

Problema 151

Un rayo de luz incide sobre una lámina de vidrio con un ángulo de 60° , parte de la luz se refleja y otra es refractada. Si los haces refractados y reflejados forman un ángulo de 90° entre sí, calcule el coeficiente de refracción del vidrio.

Problema 152

Kepler usó la reflexión interna total en un bloque de vidrio para desviar un haz de luz como el que se ilustra en la figura. Para un ángulo de incidencia i en la superficie superior, ¿cuál es el índice de refracción mínimo necesario para la reflexión interna sea total en la cara vertical?. El medio que rodea es aire, para el cual $n = 1$.

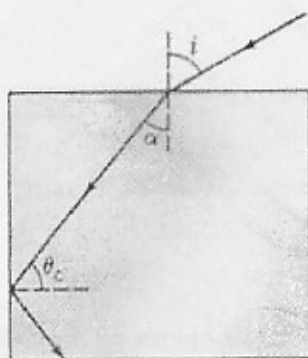


Figure 1: Refracción total

Problema 153

Una lámina de vidrio se sostiene sobre la superficie de un estanque lleno de agua. Un rayo de luz forma un ángulo de 45° con el vidrio.

Cuál es el ángulo que el rayo de luz forma con la normal dentro del agua?

Cómo varía este ángulo con el coeficiente de refracción del vidrio?

Cuál sería el ángulo crítico para el que el rayo de luz no entrara al agua?

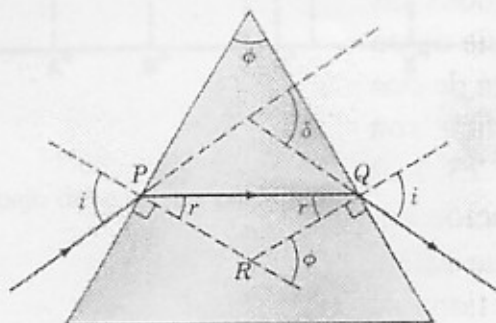
Problema 154

Cuál es la velocidad de un rayo luminoso, cuya longitud de onda es de 500 nm en el vacío, cuando viaja en un vidrio de índice de refracción $3/2$?

Cuál es la longitud de onda de esta luz dentro del vidrio?

Problema 155

Halle una expresión para el índice de refracción de un prisma en función del ángulo de desviación mínimo, utilice los parámetros en la figura (δ es el ángulo de desviación).



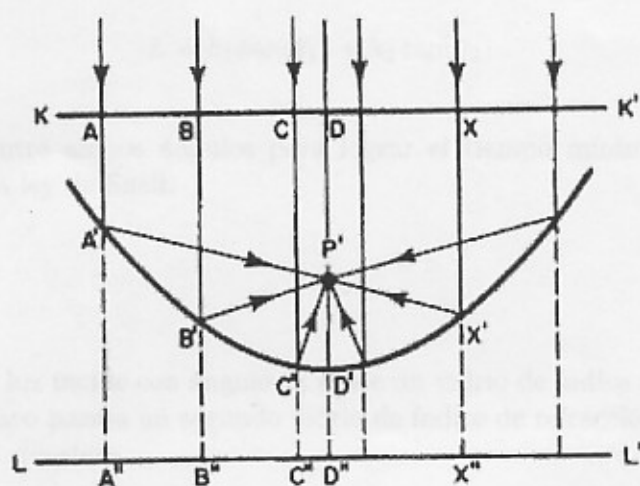
Problema 156

Muestre que si un rayo parte de un foco de un espejo elipsoidal, entonces el rayo reflejado pasa por el segundo foco.



Problema 157

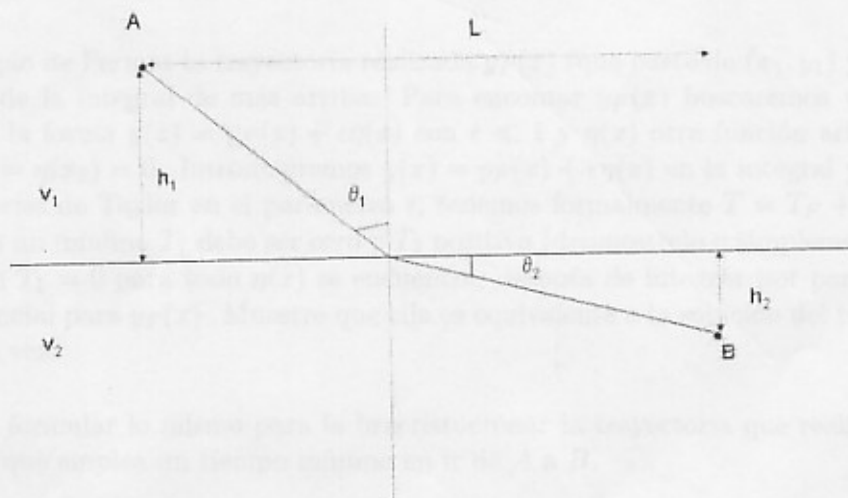
Para diseñar un espejo de un telescopio se desea que los rayos paralelos todos se reflejen en un mismo punto.



Muestre que la forma del espejo debe ser un paraboloide.

Problema 158

Un rayo de luz va desde un punto A en que la velocidad de la luz es v_1 , hasta un punto B en que la velocidad es v_2 . Tal como se muestra en la siguiente figura.



Demuestre que el tiempo que tarda el rayo de luz en ir desde A a B está dado por:

$$T = \frac{h_1}{v_1} \sec(\theta_1) + \frac{h_2}{v_2} \sec(\theta_2)$$

Derivando este tiempo respecto a θ_1 , considerando que el ángulo de refracción está relacionado con el de incidencia por:

$$L = h_1 \tan(\theta_1) + h_2 \tan(\theta_2)$$

Encuentre la relación entre ambos ángulos para lograr el tiempo mínimo, compruebe que esta relación corresponde a la ley de Snell.

Problema 159

Suponga que un rayo de luz incide con ángulo θ_0 sobre un vidrio de índice de refracción n_1 delgado de espesor h . Luego el rayo pasa a un segundo vidrio de índice de refracción n_2 de espesor h , luego a un tercero, un cuarto, *etcaetera*.

Encuentre una relación para los ángulos θ_n . En el límite $h \rightarrow 0$ relacione θ_n a la derivada de la trayectoria que realiza el rayo y escriba una ecuación diferencial para la trayectoria.