

Auxiliar 3 - Viernes 19 de diciembre

FI34A - Física Contemporánea

Semestre Verano 2008

Profesor: Claudio Romero

Aux: Kim Hauser.

P1

Considere una O.E.M. plana, con amplitud E_o para el campo eléctrico, que incide normalmente sobre un conductor de conductividad σ que ocupa todo el semiespacio $z \geq 0$.

- Encuentre el campo magnético de la onda E.M. dentro del conductor.
- Calcule el promedio temporal del vector de Poynting dentro del conductor.
- Demuestre que, cuando la conductividad del medio es alta (usar aproximación de buen conductor), \vec{H} y \vec{E} están desfasados en $\pi/4$.

P2

Un equipo de radar sumergido en el mar está premunido de un emisor de radiación E.M. de 10^3 Hz y de un detector que mide la radiación reflejada por un objeto que se interpone en el camino de la onda. Considerando que la conductividad del agua es $\sigma = 6 \Omega^{-1}m^{-1}$, estime la distancia máxima a la que puede estar un objeto para que aún pueda ser detectado. Suponga que la intensidad de la radiación en el punto de emisión es I_o y que el equipo puede detectar radiación de intensidad $I_o/1000$ o más.

P3

Se hace pasar luz natural (no polarizada) de intensidad I_o a través de dos hojas de HN-32 (polaroid) cuyos ejes de transmisión son paralelos.

- ¿Cuál es la intensidad del haz de luz emergente?
- Suponga que el analizador (la segunda hoja con que se encuentra la luz incidente) se gira en 30° . ¿Cuál es la intensidad del haz de luz emergente?

P4

Calcule la intensidad del haz emergente de un polarizador lineal cuando la onda incidente está circularmente polarizada.

P5

- Describa completamente el estado de polarización (dirección de propagación, helicidad, dirección del campo con respecto a los ejes de coordenadas y velocidad de propagación) de cada una de las siguientes ondas:

$$\begin{aligned}\vec{E} &= \hat{x}E_o \sin 2\pi(z/\lambda - \nu t) - \hat{y}E_o \sin 2\pi(z/\lambda - \nu t) \\ \vec{E} &= \hat{x}E_o \sin(kz - \omega t) + \hat{y}E_o \cos(kz - \omega t)\end{aligned}$$

- (b) Si cada una de las ondas descritas en (a) tiene la misma intensidad, I_o , ¿cuál es la intensidad de cada una de ellas después de atravesar por un polarizador contenido en el plano xy y cuyo eje de transmisión forma un ángulo de 30° con el eje x ?

P6

Considere una lámina de vidrio de espesor a e índice de refracción n que está colocada en el vacío y sobre la cual inciden ondas electromagnéticas en dirección normal. Suponga que las ondas incidentes se propagan en la dirección positiva del eje z y que la lámina está contenida en el plano xy .

- (a) Escriba la expresión del campo eléctrico y magnético de las ondas: al lado izquierdo de la lámina, dentro de ella y al lado derecho de ella. Note que, en estado estacionario, al lado izquierdo y dentro de la lámina existen ondas que viajan en las direcciones $+\hat{z}$ y $-\hat{z}$.
- (b) Escriba las condiciones de borde en $z = 0$ y $z = a$ en función de los campos especificados en la parte (a).
- (c) Encuentre la amplitud de la onda en la zona $z \geq a$.

