

4.4: Medios absorbentes

Ahora que $\kappa \neq 0$, la atenuación a no será nula

$$\mathbf{k}^2 - \mathbf{a}^2 = \frac{\omega^2}{c^2} (n^2 - \kappa^2)$$

$$\mathbf{k} \cdot \mathbf{a} = \frac{\omega^2}{c^2} n\kappa$$

tendremos que manejar inevitablemente ondas con vector de ondas complejo.

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_0 e^{-\mathbf{a} \cdot \mathbf{r}} e^{i(\mathbf{k} \cdot \mathbf{r} - \omega t)}$$

Se puede decir que

$$\Im\{\epsilon_{gen}\} \propto \gamma > 0$$

lo que quiere decir (ver figura 4.4.1) que la región accesible es sólo el semiplano superior del plano complejo. Pero si añadimos que $\mu \simeq \mu_0$ y que

$$n_c^2 = \frac{\epsilon_{gen}}{\epsilon_0}$$

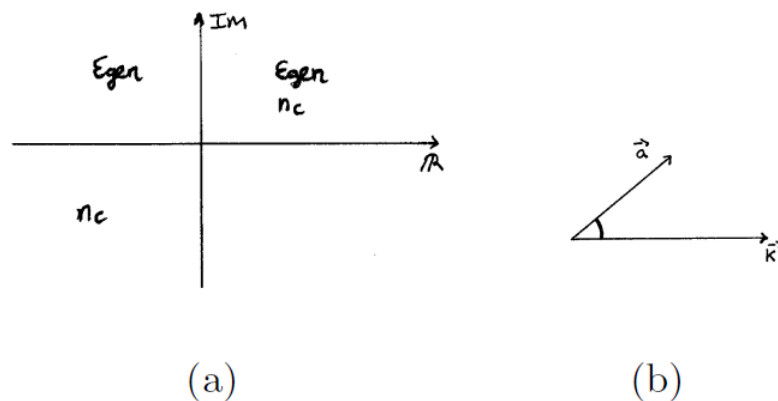


Figura 4.4.1: (a) Plano complejo (b) Dirección relativa de \mathbf{k} y \mathbf{a} : un ángulo agudo (atenuación). Un ángulo obtuso correspondería a amplitud creciente con el tiempo, que es el caso de un láser.

$$\mathbf{k} \cdot \mathbf{a} = \frac{\omega^2}{c^2} \kappa n > 0$$

La condición que acabamos de escribir quiere decir que la onda se atenúa, pierde energía según se propaga (figura 4.2).

Como hemos visto "absorbente" no es una definición sino la enunciación de una propiedad. Un ejemplo de medio absorbente es el de los metales. Con los valores de κ en metales comunes ($\kappa \sim 3$) la onda se extingue al cabo de pocas longitudes de onda (ver los problemas).

Comentarios

(Sobre la noción intuitiva de absorción y su relación con el aspecto microscópico de la propagación de la luz en la materia).

1. En un dieléctrico las cargas que se pueden poner en movimiento son los electrones que están ligados a los átomos. Pero solo se ponen en movimiento cuando la frecuencia de la onda incidente es próxima a la frecuencia de resonancia. En esa circunstancia son muy opacos (por ejemplo, el vidrio normal al ultravioleta). Para el resto del espectro, ni se enteran de la presencia de la radiación: son muy transparentes.

2. En los metales el comportamiento de los electrones se aproxima más al de cargas libres. Eso hace que sean sensibles a un rango de frecuencias más amplio: los metales son muy absorbentes en una gran parte del espectro.

4.4: Medios absorbentes is shared under a [CC BY-SA 1.0](#) license and was authored, remixed, and/or curated by LibreTexts.