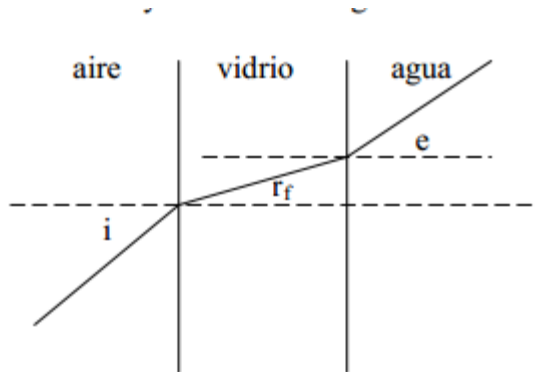


Sobre la pared lateral de un acuario de vidrio y desde el aire se envía un rayo luminoso con un cierto ángulo de incidencia. Se pide determinar si existe un ángulo de incidencia tal que después de penetrar en el vidrio no lo haga en el agua.

Índice de refracción del vidrio 1,5 y del agua 1,33.

El esquema de la marcha de los rayos es el de la figura



La aplicación de la ley de Snell

$$1 \operatorname{sen} i = 1,5 \operatorname{sen} r_f$$

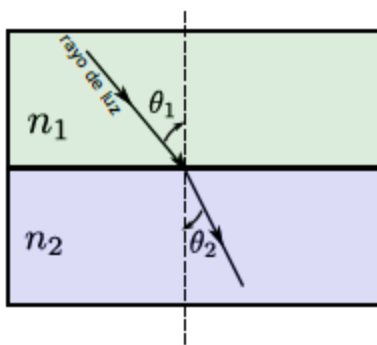
$$1,5 \operatorname{sen} r_f = 1,33 \operatorname{sen} e$$

Si queremos que el rayo no penetre en el agua entonces $e = 90^\circ$, luego el seno del ángulo de incidencia tenía que valer 1,33 y eso no es posible, en consecuencia, cualquiera que sea el ángulo de incidencia el rayo llegará al agua.

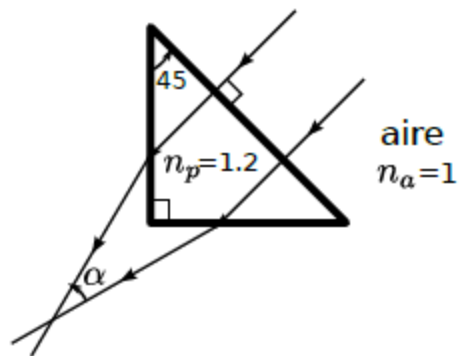
Problema

Cada vez que la luz atraviesa diferentes medios, se presenta el fenómeno de refracción. Este fenómeno es simplemente el cambio de dirección que experimenta un rayo de luz en la superficie de interfase entre los dos medios que atraviesa, tal como lo muestra la figura 2a. Este fenómeno está regido por la ley de Snell:

$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ (3) donde n_1 y n_2 se conocen como índice de refracción para cada medio (el índice de refracción es adimensional, es decir sin unidades). Los ángulos que forman el rayo con la perpendicular a la superficie donde el rayo se refracta se les suelen llamar ángulo de incidencia θ_1 , y ángulo de refracción θ_2 .



