

Refração da luz

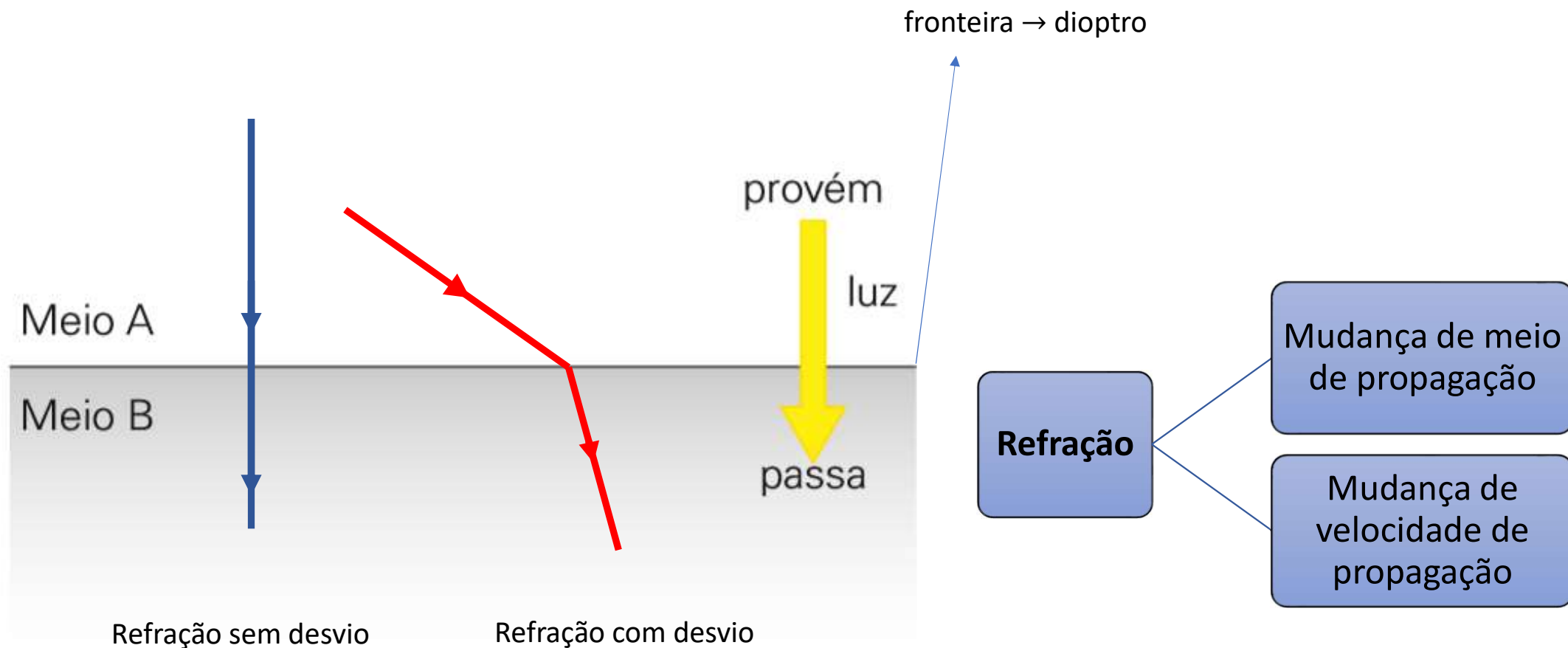
Aula 31 / Tetra 2 / Página 564

- SL 02 - Teoria
- SL 10 - Exercícios
- SL 17 - Experimentos e demonstrações

Apresentação, orientação e tarefa: **fisicasp.com.br**

Professor Caio

Refração da Luz



Refração da Luz

No ar ou no vácuo

- Qualquer cor

$$v = c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Nos demais meios

- A velocidade de propagação depende do meio e da cor da luz.

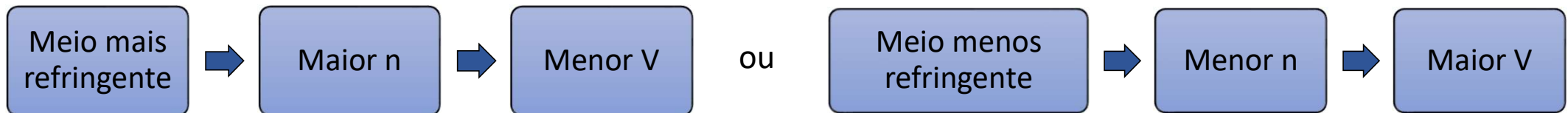
$$v < 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Índice de refração absoluto (n)

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

Sempre $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

- Indica o quanto um meio reduz a velocidade de propagação da luz (v).
- Depende do meio de propagação e da cor da luz.
- Grandeza adimensional.



