



Refração e Reflexão Total da Luz

Prof. Alessandro Fernandes

Leis da Refração

Refração da luz é a passagem da luz de um meio para outro, implicando a alteração da velocidade de propagação.

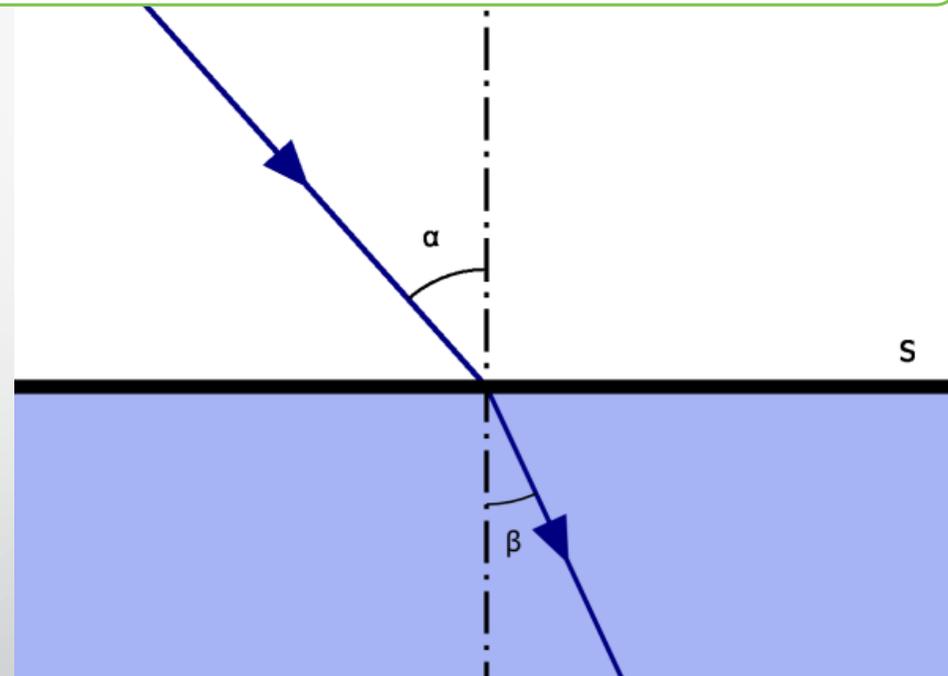


Imagem: Marcelo Reis / Refração / GNU Free Documentation License

Velocidade da luz no vácuo (c) = 300.000 km/s (velocidade máxima alcançada pela luz). Portanto, em qualquer outro meio a velocidade da luz será menor. Assim, mudança de meio implica em mudança de velocidade. Isto ocorre devido à mudança da densidade do meio

Índice de Refração Absoluto de um Meio (n) - Refringência

É a relação entre a velocidade da luz no vácuo(c) e a velocidade da luz num determinado meio(v).

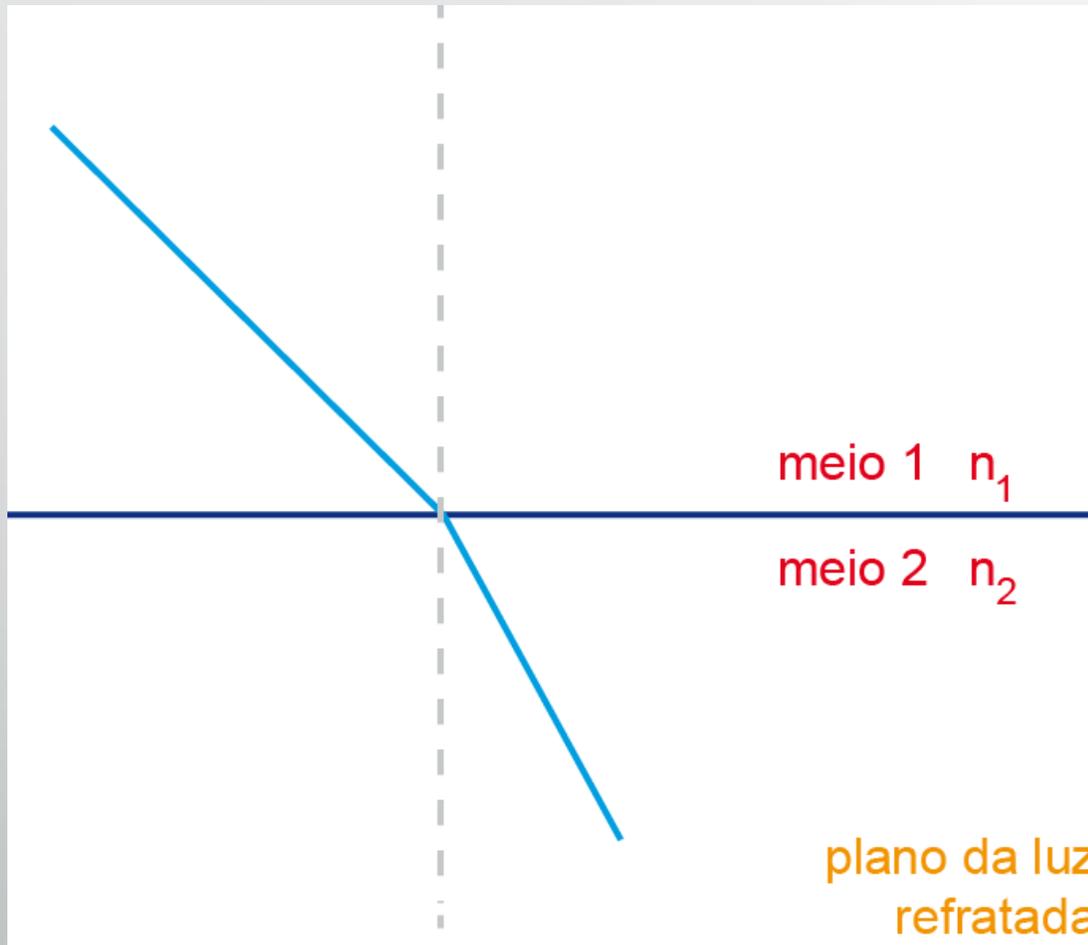
Substância	Índice de refração (n)
água	1,333
álcool etílico (anidro)	1,362
acetona	1,357
querosene	1,448
Nujol (óleo laxante)	1,477
Bálsamo do Canadá	1,537

