

Física Experimental IV

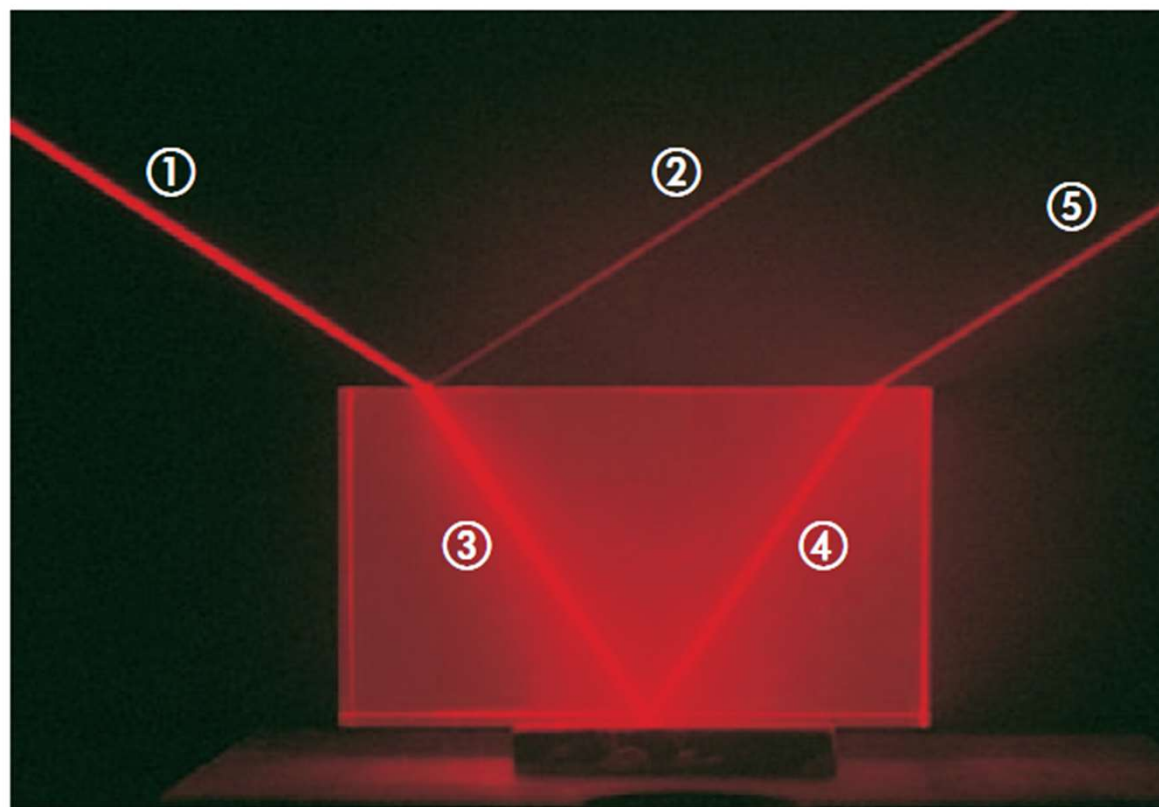
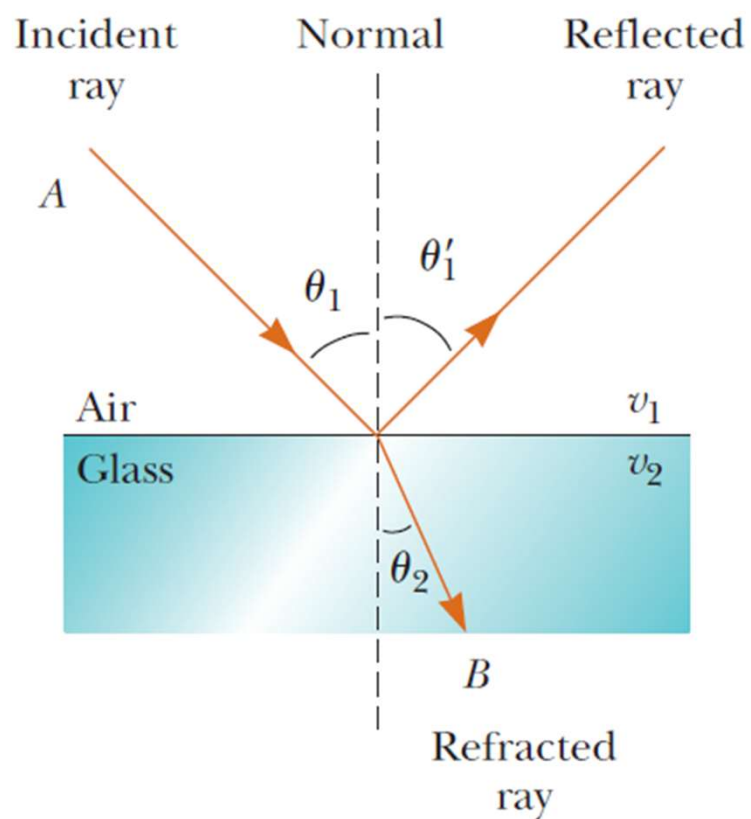
2º Semestre de 2022