Refração da Luz

Exemplo 1

$$V_{\text{vermelha}, \text{água}} = 2,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$n_{\text{vermelha}, \text{água}} = ?$$

$$n_{\text{ver}, \text{água}} = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = \frac{3}{2} = 1,5$$

$$n_{\text{ver}, \text{água}} = \frac{c}{v} = \frac{3}{2} \Rightarrow v = \frac{2}{3} c$$



Qual o
significado?

Exemplo 2

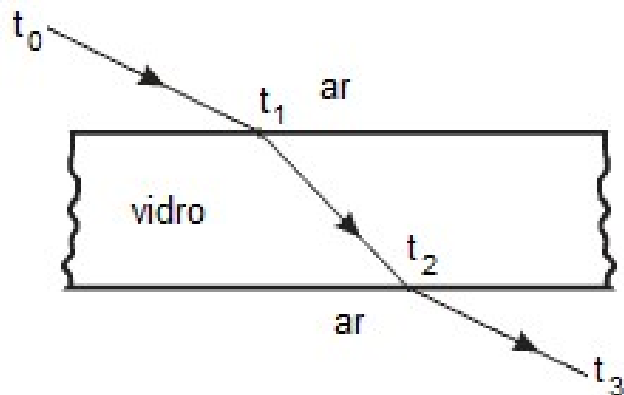
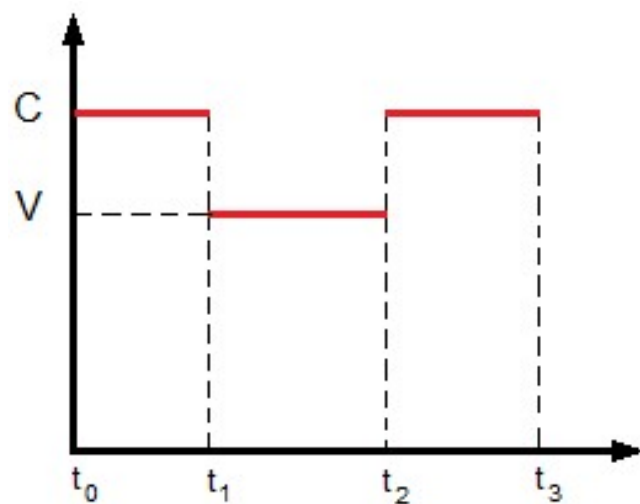
$$V_{\text{qualquer cor}, \text{ar ou vácuo}} = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$n_{\text{qualquer cor}, \text{ar ou vácuo}} = ?$$

