

**P1:** Una distribución de corriente en volumen con simetría cilíndrica  $\mathbf{J}(r) = J_0 (r/a) \mathbf{e}_z$  ocupa la región  $r = [0, a]$ . En  $r = 2a$  existe otra distribución de corriente en superficie  $\mathbf{g} = -g_0 \mathbf{e}_z$ , coaxial con la anterior. El espacio intermedio está ocupado por un material lineal de permeabilidad magnética uniforme  $\mu = (3/2)\mu_0$ . En función de los datos:  $a, J_0 > 0, g_0 > 0$ :

- Explique, justificando, la dirección de la intensidad magnética  $\mathbf{H}$  en todo el espacio, y de cuáles coordenadas no puede depender. Halle  $\mathbf{H}(\mathbf{r})$  en todo el espacio.
- Halle el campo magnético  $\mathbf{B}$ , la magnetización  $\mathbf{M}$ , y las corrientes de magnetización.
- Calcule la fuerza magnética por unidad de longitud sobre un hilo infinito que conduce una corriente  $I$  en sentido  $+\mathbf{e}_z$ , ubicado a una distancia  $4a$  del eje de los cilindros. Qué relación debe existir entre  $J_0$  y  $g_0$  para que la fuerza sea nula?

**P2:** Una espira rectangular de lados  $a$  y  $b$ , y resistencia total  $R$ , se mueve con velocidad constante  $v_0$  como indica la Fig 2. La espira pasa de una zona sin campo magnético nulo a otra de campo magnético uniforme  $B_0$ . Datos:  $a, b, B_0, R$ . En función de la posición  $x$  del frente de la espira:

- Halle el flujo magnético a través de la espira antes de ingresar a la zona de campo, durante el ingreso, y luego que ingresó completamente.
- En cada una de las tres etapas, halle la f.e.m. y corriente inducidas en la espira. Indique claramente en el gráfico el sentido de la corriente inducida.
- En cada etapa hallar la fuerza mecánica  $F(x)$  que debe ejercer sobre la espira para que se mueva a velocidad constante. Indique en el esquema el sentido de la misma.
- Calcule la potencia total disipada durante el proceso. Explique con los cálculos necesarios de donde sale esa energía.

**P3:** Un circuito RLC en serie se conecta a una fuente alterna  $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ .

- Halle las expresiones polares de las siguientes cantidades complejas: i) la impedancia total equivalente, ii) la corriente que circula por el circuito, iii) la caída de tensión  $V_R$  sobre  $R$ .
- Si se excita el circuito con un valor de frecuencia  $\omega_0$ , la amplitud de  $V_R$  es  $V_0/\sqrt{2}$ . Si se duplica dicha frecuencia la amplitud de  $V_R$  resulta  $V_0/\sqrt{10}$ . Halle  $L$  y  $C$  en función de  $R$  y  $\omega_0$ .
- En el caso  $\omega_0 = 10$  rad/sec y  $R=100 \Omega$ , y con los valores  $L$  y  $C$  del item b), determine la energía disipada por el circuito en un período utilizando la expresión de potencia media.

