



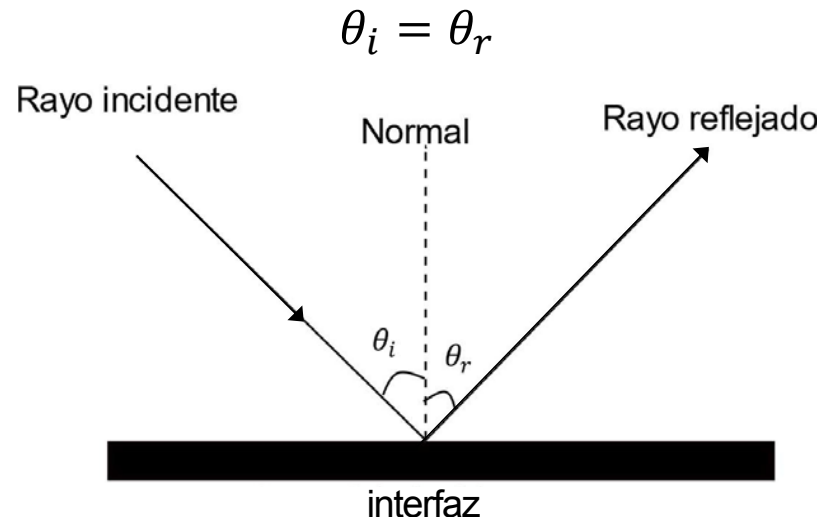
Reflexión y refracción (transmisión)

Facultad de Ingeniería, UNAM
CDMX, México

Fundamentos teóricos

Ley de la reflexión

Cuando un haz de luz incide en una interfaz, una parte del haz se refleja y otra parte se transmite. La ley de reflexión, que corresponde a la dirección del haz reflejado, nos dice que el ángulo de incidencia (θ_i) es igual al ángulo de reflexión (θ_r). Esta relación se expresa como:

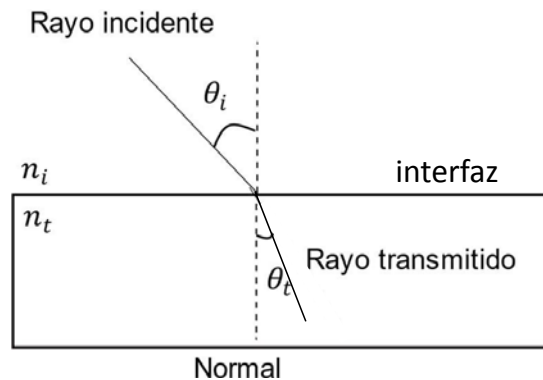


- Se le llama *ángulo de incidencia*, al ángulo formado entre el rayo incidente y el vector normal a la interfaz.
- Se le llama *ángulo de reflexión*, al ángulo formado entre el vector normal a la interfaz y el rayo reflejado.

Ley de Snell

La parte del haz que se transmite se desviará siguiendo la ley de Snell. La ley de Snell nos dice que el ángulo de incidencia (θ_i) y el ángulo de transmisión (θ_t) están relacionados mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{sen}(\theta_i)}{\text{sen}(\theta_t)} = \frac{n_t}{n_i}$$



Willebrord Snel van Royen
(1580-1626)

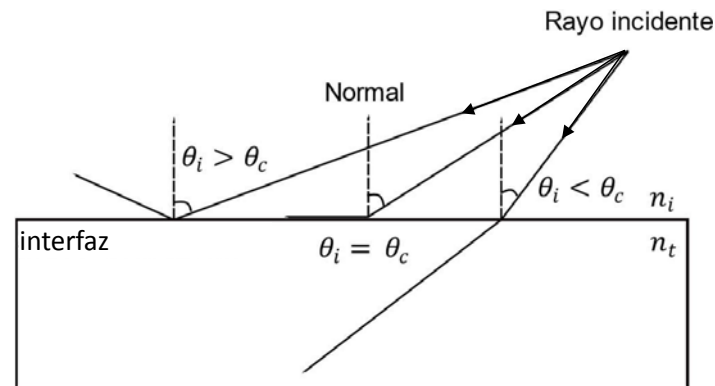
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Willebrord_Snel_van_Royen

- Se le llama *ángulo de transmisión*, al ángulo formado entre el vector normal a la interfaz y el rayo transmitido.
- n_i y n_t son los *índices de refracción* del medio desde el que incide el rayo y del medio en el que se transmite el rayo, respectivamente.