$$n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = 1$$

Refração da Luz

Dica 1

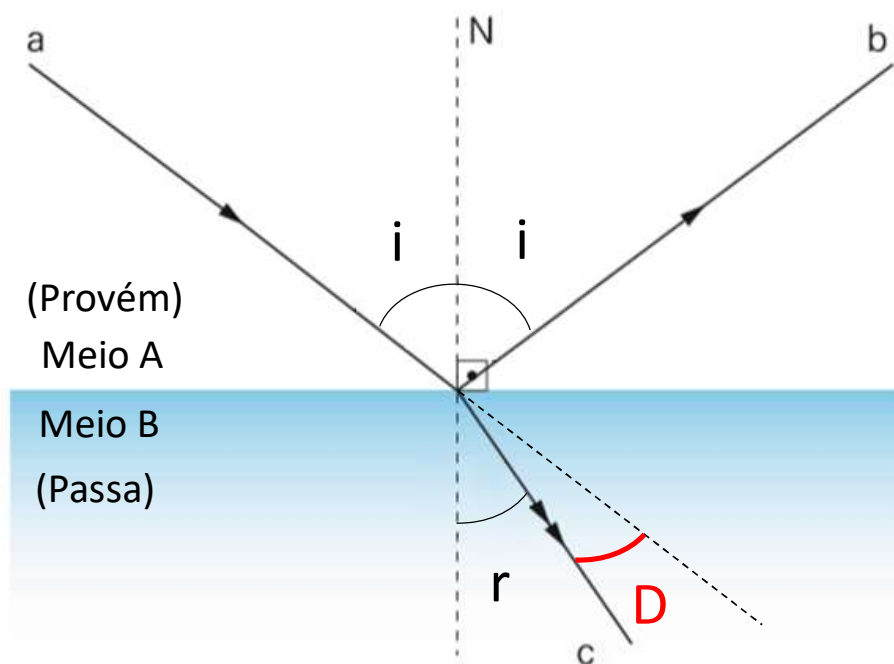


Dica 2



$$n_{\text{glicerina}} \cong n_{\text{vidro}}$$

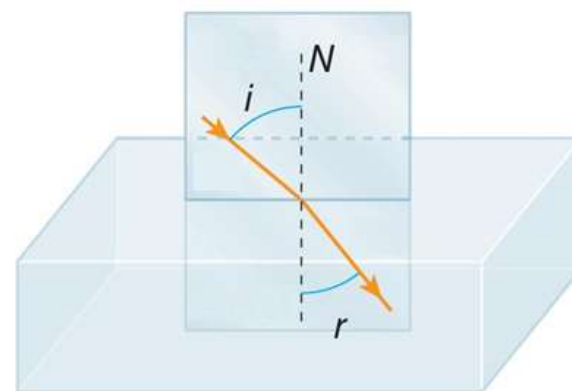
Leis da refração



- a: raio incidente
- b: raio refletido
- c: raio refratado
- N: reta normal
- i: ângulo de incidência
- r: ângulo de refração
- **D: desvio angular**

1ª Lei

Raio incidente, reta normal e raio refratado pertencem ao mesmo plano.

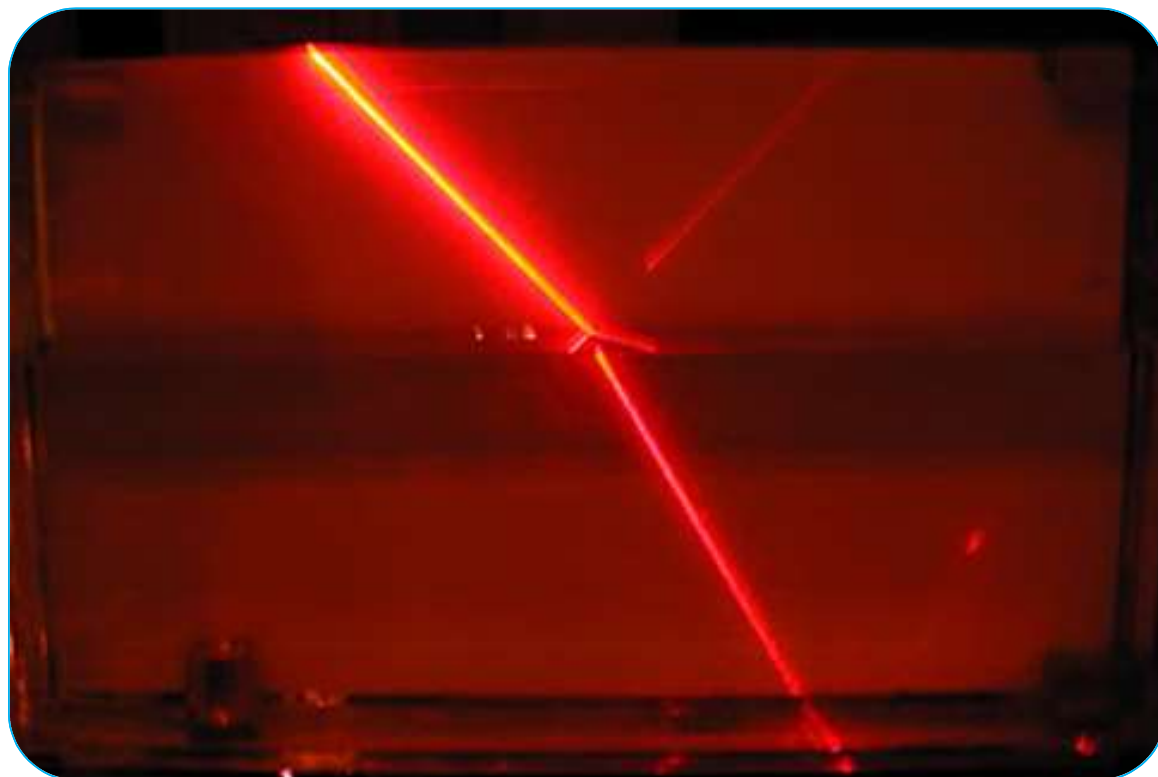


2ª Lei

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_{passa}}{n_{provém}} = \frac{v_{provém}}{v_{passa}}$$



