

## Auxiliar 12

### Ondas Electromagnéticas (*Matraca Incoming*)

FI2002-6: Electromagnetismo  
17 de noviembre de 2017

**Profesor:** Francisco Brieva  
**Auxiliares:** Manuel Morales, Nicolás Valdés

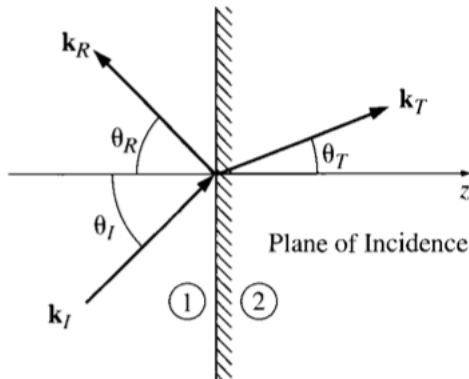
**P1.** La intensidad con la cual la luz del sol incide sobre la tierra es aproximadamente  $1300 \text{ W/m}^2$ . Si la luz incide sobre un absorbedor perfecto, cuánta presión le ejerce? Y si incide sobre un reflector perfecto? Cómo se compara esto con la presión atmosférica?

**P2.** Considere la incidencia de una onda plana monocromática sobre la interfaz entre dos medios. Se tiene

$$\mathbf{E}_I(\mathbf{r}, t) = \mathbf{E}_0 e^{i(\mathbf{k}_I \cdot \mathbf{r} - \omega t)} \quad (1)$$

$$\mathbf{B}_I(\mathbf{r}, t) = \frac{1}{v_1} (\hat{\mathbf{k}}_I \times \mathbf{E}_I) \quad (2)$$

Y ecuaciones análogas para las ondas reflejadas y transmitidas. Llegue a las ecuaciones de Fresnel (tantas versiones como alcance).



**P3. (Propuesto)** En la mayoría de los casos los componentes de  $\mathbf{E}$  y  $\mathbf{B}$  de las ondas electromagnéticas son perpendiculares entre sí y la dirección de propagación. Considere los siguientes casos  $A$  y  $B$  en el vacío, donde  $\mathbf{E}$  y  $\mathbf{B}$  son *paralelos*:

$$\mathbf{E}_A(\mathbf{r}, t) = E_0 \sin(\omega t) (\sin(kz)\hat{\mathbf{x}} + \cos(kz)\hat{\mathbf{y}})$$

$$\mathbf{B}_A(\mathbf{r}, t) = E_0 \cos(\omega t) (\sin(kz)\hat{\mathbf{x}} + \cos(kz)\hat{\mathbf{y}})$$

$$\mathbf{E}_B(\mathbf{r}, t) = E_0 \cos(kz) (\cos(\omega t)\hat{\mathbf{x}} - \sin(\omega t)\hat{\mathbf{y}})$$

$$\mathbf{B}_B(\mathbf{r}, t) = -E_0 \sin(kz) (\cos(\omega t)\hat{\mathbf{x}} - \sin(\omega t)\hat{\mathbf{y}})$$

- Verifique que para cada caso los campos satisfacen la ecuación de onda de un campo electromagnético.
- Calcule el vector de Poynting y la densidad de energía.
- Describa estas ondas con palabras y esquemas. Refiérase a la polarización, y comente sobre por qué no cumplen la propiedad “típica” de que  $\mathbf{E}$  y  $\mathbf{B}$  son perpendiculares. Siguen siendo perpendiculares a la dirección de propagación?