

Segundo Parcial de Física 3 (2do C. 2009, Turno tarde)

P1. (3,5 pts) Un anillo circular compuesto por un material magnético de permeabilidad  $\mu$  posee una sección transversal rectangular. El radio interno del toroide es  $a$ , el radio externo es  $b$  y la altura del mismo es  $c$ . Se enrolla uniformemente alrededor del mismo  $N$  vueltas de un conductor por el cual circula una corriente  $i$ .

- 3 a) Cuál es el valor del campo  $H$  en todo punto del espacio.  $H = \frac{Ni}{2\pi r}$
- 3 b) Calcule el campo  $B$  y las corrientes de magnetización dentro del material.
- 3 c) Calcule la autoinductancia del dispositivo  $L$ .
- 4 d) Calcule  $L$  para el caso particular en que:  $i = 2$  A;  $N = 1000$ ;  $a = 10$  cm;  $b = 12$  cm;  $c = 4$  cm;  $\mu = 100\mu_0$ .

$$L = \frac{\mu N^2 c}{2\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

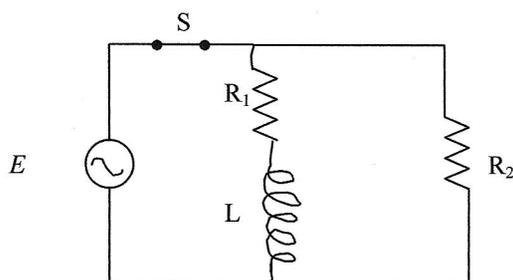
P2. (3,5 pts) Se tiene una espira circular de radio  $b$  y resistencia eléctrica  $R$ . Una región circular concéntrica y coplanar, de radio  $a < b$ , es atravesada perpendicularmente por un campo magnético uniforme que depende del tiempo de la forma  $\mathbf{B}(t) = B_0 t/\tau \hat{z}$ , para  $0 < t < \tau$ , permaneciendo constante para  $t > \tau$ .

- 4 a) Calcular la fem inducida y la corriente en la espira en función del tiempo (desprecie la autoinductancia de la espira).
- 3 b) Ahora se retira la espira y se la reemplaza por un aro circular no conductor del mismo radio, que posee cuatro esferas cargadas con carga  $q$  equidistantes entre sí. Calcule el campo eléctrico que siente cada una de las cargas si el campo inicial  $\mathbf{B}$  se lo apaga lentamente de modo que  $\mathbf{B}(t) = B_0(\tau-t)/\tau \hat{z}$ .
- 2 c) Calcule el torque total sobre el dispositivo y evalúe el momento angular adquirido por el mismo una vez que el campo magnético se anula (considere que el mismo puede girar libremente).
- 1 d) Si la masa de cada esfera es  $m$ , cual es la velocidad angular final del conjunto (considere el aro de masa despreciable). ¿Depende la velocidad angular final de la forma en que se apaga el campo magnético?.

P3. (3 pts) En el circuito de la figura se tiene una fuente alterna  $E = E_0 \cos(\omega t)$ .

Datos:  $E_0 = 100\sqrt{2}$  V,  $R_1 = 50 \Omega$ ,  $R_2 = 100 \Omega$ ,  $\omega = 50$  Hz,  $L = 1$  H.

- a) Calcular las corrientes  $i_1(t)$  e  $i_2(t)$  que atraviesan las resistencias  $R_1$  y  $R_2$ .
- b) Cual es la potencia media disipada en cada una de las resistencias y la potencia media entregada por la fuente.
- c) Si al tiempo  $t = 19\pi/\omega$  se abre la llave S, calcule la corriente  $i(t)$  en el circuito resultante, indique claramente el sentido de la misma.
- d) Calcule la energía total disipada en las resistencias y compárela con la energía inicial almacenada en la inductancia.



P3.