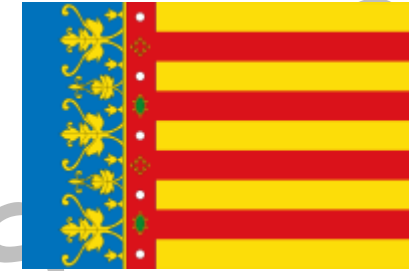


Selectividad Comunidad Valenciana



Física



Problema 3

Julio 2020



ADVERTENCIA



- Toma **LÁPIZ** y **PAPEL** y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno **PASIVO**, como el espectador de una película, sino un alumno **ACTIVO**.

Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.



ONDAS

Se hace incidir un haz de luz blanca sobre una lámina plano-paralela de un cierto material, cuyo índice de refracción para la luz roja es $n_r=1,19$ y para la luz violeta $n_v=1,23$.

- a) Explica qué sucede cuando el rayo incidente de luz blanca entra en la lámina e identifica cuál de los rayos 1 y 2 corresponde al rojo y cuál al violeta. Razona la respuesta en base a la ley física que rige este fenómeno.
- b) Tras incidir en la cara superior de la lámina, el rayo 2 prosigue paralelo a ella, como se ve en la figura. Determina el ángulo, i , con el que incide sobre esta cara y el ángulo de entrada, ε .

Solución:

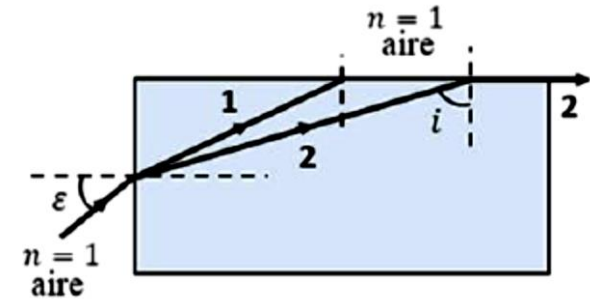
La ley física que rige este fenómeno es la **ley de Snell**.

Esta ley relaciona el ángulo de incidencia de la luz sobre un medio con el ángulo de refracción. Para ello utiliza el índice de refracción en cada uno de los medios. Matemáticamente sería:

$$n_{aire} \cdot \text{sen}(\varepsilon) = n_{medio} \cdot \text{sen}(\hat{r})$$

Aplicamos la ley de Snell para cada uno de los colores cuyo índice de refracción nos dan:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Luz roja: } n_{aire} \cdot \text{sen}(\varepsilon) = n_r \cdot \text{sen}(\hat{r}_r) \longrightarrow n_{aire} \cdot \text{sen}(\varepsilon) = 1'19 \cdot \text{sen}(\hat{r}_r) \\ \text{Luz violeta: } n_{aire} \cdot \text{sen}(\varepsilon) = n_v \cdot \text{sen}(\hat{r}_v) \longrightarrow n_{aire} \cdot \text{sen}(\varepsilon) = 1'23 \cdot \text{sen}(\hat{r}_v) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1'19 \cdot \text{sen}(\hat{r}_r) = 1'23 \cdot \text{sen}(\hat{r}_v) \\ \text{sen}(\hat{r}_r) \approx 1'03 \cdot \text{sen}(\hat{r}_v) \end{array}$$



De lo cual se deduce que el ángulo de refracción de la luz roja es mayor que el ángulo de refracción de la luz violeta.

ONDAS

b) Tras incidir en la cara superior de la lámina, el rayo 2 prosigue paralelo a ella, como se ve en la figura. Determina el ángulo, i , con el que incide sobre esta cara y el ángulo de entrada, ε .

Se aplica de nuevo la **ley de Snell**.

En este caso analizamos en primer lugar la refracción en la cara superior debida a la luz violeta.

