

EL3002 – Electromagnetismo Aplicado

Clase Auxiliar 5

20 de Octubre de 2014

Problema 1

Una onda plana uniforme de frecuencia $f = 150 [MHz]$ tiene asociado un campo eléctrico cuyo fasor puede escribirse como:

$$\vec{E}_t = E_o \left[2(2\hat{z} - \hat{y}) + \frac{j5\sqrt{5}}{2}\hat{x} \right] e^{-j\vec{k}_i \cdot \vec{r}}$$

Según la referencia de coordenadas de la figura 1. La onda incide desde un medio dieléctrico no magnético de índice de refracción $n_1 = 2$ sobre la superficie de separación con el aire ($n_2 = 1$).

- Obtenga el valor de los ángulos de incidencia (θ_i) y de refracción (θ_r).
- Escriba las expresiones de los vectores de onda de las tres ondas: incidente, reflejada y transmitida.
- Identifique el tipo de polarización de la onda incidente.
- ¿Cuál es el valor del Angulo de Brewster para una onda plana que incide desde el dieléctrico sobre el aire?
- Obtenga el valor de los coeficientes de reflexión y transmisión correspondientes a ondas con polarización paralela y perpendicular al plano de incidencia.
- ¿Cual es el valor del Angulo crítico para esa interfaz?
- Escriba la expresión de la misma onda incidente cuando incide sobre la superficie de separación del dieléctrico con Angulo de 60° respecto a la normal.

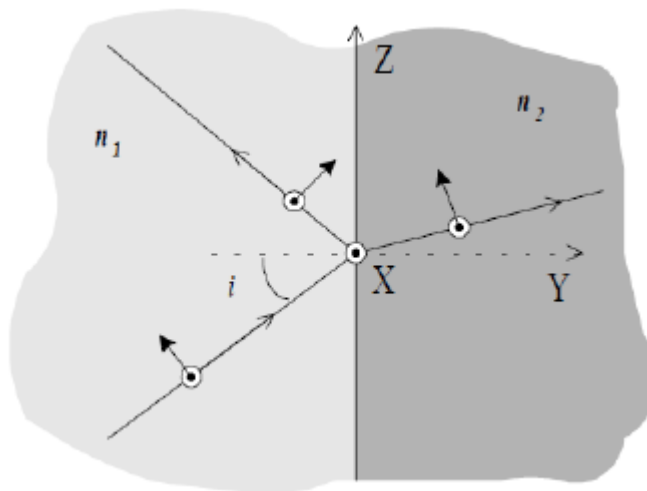


Figura 1 Cambio de medio y orientaciones de las componentes paralela y perpendicular, problema 1

Problema 2

Se desea añadir un recubrimiento anti reflectante a un elemento óptico de índice de refracción n_3 , que trabajara en el aire. Para ello se añade una capa de una material transparente de índice n_2 y grosor d (ver figura2). Calcular los valores apropiados de d y n_2 en función de los índices del aire n_1 y del elemento óptico n_3 y de la longitud de onda λ cuya reflexión se desea evitar.

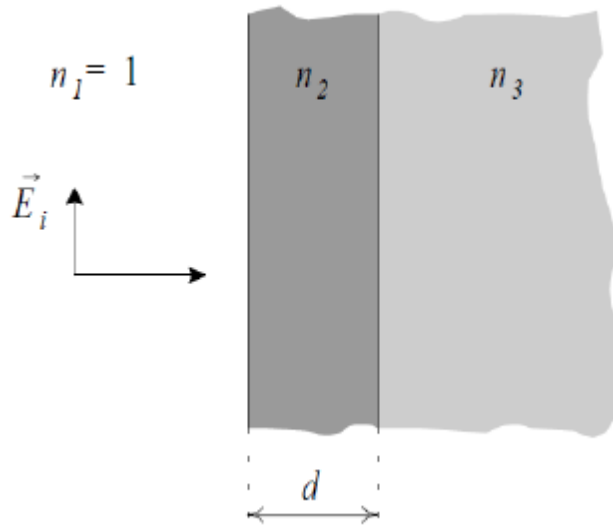


Figura 2 Incidencia múltiple, donde deben tenerse en cuenta las dobles reflexiones de onda, problema 2

Problema 3

Una onda plana uniforme que se propaga en el aire con $E_i = 15e^{-j6z} \hat{i} \left[\frac{V}{m} \right]$ incide perpendicularmente en $z = 0$ sobre la superficie de un medio dieléctrico con pérdidas que tiene una permitividad dieléctrica de $(3 - j0,045)\epsilon_0$ y permeabilidad. Encuentre:

- Las expresiones fasoriales de los campos reflejado y transmitido.
- La distancia en el dieléctrico en que la onda viajera reducirá su amplitud a la mitad.
- La impedancia del medio dieléctrico y la longitud de onda que la señal tiene en dicho medio.