Reflexión interna total

Le llamamos *ángulo crítico* (θ_c) al ángulo de incidencia que produce que el ángulo de transmisión sea de 90° . Para cualquier ángulo mayor al ángulo crítico no habrá rayo transmitido, y estaremos en la condición de “reflexión interna total”. El ángulo crítico esta dado por la siguiente expresión:

$$\theta_c = \arcsen\left(\frac{n_t}{n_i}\right)$$

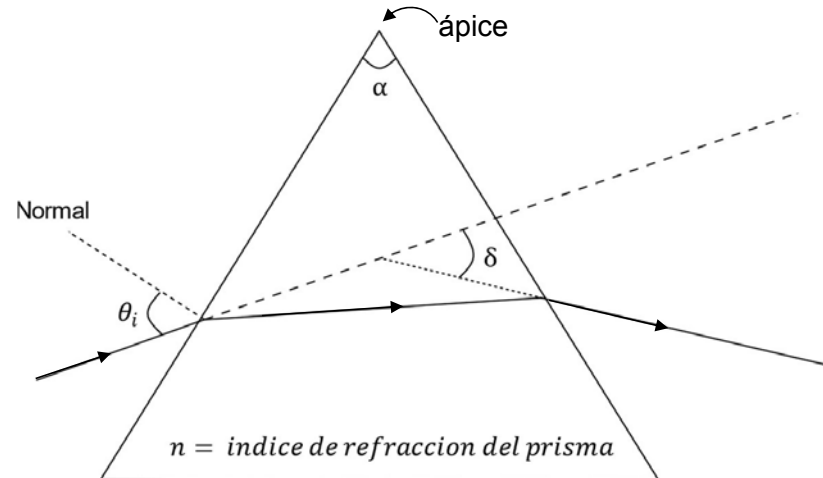


Esto sucede únicamente en el caso de tener una superficie de separación con $n_i > n_t$.

Ángulo de desviación (prisma)

Cuando un rayo (luz) atraviesa un prisma, con ápice " α " e índice de refracción " n ", saldrá del prisma luego de desviarse de su dirección original en un ángulo " δ ". A este ángulo le llamamos el ángulo de desviación y esta dado por:

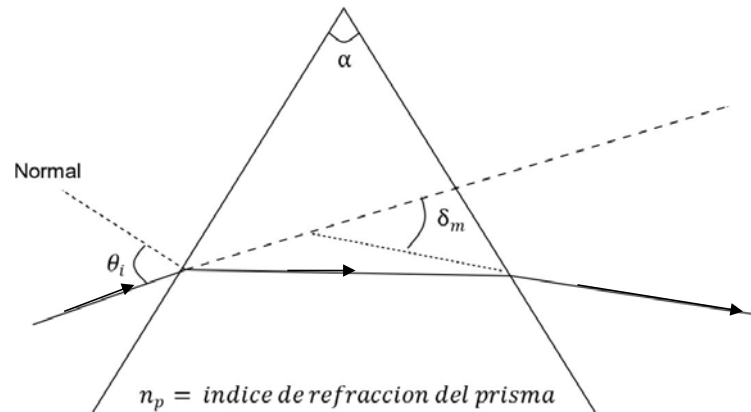
$$\delta = \theta_i + \text{angsen} \left[\text{sen}(\alpha) \sqrt{n^2 - \text{sen}^2(\theta_i)} - \text{sen}(\theta_i) \cos(\alpha) \right] - \alpha$$



Ángulo de desviación mínima (prisma)

El ángulo de desviación mínima (δ_m) se obtiene cuando el camino de la luz, por dentro del prisma, es paralelo a la base. Y será la mínima desviación que podrá sufrir un haz de luz al pasar por un prisma. El ángulo de desviación mínima está relacionado con el índice de refracción del prisma, mediante la siguiente ecuación:

$$n_p = \frac{\text{sen}[(\delta_m + \alpha)/2]}{\text{sen}(\alpha)/2}$$



Elaborado por:

M.I. Iván Montes González

Revisión técnica:

Ing. Gabriel Alejandro Jaramillo Morales

Quím. Antonia del Carmen Pérez León