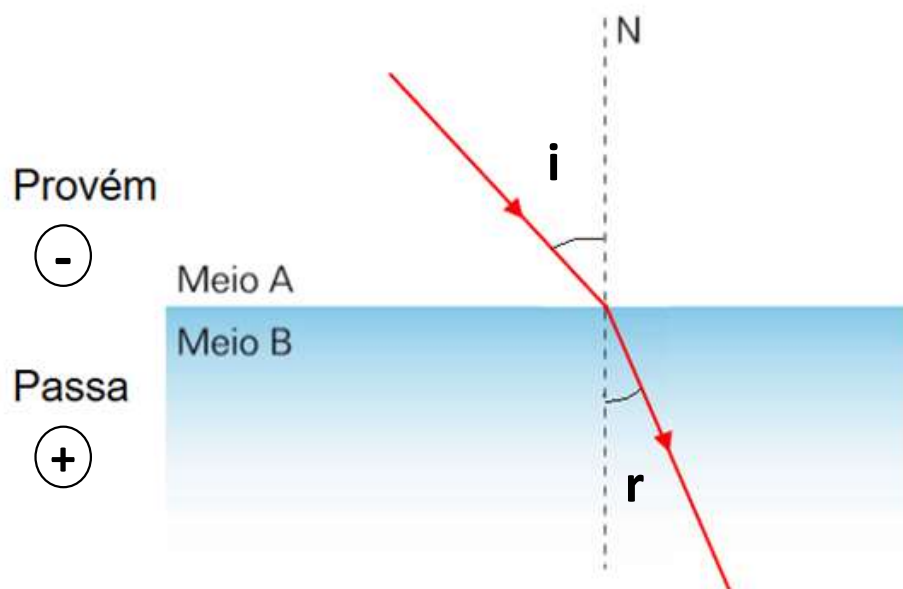
Toda refração é
acompanhada de reflexão!



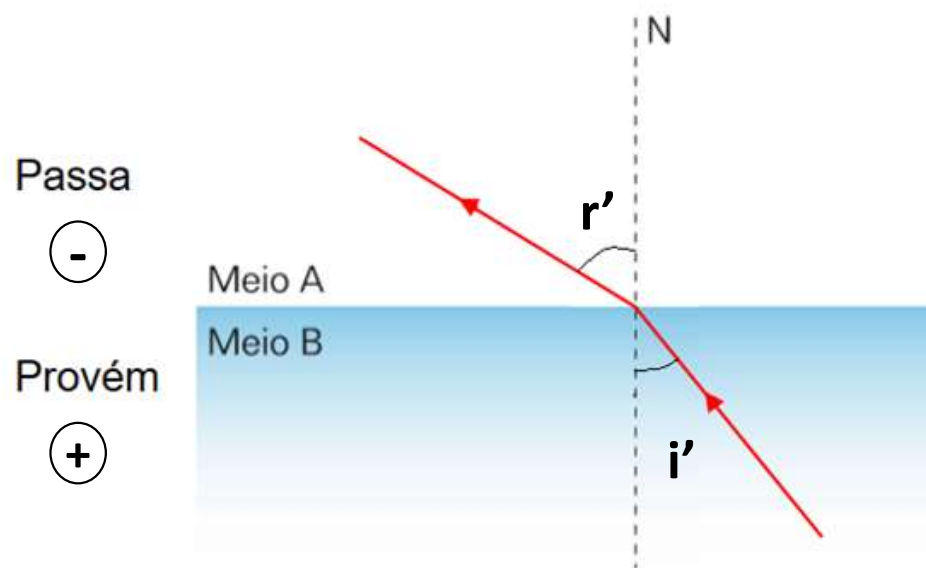
Leis da refração

Comportamento da luz

Luz refrata para o meio mais refringente
O raio de luz fica mais perto da reta normal



Luz refrata para o meio menos refringente
O raio de luz fica menos perto da reta normal