Prof. Dr. Lucas Barboza Sarno da Silva

Introdução à Óptica Geométrica

- Reflexão e refração
- Reflexão interna total
- Experimentos a serem realizados

Reflexão e refração da Luz



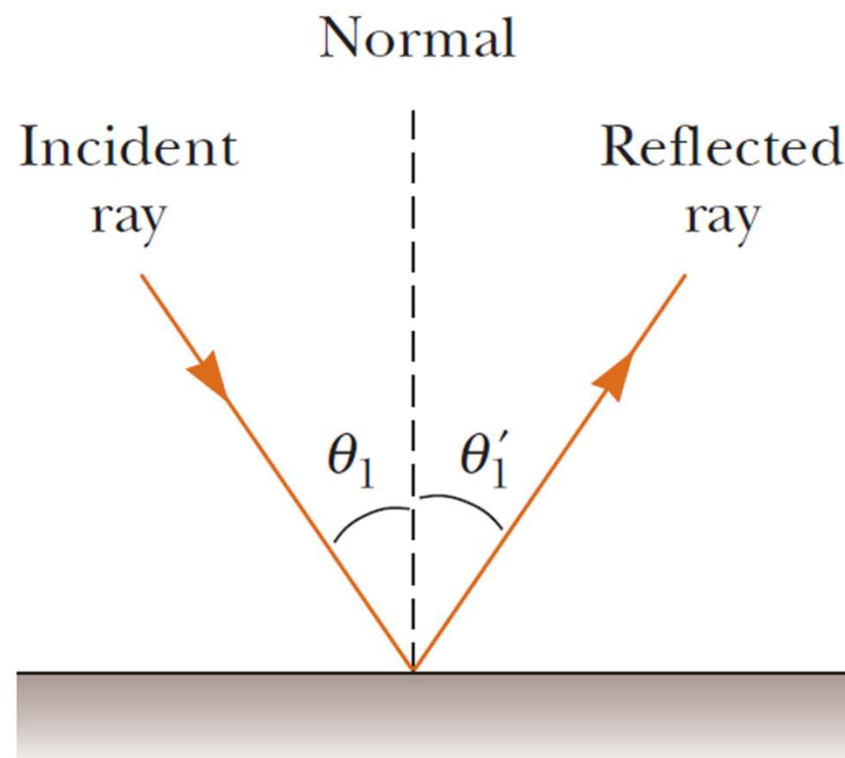
Courtesy of Henry Leap and Jim Lehman

Serway, 1992

Reflexão da Luz

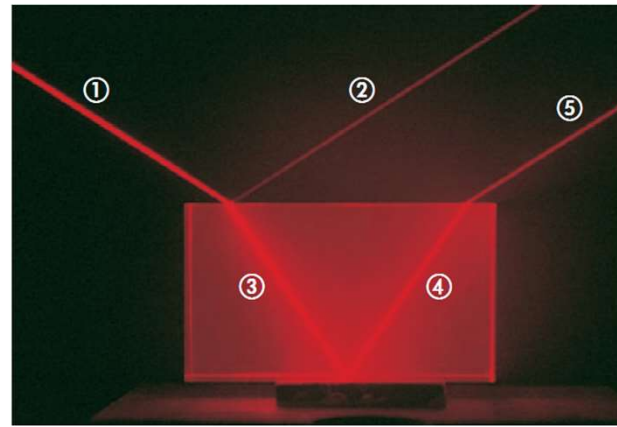
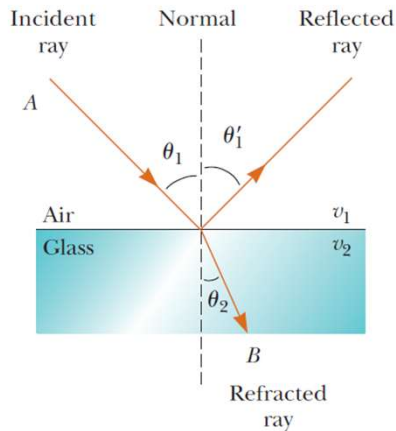
Experimentos mostram
que o ângulo de
reflexão é igual ao
ângulo de incidência.

$$\theta_1 = \theta'_1$$



