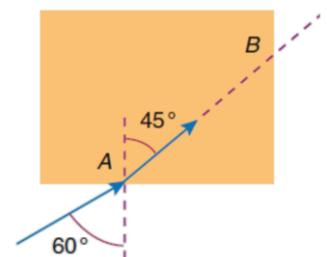


UNIDAD 7 del libro de la editorial EDITEX: **OPTICA FÍSICA.**

- 1.- Deduce que para un rayo de luz que atraviesa dos medios materiales se cumple la relación $\lambda_1 \cdot n_1 = \lambda_2 \cdot n_2$.
- 2.- La longitud de onda de luz láser roja helio-neón en el aire es de 632,8 nm. Calcula la longitud de onda y la velocidad con la que se propaga por un vidrio de índice de refracción 1,5.
S: 421,9 nm; $2 \cdot 10^8$ m/s
- 3.- Una luz monocromática tiene una longitud de onda de 633 nm en el aire y de 474 nm en el humor acuoso del interior del ojo humano. Calcula el índice de refracción del humor acuoso del ojo humano. Determina la frecuencia de la radiación y la velocidad de propagación de esa luz por el ojo.
S: $4,74 \cdot 10^{14}$ Hz; $2,246 \cdot 10^8$ m/s; 1,34
- 4.- Determina la velocidad de la luz en el etanol teniendo en cuenta que su índice de refracción es $n = 1,36$. Un rayo de luz roja cuya longitud de onda en el aire es de 695 nm penetra en dicho alcohol. Si el ángulo de incidencia es de 30° , ¿cuál es el ángulo de refracción? ¿Cuál es la longitud de onda y la frecuencia del haz de luz en el alcohol?
S: $2,21 \cdot 10^8$ m/s; $21,57^\circ$; $4,32 \cdot 10^{14}$ Hz; 512 nm
- 5.- Un rayo de luz monocromática, que se propaga por el aire, incide con un ángulo de 40° respecto a la recta normal a la superficie de separación con un medio. Si el ángulo de refracción es de 26° con la citada recta normal, calcula el índice de refracción del medio.
S: 1,47
- 6.- La ecuación $E(x,t) = 10^{-3} \cdot \cos(5 \cdot 10^{10} \cdot t - 200 \cdot x)$, en unidades del SI, representa la propagación del campo eléctrico de una onda electromagnética plana por un medio determinado. Este campo eléctrico está confinado en el plano XY. Calcula la frecuencia y la longitud de onda de esa onda electromagnética. Determina el índice de refracción del medio. Escribe la expresión del campo magnético de la onda e indica en qué plano está confinado.
S: $8 \cdot 10^9$ Hz; $3,1 \cdot 10^{-2}$ m; $2,5 \cdot 10^8$ m/s; 1,2; $B_0 = 4 \cdot 10^{-12}$ T; $B(x,t) = 4 \cdot 10^{-12} \cos(5 \cdot 10^{10} \cdot t - 200x)$
- 7.- Una onda electromagnética que tiene una longitud de onda de 10 nm está polarizada linealmente y se propaga en el vacío en el sentido positivo del eje OX. Si la amplitud del campo eléctrico es $E_0 = 24$ N/C y vibra en el plano XY, escribe las ecuaciones vectoriales del campo eléctrico y del campo magnético.
S: $\vec{E}(x,t) = 24 \text{ N/C} \cdot \cos(6 \cdot 10^{16} \cdot \pi \cdot t - 2 \cdot 10^8 \cdot \pi \cdot x) \vec{j}$; $\vec{B}(x,t) = 8 \cdot 10^{-8} \text{ T} \cdot \cos(6 \cdot 10^{16} \cdot \pi \cdot t - 2 \cdot 10^8 \cdot \pi \cdot x) \vec{k}$
- 8.- Un rayo luminoso incide sobre una superficie plana de separación aire-líquido. Cuando el ángulo de incidencia es de 45° el de refracción vale 30° , ¿qué ángulo de refracción se produciría si el haz incidiera con un ángulo de 60° ?
S: $38,2^\circ$
- 9.- Un rayo de luz se propaga por el aire e incide con un ángulo de 30° respecto a la dirección normal a la superficie de un vidrio. Si el índice de refracción en el vidrio es 1,5, calcula el ángulo que forman el rayo reflejado y el rayo refractado.
S: $130,53^\circ$
- 10.- Un rayo de luz incide sobre una superficie plana de un vidrio con índice de refracción $n = 1,5$. Si el ángulo formado por el rayo reflejado y el refractado es de 90° , calcula los ángulos de incidencia y de refracción.
S: $56,31^\circ$ y $33,69^\circ$
- 11.- Sobre un prisma cúbico de índice de refracción n situado en el aire incide un rayo luminoso con un ángulo de 60° . El ángulo que forma el rayo emergente con la normal es de 45° . Determina el índice de refracción n del prisma. ¿Qué ángulo forman entre sí la dirección del rayo incidente en A con la dirección del rayo emergente en B de la figura?
S: 1,225; 30°
- 12.- Una capa de aceite, de índice de refracción $n_{\text{aceite}} = 1,45$, flota sobre una capa de agua de índice de refracción $n_{\text{agua}} = 1,33$. Un rayo de luz penetra desde el aire en el aceite con un ángulo de 40° respecto de la recta normal. Calcula el ángulo de refracción dentro del agua y presenta en un esquema la trayectoria de los rayos.
S: $28,9^\circ$
- 13.- Una capa de aceite flota sobre una capa de agua de índice de refracción $n_{\text{agua}} = 1,33$. Un rayo de luz incide desde el aire formando un ángulo de $30,4^\circ$ respecto de la recta normal en el punto de incidencia. El rayo se



refracta en el aceite e incide en la superficie del agua formando un ángulo de 20° respecto de la recta normal. Calcula el índice de refracción del aceite y el ángulo de refracción en el agua.

