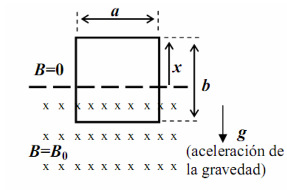
Respuestas 2º Parcial de Electromagnetismo

Curso 2003

1- Usando la igualdad de las inductancias mutuas es posible calcular la fem inducida en el cable recto debida a la espira, por la que circula la corriente *I(t)* como si fuera la fem inducida en la espira por el conductor recto en el que circula una corriente *I(t)*. La solución es: $\varepsilon = \frac{i\omega\mu_0 h I(t)}{2\pi} Ln\left(1+\frac{a}{d}\right)$

2- Al Ingresar la espira en la región de campo magnético el cambio en el flujo magnético hará que se induzca una fem en la espira. La corriente será en sentido antihorario y tendrá la magnitud.



$$I = \frac{aB_0 v}{R}$$

La fuerza sobre la espira será: $F = \frac{abB_0^2 v}{R}$ hacia arriba

Aplicando la segunda ley de Newton obtenemos la ecuación diferencial que rige la evolución de la velocidad con el tiempo. Tomando un eje positivo hacia abajo

$$m\frac{dv}{dt} = mg - \frac{abB_0}{R}v$$

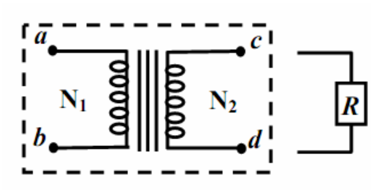
Esta es una ecuación diferencial de primer orden cuya solución es:

$$v(t) = \frac{mgRB_0}{abB_0^2}\left(1 - e^{-\frac{abB_0 t}{R}}\right)$$

Hacia abajo por lo que si tenemos en cuenta el eje x de la figura la solución correcta es.

$$v(t) = \frac{mgRB_0}{abB_0^2}\left(e^{-\frac{abB_0 t}{R}} - 1\right)(\hat{\imath})$$

3- $V_{ab} = N_1\frac{d\Phi}{dt}$



$$V_{cd} = N_2\frac{d\Phi}{dt}$$

Porque por ambas bobinas circula el mismo flujo magnético.

Entonces $\frac{V_{ab}}{N_1} = \frac{V_{cd}}{N_2}$

Y $\frac{I_1}{N_2} = \frac{I_2}{N_1}$

La impedancia equivalente en ab es:

$$\left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 R$$

4- La corriente por la resistencia de carga R será y la potencia disipada:

Sea $n^2 = (\frac{N_1}{N_2})^2$

$I = \frac{V_0}{n(R_i + n^2 R)}$ $P = \frac{V_0^2 R}{n^2 (R_i + n^2 R)^2}$

Buscando el máximo de la potencia llegamos a:

$$R = \frac{R_i}{n^2}$$

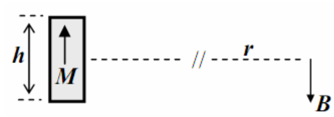
5- La frecuencia de resonancia del circuito es:

$$\omega = \sqrt{L_1 / (L_1 L_2 - 2M_{12}^2) C}$$

6- La frecuencia a la cual no circula corriente por la fuente de tensión es:

$$\omega = \sqrt{1 / (L_1 + L_2 - 2M_{12}) C}$$

7- Considerando el momento dipolar magnético de la barra (ya que queremos calcular el campo en un punto lejano a la barra).



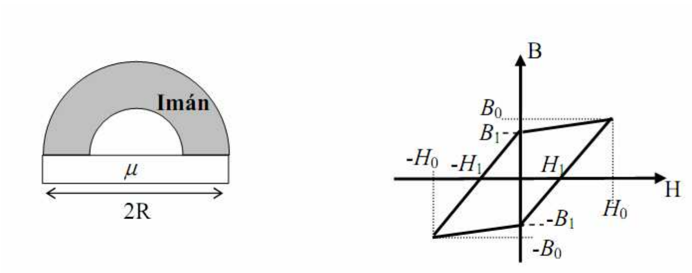
$m = M \Delta S h$

Calculado el campo debido a un dipolo magnético en el punto de la figura

$B \approx \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{M h \Delta S}{r^3}$

8- En el interior de la barra el campo magnetico ***H*** tiene sentido opuesto a ***M***

9-



Usando la ecuación de Ampere

$H_I \pi R + \Re \phi = 0$

Donde la primera parte es debida al imán y la segunda al entrehierro. Las variables con el subíndice I representan los campos en el imán.

$\Re = \frac{2R}{\mu S}$

Usando la continuidad del flujo magnético llegamos a:

$$H_I = \frac{-2H_1}{B_1} B_I \quad (1)$$

Donde se uso

$$\frac{B_1}{H_1} = \mu\pi$$

Por la curva de histéresis sabemos que:

$$B_I = \frac{B_1}{H_1}(H_1 + H_I) \qquad (2)$$

Igualando (1) con (2) tenemos.

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

10-