

Clase Auxiliar N°13

Electromagnetismo

Profesor: Claudio Romero
Auxiliares: Felipe Larraín y Víctor Medina.

30 de Junio del 2010

Pregunta 1:

Se tiene un par de conductores circulares de área A y ancho a entre los cuales se dispone un medio material con conductividad $g = 10^{-2}[\text{mho}/\text{m}]$, $\mu_r = 2$, $\epsilon_r = 24$, según se muestra en la figura:

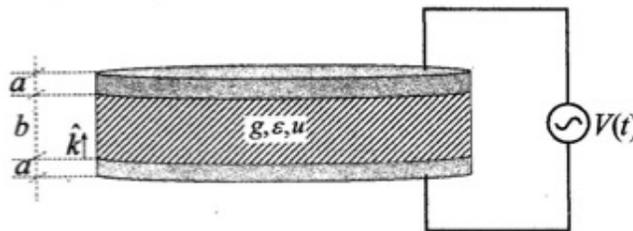


Fig. Problema 1

Entre los conductores, usando una fuente de potencial variable, se genera un campo eléctrico de la forma $\vec{E} = E_0 \sin(\omega t)\hat{k}$. Si $E_0 = 10[\text{V}/\text{m}]$, se pide:

- Calcular la frecuencia ω a la cual el valor máximo del vector densidad de corriente es igual al valor máximo de la corriente de desplazamiento.
- Cuánto vale $V(t)$?

Pregunta 2:

En la interfaz existente entre un material magnético lineal y otro material magnético lineal se unen las líneas como se muestra en la figura. Considerando que no existen corrientes libres en la interfaz, muestre que;

$$\tan \theta_2 / \tan \theta_1 = \mu_2 / \mu_1$$

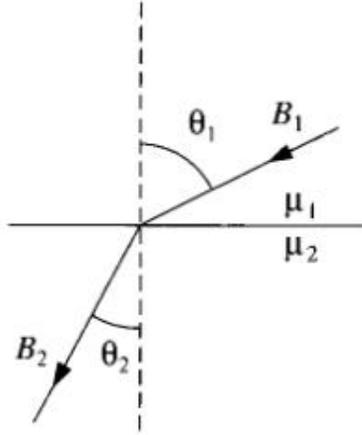


Fig. Problema 2

Pregunta 3:

Un cilindro de radio R infinitamente largo es recorrido por una corriente cuya densidad de corriente varía espacialmente según la ley $\vec{J} = kr^2\hat{z}$, para $0 \leq r \leq R$, siendo r la distancia del eje del cilindro y \hat{z} a lo largo del eje del cilindro.

Encuentre el campo magnético \vec{B} y el potencial vectorial \vec{A} en todo el espacio.

Pregunta 4:

Un disco aislador cuyo momento de inercia es I tiene adosadas sobre su superficie n cargas positivas de magnitud q y distribuidas sobre el perímetro de una circunferencia de radio a . En $t = 0$ se conecta un campo magnético uniforme, paralelo al eje principal del disco y cuya magnitud varía en un cierto intervalo de tiempo desde cero hasta que alcanza un valor final constante B .

- Encuentre la componente azimutal (según $\hat{\phi}$) del campo eléctrico inducido. Exprese su resultado en función de $\frac{\partial B}{\partial t}$
- Calcule la velocidad angular final del disco (magnitud y dirección) cuando el campo magnético ha alcanzado su valor final B

Pregunta 5: (Propuesto, No es difícil!, hágalo!)

Un cilindro largo de radio R tiene una magnetización $\vec{M} = ks^2\hat{\phi}$, donde k es una constante, s es la distancia desde el eje del cilindro, y $\hat{\phi}$ es la componente azimutal de coordenadas cilíndricas (ver figura). Encuentre el campo magnético debido a \vec{M} , para todo el espacio.

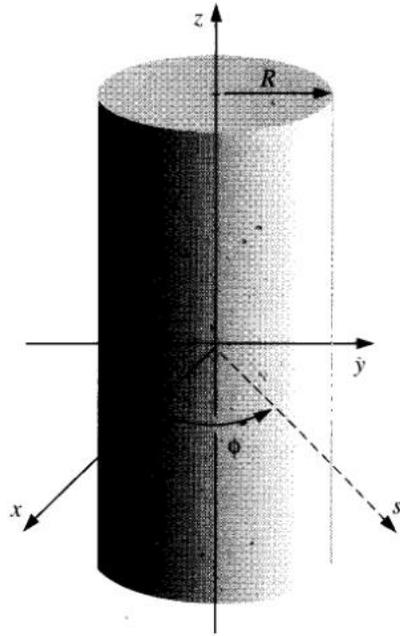


Fig. Problema 5