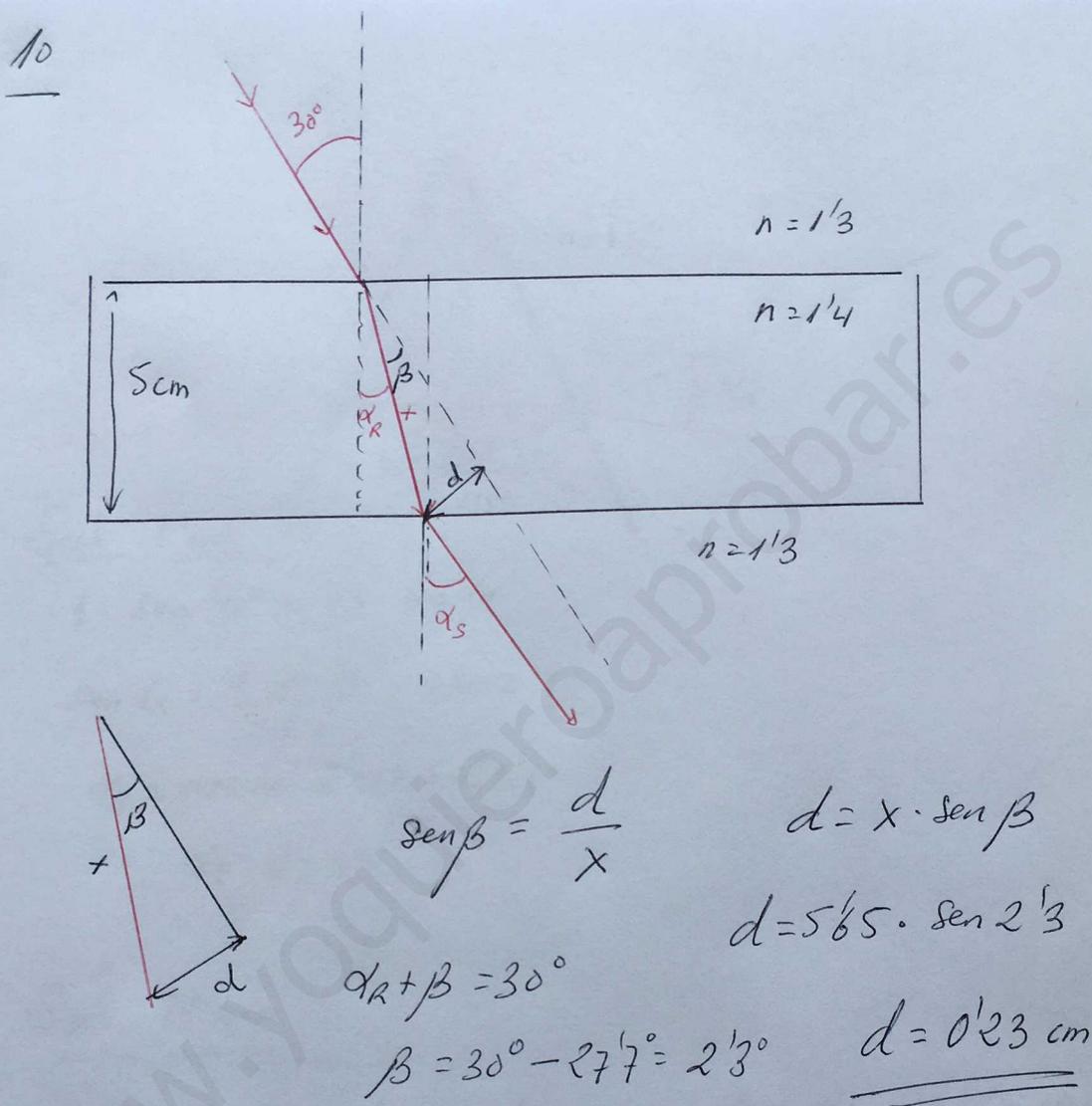


ÓPTICA FÍSICA

10. Un rayo luminoso atraviesa una lámina de caras plano-paralelas de 5,0 cm de espesor y 1,4 de índice de refracción, sumergida en agua ($n = 1,3$). Calcula el desplazamiento del rayo si ha incidido con un ángulo de 30° sobre la lámina.



