

Ejercicios resueltos ÓPTICA FÍSICA

Ejercicio 1.- Dos rayos que parten del mismo punto inciden sobre la superficie de un lago con ángulos de incidencia de 30° y 45° , 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 3 m, determine la separación entre los rayos a 2 m de profundidad.

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

Ejercicio 2.- Un rayo de luz que se propaga por el aire incide sobre una placa de vidrio de 5 cm de espesor con un ángulo de 30° con respecto a la normal a la superficie del vidrio. Calcule:

a) El ángulo con el que emerge el rayo después de atravesar la placa.

b) La distancia que recorre el rayo dentro del vidrio tras atravesar la placa.

Datos: Índice de refracción del aire $n=1$. Índice de refracción del vidrio $n=1,5$.

Ejercicio 3.- Considérese un haz de luz monocromática, cuya longitud de onda en el vacío es de 600 nm. Este haz incide, desde el aire con un ángulo de incidencia de 45° con la normal a la cara lateral de un prisma de vidrio de ángulo 60° . Determine:

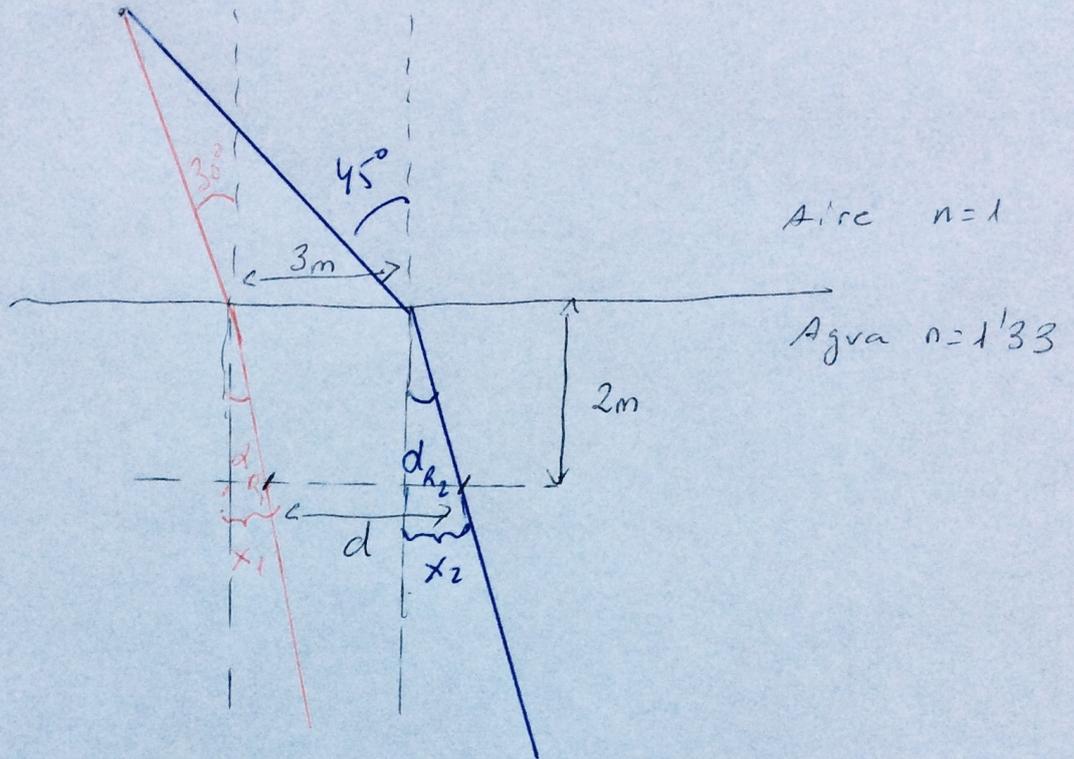
a) El ángulo de refracción en la primera cara del prisma y el ángulo de incidencia en la segunda cara.

b) La longitud de onda de dicho haz en el vidrio y el ángulo de salida al atravesar el prisma.

Datos: Índice de refracción del aire $n=1$. Índice de refracción del vidrio $n=1,5$.

