

Control 2

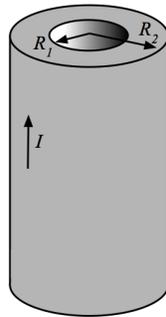
Tiempo: 2 horas 30 min

Profesor: Andrés Meza

Auxiliares: Cristobal Zenteno
 Sebastián Gumera

17 enero 2018

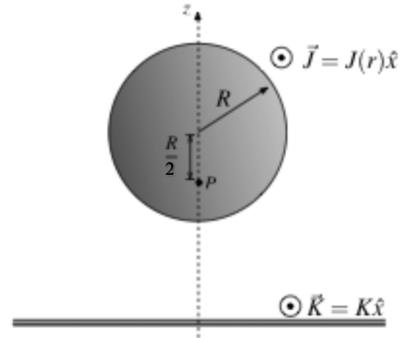
P1. Por el interior de un cascarón cilíndrico muy largo, de radios interno R_1 y externo R_2 , circula una corriente libre constante I en la dirección de su eje de simetría. Suponga que el material del cilindro es lineal con permeabilidad magnética μ y la densidad de corriente es homogénea.



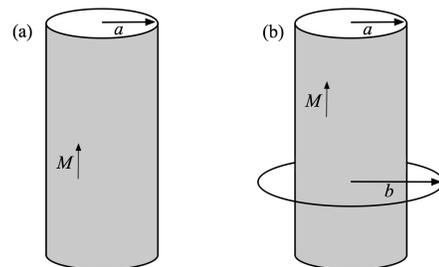
- Calcule el potencial vectorial \vec{A} en todo el espacio. Suponga que \vec{A} es cero en el centro del cilindro.
- Encuentre \vec{H} y \vec{B} en todo el espacio.
- Determine las corrientes de magnetización.

P2. Considere un plano infinito por el cual circula una densidad de corriente uniforme $\vec{K} = K\hat{x}$ y un cilindro infinito de radio R por el que circula una densidad de corriente $\vec{J} = J(r)\hat{x} = J_0(1 - r/R)\hat{x}$. Encuentre el valor de J_0 en función de K que hace que el campo magnético resultante en el punto P

ubicado a una distancia $R/2$ del centro del cilindro sea nulo.



P3. Considere un cilindro infinito de radio a y magnetización uniforme \vec{M} paralela al eje de simetría como muestra la figura (a).

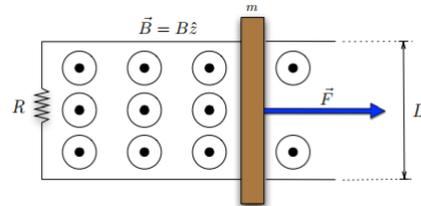


- Calcule las densidades de corriente de magnetización y el campo magnético en todo el espacio.
- Suponga que la magnetización del cilindro disminuye gradualmente en el tiempo $M(t) = \alpha t$, de forma que la

aproximación cuasi-estática es válida. Calcule el campo eléctrico inducido en todo el espacio.

- iii) Si ahora se coloca un anillo coaxial de radio $b \gg a$, resistencia R e inductancia despreciable rodeando al cilindro tal como muestra la figura (b), calcule la corriente I_a inducida en el anillo (magnitud y dirección).

P4. En el circuito de la figura, una barra conductora de largo L y masa m puede deslizar sobre rieles conductores. Un campo magnético uniforme $\vec{B} = B\hat{z}$ existe en todo el espacio. En $t = 0$ se comienza a aplicar una fuerza constante $\vec{F} = F\hat{x}$ sobre la barra.



Suponiendo que el roce entre la barra y los rieles y que el campo magnético generado por la corriente inducida son despreciables:

- i) Determine la velocidad de la barra en función del tiempo.
- ii) Encuentre la dirección y magnitud de la corriente inducida que pasa por la resistencia R .
- iii) ¿Cuál debe ser la fuerza aplicada para que la barra se mueva con velocidad constante $\vec{v} = v_0\hat{x}$? Determine la potencia entregada para que esto ocurra.