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n_{ar} \cong 1$$

Corresponde à luz emitida pelo sódio, que também é o valor médio do espectro da luz visível.

Índice de refração relativo



$$n_{2,1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\frac{c}{v_2}}{\frac{c}{v_1}} = \frac{v_1}{v_2}$$

Imagem: SEE-PE, redesenhado a partir de imagem de Autor Desconhecido.

Raio incidente

normal

v_1

i

Meio 1

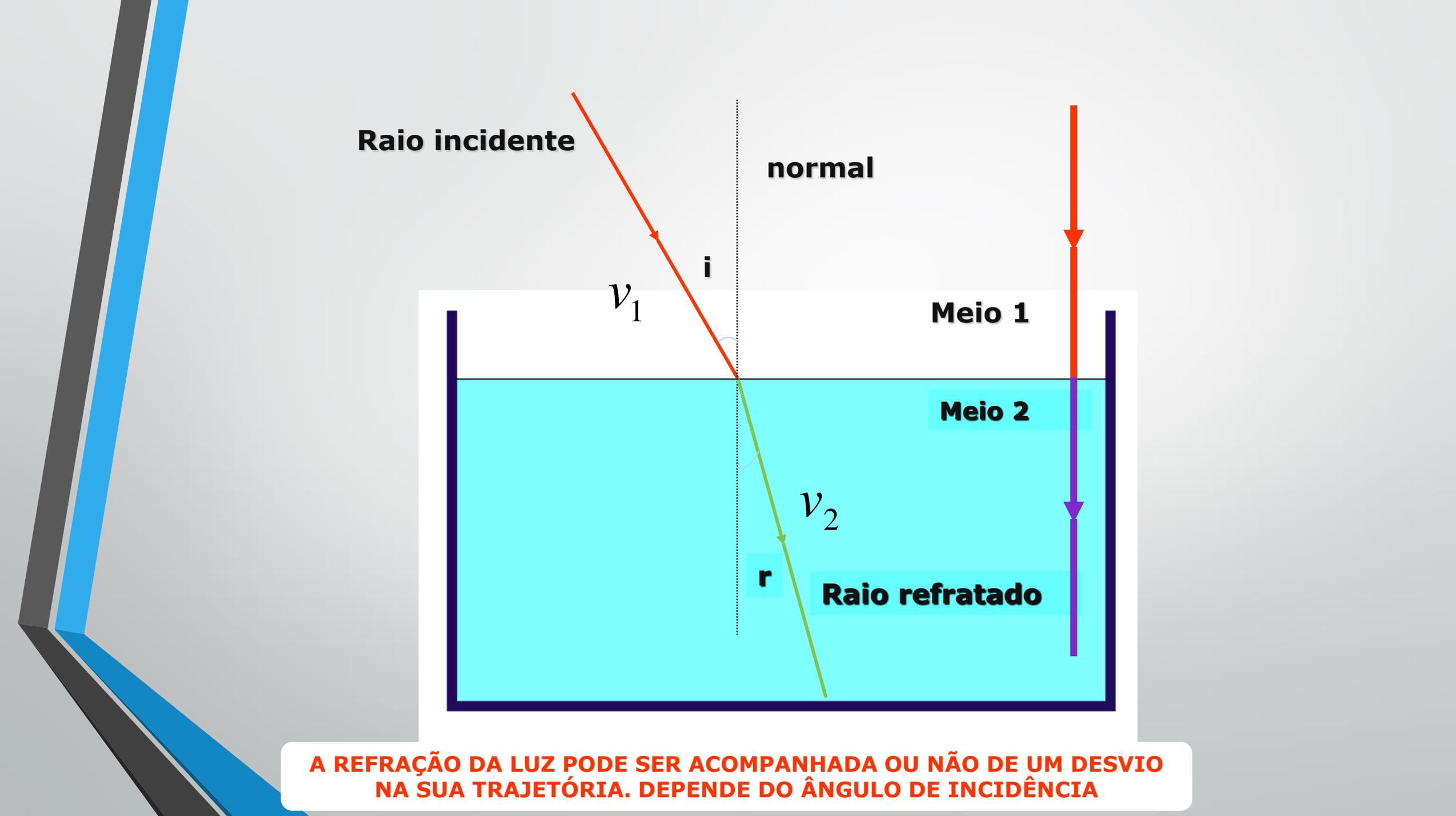
Meio 2

v_2

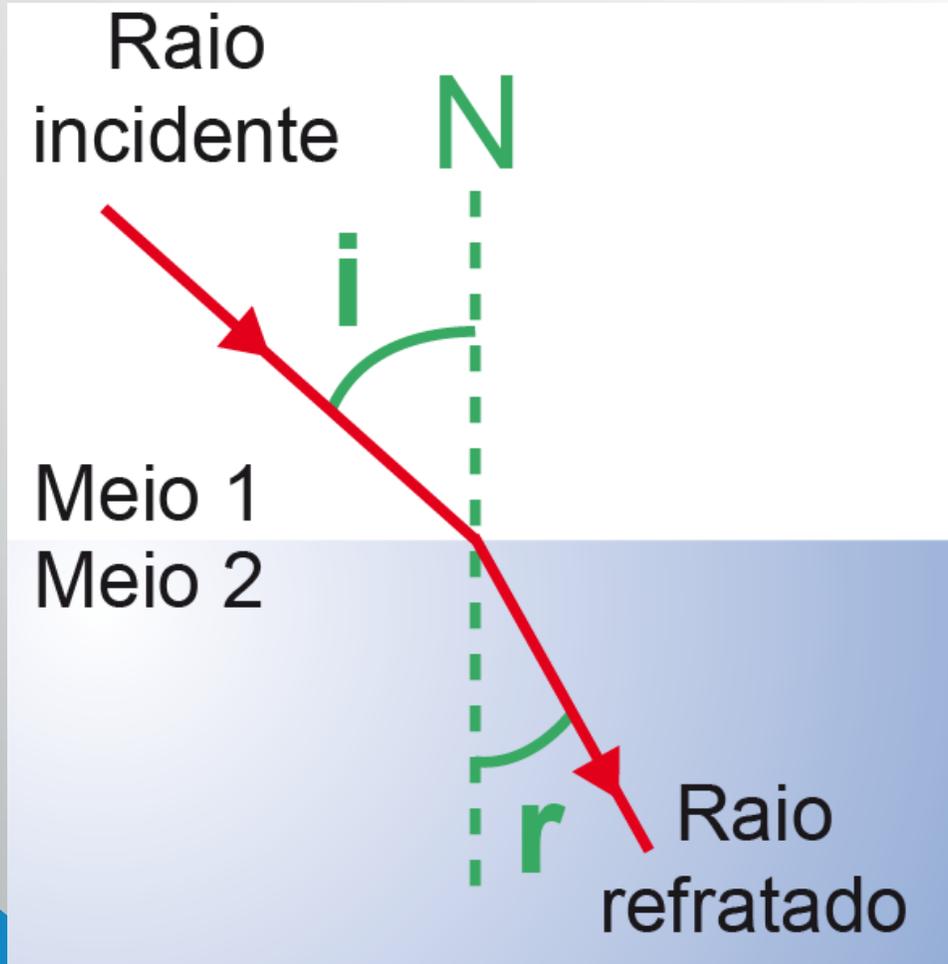
r

Raio refratado

A REFRAÇÃO DA LUZ PODE SER ACOMPANHADA OU NÃO DE UM DESVIO NA SUA TRAJETÓRIA. DEPENDE DO ÂNGULO DE INCIDÊNCIA

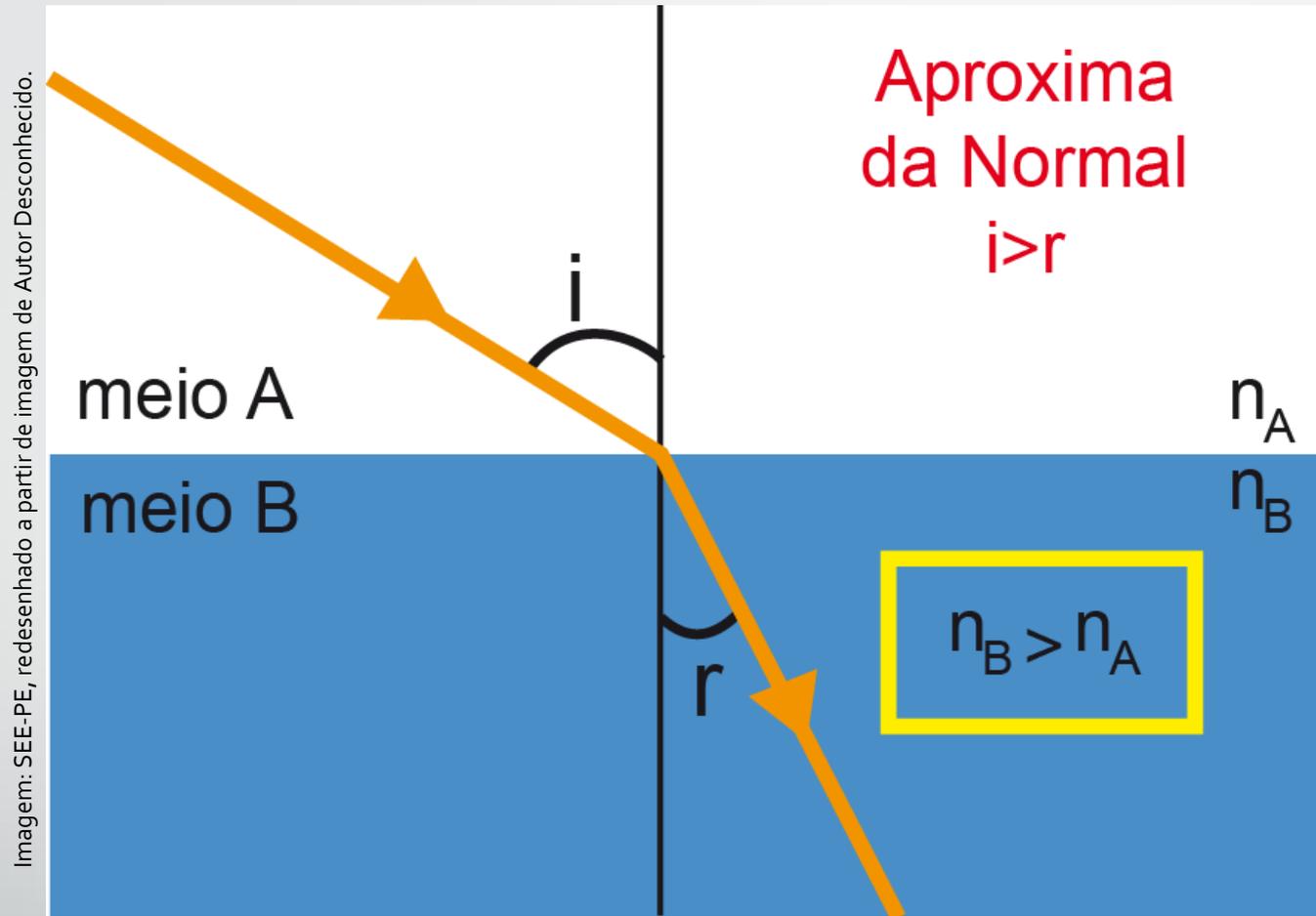


Lei - Lei de Snell – Descartes