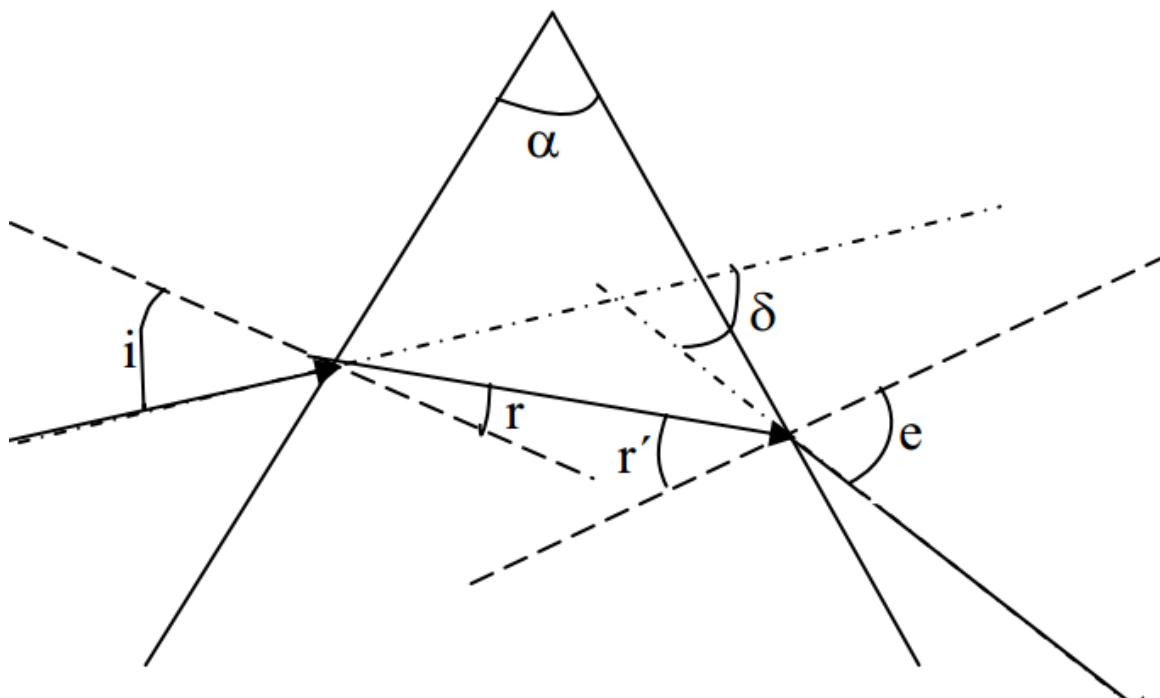
(a) Ley de Snell



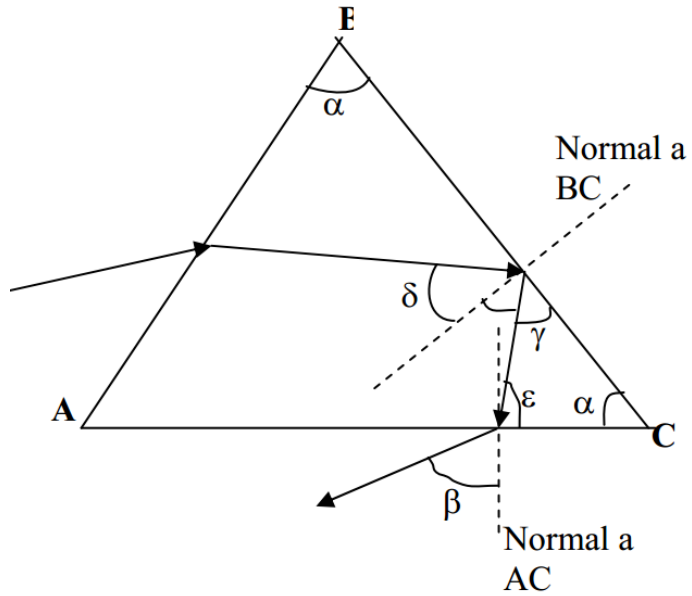
(b)

Dos haces de luz paralelos inciden de forma perpendicular sobre la cara de un prisma, como se muestra en la figura 2b. Considerando que el índice de refracción del aire es $n_a = 1$ y el del prisma es $n_p = 1.2$. Calcular el ángulo α que forman los dos haces cuando se cruzan, después que emergen del prisma

Encontrar la relación general entre el ángulo de desviación δ de un prisma, de ángulo α , e índice de refracción n , situado en el aire ($n=1$) en función de α , i , n , r , r' , e , (ver figura) y a partir de esa ecuación deducir la expresión para el ángulo de desviación mínima. Determinar el ángulo de incidencia que produce desviación mínima en un prisma de $\alpha = 60^\circ$ y $n=1,5$.

