

ÓPTICA FÍSICA

2. Determina la energía que corresponde a un fotón de luz violeta de 380 nm de longitud de onda.
4. Calcula la frecuencia de una microonda de 2,0 cm de longitud de onda. ¿Qué energía tendrá un cuanto de esa longitud de onda? ¿Será mayor o menor que un cuanto de luz roja?
5. Calcula el valor de la velocidad de la luz en el agua ($n_1 = 1,33$) y en el diamante ($n_2 = 2,42$).
6. Determina el valor del índice de refracción del diamante respecto al agua.
8. Calcula el valor del ángulo límite entre:
- El aire ($n = 1,00$) y el diamante ($n = 2,42$).
 - El agua ($n = 1,33$) y el diamante.
- ¿Por qué es mayor el ángulo límite entre el agua y el diamante?
29. Un rayo de luz monocromática se propaga por el aire hasta incidir sobre un vidrio formando un ángulo de 40° con la dirección normal a la superficie plana del vidrio. El índice de refracción del material es 1,5. Calcula el ángulo que forman entre sí los rayos reflejado y refractado.
38. Un estanque con agua ($n = 1,33$) está cubierto por una capa de aceite ($n = 1,45$). Un haz de luz monocromática pasa del aire al aceite con un ángulo de incidencia de $40,0^\circ$.
- ¿Cuál es el ángulo de refracción en el agua?
 - Si en el fondo del estanque hay un foco de luz, ¿cuál debe ser el ángulo de incidencia de la luz en el agua para que no salga al aire?

SOLUCIONES

Ejercicios Tema 8

(2.) $\lambda = 380 \text{ nm}$ $h = 6'626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

$E = h \cdot f$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

$E = h \cdot \frac{c}{\lambda} = 6'626 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{380 \cdot 10^{-9}} = \underline{\underline{5'2 \cdot 10^{-19} \text{ J}}}$

(4.) $\lambda = 2 \text{ cm} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

$E = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} = 6'626 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{-2}} =$

$\underline{\underline{9'94 \cdot 10^{-24} \text{ J}}}$

(5.) Agua: $n_A = \frac{c}{v_A} \Rightarrow v_A = \frac{c}{n_A} = \frac{3 \cdot 10^8}{1'33} =$

$\underline{\underline{2'26 \cdot 10^8 \text{ m/s}}}$

Diamante: $n_D = \frac{c}{v_D} \Rightarrow v_D = \frac{c}{n_D} = \frac{3 \cdot 10^8}{2'42} =$

$\underline{\underline{1'24 \cdot 10^8 \text{ m/s}}}$

(6.) $n_{2,1} = \frac{2'42}{1'33} = 1'82$

8

a) aire $n=1$ diamante $n=2'42$

¡Ojo! Sólo podemos calcular ángulo límite cuando pasamos a un medio con un índice de refracción MEJOR.

en este caso diamante \rightarrow aire

$$2'42 \cdot \text{sen } \alpha_L = 1 \cdot \text{sen } 90^\circ$$

$$\text{sen } \alpha_L = \frac{1 \cdot \text{sen } 90^\circ}{2'42} = 0'413$$

$$\alpha_L = \text{arcsen } 0'413 \quad \alpha_L = \underline{\underline{24'4^\circ}}$$

b) agua ($n=1'33$) diamante $n=2'42$

diamante \rightarrow agua

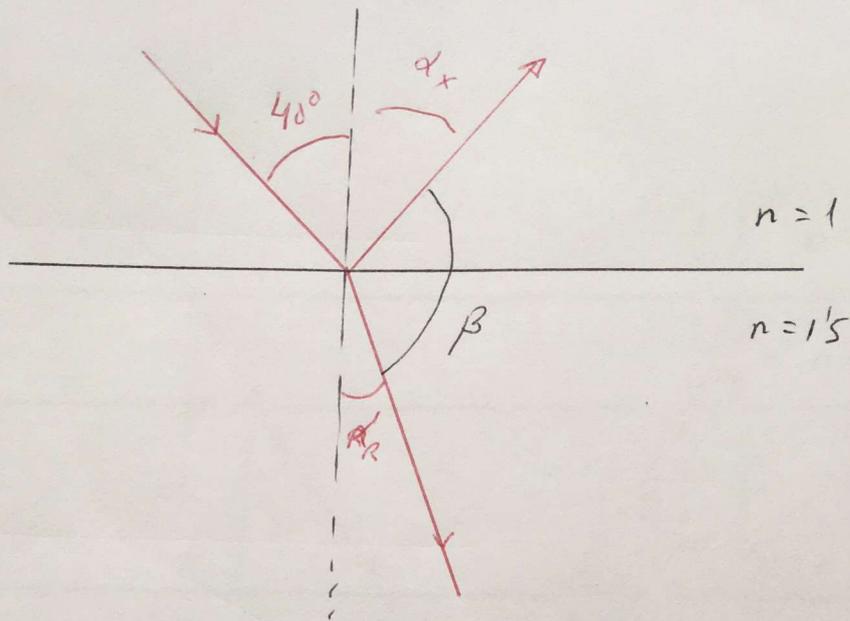
$$2'42 \cdot \text{sen } \alpha_L = 1'33 \cdot \text{sen } 90^\circ$$

$$\text{sen } \alpha_L = \frac{1'33 \cdot 1}{2'42} = 0'55$$

$$\alpha_L = \text{arcsen } 0'55 = \alpha_L = \underline{\underline{33'3^\circ}}$$

El n del agua es mayor que el del aire por eso el α_L sale mayor en el agua.

