

Nombre: _____ Grupo: _____

Realiza los 13 que se plantean

1. Un submarinista ve pasar un pez que se aleja de él. Al cabo de unos segundos y estando el submarinista a 10 m de profundidad, mira hacia la superficie y, de pronto, ve aparecer la imagen del mismo pez que parece estar volando fuera del agua. Determinad la distancia horizontal que separa a ambos sabiendo que en ese momento el pez se encuentra a 7 m de profundidad.
2. Determinad cuál sería la máxima profundidad que puede tener una piscina completamente llena de agua, para que la persona sentada a 3,3 m del borde y cuya vista queda a una altura de 1,2 m sobre el suelo, pueda ver un objeto que se encuentra en el fondo y al centro de la piscina.
Datos: anchura de la piscina 15m. $n_{\text{agua}} = 1,33$
3. Situamos un espejo en el fondo de una piscina y hacemos incidir un rayo luminoso sobre la superficie del agua con un ángulo i que tras refractarse incide sobre el espejo reflejándose. A continuación llega a la superficie refractándose de nuevo y emergiendo formando un ángulo r'' con la normal. Determinad qué relación existe entre los ángulos i y r'' .
4. Dos rayos que parten del mismo punto inciden sobre la superficie de un lago con ángulos de incidencia de 30° y 50° , respectivamente.
 - a) Determine los ángulos de refracción de los rayos sabiendo que el índice de refracción del agua es 1,33.
 - b) Si la distancia entre los puntos de incidencia de los rayos sobre la superficie del lago es de 2 m, determine la separación entre los rayos a 4 m de profundidad.Dato: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$.
5. Un rayo de luz monocromática se propaga desde un vaso con glicerina hacia el aire.
 - a) ¿A partir de qué valor del ángulo de incidencia en la superficie de separación de ambos medios se presenta el fenómeno de reflexión total? ¿Cómo se denomina dicho ángulo?
 - b) ¿Cuánto vale la velocidad de propagación del rayo de luz en la glicerina?Datos: Índice de refracción de la glicerina es $n_{\text{glicerina}} = 1,49$
Índice de refracción del aire $n=1$.
Velocidad de la luz en el vacío $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

**** IMPORTANTE:** Ayúdate de un dibujo. Recuerda escribir y recuadrar cada fórmula que utilices.

Nombre: _____ Grupo: _____

Realiza los 13 que se plantean

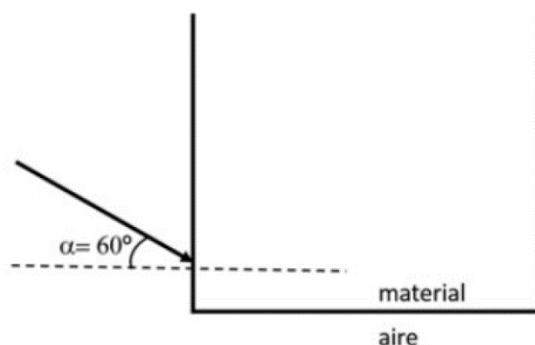
6. Sobre un bloque de material cuyo índice de refracción depende de la longitud de onda, incide desde el aire un haz de luz compuesto por longitudes de onda de 530 nm (verde) y 750 nm (rojo). Los índices de refracción del material para estas longitudes de onda son 1,63 y 1,60, respectivamente. Si, como se muestra en la figura, el ángulo de incidencia es de 60° :

a) ¿Cuáles son los ángulos de refracción y las longitudes de onda en el material?

b) Determine el ángulo límite para cada longitud de onda en la frontera entre el material y el aire.

Para $\alpha = 60^\circ$, ¿escapan los rayos desde el medio hacia el aire por la frontera inferior?

¿Y para $\alpha = 50^\circ$ y $\alpha = 70^\circ$?



Dato: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$.

7. Un haz luminoso está constituido por dos rayos de luz superpuestos: uno violeta de longitud de onda 400 nm y otro rojo de longitud de onda 650 nm. Si este haz incide desde el aire sobre la superficie plana de un vidrio con un ángulo de incidencia de 40° , calcule:

a) El ángulo que forman entre sí los rayos azul y rojo reflejados.

b) El ángulo que forman entre sí los rayos azul y rojo refractados.

