

FACULTAD DE INGENIERÍA
XX/07/2020
ANTENAS Y PROPAGACIÓN
PROBLEMA 1

En un meta material sintético la relación entre la corriente de conducción y el campo eléctrico está dado por la siguiente expresión:

$$\vec{J} = -\alpha \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \quad \text{donde } \alpha \text{ es un número real.}$$

1a) Partiendo de las ecuaciones de Maxwell, probar que la Intensidad Magnética \vec{H} verifica (1) e indique el valor de v . Además indique qué unidades tiene α .

$$\nabla^2 \vec{H} - v^2 \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2} = 0 \quad (1)$$

1b) Asumiendo que el campo \vec{H} es de la forma $\vec{H}(x, y, z, t) = \vec{H}_0(x) e^{j\omega t}$, hallar la solución de (1).

1c) Discutir el comportamiento de las soluciones válidas de la Intensidad Magnética en función del parámetro α .

1d) Hallar la solución para \vec{H} y \vec{E} cuando hay propagación.

1e) Mostrar la relación que hay entre la magnitud y dirección de \vec{E} y \vec{H} si se considera solo la parte de la solución correspondiente a la onda que se propaga en dirección de las x positivas. Para ello probar que $\exists \vec{u} : \vec{E} = \vec{u} \wedge \vec{H}$, siendo \vec{u} un vector constante. Calcular \vec{u} en función de los parámetros del material.

1f) Probar que la terna formada por \vec{E} y \vec{H} y la dirección de propagación son ortogonales dos a dos.