Serway, 1992

Refração da Luz



Courtesy of Henry Leap and Jim Lehman

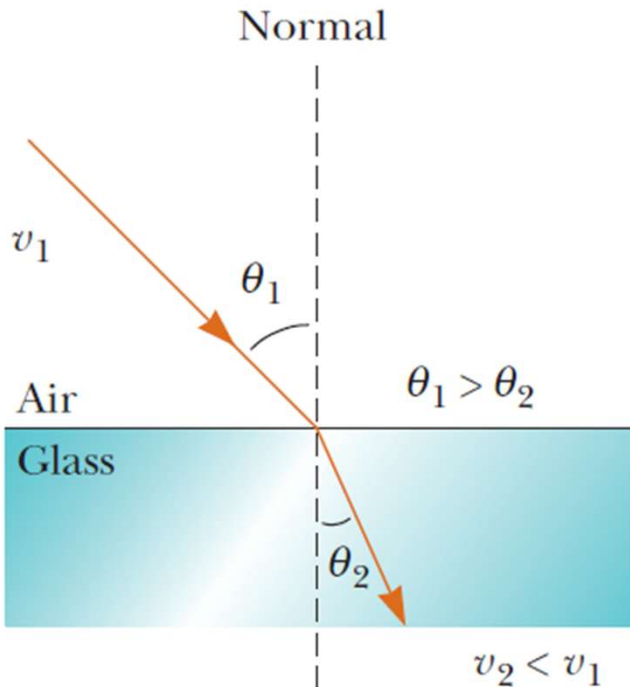
Serway, 1992

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \text{constante}$$

Índice de refração: $n = \frac{\text{velocidade da luz no vácuo}}{\text{velocidade da luz no meio}} = \frac{c}{v} \quad n \geq 1$

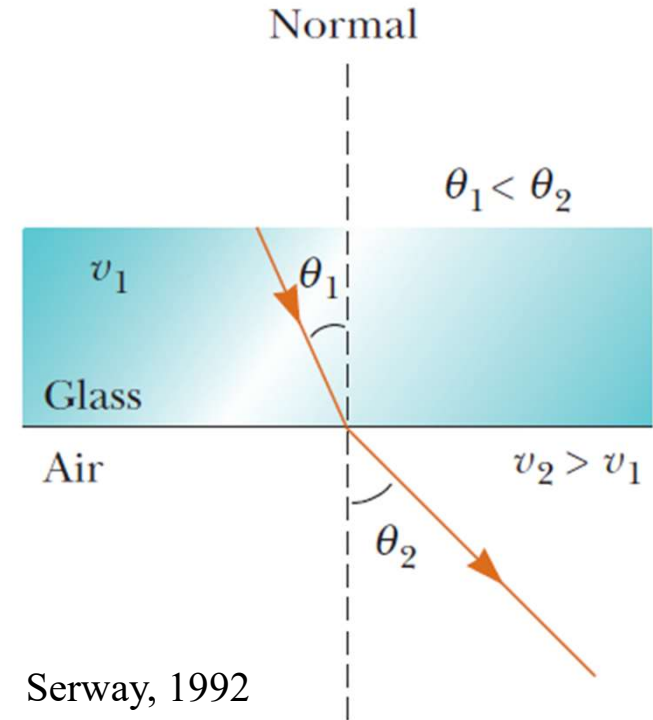
Quando a luz passa de um meio para outro, é refratada em virtude de a velocidade da luz ser diferente nos dois meios.

