

ELECTROMAGNETISMO II - 2021 (Marzo)

PROBLEMA 1: Determine el campo magnético \vec{B} debido a una densidad de corriente:

$\vec{J} = J_0 (r/4a) \cdot \hat{e}_z$ que fluye a través de un conductor cilíndrico de radio “a”. Suponga que la permeabilidad en el espacio exterior es μ_2 , mientras que en el interior del conductor es μ_1 . Resuelva el problema utilizando:

- a) La forma integral de la Ley de Ampere.
- b) La forma diferencial de la Ley de Ampere.

c) Calcule el potencial vectorial magnético \vec{A} en todo el espacio, imponiendo la condición: $\lim_{r \rightarrow 0} \vec{A} = 0$.

PROBLEMA 2: Considere un circuito C_1 conectado a una fuente de corriente que mantiene el valor de I_1 constante y en puntos cercanos se ubica un circuito C_2 por donde inicialmente circula una corriente I_2 .

- a) Calcule el trabajo mecánico necesario para desplazar el circuito C_2 hasta puntos muy alejados de la configuración (considere en el infinito), dejando que la corriente I_2 varíe libremente durante el proceso.
- b) Resuelva el problema para el caso en que la corriente inicial en C_2 es nula.

PROBLEMA 3: Una onda electromagnética polarizada se propaga en un medio no conductor caracterizado por $\epsilon = 4\epsilon_0$ y $\mu = \mu_1$. Su campo magnético puede escribirse:

$\vec{B} = \left(-\frac{1}{2} \hat{j} + \frac{\sqrt{3}}{2} \hat{k} \right) \cdot B_0 \cdot \cos(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega \cdot t + 30^\circ)$ y el campo eléctrico sólo tiene componente en la dirección x positiva.

Determine la expresión vectorial del vector de Poynting de la onda y del vector \vec{K} asociado en función de los datos del problema.

PROBLEMA 4: En la región cilíndrica de radio R , entre polos de un electroimán, existe un campo magnético $\vec{B} = -(B_0 - at) \hat{k}$. La sección normal al eje se representa en la figura, siendo B_0 y a constantes, calcular:

1. La intensidad del campo eléctrico inducido en un punto $r < R$.
2. La fuerza que actúa sobre un electrón en el instante $t=0$, en los siguientes casos: a) Si está colocado en reposo en el punto P_1 , b) Si está colocado en reposo en el origen, c) Si pasa por el punto P_2 con velocidad $\vec{v} = v \cdot \hat{i}$.

