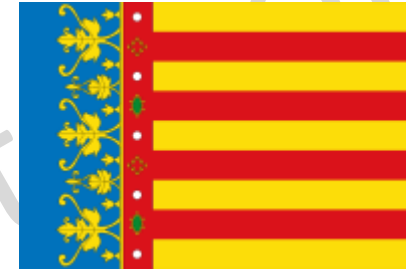


Selectividad Comunidad Valenciana



Física



Cuestión 6

Julio 2022

Ondas

©Ángel Cuesta Arza

Ondas

CUESTIÓN 6 - Ondas

En el fondo de una piscina llena de agua salada se sitúa un pequeño foco luminoso (ver figura adjunta). Se observa que el rayo A se refracta y sale del agua con un ángulo de refracción de 44° , pero el rayo B no se refracta. Determina el índice de refracción n del líquido y explica razonadamente el motivo por el cual el rayo B no se refracta.

Dato: índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1,00$.

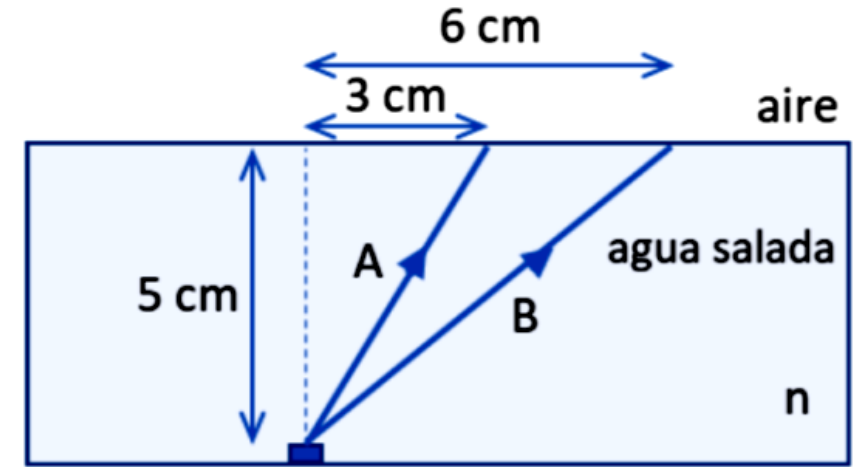
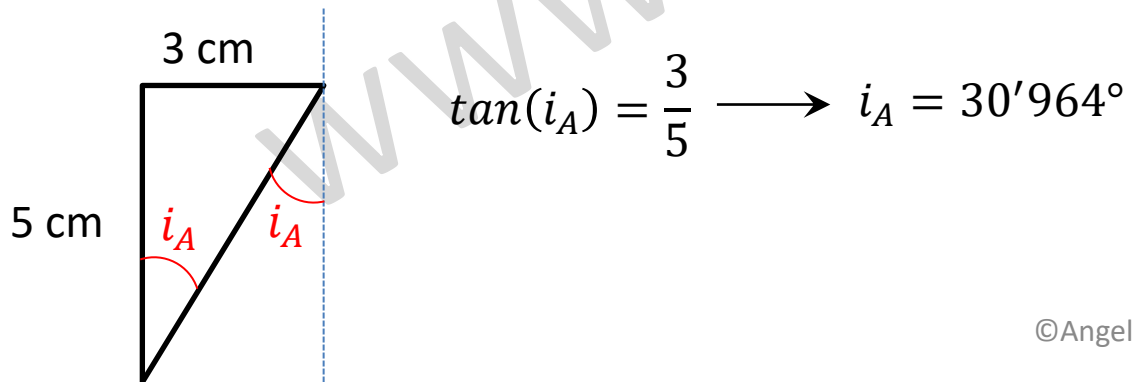
Solución:

La ley física que cumple el rayo A es la **ley de Snell**.

Esta ley relaciona el ángulo de incidencia de la luz sobre un medio con el ángulo de refracción. Matemáticamente sería:

$$n_1 \cdot \text{sen}(i) = n_2 \cdot \text{sen}(r)$$

En primer lugar se debe calcular el ángulo de incidencia del rayo A. Para ello debemos recurrir a nuestros conocimientos de trigonometría.



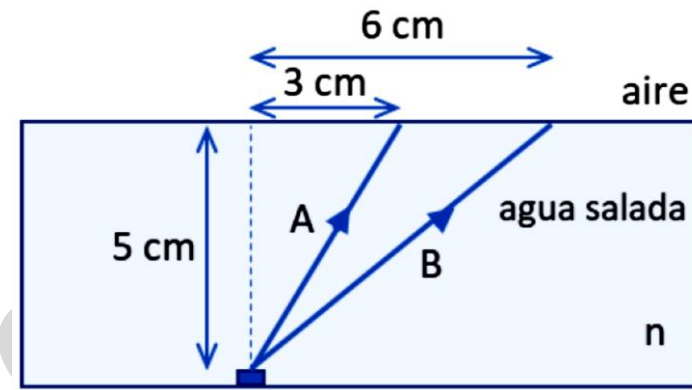
Ondas

A partir de los ángulos de incidencia y de refracción del rayo A y sabiendo que el índice de refracción del aire es 1, podemos calcular el índice de refracción del agua salada utilizando la ley de Snell.

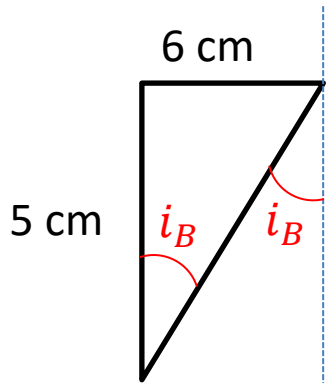
$$n \cdot \text{sen}(i_A) = n_{\text{aire}} \cdot \text{sen}(r_A)$$

$$n = \frac{n_{\text{aire}} \cdot \text{sen}(r_A)}{\text{sen}(i_A)} = \frac{1 \cdot \text{sen}(44^\circ)}{\text{sen}(30'964^\circ)} = \mathbf{1'35}$$

El índice de refracción del agua salada es **1'35**.



El rayo B no se refracta porque su ángulo de incidencia es superior al ángulo límite. Calcularemos ambos ángulos y los comprobaremos.



$$\tan(i_B) = \frac{6}{5} \longrightarrow i_B = 50'194^\circ$$

Ondas

El ángulo límite se calcula teniendo en cuenta que el ángulo de refracción debe ser 90° .

$$n \cdot \text{sen}(i_{lim}) = n_{aire} \cdot \text{sen}(90^\circ) \longrightarrow \text{sen}(i_{lim}) = \frac{n_{aire}}{n} = \frac{1}{1.35} \longrightarrow i_{lim} = 47'794^\circ$$

Se puede comprobar que $i_B > i_{B,lim}$, por eso el rayo B no se refracta y se refleja completamente. Este fenómeno se llama, **reflexión total**.