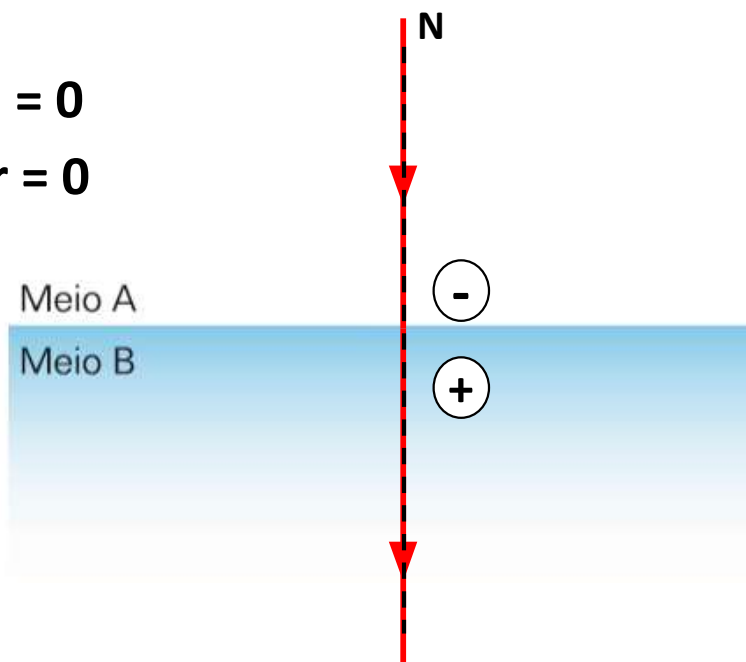
Leis da refração

Comportamento da luz

Incidência normal
Refração sem desvio

$$i = 0$$

$$r = 0$$

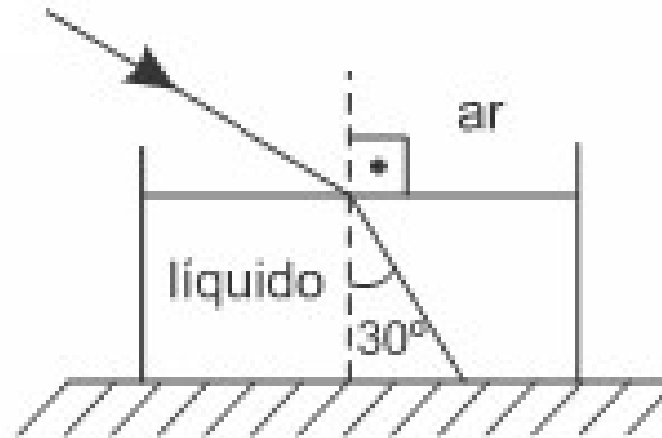




Exercício do Caio

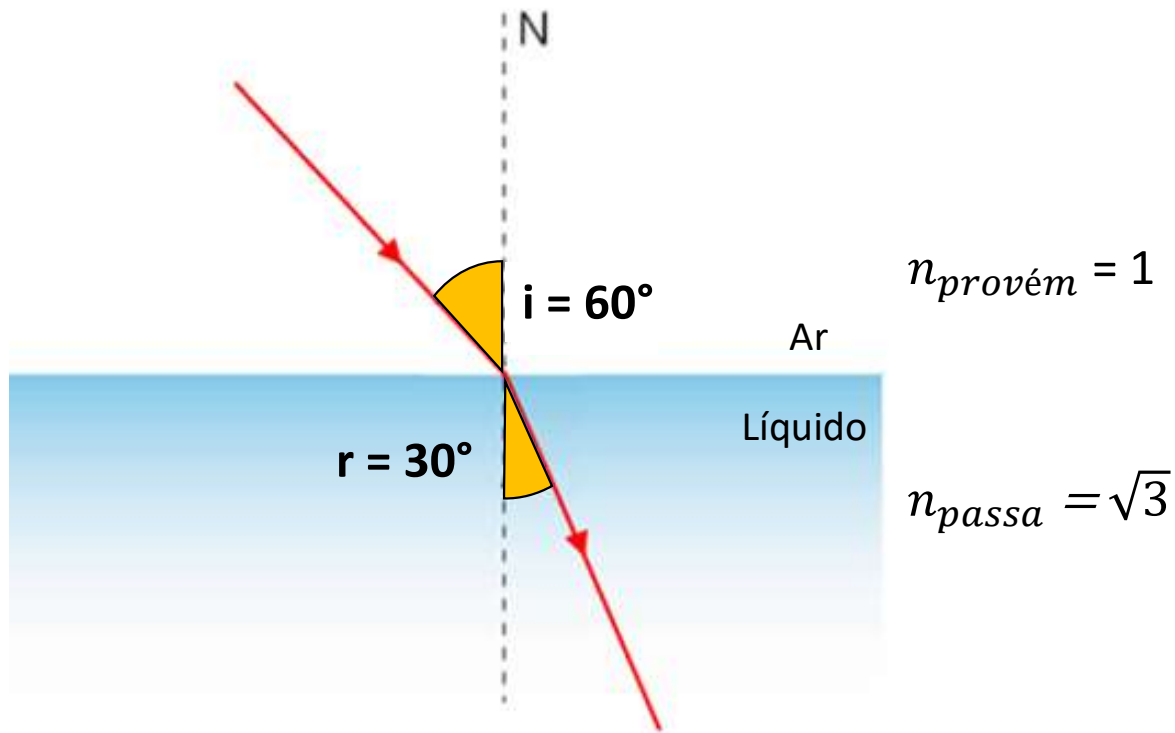
1. Um raio de luz monocromática incide na superfície plana e horizontal de um líquido e sofre refração. O raio refratado forma um ângulo de 30° com a reta normal à superfície do líquido, conforme o desenho abaixo.

Sabendo que o índice de refração do ar é 1 e o índice de refração do líquido é $\sqrt{3}$, calcule o valor do ângulo de incidência.



