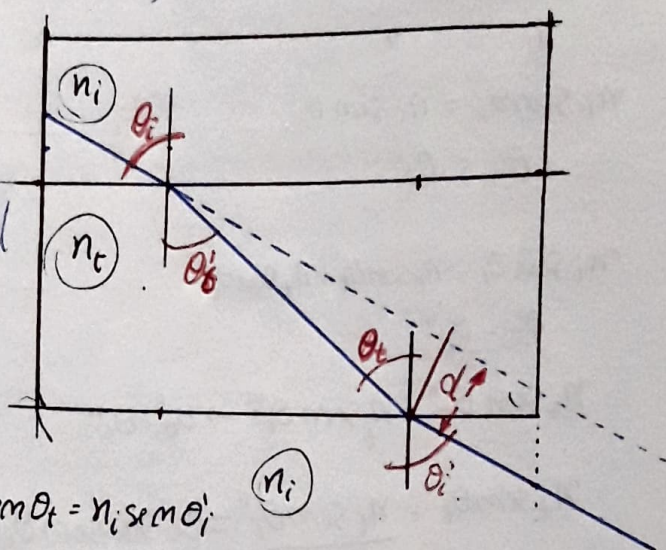


P5. Suponga que una lámina de caras paralelas y espesor 2cm e índice de refracción 1,7, inmersa en un medio único de índice de refracción 1,33. Un rayo incide con un ángulo de 30° .

a) demuestre que el rayo que sale de la lámina es paralelo al rayo que incide.



$$n_i \sin \theta_i = n_t \sin \theta_t'$$

$$n_i \sin \theta_i = n_t \sin \theta_t' = n_t \sin \theta_t = n_i \sin \theta_i'$$

$$\therefore \frac{n_i \sin \theta_i}{n_i} = \frac{n_i \sin \theta_i'}{n_i} \Rightarrow \sin \theta_i = \sin \theta_i'$$

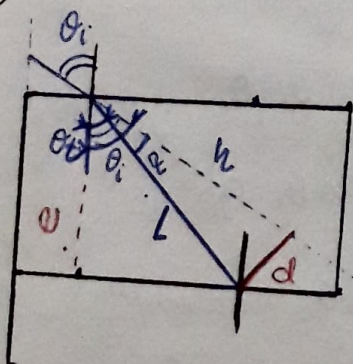
$$\therefore \boxed{\theta_i = \theta_i'}$$

$$\frac{n_t \sin \theta_t}{n_t} = \frac{n_t \sin \theta_t'}{n_t}$$

$$\sin \theta_t = \sin \theta_t'$$

$$\therefore \boxed{\theta_t = \theta_t'}$$

b) Calcule el desplazamiento lateral del rayo saliente d.



$$e = 2 \text{ cm} \quad \boxed{\alpha = \theta_i - \theta_t}$$

$$d = ?$$

$$\cos \theta_t = \frac{e}{L} \Rightarrow L = \frac{e}{\cos \theta_t}$$

$$\boxed{L = \frac{e}{\cos \theta_t}}$$

$$\tan \alpha = \frac{d}{L} \Rightarrow \boxed{L \tan \alpha = d}$$

$$\left(\frac{e}{\cos \theta_t} \right) \cdot \tan (\theta_i - \theta_t) = d$$

$$d = \frac{e}{\cos \theta_t} \cdot \tan (\theta_i - \theta_t)$$

Demuestre que un rayo que se refleja en la primera cara y el que emerge luego de reflejarse en la segunda son paralelos.
Realice un esquema de la situación.

$$n_i \sin \theta_i = n_i \sin \theta_i'$$

$$\theta_i = \theta_i'$$

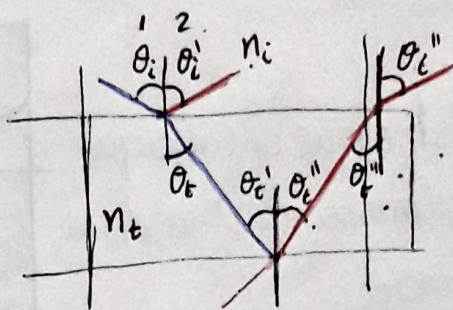
$$n_i \sin \theta_i = n_t \sin \theta_t = n_t \sin \theta_t''$$

$$\theta_t = \theta_t''$$

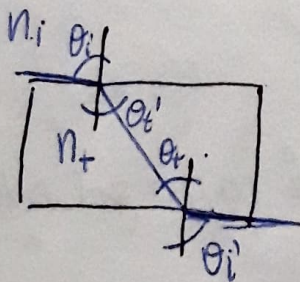
$$n_t \sin \theta_t'' = n_t \sin \theta_t''' \rightarrow \theta_t'' = \theta_t'''$$

$$n_t \sin \theta_t''' = n_i \sin \theta_i'' \Rightarrow n_i \sin \theta_i'' = n_i \sin \theta_i'$$

$$\boxed{\theta_i = \theta_i'} \quad \text{Son Paralelos}$$



d) Podrá existir algún ángulo de incidencia que produzca reflexión total en la cara inferior.



$$n_i \sin \theta_i = n_t \sin \theta_t' = n_t \sin \theta_t = n_i \sin \theta_i'$$

nosotros buscamos un θ_i tal que θ_i' sea 90° .

pero como sabemos $\theta_i = \theta_i'$ y $\theta_t = \theta_t'$,

\therefore si $\theta_i' = 90^\circ$ entonces $\theta_i = 90^\circ$.

$$\theta_c = 51^\circ$$

\therefore si $\theta_t > \theta_c$ \nexists ref. total interna.

a partir de qué $\theta_i, \theta_t > 51^\circ$.

$$\theta_t = \arcsin\left(\frac{n_i}{n_t} \sin(\theta_i)\right)$$

$$51^\circ < \arcsin\left(\frac{n_i}{n_t} \sin(\theta_i)\right)$$

Si ponemos esto: $\theta_t = \arcsin\left(\frac{n_i}{n_t}\right)$

$$\theta_t = \arcsin\left(\frac{1,33}{1,7}\right) =$$

$$= \arcsin\left(\frac{4/3}{17/10}\right) = \arcsin\left(\frac{40}{51}\right)$$

$$\theta_t = 51.65 \approx 51^\circ$$

$$\theta_i = 90^\circ$$