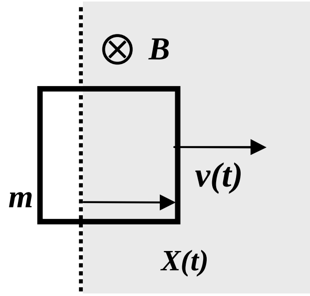
Solución segundo Parcial de Electromagnetismo
Curso 2010

Ejercicio1- Al ingresar la espira en la región de campo magnético el flujo es:



$$\Phi = \int_0^{vt} \vec{B}.d\vec{A}$$

$$\Phi = Bavt$$

Y la fem iducida

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -Bav$$

La corriente es:

$$I = \frac{Bav}{R}$$ En sentido antihorario

La espira experimentara un fuerza $\vec{F} = \frac{(Ba)^2 v}{R}(-\hat{\imath})$ Que la hará frenarse.

Aplicando la segunda ley de Newton $m\frac{dv}{dt} = -\frac{(Ba)^2}{R}v$

Integrando dos veces la ecuación anterior para obtener *x(t)* y calculando el tiempo en que la espira tarda en ingresar totalmente en la región con campo, podemos determinar la velocidad final.

$$v_f = v_0 - \frac{B^2 a^3}{mR}$$

Ejercicio2-

$$\Phi = \int_S \vec{B}.d\vec{A}$$

$$\Phi = \int_0^{vt} \vec{B}(x)L.dx$$

$$\Phi = \frac{LB_0 \sin(kvt)}{k}$$

$$\varepsilon = -LB_0 v \cos(kvt)$$

Tenemos una fuente de tensión (inducida) sinusoidal de frecuencia $\omega = kv$

La frecuencia de resonancia de un circuito RLC serie es: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Por lo tanto: $kv = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Ejercicio3-

Aplicando Kirchoff en el circuito tenemos:

$$V = RI_1 - L\frac{dI_L}{dt}$$

$$V = RI_1 - \frac{Q}{C}$$

$$I_1 = I_C + I_L$$

Sustituyendo I_L de la 3ª ecuación en la primera, derivando la 2ª y sustituyéndola en la 1ª llegamos a:

$$V = R\tilde{I}_1 - L\tilde{I}_1 + LRC\tilde{I}_1$$

Donde también se realizo el cambio de variable $\tilde{I}_1 = I_1 - \frac{V}{R}$

Las soluciones de la ecuación diferencial dependerán del signo del discriminante de la ecuación característica. En particular tendrá una solución oscilatoria amortiguada si se cumple:

$$L^2 - 4LR^2C < 0$$

$$L < 4R^2C$$

Ejercicio4-

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{CL_2(1-k^2)}}$$

Ejercicio5-

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{C(L_1 + L_2 + 2k\sqrt{L_1L_2})}}$$

Ejercicio6-

La corriente en el interior del cilindro es: $I(r) = \frac{I}{a^2} r^2$ para $0 \le r \le a$

Usando la ley de Ampére para calcular los campos dentro del cilindro interior y en la región entre ambos cilindros podemos calcular al energía magnética por unidad de longitud,

$$\frac{U}{l} = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I^2}{2\pi} \left(\frac{1}{4} + \ln\left(\frac{R}{a} \right) \right)$$

$$\frac{L}{l} = \frac{\mu_0}{2\pi} \left(\frac{1}{4} + \ln\left(\frac{R}{a} \right) \right)$$

Ejercicio7-

$$|M_{12}| = \frac{\sqrt{L_1L_2}}{4}$$

Ejercicio8-

$$B = \frac{3B_1}{4}$$