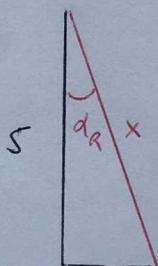
Snel

$$1,3 \cdot \sin 30^\circ = 1,4 \cdot \sin \alpha_R$$

$$\sin \alpha_R = \frac{1,3 \cdot \sin 30^\circ}{1,4}$$

$$\alpha_R = \arcsin 0,464$$

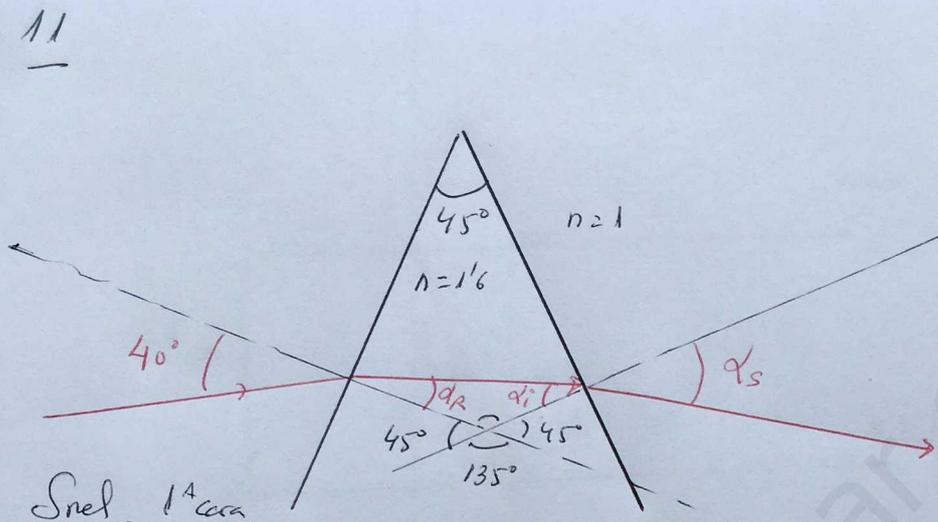
$$\alpha_R = 27,7^\circ$$



$$\cos \alpha_R = \frac{5}{x} \Rightarrow x = \frac{5}{\cos 27,7^\circ}$$

$$x = 5,65 \text{ cm}$$

11. Un rayo luminoso incide con un ángulo de 40° sobre un prisma de ángulo 45° e índice de refracción 1,6. Calcula el ángulo de refracción en la segunda cara.