A velocidade da luz em qualquer material é menor que a velocidade da luz no vácuo.



Serway, 1992

Quando a luz passa de um meio onde a sua velocidade é alta para um meio no qual a sua velocidade é mais baixa, o ângulo de refração $\theta_2 < \theta_1$.



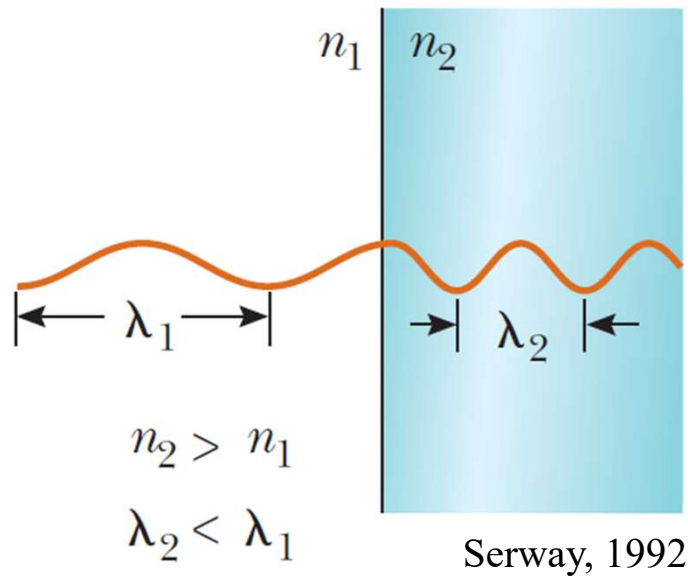
Serway, 1992

Se o raio passa de um meio em que se propaga lentamente para um outro meio em que se propaga com maior velocidade, o raio refratado é desviado afastando-se da normal. $\theta_1 < \theta_2$

Velocidade de propagação de uma onda:

$$v = \lambda f$$

- $v_1 = \lambda_1 f$
- $v_2 = \lambda_2 f$



Dividindo estas duas equações e usando o índice de refração:

$$n = \frac{\text{velocidade da luz no vácuo}}{\text{velocidade da luz no meio}} = \frac{c}{v}$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \text{constante}$$