S: 1,48; 22,4º

- 14.- Un rayo de luz atraviesa una lámina, de 5 cm de espesor, de un material transparente de índice refracción $n = 1,4$. Deduce que el rayo que emerge de la lámina es paralelo al rayo incidente. Calcula el desplazamiento que ha experimentado el rayo emergente respecto del rayo incidente cuando el ángulo de incidencia es de 30° .

S: 0,84 cm

- 15.- Demostrar que dos rayos paralelos que inciden sobre una lámina plana, reflejándose uno de ellos en la primera cara de la lámina y el otro en la segunda, después de haberse refractado en su paso por la primera, salen otra vez al medio de incidencia siendo paralelos.

- 16.- Un rayo de luz monocromática incide sobre una cara lateral de un prisma de vidrio de índice de refracción $\sqrt{2}$ y cuya base es un triángulo equilátero. Calcula el ángulo con el que emerge el rayo del prisma si el ángulo de incidencia es de 30° . Dibuja un esquema gráfico con la trayectoria de los rayos.

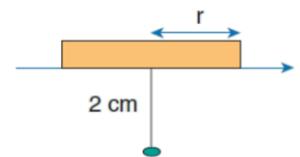
S: 63,6º

- 17.- El ángulo límite de la luz amarilla de 589 nm en el diamante es de $24,4^\circ$. Calcula el índice de refracción del diamante y la velocidad de propagación de esa radiación en su interior.

S: 2,42; $1,24 \cdot 10^8$ m/s

- 18.- Perpendicularmente a un disco de corcho y en su centro se clava un alfiler que sobresale 2 cm. El dispositivo se coloca flotando en el agua de un recipiente con el alfiler hacia abajo. Si el agua tiene un índice de refracción $n = 1,33$, calcula el radio mínimo del disco para que no se pueda ver la cabeza del alfiler desde fuera del agua.

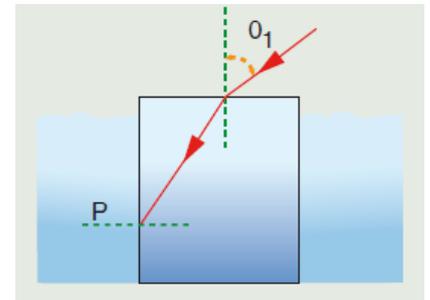
S: 2,28 cm



- 19.- Un rayo de luz verde pasa de una placa de vidrio de índice de refracción $n = 1,5$ al aire. La longitud de onda de la luz en la placa es $333 \cdot 10^{-9}$ m. Calcula la longitud de onda de la luz verde en el aire y el ángulo crítico a partir del cual se produce la reflexión total.

S: $499,5 \cdot 10^{-9}$ m; 41,81º

- 20.- Sobre una de las caras de un bloque rectangular de vidrio de índice de refracción $n_2 = 1,5$ incide un rayo de luz formando un ángulo θ_1 con la normal al vidrio. Inicialmente, el bloque se encuentra casi totalmente inmerso en agua, cuyo índice de refracción es 1,33. Halla el valor del ángulo θ_1 para que en un punto P de la cara normal a la de incidencia se produzca la reflexión total. Si se elimina el agua que rodea al vidrio, halla el nuevo valor del ángulo θ_1 en estas condiciones y explica el resultado obtenido.



S: menor que 43,91º; reflexión total para cualquier ángulo incidente. En vídeo: <https://youtu.be/D2suLYok9NY>

- 21.- Un prisma de vidrio tiene por base un triángulo isósceles, cuyas caras iguales forman entre sí un ángulo de 90° . Un rayo láser incide perpendicularmente a una de las caras iguales (cateto). Si el prisma se coloca en el aire, calcula el índice de refracción mínimo del vidrio para que el rayo salga por la otra cara del prisma (el otro cateto) que es igual a la primera. Dibuja la trayectoria de los rayos. Dibuja la trayectoria del mismo rayo anterior cuando el prisma se sumerge en agua de índice de refracción 1,33.

S: $n_{\text{vidrio}} = \sqrt{2}$; 48,75º. En pdf: <https://bit.ly/3qxp4zz>

- 22.- Se tiene un prisma de vidrio de índice de refracción $\sqrt{2}$ y cuya base es un triángulo equilátero. ¿Con qué ángulo incidirá un rayo en una de las caras para que al propagarse dentro el prisma sufra en otra de las caras el fenómeno de la reflexión total? **S: menor que 21,5º**

- 23.- Dos focos luminosos emiten en el vacío luces monocromáticas y coherentes con una frecuencia de $5 \cdot 10^{14}$ Hz. ¿Qué tipo de interferencia se producirá en un punto cuya diferencia de distancia a las fuentes es $1,2 \cdot 10^{-6}$ m? **S: I. Constructiva**

- 24.- Dos fuentes luminosas emiten en el vacío luces monocromáticas y coherentes con una frecuencia de $3,75 \cdot 10^{14}$ Hz. ¿Qué tipo de interferencia se producirá en un punto cuya diferencia de caminos a las fuentes es de 400 nm? **S: I. Destructiva**

- 25.- El rayo reflejado en una superficie transparente y pulimentada está polarizado linealmente cuando forma un ángulo de 90° con el rayo refractado. Deduce que esas condiciones se producen cuando el índice de refracción del medio es igual a la tangente del ángulo de incidencia. **S: $n_{\text{medio}} = \text{tg } i$**