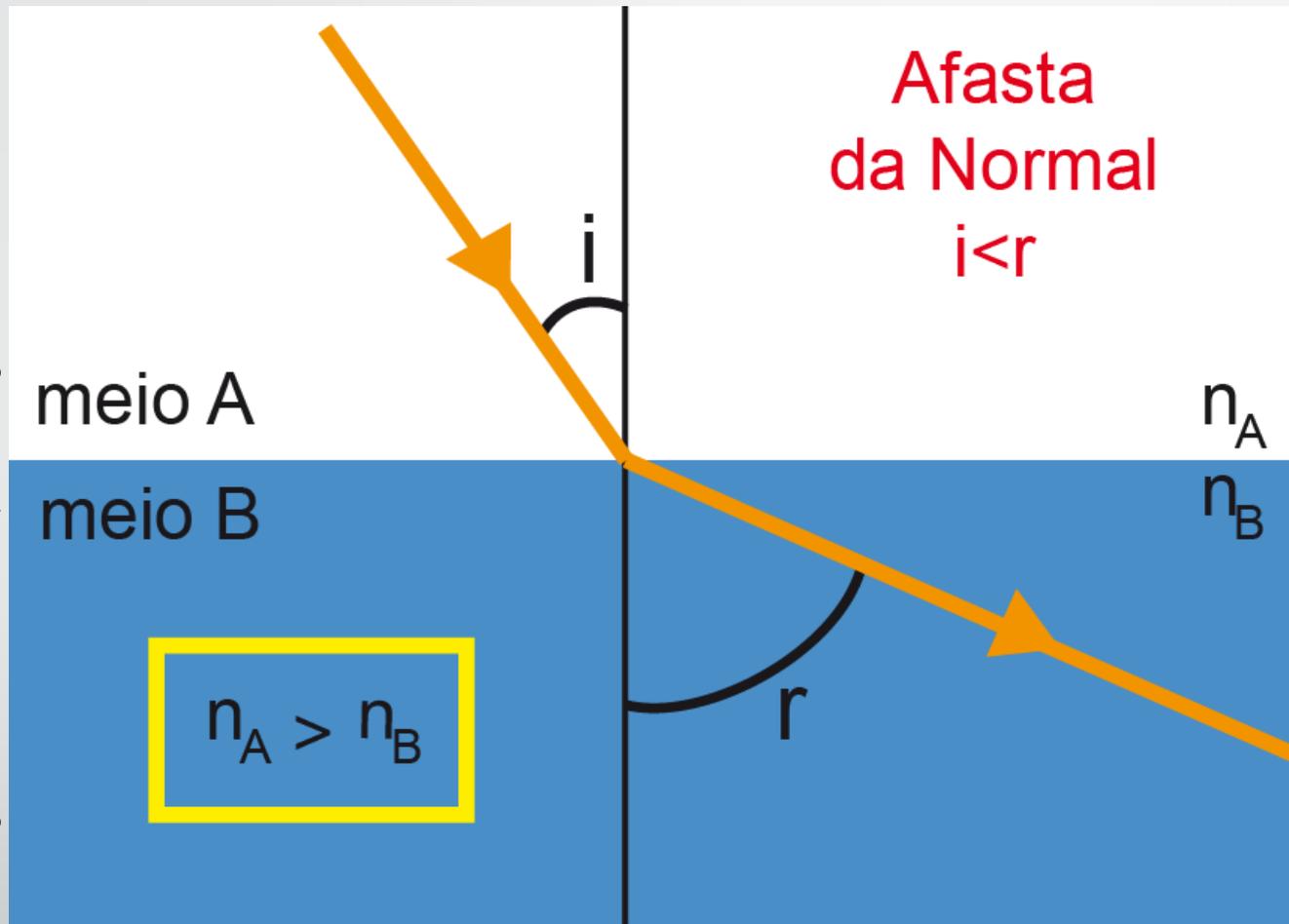
$$n_1 \cdot \text{sen } i = n_2 \cdot \text{sen } r$$

$$n_{2,1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{v_1}{v_2}$$



OBSERVAÇÃO: A luz, ao passar de um meio menos refringente para um mais, aproxima-se da normal.

Imagem: SEE-PE, redesenhado a partir de imagem de Autor Desconhecido.



OBSERVAÇÃO: A luz, ao passar de um meio mais refringente para um menos, se afasta da normal. (2)

EXEMPLO

Um raio luminoso forma ângulos iguais a 30° e 45° com a superfície que separa o vácuo e o meio X, como mostra a figura.

Determine o índice de refração do meio X e a velocidade da luz nesse meio. $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ (3)

