

CUESTIONES: Modelo Electromagnético y Ondas Planas (I)

1 Calcule el módulo de los siguientes vectores:

$$\vec{E}_1 = j\hat{z} - \hat{x}$$

$$\vec{E}_2 = (1 + j)\hat{x} + (1 + j)\hat{y}$$

$$\vec{E}_3 = e^{j\pi/4}\hat{\theta} + \cos\theta\hat{\phi}$$

$$\vec{E}_4 = \frac{e^{-jkr}}{r}(\hat{\theta} + 2\hat{\phi})$$

2 La expresión del campo eléctrico en una onda plana viene dada por:

$$\vec{\mathcal{E}} = 10e^{-0.5z} \cos(\omega t - 3\pi z)\hat{y} + 10e^{-0.5z} \sin(3\pi z - \omega t)\hat{x}$$

Si la amplitud inicial en $z = 0$ del campo eléctrico era $10(\hat{x} + \hat{y})$ V/m , la frecuencia 1 GHz y el medio tiene un permitividad relativa de 4. Calcule:

1. La expresión general del fasor del campo eléctrico.
2. La constante de propagación.

3 Suponga una onda plana viajera que se propaga por un medio material con $\epsilon_r = 4$ y $\mu_r = 1$. Si la frecuencia de trabajo es de $f_o=10$ GHz, calcule:

1. La longitud de onda.
2. La impedancia intrínseca.
3. La velocidad de fase.
4. El desfase que experimenta la onda al propagarse una distancia de 2m.
5. La expresión de los fasores de los campos \vec{E} y \vec{H} sabiendo que en $z = 0$, para $t = 0$, $\vec{\mathcal{E}}$ es máximo con valor 10 V/m y dirección \hat{y} .
6. Las expresiones temporales de los campos anteriores.

4 Una onda plana se propaga por un medio con pérdidas. Su constante de propagación es $\gamma = 20 + j30\pi$ (m^{-1}). Calcule su longitud de onda y la distancia a la que su densidad de potencia ha caído a la mitad.

5 Suponga una onda viajera para la cual $\gamma = 0.1 + j\pi m^{-1}$ Calcule el valor numérico de la atenuación que experimentará la onda al avanzar una distancia $d = 10\lambda$.