

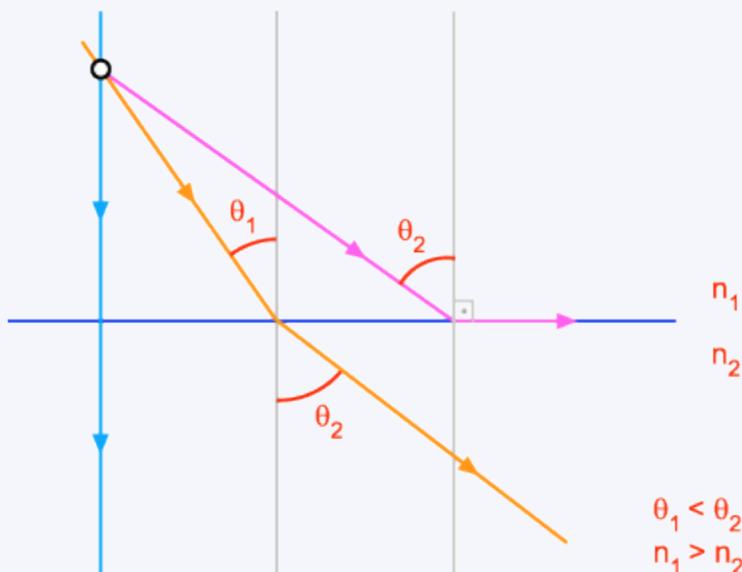
## 1- Introdução

Quando a luz passa de um meio material para outro meio ocorre duas coisas. A primeira é que a velocidade da luz muda. A segunda é que quando a incidência não é oblíqua, a direção de propagação também muda. A passagem da luz de um meio para outro damos o nome de refração.

## 2- Ângulo limite de incidência - reflexão total

Consideremos agora o caso em que o meio (1) é mais refringente. Isto é, esse meio tem um índice de refração maior do que o outro meio. Consideremos a luz incidente nesse meio mais refringente. Agora ver-se-á que o ângulo de incidência atinge um valor máximo o qual é o limite para incidência com a ocorrência de refração.

Novamente aqui podemos argumentar que para ângulo de incidência nulo teremos ângulo de refração nulo. Ao aumentarmos o valor do ângulo de incidência teremos um aumento no ângulo de refração. No entanto, agora o ângulo de refração é sempre mais do que o ângulo de incidência (pois  $n_1 > n_2$ ).



A determinação do ângulo limite de incidência é feita de uma maneira inteiramente análoga ao caso anterior. Utilizamos a lei de Snell-Descartes e lembrando que o maior valor possível (em princípio para o ângulo de

# Óptica – Refração da Luz

Autores: Prof. Gil da Costa Marques e Profa. Nobuko Ueta

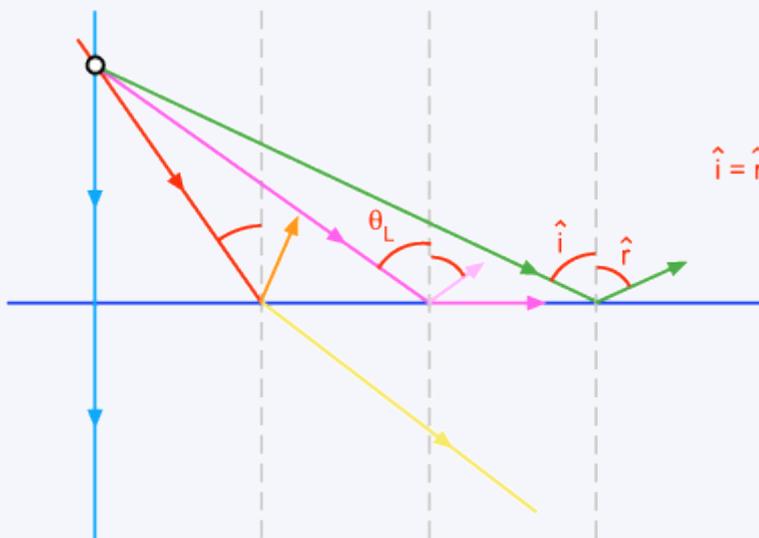
refração) é  $90^\circ$  obtemos o ângulo limite de incidência ( $\theta_L$ ) ou seja:

$$n_1 \sin \theta_c^0 = n_2 \sin 90^\circ$$

Portanto, para  $n_1 > n_2$

$$\sin \theta_L = \frac{n_2}{n_1}$$

O que ocorre se a luz incidir num ângulo superior àquele limite dado pela expressão acima? Nesse caso, ocorre o que é denominada de reflexão total. Isto é, a luz retorna para o meio do qual ela se originou. Simplesmente não ocorre refração



A ocorrência da reflexão total é responsável por um tipo de dispositivo utilizado hoje em larga escala na área das telecomunicações. Trata-se das fibras ópticas. As fibras ópticas permitem que a luz seja conduzida através da direção de uma fibra (a fibra óptica). Ela se tornou fundamental como meio para levar informações codificadas. E é hoje um dos principais instrumentos voltados para o trânsito de informações (na telefonia, por exemplo).

### 3- Imagens formadas pela refração

A refração altera a forma com que os nossos sentidos percebem os objetos. Uma colher, por exemplo, dentro da água parece ter-se entortado.

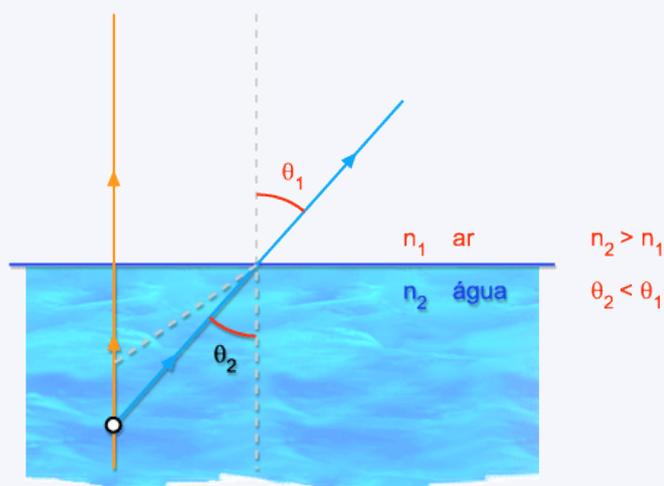
Óptica – Refração da Luz  
Autores: Prof. Gil da Costa Marques e Profa. Nobuko Ueta



Vamos considerar nesse capítulo a formação de imagens considerando-se a superfície de separação entre dois meios como sendo um plano. Tal arranjo tem o nome de dióptico plano.

Antes de considerarmos o caso de um objeto extenso, vamos analisar a imagem  $P'$  de um ponto objeto  $P$  situado no meio (2). O ponto  $P$  pode ser pensado como um ponto de um objeto dentro da água, por exemplo. Podemos, agora, imaginar dois raios luminosos oriundos do ponto  $P$ . Consideremos um raio incidindo perpendicularmente e outro não. Aquele que incide perpendicularmente à superfície não muda de direção. O outro que incide obliquamente muda de direção.

colher dentro de um copo com água



*Óptica – Refração da Luz*  
*Autores: Prof. Gil da Costa Marques e Profa. Nobuko Ueta*

Note-se que os raios refratados não se encontram. No entanto, os prolongamentos desses raios refratados se encontram num ponto  $P'$ . Esse é o ponto imagem de  $P$ . A imagem  $P'$  é virtual uma vez que ela é determinada pelo prolongamento dos raios luminosos refratados.