Snel 1ª cara

$$1 \cdot \text{Sen } 40^\circ = 1.6 \cdot \text{Sen } d_R$$

$$\text{Sen } d_R = \frac{1 \cdot \text{Sen } 40^\circ}{1.6} = 0.402$$

$$d_R = \text{arcsen } 0.402 = 23.7^\circ$$

$$d_R = 23.7^\circ$$

Snel 2ª cara

$$1.6 \cdot \text{Sen } d_i = 1 \cdot \text{Sen } d_s$$

$$1.6 \cdot \text{Sen } 21.3 = 1 \cdot \text{Sen } d_s$$

$$\text{Sen } d_s = \frac{1.6 \cdot \text{Sen } 21.3}{1}$$

$$\text{Sen } d_s = 0.581$$

$$d_s = \text{arcsen } 0.581$$

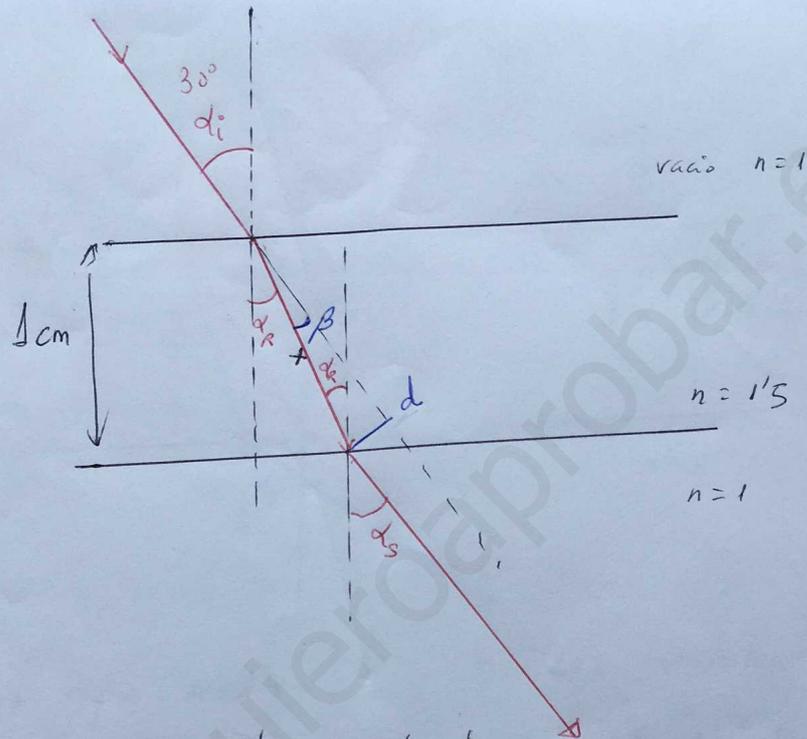
$$\underline{\underline{d_s = 35.5^\circ}}$$

$$d_R + d_i + 135^\circ = 180^\circ$$

$$23.7^\circ + d_i + 135^\circ = 180^\circ$$

$$d_i = 21.3^\circ$$

33. Una placa transparente de caras plano-paralelas de 1,0 cm de espesor y 1,5 de índice de refracción se encuentra en el vacío. Un rayo de luz monocromática incide sobre ella formando un ángulo de 30° con la normal a la superficie de la placa. Calcula:
- El ángulo que forma con la normal el rayo emergente de la placa.
 - La distancia recorrida por el rayo dentro de la lámina.
 - La desviación lateral que ha experimentado el rayo.



a) $1 \cdot \text{sen } 30^\circ = 1.5 \cdot \text{sen } \alpha_r$

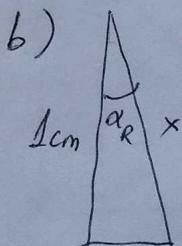
$$\frac{1 \cdot 0.5}{1.5} = \text{sen } \alpha_r$$

$$\alpha_r = \text{arcsen } 0.33$$

$$\alpha_r = 19.5^\circ$$

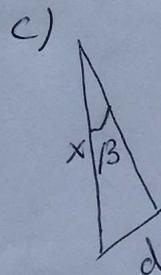
$$1.5 \cdot \text{sen } 19.5^\circ = 1 \cdot \text{sen } \alpha_s$$

