Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Física
Electromagnetismo FI2002

Clase Auxiliar N°12

Profesor Cátedra: Claudio Romero
Profesores Auxiliares: Felipe Larraín, Víctor Medina
Fecha: Miércoles 23 de Junio de 2010

Problema 1

En la figura de más abajo se muestra un toroide delgado de sección circular A, que posee un enrollado de N vueltas con una corriente I_0. El toroide se compone de dos mitades con permeabilidades magnéticas μ_1 y μ_2 respectivamente. Dichas mitades se encuentran separadas una pequeña distancia h. ($h << a, b$). Suponiendo que el alambre conductor de la bobina tiene una resistencia despreciable, se pide estimar, (lo más preciso posible),

a) Energía almacenada en el sistema, en régimen permanente.

b) Fuerza sobre la parte derecha del entrehierro, asumiendo que la izquierda está fija.

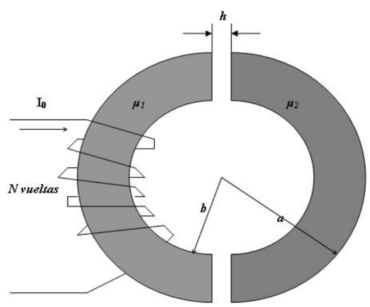

Figura 1.

Problema 2

Considere un sistema formado por dos bobinas de N_1 y N_2 vueltas enrolladas en un núcleo de fierro toroidal de permitividad magnética μ, según se muestra en la figura. El circuito 1 (de la izquierda) es alimentado por una fuente sinusoidal, mientras que el circuito 2 se encuentra cortocircuitado.

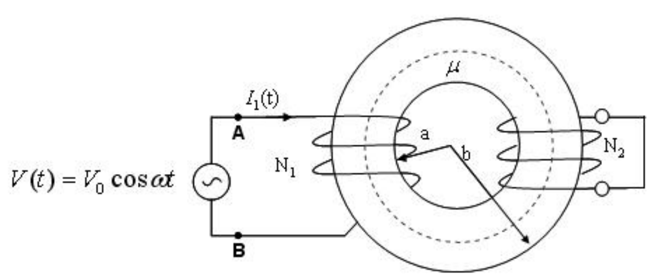

Figura 2.

Suponiendo que los circuitos 1 y 2 tienen resistencias R_1 y R_2 respectivamente, se pide:

(a) Calcular el valor de las corrientes $I_1(t)$ e $I_2(t)$ cuando ha pasado mucho tiempo desde que se conectó la fuente de voltaje $V(t)$.

(b) Suponga ahora que cuando por el circuito 1 se encuentra circulando la corriente máxima se produce un cortocircuito, de modo que los puntos A y B quedan unidos entre si en forma instantánea (puede suponerse que mediante un conductor de resistencia nula). En estas condiciones se pide determinar las corrientes I_1 e I_2 en función del tiempo. ¿Qué ocurre cuando ha pasado mucho tiempo ($t \to \infty$)?

Problema 3

Una espira cuadrada de lado a y masa m puede girar libremente en torno a uno de sus lados, que se elige como eje z. La espira tiene una resistencia R. En el semiespacio $0 \leq y$ existe un campo magnético uniforme,

$$\overrightarrow{B} = B_0 \hat{i}$$

y en el resto del espacio el campo es nulo. Asuma que el momento de inercia de la espira es

$$I_n = \frac{5ma^2}{12}$$

(a) Suponga que en $t = 0$ la espira tiene velocidad angular $\overrightarrow{w} = w_0 \hat{k}$, y que se encuentra en el plano $y = 0$. Despreciando efectos de autoinducción, encuentre la velocidad angular de la espira, una vez que ésta ha entrado en la región $y > 0$, como función del ángulo θ entre la espira y el eje $\hat{i}$: $w(\theta)$. En particular calcule la diferencia de velocidad angular que la espira sufre al salir del semiespacio $0 \leq y$.

(b) Exprese la expresión para calcular la energía disipada en la resistencia durante el tiempo que la espira permaneción en la región donde hay campo magnético.

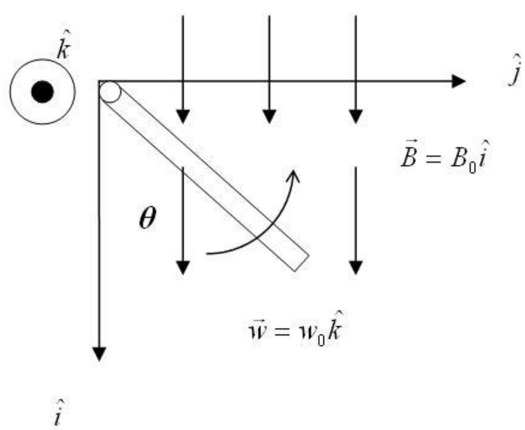

Figura 3.