

## Electromagnetismo Curso 2009 Examen Febrero

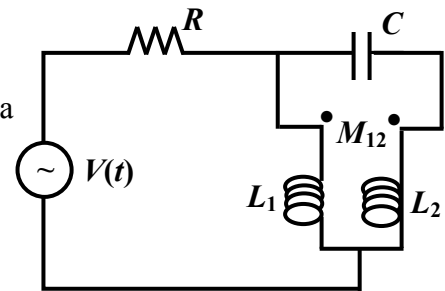
**Problema 1.** Considere un conductor esférico macizo de radio  $a$ , permitividad dieléctrica  $\epsilon$  y conductividad  $g$ . Inicialmente el conductor tiene una densidad volumétrica de carga libre  $\rho(r, t = 0) = \rho_0$ , donde  $\rho_0 = \text{constante}$ ,  $r$  es la distancia radial al centro y  $t$  el tiempo.

- a) Hallar la densidad volumétrica de corriente  $J(r, t)$ .
- b) Hallar la densidad superficial de carga libre  $\sigma(t)$  sobre la superficie exterior del conductor. Suponga que  $\sigma(t = 0) = 0$ .
- c) Hallar la energía total disipada hasta alcanzar la condición estacionaria.

**Problema 2.** Considere un circuito con una resistencia  $R$ , un condensador  $C$  y dos solenoides (de inductancias  $L_1$  y  $L_2$ ) con una inducción mutua  $M_{12}$ , como se muestra en la figura. El circuito está alimentado por una fuente de fem ideal (sin impedancia)  $V(t) = V_0 \exp(i\omega t)$ , con  $V_0 = \text{cte}$ .

Considere el sistema en estado estacionario.

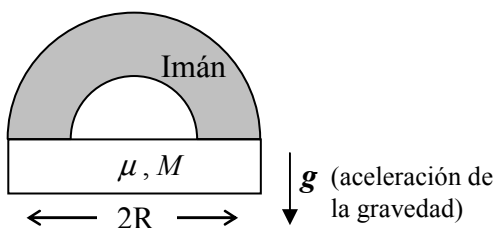
- a) Hallar la frecuencia a la cual la corriente a través de la fuente de fem es máxima.
- b) Hallar la frecuencia a la cual no circula corriente a través de la fuente de fem.



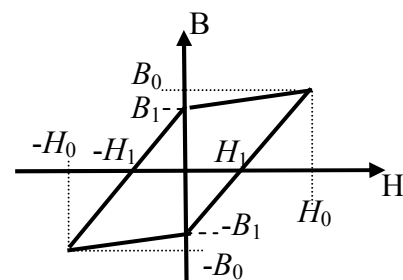
**Problema 3.** La figura 1 muestra un imán permanente en forma de semicírculo de radio medio  $R$  y sección transversal  $S$ , cuya curva de histéresis es conocida de forma aproximada (ver figura 2).

En la parte inferior del imán, cerrando el circuito magnético hay una barra de material de masa  $M$  y permeabilidad  $\mu$  (con la misma sección transversal que el imán). Suponga que se verifica que  $B_1 / H_1 = \pi\mu$ .

- a) Hallar el valor absoluto del campo  $B$  en el interior del imán.
- b) ¿Cuál es máximo valor de  $M$  que este imán puede soportar antes que la barra caiga por acción de la gravedad?



**Figura 1**



**Figura 2**