

# Ondas electromagnéticas

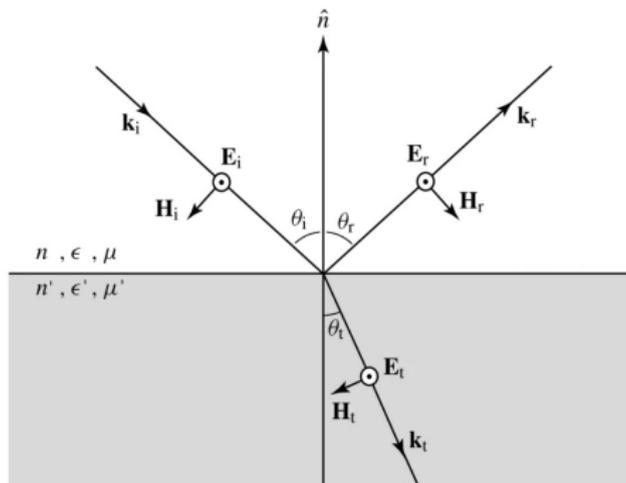
## Guía 5

---

Clase práctica 03/06/2024

Física Teórica I

# Coefficientes de Fresnel - Modo TE



$$R^{(TE)} = \frac{n \cos \theta_i - \mu/\mu' \sqrt{n'^2 - n^2 \sin^2 \theta_i}}{n \cos \theta_i + \mu/\mu' \sqrt{n'^2 - n^2 \sin^2 \theta_i}}$$

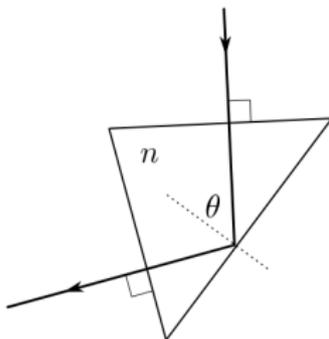
$$T^{(TE)} = \frac{2n \cos \theta_i}{n \cos \theta_i + \mu/\mu' \sqrt{n'^2 - n^2 \sin^2 \theta_i}}$$

### Reflexión total interna y ángulo de Brewster

3. Sobre una superficie dieléctrico-vacío, incide desde el dieléctrico (índice  $n$  real,  $\mu = 1$ ) una onda plana linealmente polarizada con polarización TM, con un ángulo mayor que el ángulo crítico.
  - a) Encontrar el vector de onda de la onda transmitida. Escribir explícitamente la parte real y la parte imaginaria del vector de onda. ¿En qué dirección se propaga la onda transmitida? ¿En qué dirección se atenúa? ¿Cuál es la longitud típica de atenuación?
  - b) Mostrar que en la zona de vacío no hay, en promedio, flujo del vector de Poynting en la dirección normal.
  - c) Si la onda en la situación anterior incidiera además con el ángulo de Brewster, no habría tampoco onda reflejada. ¿Es esto posible?

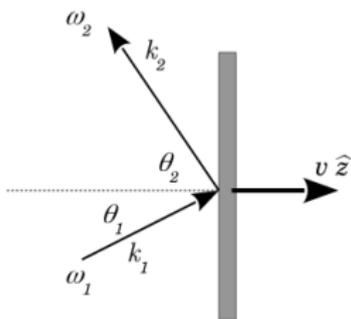
6. Una onda electromagnética plana polarizada a  $45^\circ$  respecto del plano de incidencia es totalmente reflejada en un prisma al cual entra y sale normalmente a las respectivas caras. Demostrar que la intensidad del rayo emergente es  $16n^2/(1+n)^4$  veces la intensidad incidente, donde  $n$  es el índice de refracción del material del prisma. Demostrar que el rayo emergente está elípticamente polarizado, con un desfase

$$\tan \frac{\phi}{2} = \frac{\cos \theta}{\operatorname{sen}^2 \theta} \sqrt{\operatorname{sen}^2 \theta - n^{-2}} \quad (1)$$



## Guía 5 - Ejercicio 4

4. Una interfase plana se mueve con velocidad constante. La interfase está definida por la ecuación  $z = vt$ . La región  $z < vt$  corresponde al vacío. Del otro lado, moviéndose también a velocidad  $\mathbf{v} = v \hat{z}$ , hay un medio lineal, isótropo y homogéneo, que no interesa definirlo (si desea, puede suponer que se trata de un espejo en movimiento). Suponga que incide una onda desde el vacío, con número de onda  $\mathbf{k}_1 = \cos \theta_1 \hat{z} + \sin \theta_1 \hat{x}$  (real) y frecuencia  $\omega_1$ , de manera que todo transcurre en el plano  $xz$ . Recordar que la onda es verdaderamente incidente si  $\cos \theta_1 > 0$  y  $\omega_1 > 0$ .



Determine la frecuencia  $\omega_2$  y el número de onda  $\mathbf{k}_2 = -\cos \theta_2 \hat{z} + \sin \theta_2 \hat{x}$  de la onda reflejada. Encuentre la relación entre el ángulo de incidencia y el reflejado.