1. Um raio de luz monocromática incide na superfície plana e horizontal de um líquido e sofre refração. O raio refratado forma um ângulo de 30° com a reta normal à superfície do líquido, conforme o desenho abaixo.

Sabendo que o índice de refração do ar é 1 e o índice de refração do líquido é $\sqrt{3}$, calcule o valor do ângulo de incidência.



$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{n_{passa}}{n_{provém}}$$

$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } 30} = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

$$\frac{\text{sen } i}{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

$$\text{sen } i = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$i = 60^\circ$

Experimentos e demonstrações

2ª Lei da refração (Lei de Snell-Descartes)

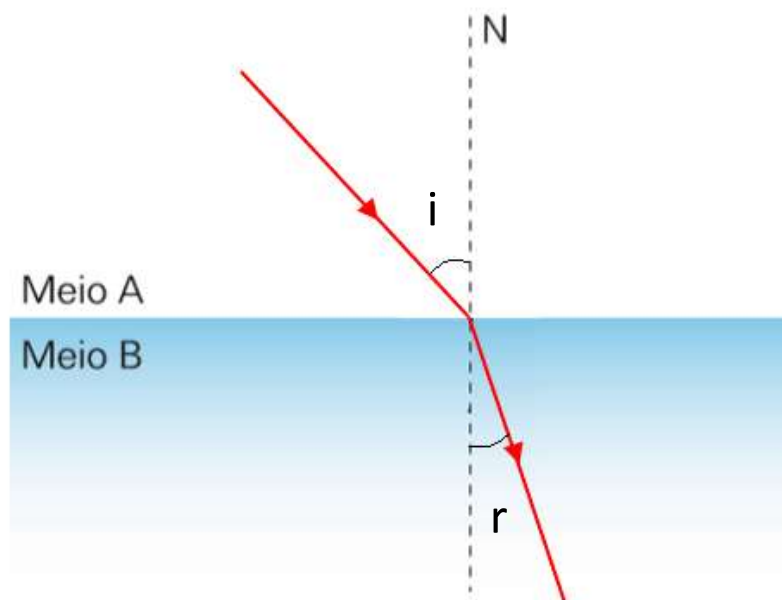
antes

Provém

Meio A

Meio B

Passa



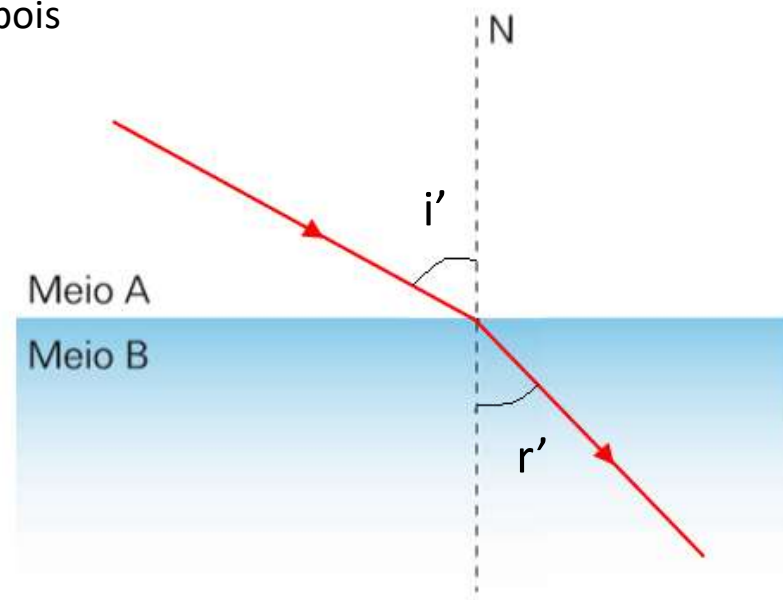
depois

Provém

Meio A

Meio B

Passa

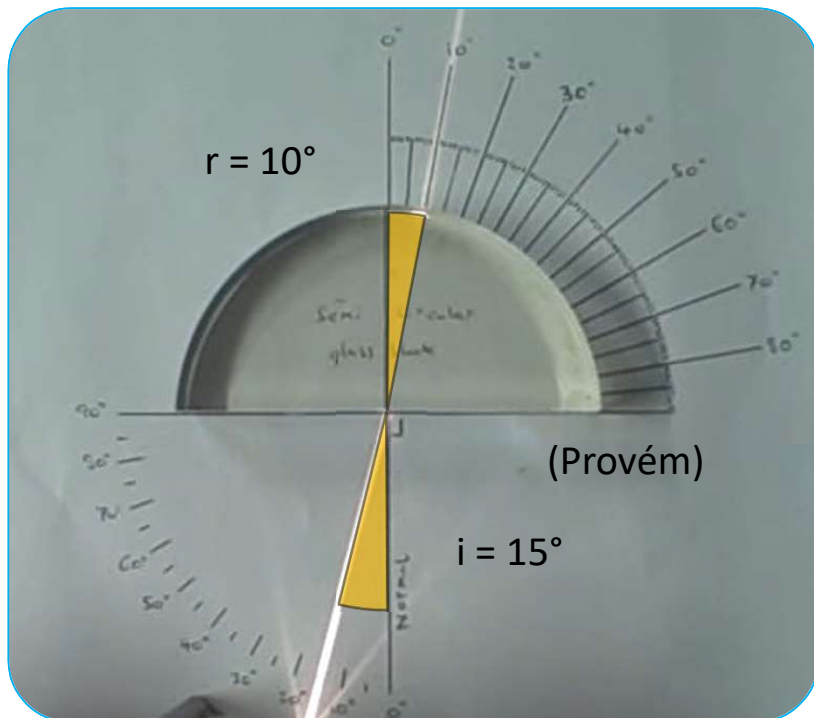


$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin i'}{\sin r'} = \text{cte}$$

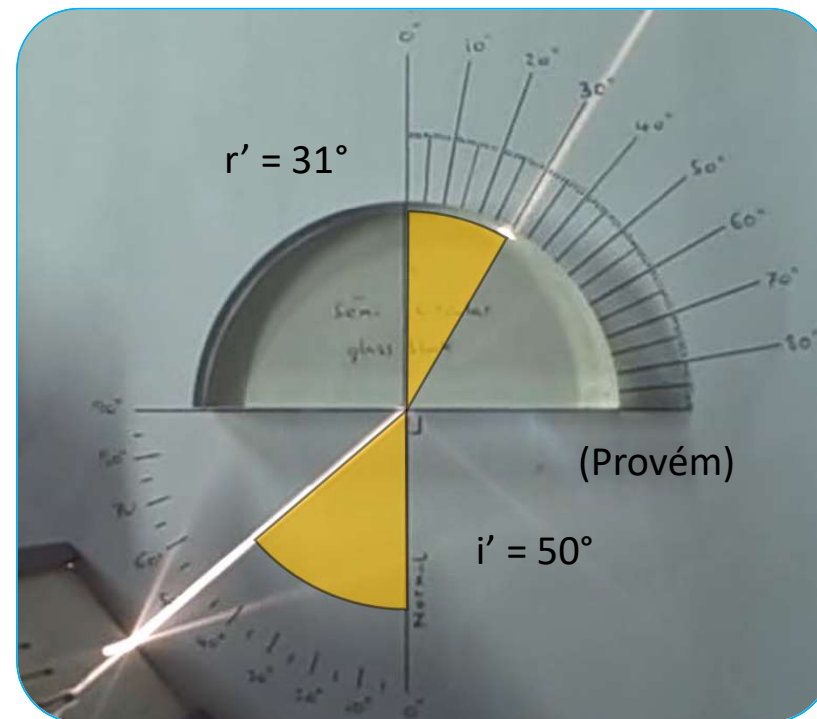
$$\frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}} = \text{cte}$$

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}}$$

2ª Lei da refração



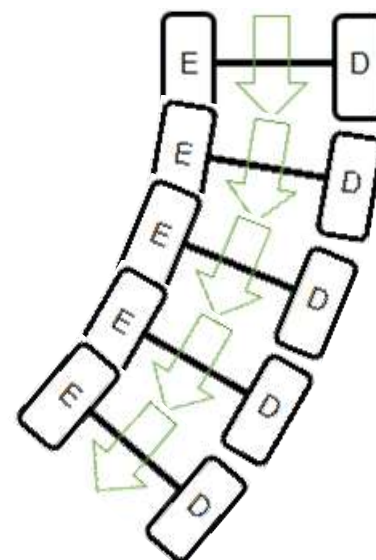
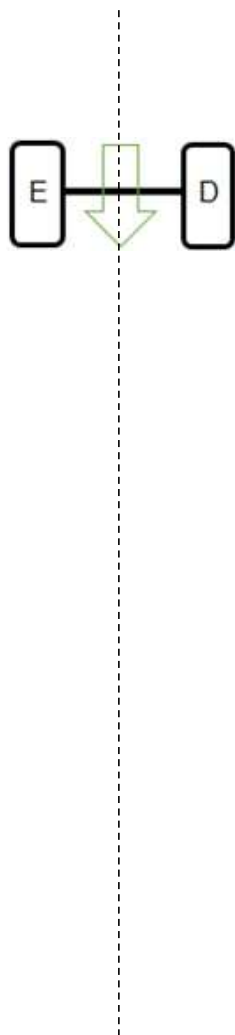
$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{\text{sen } (15^\circ)}{\text{sen } (10^\circ)} \cong 1,49$$



