



SEGUNDO PARCIAL (17/6/2013)

Alumno:

DNI:

--	--	--	--

1 - Considere un muy buen conductor ($\mu_r = 1$) tal que en él

$$\mathbf{E} = E_0 e^{i(Kz - \omega t)} \hat{x}$$

donde $K \in \mathbb{C}$ con $\arg(K) = \frac{\pi}{4}$.

- En un sistema de coordenadas cartesiano dibuje cualitativamente el campo eléctrico \mathbf{E} .
- Calcule la constante de atenuación sabiendo que la onda tiene 1 % de su amplitud al atravesar una distancia δ .
- Calcule la velocidad de propagación de esta onda.
- Obtenga la expresión de \mathbf{H} , utilizando las ecuaciones de Maxwell, y evalúe la impedancia η .
- Suponiendo que esta onda se propaga ahora en un mal conductor (donde $\frac{\sigma}{\epsilon\omega} \ll 1$) y conociendo que

$$K = \sqrt{\mu\epsilon} \omega \left(1 + i \frac{\sigma}{2\omega\epsilon} \right)$$

calcule en este caso la constante de atenuación de la onda y responda lo siguiente: ¿qué frecuencias se verán más atenuadas en este caso: las altas o las bajas?

Nota: todas las respuestas deben indicarse en función de los datos: $\omega, E_0, \mu_0, \delta$ para los puntos (a)-(d) y $\sigma, \epsilon, \mu, \omega$ para el punto (e).

2 - Considere el siguiente campo eléctrico dado (unidades MKSC) por:

$$E_x = 6 \text{ sen}(4x - 3y + 3z - \omega t), \quad E_y = 5 \text{ sen}(4x - 3y + 3z - \omega t), \quad E_z = E_{0z} \text{ sen}(4x - 3y + 3z - \omega t)$$

- Calcule E_{0z} para que tales componentes constituyan el campo eléctrico de una onda electromagnética.
- Si la onda se propaga en un medio donde $v = c/3$ calcule su longitud de onda y frecuencia angular.
- Determine el campo magnético \mathbf{B} de esta onda.
- Determine el vector de Poynting de esta onda (suponga $\mu_r=1$). Si la onda hubiera estado escrita como $\mathbf{E} = \mathbf{E}_0 e^{i(4x-3y+3z-\omega t)}$ diga (pero no lo haga) cómo debe calcularse el vector de Poynting ¿Porqué?
- Si esta onda incide normalmente durante 10 minutos sobre una superficie de 2 m^2 calcule la cantidad de energía que incidió sobre el material.

UTILES

$$\int \text{sen}^2(u) du = \frac{u}{2} - \frac{\text{sen}(2u)}{4}$$