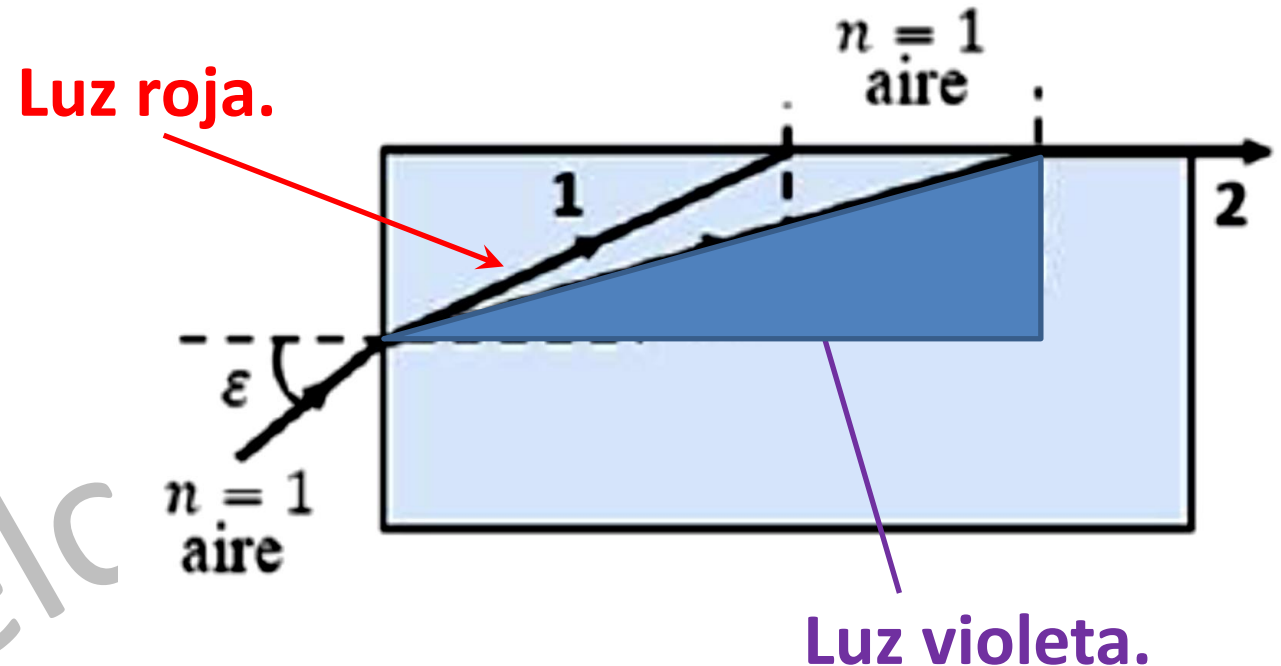
El ángulo de refracción será de 90°

$$n_v \cdot \text{sen}(\hat{i}) = n_{\text{aire}} \cdot \text{sen}(\hat{r})$$

$$1'23 \cdot \text{sen}(\hat{i}) = 1 \cdot \text{sen}(90^\circ) \longrightarrow \text{sen}(\hat{i}) = \frac{1}{1'23} \longrightarrow \boxed{\hat{i} = 54'39^\circ}$$

Para poder calcular el ángulo de incidencia en la cara lateral (ε), debemos calcular primero el ángulo de refracción en dicha cara (α). Lo cual es fácil, sabiendo que los 3 ángulos de un triángulo suman 180 grados.

$$\text{Por ello: } \alpha + \hat{i} + 90^\circ = 180 \longrightarrow \boxed{\alpha = 35'61^\circ}$$



ONDAS

Conocido ya el ángulo de refracción, se aplica nuevamente la ley de Snell para calcular el ángulo pedido (ε).

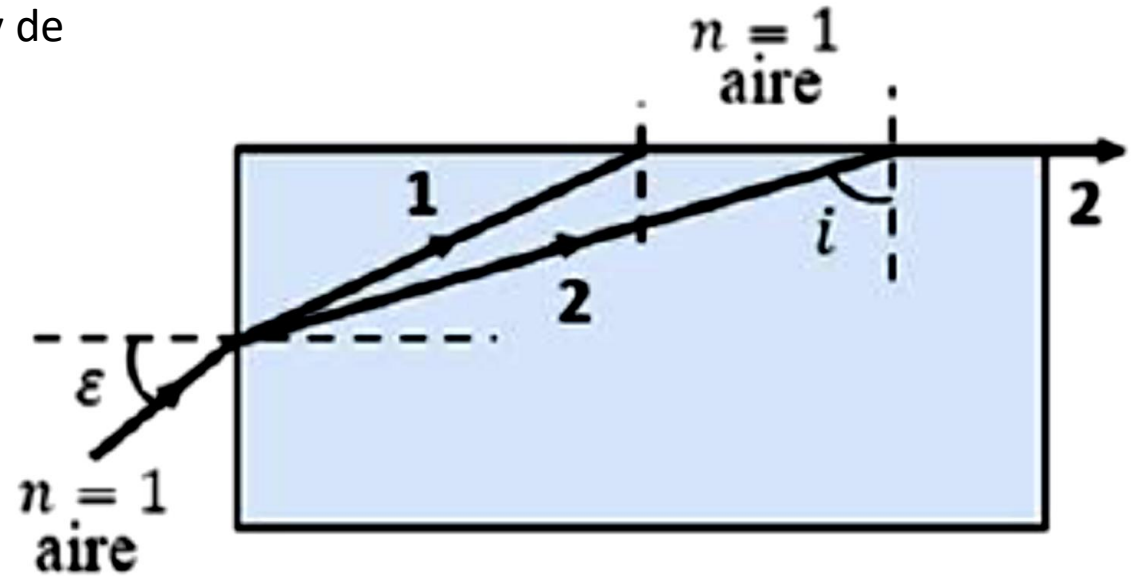
$$n_{\text{aire}} \cdot \text{sen}(\varepsilon) = n_v \cdot \text{sen}(\alpha)$$

$$1 \cdot \text{sen}(\varepsilon) = 1'23 \cdot \text{sen}(35'61^\circ) \longrightarrow \text{sen}(\varepsilon) = 0'7192$$

$$\varepsilon = 45'74^\circ$$

Por lo tanto, ya podemos dar la solución al problema:

El ángulo de incidencia sobre la cara superior es $\hat{i} = 54'39^\circ$
y el ángulo de incidencia sobre la cara izquierda es $\varepsilon = 43'86^\circ$.



Revisa mi página web: www.angelcuesta.com
En ella encontrarás muchos ejercicios resueltos.