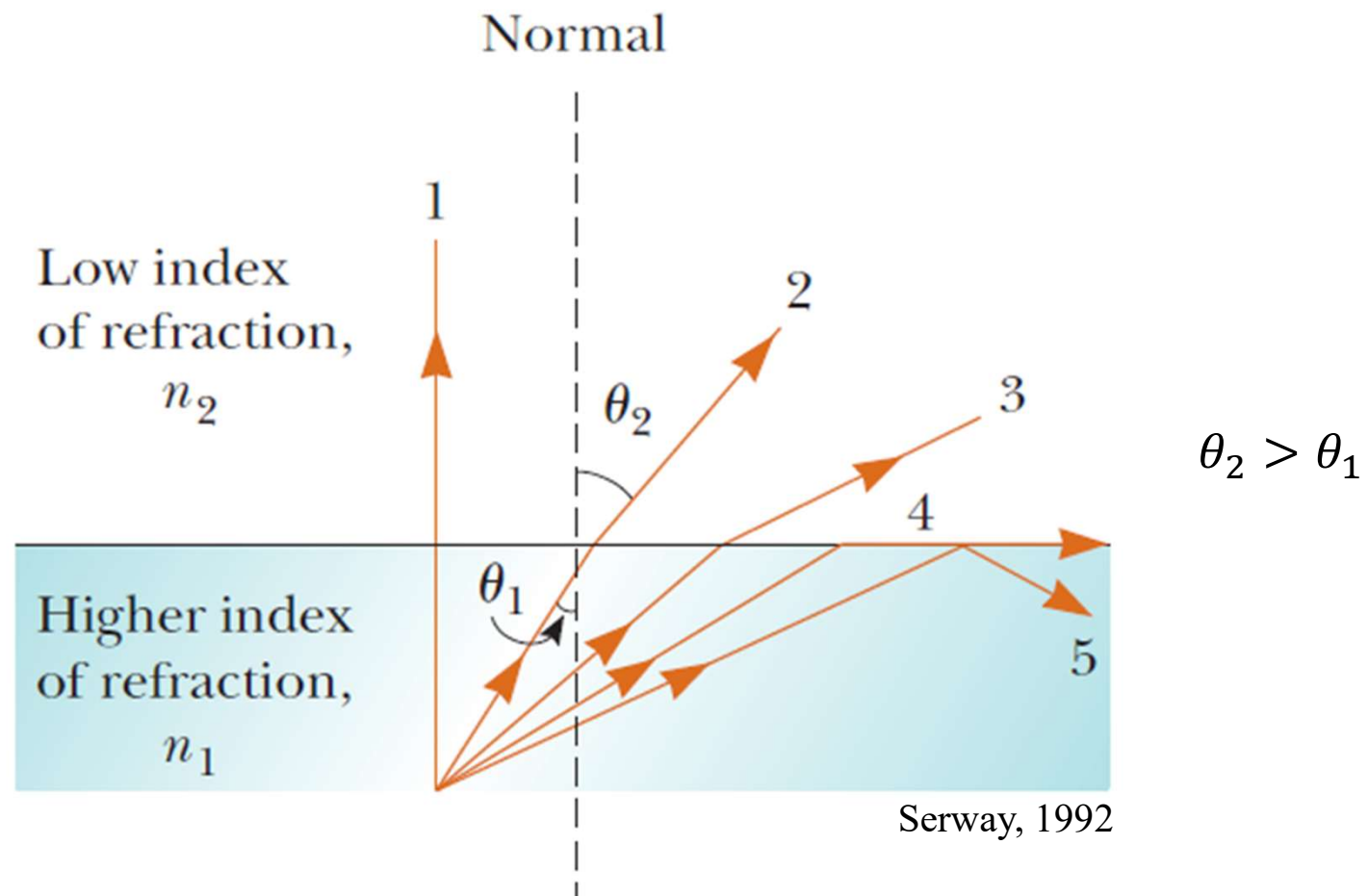
$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{c/n_1}{c/n_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

Temos:

$$\text{Lei de Snell: } n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

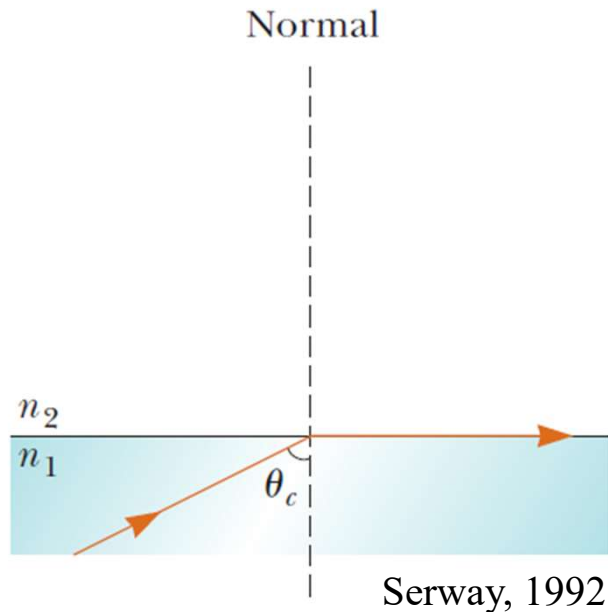
Reflexão Interna Total

A reflexão interna total pode ocorrer quando a luz passa de um meio com um certo índice de refração para outro meio que tem índice de refração mais baixo.



Reflexão Interna Total

A reflexão interna total pode ocorrer quando a luz passa de um meio com um certo índice de refração para outro meio que tem índice de refração mais baixo.



$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{para } n_1 > n_2$$

A reflexão interna total só acontece quando a luz tenta se propagar de um meio com um certo índice de refração para um outro meio com índice de refração mais baixo.

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

Experimentos a serem realizados

- Determinação do ângulo de refração
- Reflexão interna total

Referências

Raymond A. Serway, Física 3 para Cientistas e Engenheiros, 3ª Edição, LTC, 1992.

(Todas as figuras dessa apresentação foram extraídas dessa referência)

Instituto de Física de São Carlos, Laboratório de Óptica, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.