$$\alpha_s = 30^\circ$$



$$\cos \alpha_r = \frac{1}{x}$$

$$x = \frac{1}{\cos 19.5^\circ} = 1.07\text{ cm}$$



$$\text{sen } \beta = \frac{d}{x}$$

$$\alpha_r + \beta = 30^\circ$$

$$\beta = 30^\circ - 19.5^\circ$$

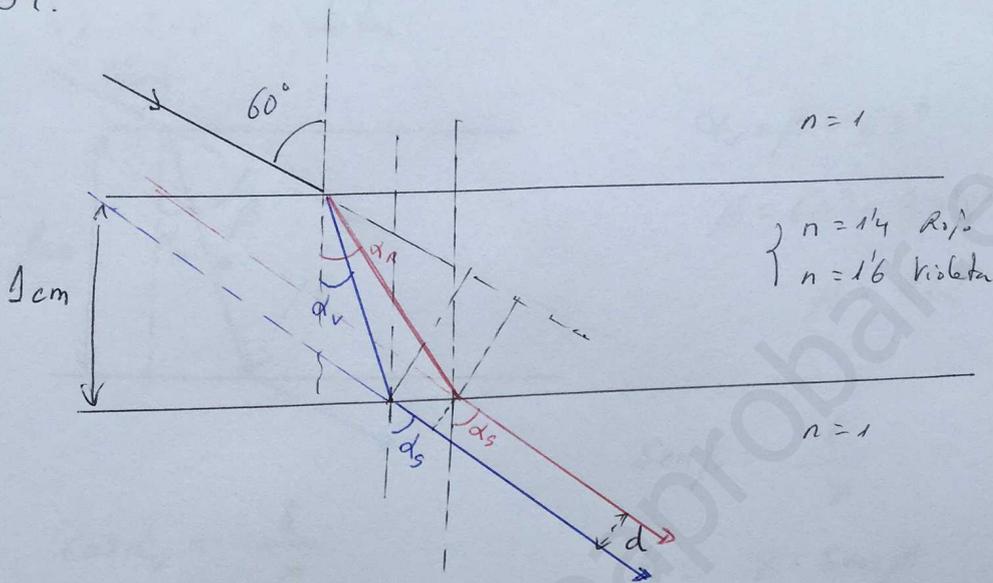
$$\beta = 10.5^\circ$$

$$d = x \cdot \text{sen } \beta = 0.2\text{ cm}$$

34. Un haz de luz blanca incide desde el aire sobre una lámina de vidrio de 1,0 cm de espesor formando un ángulo de 60° con la normal a la superficie de la lámina. Los índices de refracción del material de la lámina son 1,4 para la luz roja y 1,6 para la luz violeta.

- Halla los ángulos de refracción de la luz roja y de la luz violeta en la lámina.
- Calcula la desviación lateral de cada uno de los dos colores al atravesar la lámina.
- Determina la distancia perpendicular entre los rayos emergentes de luz roja y de luz violeta.

34.