SOLUCIONES:

Ejercicio 1



a) α_{R1} , α_{R2}

$$n_1 \cdot \sin i_1 = n_2 \cdot \sin \alpha_{R1}$$

$$1 \cdot \sin 30^\circ = 1.33 \cdot \sin \alpha_{R1}$$

$$\frac{1 \cdot \sin 30^\circ}{1.33} = \sin \alpha_{R1}$$

$$0.376 = \sin \alpha_{R1}$$

$$\alpha_{R1} = \arcsin 0.376$$

$$\alpha_{R1} = 22.1^\circ$$

$$n_1 \cdot \sin i_2 = n_2 \cdot \sin \alpha_{R2}$$

$$1 \cdot \sin 45^\circ = 1.33 \cdot \sin \alpha_{R2}$$

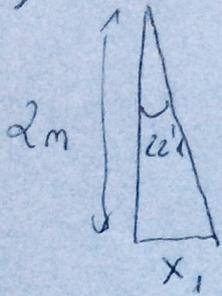
$$\frac{1 \cdot \sin 45^\circ}{1.33} = \sin \alpha_{R2}$$

$$0.532 = \sin \alpha_{R2}$$

$$\alpha_{R2} = \arcsin 0.532$$

$$\alpha_{R2} = 32.1^\circ$$

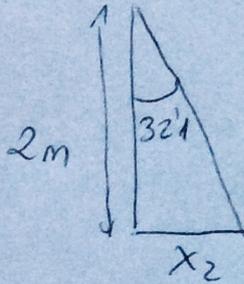
b)



$$\text{tg } 22^\circ = \frac{x_1}{2}$$

$$x_1 = 2 \cdot \text{tg } 22^\circ$$

$$x_1 = 0'812$$



$$\text{tg } 32^\circ = \frac{x_2}{2}$$

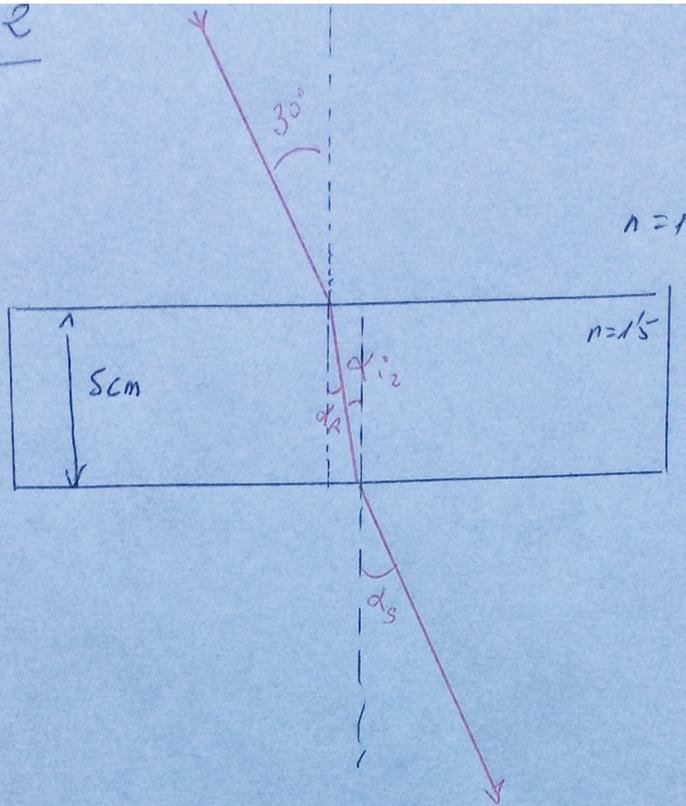
$$x_2 = 2 \cdot \text{tg } 32^\circ$$

$$x_2 = 1'255$$

$$d = (3 - x_1) + x_2$$

$$d = 3 - 0'812 + 1'255 = \underline{\underline{3'443 \text{ m}}}$$

Ejercicio 2



a)

