

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 $\mathbf{g} = -g_0 \mathbf{e}_z$, co-axial 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 densidades de corriente de magnetización. Cuánto resulta la corriente total de magnetización por unidad de altura?
- 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 R , se mueve con velocidad constante v_0 como indica la Fig 2. La espira pasa de una zona sin campo magnético 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.
- Hallar la fuerza mecánica $F(x)$ que debe ejercerse 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 ω_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 ω_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.