(29)



$$\alpha_x = 40^\circ \quad (\text{ley reflexión})$$

$$1 \cdot \sin 40^\circ = 1.5 \cdot \sin \alpha_R \quad (\text{ley refracción - Snell})$$

$$\frac{1 \cdot \sin 40^\circ}{1.5} = \sin \alpha_R$$

$$0.43 = \sin \alpha_R$$

$$\alpha_R = \arcsin 0.43$$

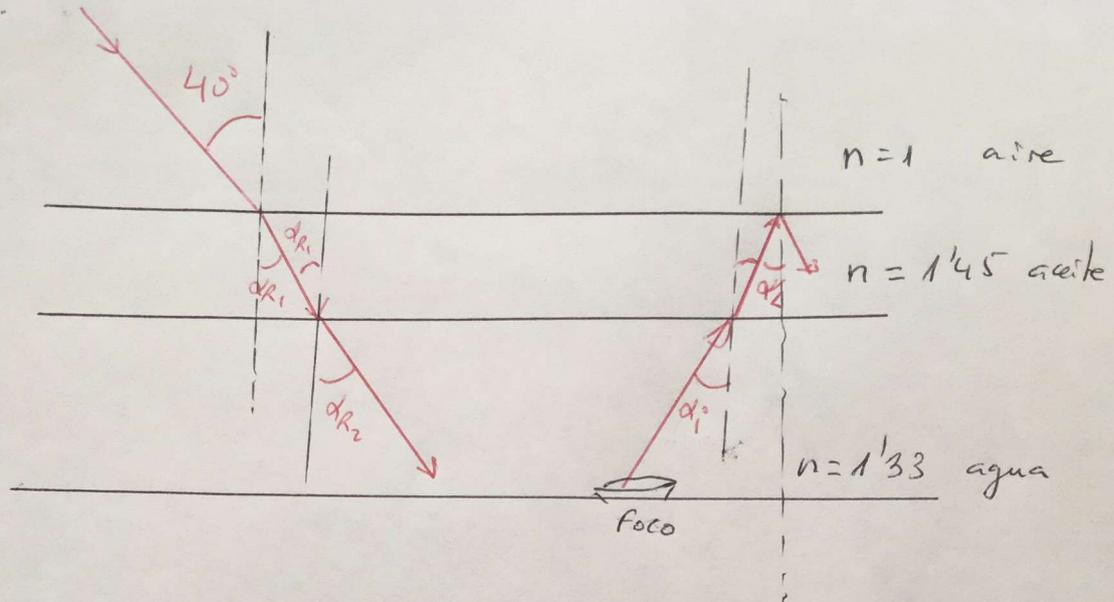
$$\alpha_R = 25'5^\circ$$

$$\alpha_x + \beta + \alpha_R = 180^\circ$$

$$40^\circ + \beta + 25'5^\circ = 180^\circ$$

$$\beta = 114'5^\circ$$

(38)



a) aire - aceite

$$1 \cdot \text{Sen } 40^\circ = 1.45 \cdot \text{Sen } \alpha_{R1}$$

$$\frac{1 \cdot \text{Sen } 40^\circ}{1.45} = \text{Sen } \alpha_{R1}$$

$$0.44 = \text{Sen } \alpha_{R1}$$

$$\alpha_{R1} = \underline{\underline{26.3^\circ}}$$

aceite - agua

$$1.45 \cdot \text{Sen } 26.3^\circ = 1.33 \cdot \text{Sen } \alpha_{R2}$$

$$\frac{1.45 \cdot \text{Sen } 26.3^\circ}{1.33} = \text{Sen } \alpha_{R2}$$

$$0.483 = \text{Sen } \alpha_{R2}$$

$$\alpha_{R2} = \underline{\underline{28.9^\circ}}$$

b) Ángulo límite aceite \rightarrow aire

$$1.45 \cdot \text{Sen } \alpha_L = 1 \cdot \text{Sen } 90^\circ$$

$$\text{Sen } \alpha_L = \frac{1}{1.45}$$

$$\alpha_L = 43.6^\circ$$

$$\alpha_i = \underline{\underline{48.8^\circ}}$$

agua - aceite

$$1.33 \cdot \text{Sen } \alpha_i = 1.45 \cdot \text{Sen } 43.6^\circ$$

$$\text{Sen } \alpha_i = \frac{1.45 \cdot \text{Sen } 43.6^\circ}{1.33}$$

$$\leftarrow \text{Sen } \alpha_i = 0.752$$