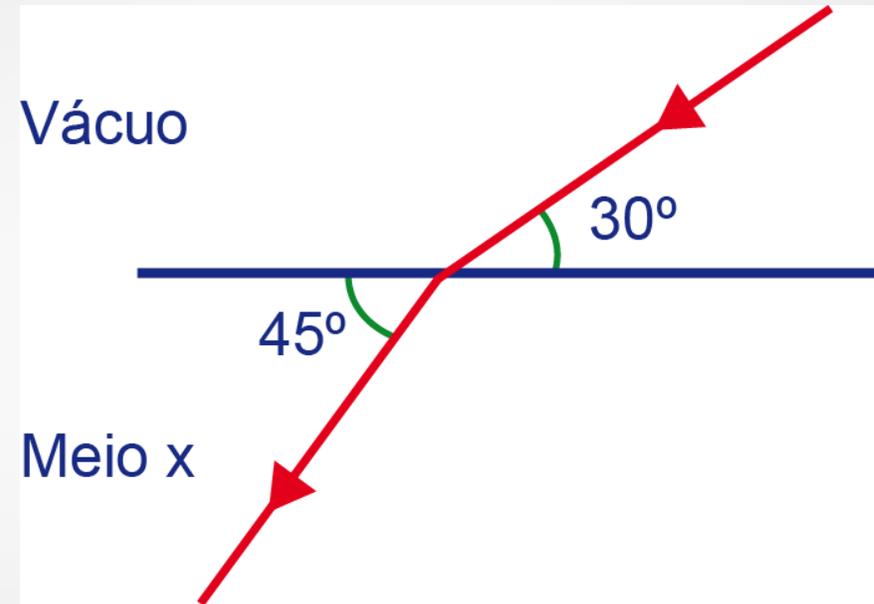


Imagem: SEE-PE, redenhado a partir de imagem de Autor Desconhecido.

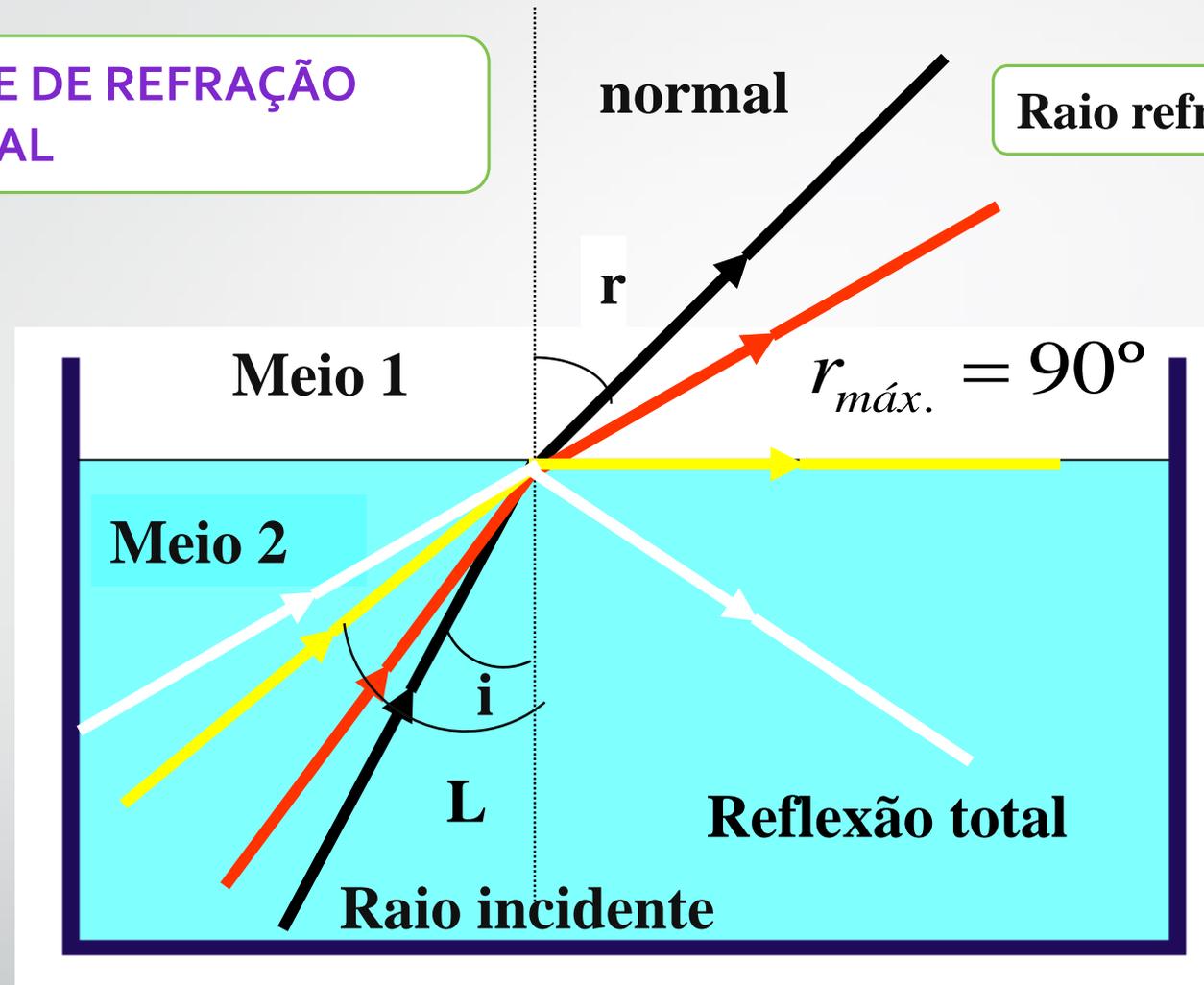
$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$1 \cdot \sin 60^\circ = n_2 \sin 45^\circ$$