a) Luz roja $n=1.4$

$$1 \cdot \text{sen } 60^\circ = 1.4 \cdot \text{sen } \alpha_R$$

$$\frac{1 \cdot \text{sen } 60^\circ}{1.4} = \text{sen } \alpha_R$$

$$\alpha_R = 38'2''$$

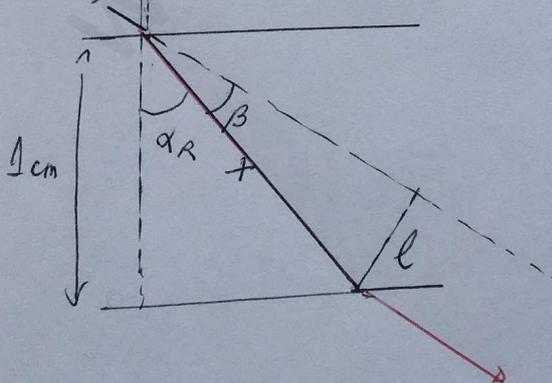
b) Luz violeta $n=1.6$

$$1 \cdot \text{sen } 60^\circ = 1.6 \cdot \text{sen } \alpha_V$$

$$\frac{1 \cdot \text{sen } 60^\circ}{1.6} = \text{sen } \alpha_V$$

$$\alpha_V = 32'8''$$

b) Luz roja



$$\alpha_R + \beta = 60^\circ \quad \beta = 60^\circ - 38'2'' = 21'8''$$

$$\text{sen } \beta = \frac{l}{x} \Rightarrow l = x \cdot \text{sen } \beta$$

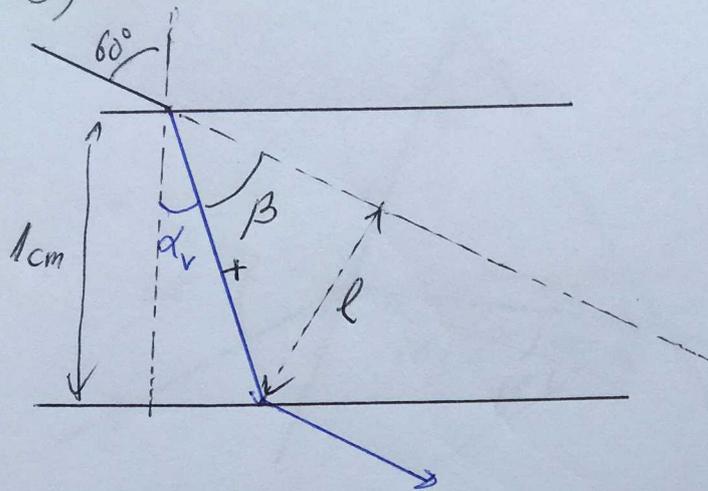
$$\text{cos } \alpha_R = \frac{1}{x}$$

$$l = 1.27 \cdot \text{sen } 21'8''$$

$$l = 0.47 \text{ cm}$$

$$x = \frac{1}{\text{cos } 38'2''} = 1.27$$

b) Luz violeta



$$\alpha_v + \beta = 60^\circ$$

$$\beta = 60^\circ - 32'8''$$

$$\beta = 27'2''$$

$$\cos \alpha_v = \frac{1}{x}$$

$$x = \frac{1}{\cos 32'8''} = 1'19$$

$$\text{Sen } \beta = \frac{l}{x}$$

$$l = x \cdot \text{Sen } \beta$$

$$l = 1'19 \cdot \text{Sen } 27'2''$$

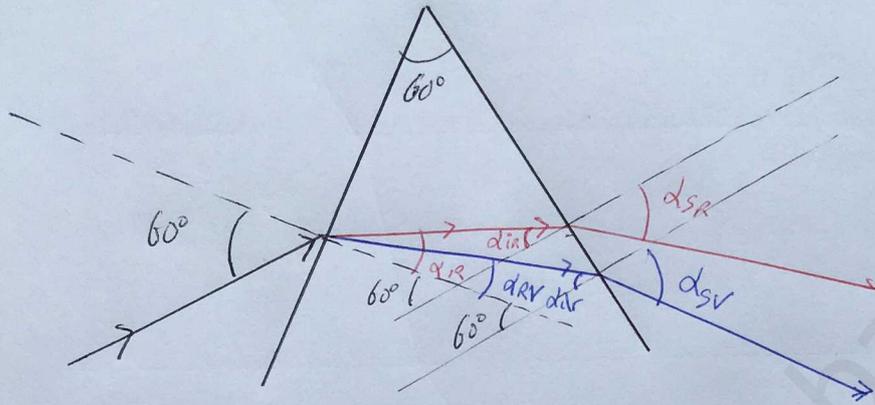
$$l = \underline{\underline{0'54 \text{ cm}}}$$

$$c) d = l_v - l_R = 0'54 - 0'47 = 0'07 \text{ cm}$$

35. Un prisma de vidrio tiene un ángulo de 60° e índices de refracción de 1,4 para la luz roja y 1,6 para la luz violeta. Un haz de luz blanca incide desde el aire sobre una cara lateral de dicho prisma formando un ángulo de 60° con la normal a la cara. Calcula:

- a) El ángulo de emergencia de la luz roja.
b) El ángulo de emergencia de la luz violeta.

35



Refracción 1ª cara

Roja $n = 1.4$

$$1 \cdot \sin 60^\circ = 1.4 \cdot \sin \alpha_R$$

$$\sin \alpha_R = \frac{1 \cdot \sin 60^\circ}{1.4}$$

$$\sin \alpha_R = 0.62$$

$$\alpha_R = \arcsin 0.62$$

$$\alpha_R = 38'3''$$

Refracción 2ª cara

Roja

$$\alpha_R + 120^\circ + \alpha_{iR} = 180^\circ$$

$$\alpha_{iR} = 180^\circ - 120^\circ - 38'3''$$

$$\alpha_{iR} = 21'7''$$

$$1.4 \cdot \sin 21'7'' = 1 \cdot \sin \alpha_{SR}$$

$$\alpha_{SR} = \arcsin 0.518$$

$$\alpha_{SR} = 31'2''$$

Violeta $n = 1.6$

$$1 \cdot \sin 60^\circ = 1.6 \cdot \sin \alpha_{RV}$$

$$\sin \alpha_{RV} = \frac{1 \cdot \sin 60^\circ}{1.6} = 0.54$$

$$\alpha_{RV} = \arcsin 0.54$$

$$\alpha_{RV} = 32'8''$$

Violeta

$$\alpha_{RV} + 120^\circ + \alpha_{iV} = 180^\circ$$

$$\alpha_{iV} = 180^\circ - 120^\circ - 32'8''$$

$$\alpha_{iV} = 27'2''$$

$$1.6 \cdot \sin 27'2'' = 1 \cdot \sin \alpha_{SV}$$

$$\alpha_{SV} = \arcsin 0.731$$

$$\alpha_{SV} = 47^\circ$$