

Auxiliar 4 - Lunes 22 de diciembre

FI34A - Física Contemporánea

Semestre Verano 2008

Profesor: Claudio Romero

Aux: Kim Hauser.

P1

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 .

- 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 $-\hat{z}$.
- Escriba las condiciones de borde en $z = 0$ y $z = a$ en función de los campos especificados en la parte (a).
- Encuentre la amplitud de la onda en la zona $z \geq a$.

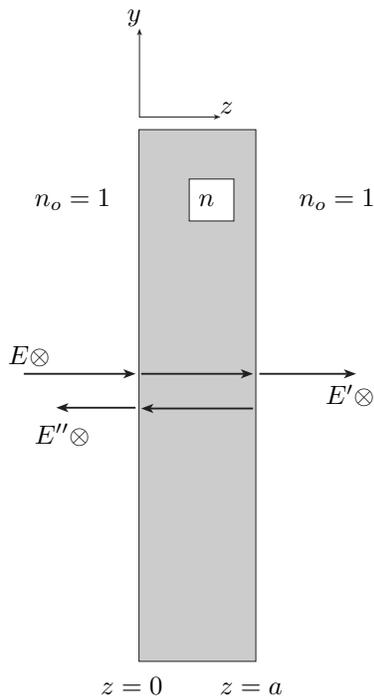


Fig. P1

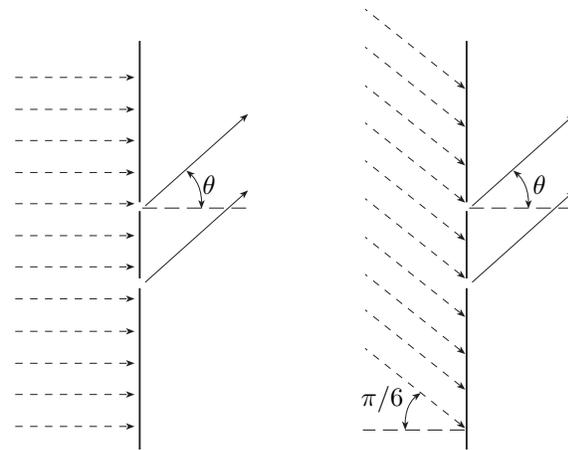


Fig. P2

P2

Luz de longitud de onda $\lambda = 550 \text{ nm}$ ilumina normalmente dos rendijas colocadas sobre un plano vertical y separadas 0.03 mm .

- Calcule la distancia que separa al primer máximo del tercer máximo sobre una pantalla ubicada a 2 m del plano de las rendijas.
- Calcule la posición (angular) de los máximos de interferencia cuando las rendijas se iluminan con un frente de ondas planas que incide formando un ángulo $\pi/6$ con la normal del plano que contiene a las rendijas.

P3

Una variante del experimento de Young se presenta en la figura P3. Un haz de luz de longitud de onda 600 nm incide sobre un espejo semitransparente colocado en 45° frente a una de las rendijas. El 50 % de la luz pasa a través de este espejo e incide sobre la primera rendija, mientras que el otro 50 % es desviado hacia la segunda rendija, luego de reflejarse en un segundo espejo, paralelo al primero, que refleja toda la luz que incide sobre él. La separación entre las rendijas es $3 \times 10^{-5} \text{ cm}$.

Calcule la coordenada y_n de los máximos de interferencia sobre una pantalla colocada a 5 m de las rendijas. Note que el origen del sistema de referencia O equidista de ambas rendijas.

Nota. Cada vez que el rayo se refleja en un espejo, experimenta un cambio de fase de π radianes.

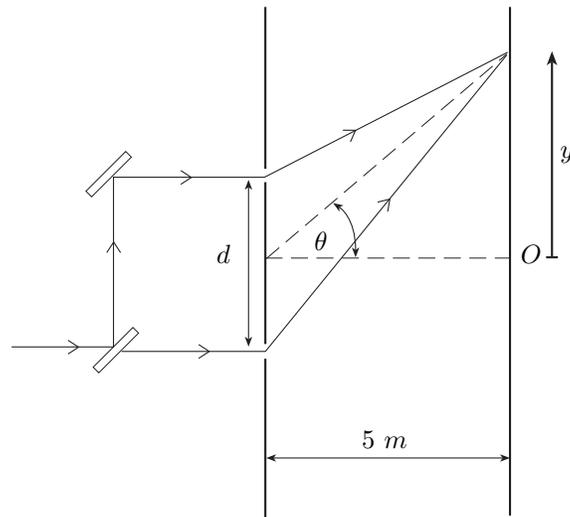


Fig. P3

P4

Tres fuentes puntuales de luz monocromática de igual intensidad están igualmente espaciadas sobre una línea recta. A gran distancia y paralela a las fuentes se coloca una pantalla. Calcule la distribución de intensidad de la luz sobre la pantalla a lo largo de una recta paralela a las fuentes, en los siguientes casos:

- (a) Las tres fuentes son coherentes y están en fase.
- (b) Una de las fuentes exteriores -del grupo de tres- no es coherente con las otras dos (que continúan en fase y siendo coherentes).
- (c) La fuente central no es coherente con las otras dos, que continúan en fase y siendo coherentes entre sí.