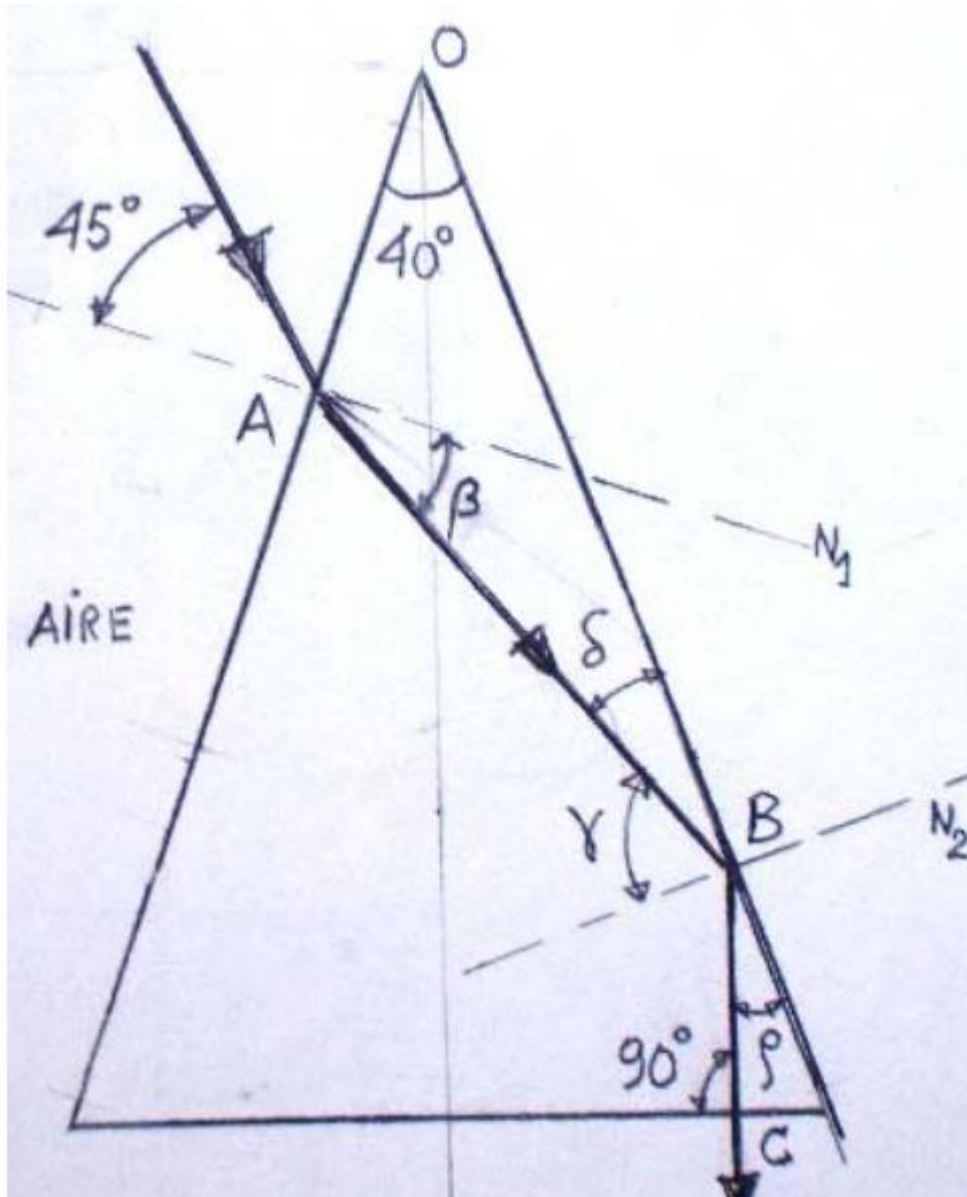


Un prisma de vidrio de $n = 1,5$ posee un ángulo $\alpha = 60^\circ$. Por su cara AB inciden rayos luminosos que llegan a la cara BC, unos se refractan y otros se reflejan. Los que se reflejan llegan a la cara AC y salen al aire formando un cierto ángulo β . Se pide determinar el mayor ángulo β posible.



En la figura inferior se indica la marcha de un rayo monocromático de luz que incide sobre un prisma isósceles.

Determinar el índice de refracción del mencionado prisma



La distancia entre el objeto y la imagen en una lente convergente es 12,5 cm. El objeto tiene un tamaño de 5 mm siendo el aumento lateral $\beta = -1,5$. Determinar las distancias s y s' de la lente al objeto y a la imagen y la distancia focal de la lente.

De la interpretación del aumento lateral se deduce que la imagen es real, invertida y de mayor tamaño que el objeto, por consiguiente el objeto está situado a una distancia de la lente mayor que la focal.

$$\beta = -1,5 = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow s' = -1,5 \cdot s \quad -s + s' = 12,5 \Rightarrow -s - 1,5s = 12,5 \Rightarrow s = -5 \text{ cm}$$
$$\Rightarrow s' = 12,5 + s = 12,5 - 5 = 7,5 \text{ cm}$$

Según la ley de las lentes

$$-\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f'} \Rightarrow -\frac{1}{-5} + \frac{1}{7,5} = \frac{1}{f'} = \frac{7,5+5}{37,5} \Rightarrow f' = 3 \text{ cm}$$