$$n_1 \cdot \sin d_i = n_2 \cdot \sin d_R$$

$$1 \cdot \sin 30^\circ = 1/5 \cdot \sin d_R$$

$$\frac{1 \cdot 0.5}{1/5} = \sin d_R$$

$$0.33 = \sin d_R$$

$$d_R = \arcsin 0.33$$

$$\underline{\underline{d_R = 19.5^\circ}}$$

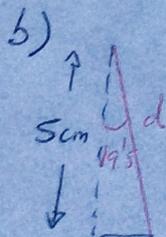
$$d_{i2} = d_R = 19.5^\circ$$

$$1/5 \cdot \sin 19.5^\circ = 1 \cdot \sin d_s$$

$$\frac{1/5 \cdot 0.33}{1} = \sin d_s$$

$$0.15 = \sin d_s$$

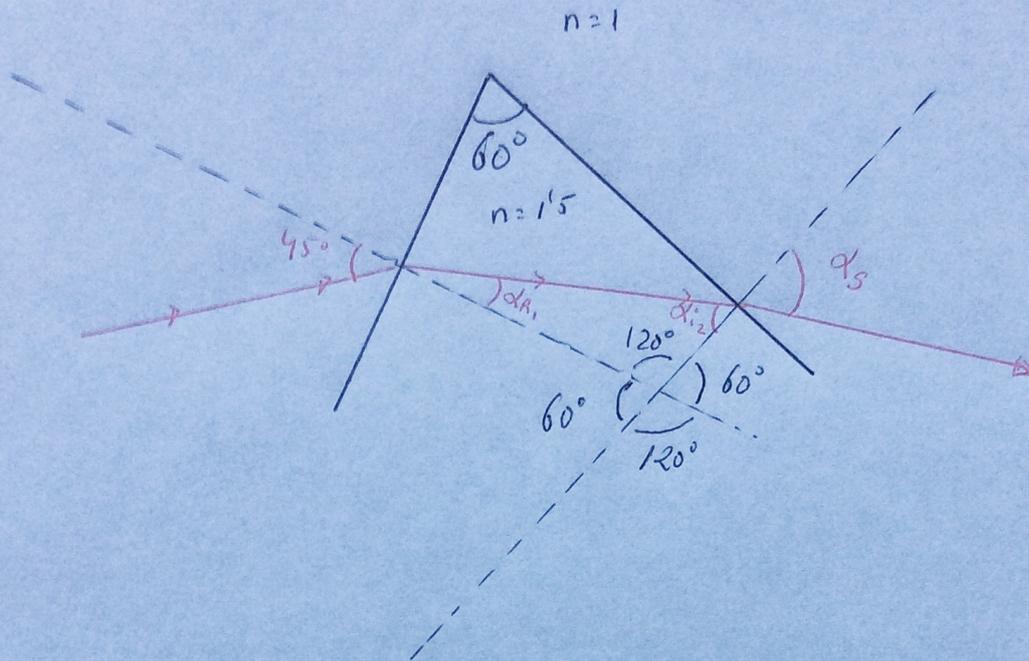
$$\underline{\underline{d_s = 30^\circ}}$$



$$\cos 19.5^\circ = \frac{5}{d}$$

$$d = \frac{5}{\cos 19.5^\circ} = \underline{\underline{5.3 \text{ cm}}}$$

Ejercicio 3



a) $1 \cdot \sin 45^\circ = 1.5 \cdot \sin d_{R1}$

$$\frac{1 \cdot \sin 45^\circ}{1.5} = \sin d_{R1}$$

$$0.471 = \sin d_{R1}$$

$$d_{R1} = \arcsin 0.471$$

$$d_{R1} = \underline{\underline{28.1^\circ}}$$

$$d_{R1} + 120^\circ + d_{i2} = 180^\circ$$

$$28.1 + 120 + d_{i2} = 180$$

$$d_{i2} = 180 - 120 - 28.1 = \underline{\underline{31.9^\circ}}$$

$$1.5 \cdot \sin 31.9 = 1 \cdot \sin \alpha_s$$

$$1.5 \cdot \sin 31.9 = \sin \alpha_s$$

$$0.793 = \sin \alpha_s$$

$$\alpha_s = \arcsin 0.793 = \underline{\underline{52.4^\circ}}$$

b) $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$

$$\lambda_v$$

$$1.5 = \frac{600}{\lambda_v}$$

$$c = \lambda_0 \cdot f$$

$$v_v = \lambda_v \cdot f$$

$$\lambda_v = \frac{600}{1.5} = \underline{\underline{400 \text{ nm}}}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n = \frac{\lambda_0 \cdot f}{\lambda_v \cdot f} = \frac{\lambda_0}{\lambda_v}$$