$$1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = n_2 \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow n_2 = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 1,21$$

$$n_2 = \frac{c}{v_2} \Rightarrow 1,21 = \frac{3 \cdot 10^8}{v_2} \Rightarrow v_2 = 2,48 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

**ÂNGULO LIMITE DE REFRAÇÃO
REFLEXÃO TOTAL**



Esse fenômeno só ocorre quando a luz passa de um meio mais refringente para um meio menos refringente

$$n_1 \text{sen } i = n_2 \text{sen } r$$

$$n_2 \text{sen } L = n_1 \text{sen } 90^\circ$$

$$\text{sen } L = \frac{n_1}{n_2} = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}}$$

REFLEXÃO TOTAL - APLICABILIDADE

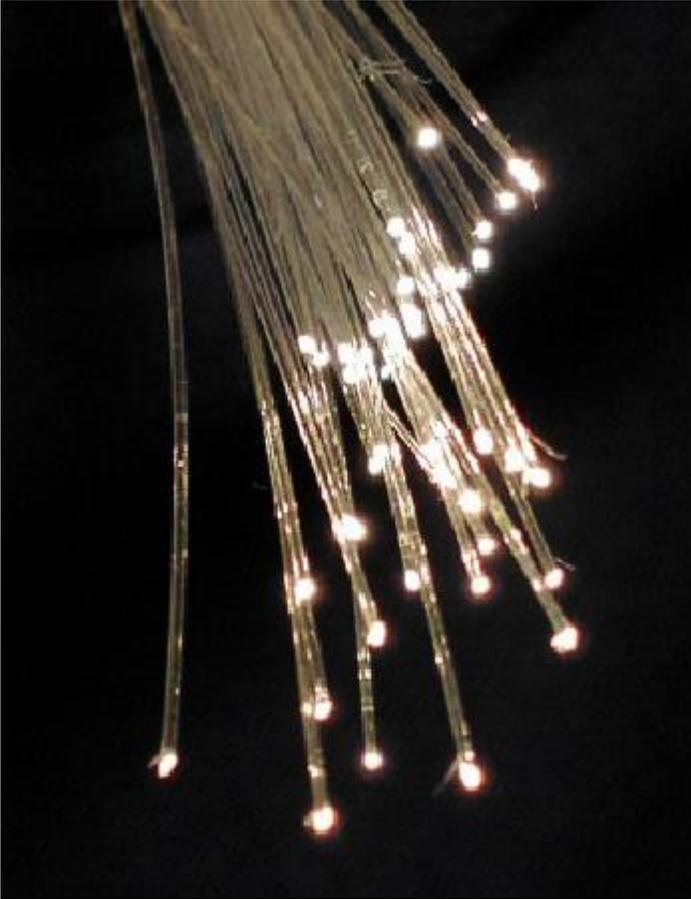


Imagem: Fibra óptica / Fotografia: BigRiz / GNU Free Documentation License

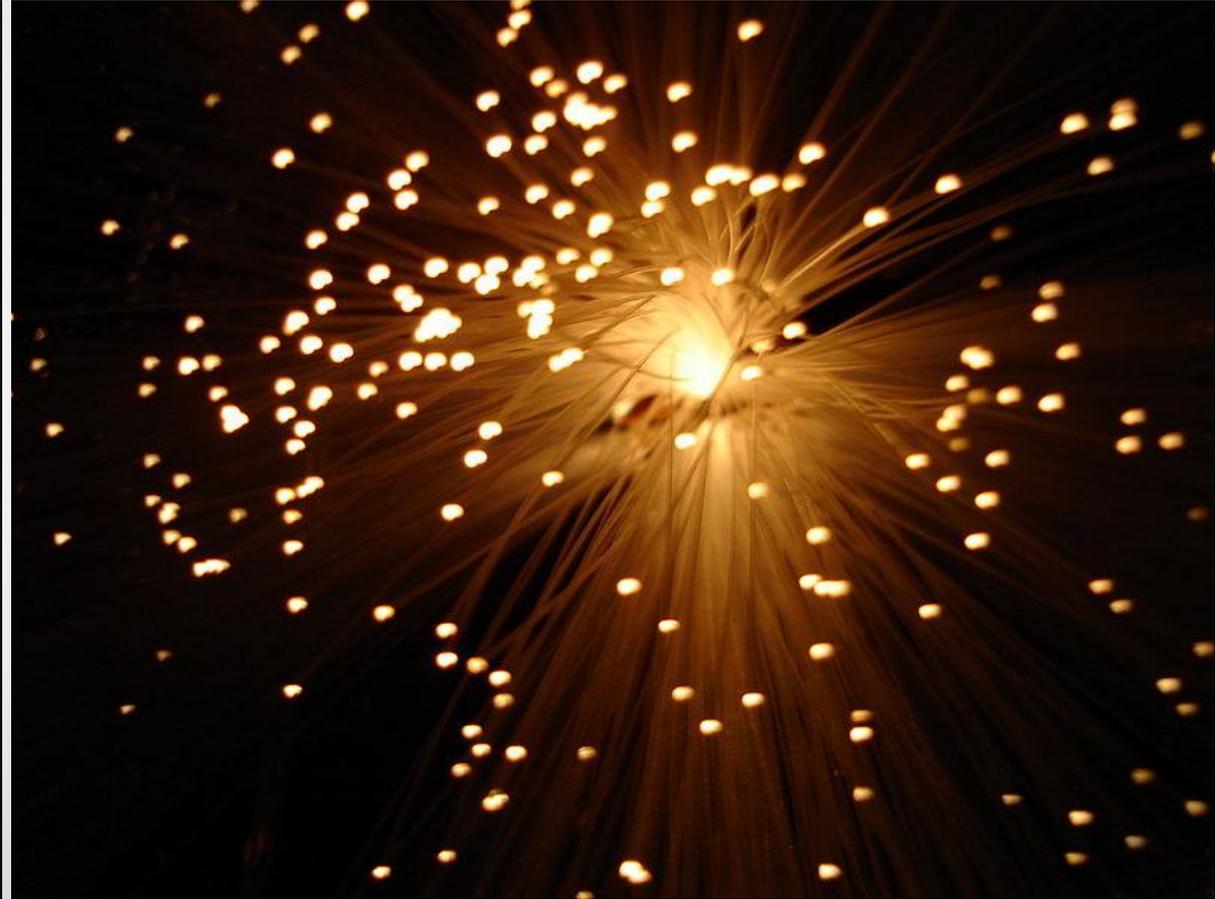
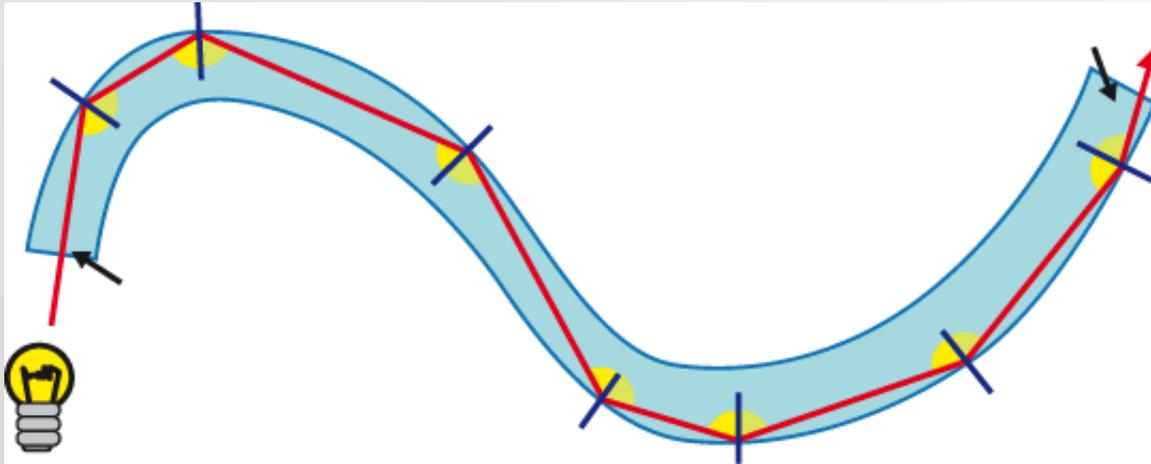


Imagem: Fibra óptica, em 31 de maio de 2007 / Fotografia: felixion / Gonzalo Pineda Zuniga / Source: <http://www.flickr.com/photos/felixion/93349428/> / Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic

Fibra óptica

Fibra óptica



Imagens: SEE-PE, redenhado a partir de imagem de Autor Desconhecido.

Reflexão Interna da Fibra Óptica

