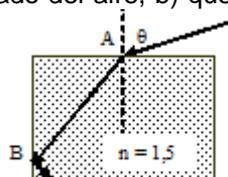


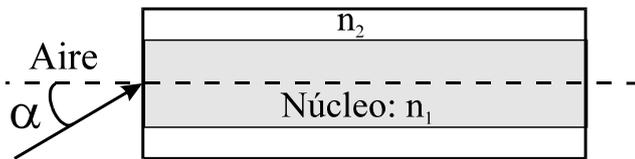
Física 2 CIBEX – 2do semestre-2013
Departamento de Física - UNLP

Práctica 8: Ondas electromagnéticas. Ley de Snell. Polarización

1. Calcular la longitud de onda o frecuencia para las siguientes ondas electromagnéticas:
 - a) Estación de radio AM de $f = 900$ KHz
 - b) Estación de radio FM de $f = 100$ MHz
 - c) Estación de televisión de $f = 600$ MHz
 - d) Telefonía celular $\lambda = 5.2$ cm
 - e) Ondas infrarrojas $\lambda = 0.1$ mm
 - f) Luz visible $400 \text{ nm} < \lambda < 700 \text{ nm}$
2. El campo eléctrico de una onda electromagnética plana en el vacío se representa como:
 $E_x = E_z = 0$, $E_y = 100 \sin(10^7 x - \omega t)$
Todas las magnitudes están expresadas según el Sistema Internacional de Medidas (SI).
Determinar:
 - a) la longitud de onda, la frecuencia y la dirección de propagación de la onda.
 - b) las componentes x , y , z del campo magnético \mathbf{B} .
 - c) el vector de Poynting $\mathbf{S}(x,t)$.
 - d) la intensidad I de la onda.
3. Considere una onda de 60 Hz de frecuencia que se propaga en la dirección z y está polarizada según x . siendo la amplitud del vector campo eléctrico $E_0 = 2 \text{ V/m}$. Encuentre las expresiones para los vectores \mathbf{E} y \mathbf{B} . Halle el vector de Poynting para esta onda.
4. Una onda electromagnética se propaga esféricamente partiendo de una fuente de potencia 1000W. Encuentre cuál será la intensidad y cuál será la amplitud de \mathbf{E} a una distancia de 10 m.
5. El filamento de una lámpara incandescente tiene una resistencia de 50Ω y consume una corriente de 1 A. a) Suponiendo que un 5 % de la potencia disipada se emite en forma electromagnética en el espectro visible donde la longitud de onda representativa se considera igual a 555 nm. Encuentre las amplitudes de \mathbf{E} y \mathbf{B} a 1 m del filamento suponiendo una onda esférica. b) Repetir para una distancia a 5 m de la lámpara.
6. Un acuario lleno de agua ($n=1.33$) tiene paredes de vidrio de $n=1.58$. Un rayo de luz incide desde el exterior con un $\theta_i = 43.5^\circ$, a) ¿cuál será el ángulo que forma con la vertical al atravesar el vidrio y luego el agua? b) ¿cuál será el ángulo refractado si incide directamente en el agua?
7. Calcular el máximo ángulo de incidencia en A para que haya reflexión total interna en el punto B. Considerar: a) que el bloque está rodeado del aire, b) que el bloque está sumergido en agua (Índice de refracción del agua $n=4/3$).



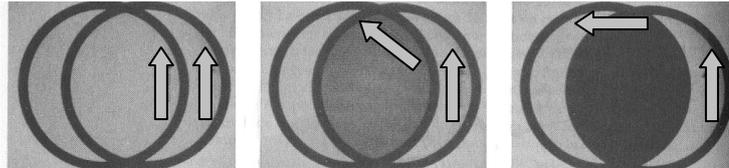
8. Una cierta clase de vidrio tiene un índice de refracción de 1.650 para la luz azul y un índice de refracción de 1.615 para la luz roja. Si un haz que contiene estos dos colores incide con un ángulo de 30° sobre un bloque de caras paralelas de este vidrio: a) ¿Cuál es el ángulo entre los dos haces dentro del vidrio? b) ¿Qué espesor deberá tener el vidrio para que los haces estén separados por 1 cm al salir del vidrio?
9. Una fibra óptica consiste de un núcleo central de índice de refracción n_1 rodeada de un material de índice de refracción n_2 , como se muestra en el esquema. El ángulo de aceptación de la fibra es el máximo valor que puede tomar α para que la luz incidente desde el aire no escape del núcleo y pueda, de ese modo, propagarse por la fibra. a) Considerando que la fibra trabaja por reflexión total interna, concluya que $n_2 < n_1$ b) Encuentre el ángulo de aceptación para $n_1 = 1.50$, y $n_2 = 1.49$, si la fibra óptica está sumergida en aire.



10. Luz natural de intensidad I_0 incide sobre un polarizador A cuyo eje de transmisión es vertical. La luz transmitida incide a su vez sobre un polarizador B orientado con su eje perpendicular al anterior.

- a) ¿Cuánto valen la intensidades antes y después del polarizador B? b) Se introduce entre ambos polarizadores un tercer polarizador con su eje formando 45 grados con la dirección de A. ¿Cuánto vale la intensidad a la salida de B? d) Si B se rota 90 grados, ¿cuál es la intensidad a la salida? ¿Por qué?

Polarizadores cruzados



Preguntas Conceptuales

- ¿Qué ocurre con la intensidad de una onda electromagnética si la amplitud del campo eléctrico se duplica? ¿y si se reduce a la mitad?
- La luz viaja más rápido en:
 - Vacío
 - Agua
 - Vidrio
- Si un rayo de luz incide sobre una superficie plana desde aire a vidrio con un ángulo de incidencia de 0° . Indique cuál de las afirmaciones es la correcta:
 - Sólo cambia la velocidad.
 - Sólo cambia la dirección.
 - Cambian ambas, dirección y velocidad.
 - No cambia ninguna.
- Un rayo de luz incide desde vidrio a aire con un ángulo de incidencia de 20° . ¿Cuál de las siguientes magnitudes cambia?:
 - Longitud de onda
 - Velocidad de propagación
 - Dirección de propagación
 - Frecuencia
- El ángulo crítico para la luz que pasa de agua a aire es 48.8° . Esto significa que para ángulos de incidencia mayores será:
 - Absorbida
 - Parcialmente reflejada y parcialmente transmitida
 - Totalmente reflejada
 - Totalmente transmitida