Datos: Índice de refracción del vidrio para el rayo azul $n_{\text{VIOLETA}} = 1,57$

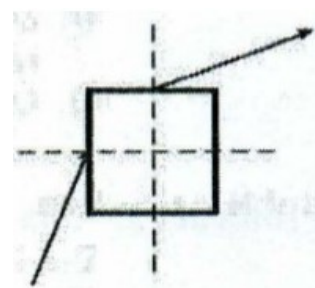
Índice de refracción del vidrio para el rayo rojo $n_{\text{ROJO}} = 1,40$

8. Un rayo de luz monocromática incide en el centro de la cara lateral de un cubo de vidrio inmerso en un medio de índice de refracción 1,2.

a) Determine el ángulo de incidencia del rayo sabiendo que la luz emerge por el punto central de la cara superior como muestra la figura.

b) Halle el ángulo de incidencia máximo en la cara lateral para que se produzca reflexión total en la cara superior

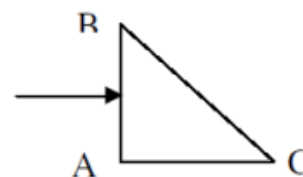
Dato: índice de refracción del vidrio $n_v = 1,8$



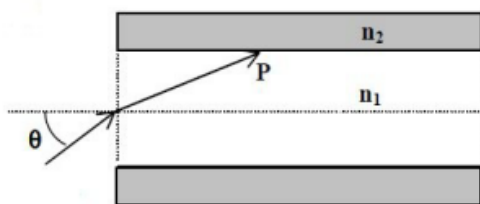
Nombre: _____ Grupo: _____

Realiza los 13 que se plantean

9. Se tiene un prisma óptico de índice de refracción 1,8 inmerso en el aire. La sección del prisma es un triángulo rectángulo isósceles como muestra la figura. Un rayo luminoso incide perpendicularmente sobre la cara AB del prisma.



- a) Explique si se produce o no reflexión total en la cara BC del prisma.
- b) Haga un esquema gráfico de la trayectoria seguida por el rayo a través del prisma. ¿Cuál es la dirección del rayo emergente?
10. Un rayo de luz de longitud de onda en el vacío $\lambda_0 = 700 \text{ nm}$ incide desde el aire sobre el extremo de una fibra óptica formando un ángulo θ con el eje de la fibra (ver figura), siendo el índice de refracción n_1 dentro de la fibra 1,5.



- a) ¿Cuál es la velocidad de propagación y la longitud de onda de la luz dentro de la fibra?
- b) La fibra está revestida de un material de índice de refracción $n_2 = 1,44$. ¿Cuál es el valor máximo del ángulo θ para que se produzca reflexión total interna en P?
11. Sobre una lámina de vidrio de caras planas y paralelas de 2 cm de espesor y situada en el aire incide un rayo de luz monocromática con un ángulo de incidencia de 40° . La velocidad de propagación del rayo en la lámina es $\frac{2}{3}c$, siendo c la velocidad de la luz en el vacío.
- a) Determine el índice de refracción de la lámina.
- b) Compruebe que el rayo emergerá de la lámina y determine el ángulo de emergencia.
- c) Dibuje la marcha del rayo a través de la lámina.
- d) Calcule la distancia recorrida por el rayo dentro de la lámina.
12. Una superficie de discontinuidad plana separa dos medios de índices de refracción n_1 y n_2 . Si un rayo incide desde el medio de índice n_1 , razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- a) Si $n_1 > n_2$ el ángulo de refracción es menor que el ángulo de incidencia.
- b) Si $n_1 < n_2$ a partir de un cierto ángulo de incidencia se produce el fenómeno de reflexión total.

Nombre: _____ Grupo: _____

Realiza los 13 que se plantean

13. Un electrón de un átomo salta desde un nivel de energía de 6 eV a otro inferior de 3 eV, emitiéndose un fotón en el proceso. Calcule la frecuencia y la longitud de onda de la radiación emitida, si esta se propaga en el agua.

Datos: Índice de refracción del agua $n_{\text{agua}} = 1,33$ Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8$ m/sConstante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J sValor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C