$$\frac{\text{sen } i'}{\text{sen } r'} = \frac{\text{sen } (50^\circ)}{\text{sen } (31^\circ)} \cong 1,49$$

$$\frac{n_{\text{passa (vidro)}}}{n_{\text{provém(ar)}}} \cong 1,49$$

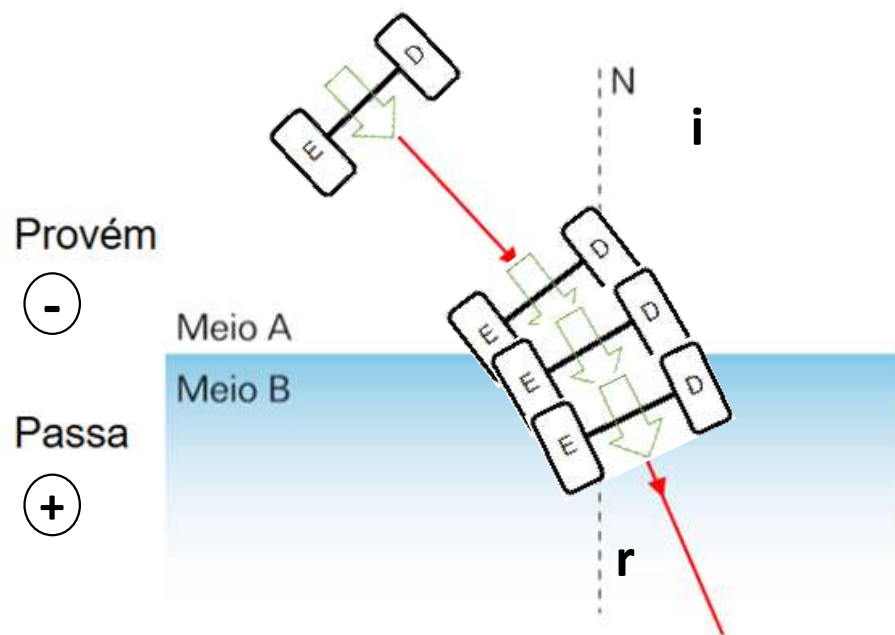
2ª Lei da refração (Lei de Snell-Descartes)



Leis da refração

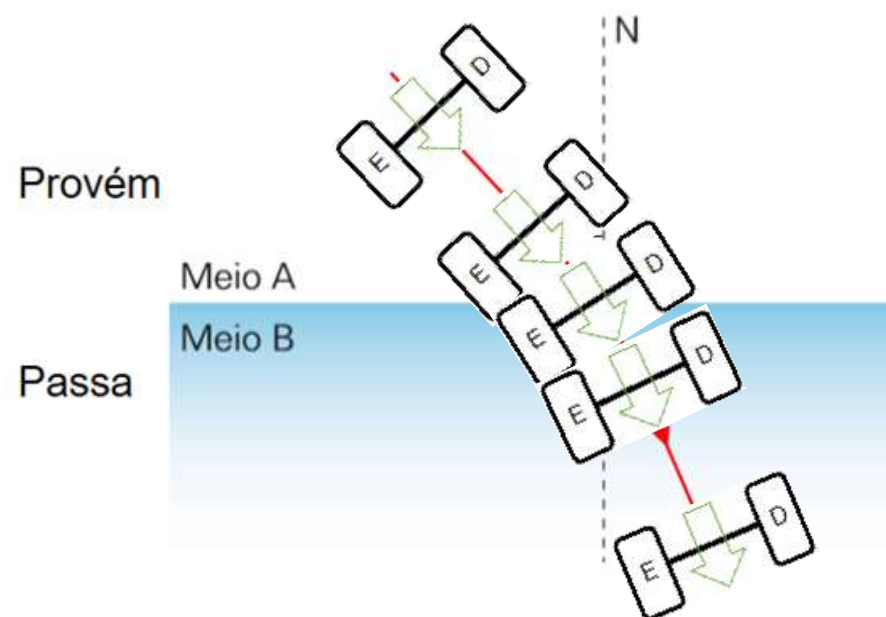
Comportamento da luz

- Luz refrata para o meio mais refringente
- O raio de luz fica mais perto da reta normal



$$n_B > n_A$$

$$v_B < v_A$$



Leis da refração

Comportamento da luz

 *Incidência normal*
Refração sem desvio

Luz passa para o meio mais refringente

