

EL3002 - Electromagnetismo Aplicado

Clase Auxiliar 4

Auxiliar: Gustavo Soto R. - *gusoto@ing.uchile.cl*

15 de junio de 2010

1. ¿Qué relación tiene el campo magnético $\dot{\mathbf{H}}(\vec{r})$ con el eléctrico en una onda plana? ¿De qué ecuación de Maxwell se deriva?

2. El campo eléctrico de una onda plana uniforme es:

$$\dot{\mathbf{E}} = E_0 \cdot (\hat{x} + j\hat{y} - j\hat{z}) \cdot e^{-j\sqrt{2}\pi(y+z)} \quad (1)$$

a. Calcule el campo magnético correspondiente.

b. Determine la polarización de la onda, indicando su sentido de giro (si corresponde)

3. Muestre que para una onda con polarización perpendicular en materiales dieléctricos, no existe el ángulo de Brewster.

4. Un material normal, debido a su composición, siempre tiene un índice de refracción positivo. Sin embargo, existen estructuras artificiales, conocidas como *metamateriales*, cuyas propiedades dependen de su estructura en lugar de su composición. De esta manera, se pueden crear estructuras con índices de refracción negativos.

a) ¿Se aplican en este caso las ecuaciones de Fresnel y de Snell? ¿Por qué?

b) Suponga que las ecuaciones de Snell se pueden aplicar a los metamateriales. ¿Que consecuencias tiene esto?

5. Muestre que para un medio con pérdidas, la impedancia característica es expresada como:

$$\eta = \sqrt{\frac{j\omega\mu}{\sigma + j\omega\epsilon}} \quad (2)$$

6. Una onda plana polarizada elípticamente, tiene un campo eléctrico de la forma:

$$\dot{\mathbf{E}}_i(\vec{r}) = E_0 (\hat{e}_{//} + \hat{e}_{\perp} \cdot e^{-j\Delta\phi}) \cdot e^{-j\vec{k}_i \cdot \vec{r}} \quad (3)$$

con $\Delta\phi = 37^\circ$, incide desde un medio dieléctrico sobre la superficie de separación con el aire, como se muestra en la figura 1.

- Escriba la expresión completa de $\dot{\mathbf{E}}_t(\vec{r})$ en función del ángulo θ_i y las características del medio.
- Si el ángulo de incidencia es tal que $\sin(\theta_i) = \sqrt{2/3}$, ¿cuál será la polarización de la onda reflejada?
- Para un ángulo $\theta_i < \theta_{ic}$, ¿sería posible obtener una polarización de la onda reflejada como la que se obtiene en el punto anterior? Justifique su respuesta.
- Escriba la expresión de la componente del campo eléctrico transmitido al aire perpendicular al plano de incidencia para la situación descrita en b.

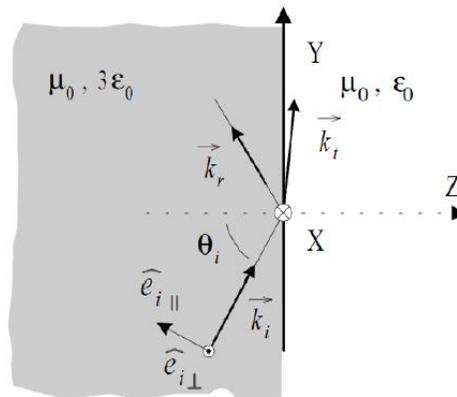


Figura 1: Problema 6