, ingresa en una región semi-infinita donde hay un campo magnético uniforme de módulo B perpendicular al plano de la espira. Suponiendo que la espira llega a introducirse totalmente en la región donde hay campo magnético, su velocidad final (v_f) vale: (Nota: desprecie la autoinducción de la espira)



a) $v_f = v_0 - B^2 a^3 / mR$

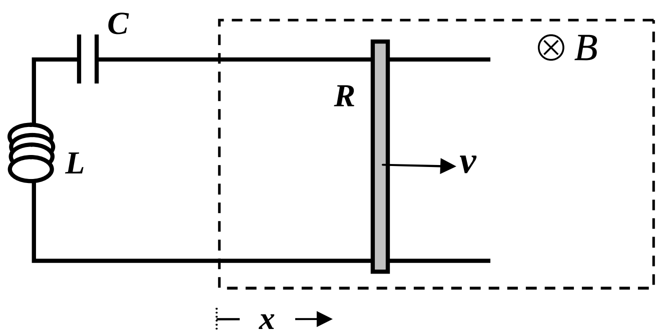
b) $v_f = v_0 \left(1 - B^2 a^3 / mRv_0\right)^2$

c) $v_f = v_0$

d) $v_f = v_0 \left(1 - 2B^2 a^3 / mRv_0\right)^2$

e) $v_f = v_0 \sqrt{1 - 2B^2 a^3 / mRv_0}$

2. Se tiene un circuito formado por un condensador C, una inductancia L, y una barra de resistencia R apoyada sobre dos rieles conductores sin resistencia. La barra se mueve con velocidad v (constante) hacia la derecha, impuesta mediante un mecanismo externo. A su vez, todo el sistema se encuentra en una zona con campo magnético $B(x) = B_0 \cos(kx)$ (con B_0 y k constantes) como se muestra en la figura. La relación entre los parámetros del sistema para que el circuito se encuentre en resonancia, es: (Nota: suponga que la autoinductancia debida a los rieles y la barra es despreciable).



a) $kv = \sqrt{R^2 - 4L/C} / 2L$

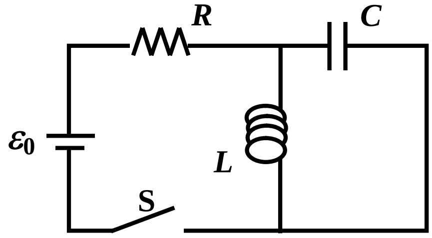
b) $kv = 2/\sqrt{LC}$

c) $kv = R/\sqrt{L^3 C}$

d) $kv = \sqrt{4(L/C) - R^2} / 2L$

e) $kv = 1/\sqrt{LC}$

3. Considere un circuito con inductancia L, capacidad C y resistencia R, el cual se conecta (a través del interruptor **S**) en $t = 0$ a una batería de fem ε_0, como se muestra en la figura. El transitorio de corriente a través de la inductancia será una oscilación amortiguada en el tiempo cuando:



a) $RC < L/R$

b) $4R^2 C > L$

c) $RC > L/R$

d) $RC < 2L/R$

e) $2RC > L/R$

4. Considere un circuito que consiste en una resistencia R, un condensador C y dos solenoides de inductancias L_1 y L_2, con una inducción mutua $M_{12} = k\sqrt{L_1 L_2}$, como se muestra en la figura. La fuente de tensión ($V(t)$) es sinusoidal de frecuencia w.
La frecuencia a la cual la corriente a través de la resistencia es máxima, vale:

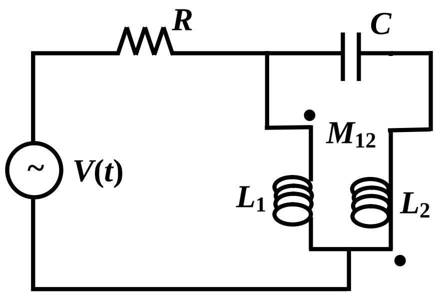
a) $w = \sqrt{1/(L_1 + L_2 + 2|k|\sqrt{L_1 L_2})C}$

b) $w = 1/\sqrt{L_2(1-k^2)C}$

c) $w = |k|/\sqrt{L_1 C}$

d) $w = 1/\sqrt{L_2(1+2k^2)C}$

e) $w = |k|/\sqrt{L_2 C}$



5. En el circuito del problema anterior, la frecuencia a la cual no circula corriente a través de la fuente de tensión, vale:

a) $w = \sqrt{1/(L_1 + L_2 + 2|k|\sqrt{L_1 L_2})C}$

b) $w = 1/\sqrt{L_2(1-k^2)C}$

c) $w = |k|/\sqrt{L_1 C}$

d) $w = 1/\sqrt{L_2(1+2k^2)C}$

e) $w = |k|/\sqrt{L_2 C}$

6. Un cable coaxial está compuesto por un conductor interior macizo de radio ***a***, y una cáscara conductora exterior de radio ***R*** (de espesor despreciable). Suponga que los cables transportan corriente (del mismo valor) en sentidos opuestos, y que las corrientes están uniformemente distribuidas a través de la secciones de cable. Considere que la permeabilidad magnética de los conductores es igual a μ_0.
El coeficiente de autoinducción (L) por unidad de longitud de cable coaxial, vale:
(Sugerencia: calcule la energía magnética por unidad de longitud).

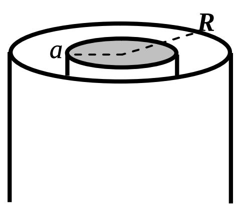
a) $L = (\mu_0 / 2\pi) Ln(R/a)$

b) $L = (\mu_0 / 2\pi) Ln(\pi R/a)$

c) $L = (\mu_0 / 2\pi)[1/4 + Ln(R/a)]$

d) $L = (\mu_0 / 2\pi)[(R/a) + Ln(R/a)]$

e) $L = (\mu_0 / 2\pi)[Ln(R/a)]^2$



7. Considere el circuito magnético mostrado en la siguiente figura. Cada una de las barras rectas tiene permeabilidad μ, longitud media $\boldsymbol{l}$ y sección $\boldsymbol{S}$. En las ramas laterales hay dos bobinados de autoinductancias L_1 y L_2 , como se indica en la figura. La inductancia mutua vale:

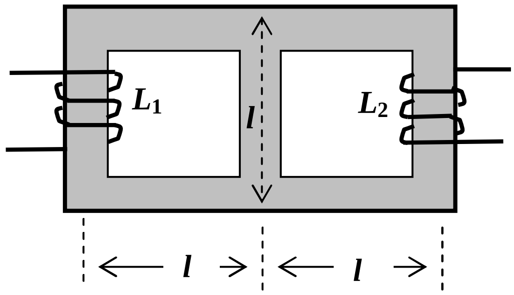
a) $|M_{12}| = \sqrt{L_1 L_2}$

b) $|M_{12}| = \sqrt{L_1 L_2} / 4$

c) $|M_{12}| = \sqrt{L_1 L_2} / 2$

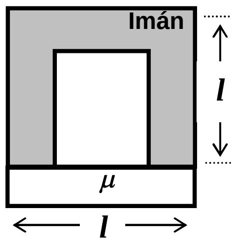
d) $|M_{12}| = \sqrt{2 L_1 L_2 / 3}$

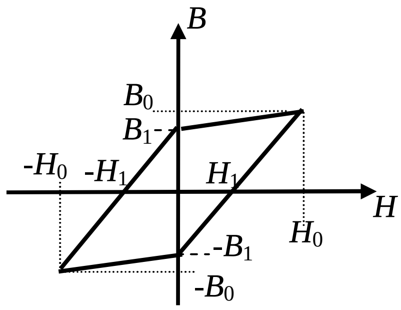
e) $|M_{12}| = \sqrt{2 L_1 L_2 / 15}$



8. La figura muestra un imán permanente en forma de herradura, de lado $\boldsymbol{l}$ y sección constante $\boldsymbol{S}$, cuya curva de histéresis es conocida (ver figura adjunta). En la parte inferior del imán hay una barra de material de permeabilidad $\boldsymbol{\mu}$ (y misma sección que el imán) que cierra el circuito magnético. Si se verifica que $B_1 / H_1 = \mu$, el valor absoluto del campo (B) en el interior del imán vale:

a) $B = B_1/2$
b) $B = 3B_1/4$
c) $B = 2B_1/3$
d) $B = B_1/3$
e) $B = B_1$





Curva de Histéresis

****

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.