

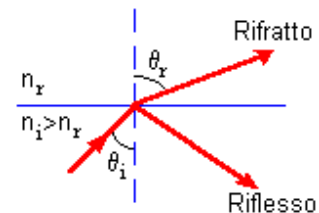
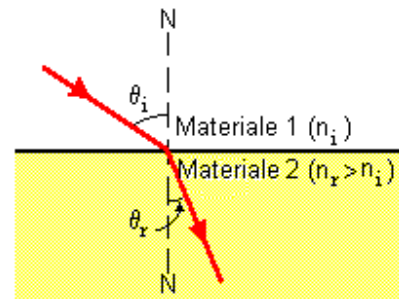
Luce ed Ottica: Legge della Rifrazione – Legge di Snell

I raggi luminosi che viaggiano dall'aria al vetro (o qualche altro mezzo otticamente più denso dell'aria) sono deviati (rifratti) attraverso la normale. Quando aumenta l'angolo di incidenza θ_i , aumenta l'angolo di rifrazione θ_r .

La relazione tra l'angolo di incidenza e l'angolo di rifrazione alla superficie di separazione tra materiali, con **indici di rifrazione**

n_i ed n_r , è conosciuto come **Legge di Snell**.

Supponiamo che un raggio di luce passi da un materiale a più alto indice di rifrazione ad uno con indice più basso. Parte del raggio incidente è rifratto e parte è riflessa dalla superficie di separazione. Perché θ_r sia più ampio di θ_i , è possibile rendere θ_i ampio abbastanza così che $\theta_r = 90^\circ$.



Questo valore per θ_i è chiamato **angolo limite**. Per θ_i maggiore di questo angolo nessun raggio rifratto può esistere; tutta la luce è riflessa — una condizione conosciuta come **riflessione interna totale**.

Variabili

Indice di rifrazione:

n_i

n_r

Angolo rispetto alla normale:

θ_i

θ_r

Formula

$$n_i \cdot \sin(\theta_i) = n_r \cdot \sin(\theta_r)$$

Legge di Snell:

Angolo critico:

$$\theta_c = \text{asin}\left(\frac{n_r}{n_i}\right)$$

Esempio 1

La luce, viaggiando nell'aria entra nell'acqua con un angolo di 30 gradi dalla normale. Qual è l'angolo tra la normale e il raggio di luce nell'acqua?

$$n_i := 1$$

$$n_r := 1.33$$

$$\theta_i := 30 \cdot \text{deg}$$

Dalle tabelle di Riferimento specifiche

$$\sin(\theta_r) = \frac{n_i}{n_r} \cdot \sin(\theta_i)$$

$$\theta_r := \text{asin}\left(\frac{n_i}{n_r} \cdot \sin(\theta_i)\right)$$

$$\theta_r = 22 \cdot \text{deg}$$

Esempio 2

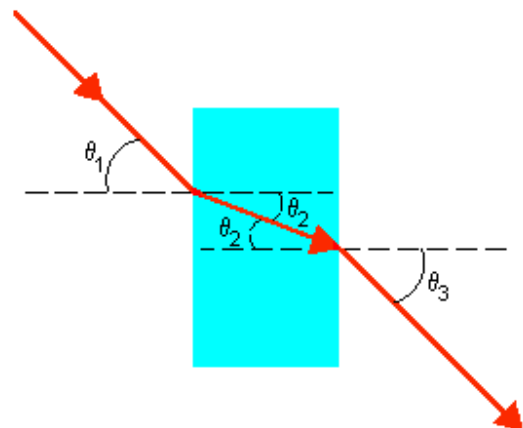
Un raggio di luce che viaggia nell'aria attraversa un vetro crown (indice di rifrazione di 1.52) ad un angolo di 45 gradi. Il raggio di luce prosegue ed esce dal vetro (nell'aria). Quale angolo formerà il raggio di luce con la normale, quando esce dal vetro?

$$n_1 := 1$$

$$n_2 := 1.52$$

$$\theta_1 := 45 \cdot \text{deg}$$

$$\theta_2 := \text{asin}\left(\frac{n_1}{n_2} \cdot \sin(\theta_1)\right)$$



$$\theta_2 = 27.723 \cdot \text{deg}$$

$$\theta_3 := \text{asin}\left(\frac{n_2}{n_1} \cdot \sin(\theta_2)\right)$$

$$\theta_3 = 45 \cdot \text{deg}$$

Il raggio di luce lascia il vetro allo stesso angolo con il quale è entrato. La sola differenza è che il raggio è stato deviato dal percorso che avrebbe dovuto seguire se non fosse stato rifratto.