EXPERIMENTO 3

ÓTICA GEOMÉTRICA: LEIS DA REFLEXÃO E REFRAÇÃO

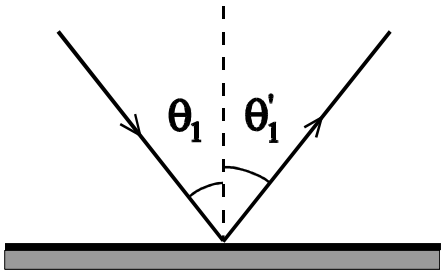
1. Objetivos

Verificação das leis da reflexão e refração da Ótica Geométrica e medida do ângulo limite de refração para o sistema plástico/ar.

2. Descrição da Experiência

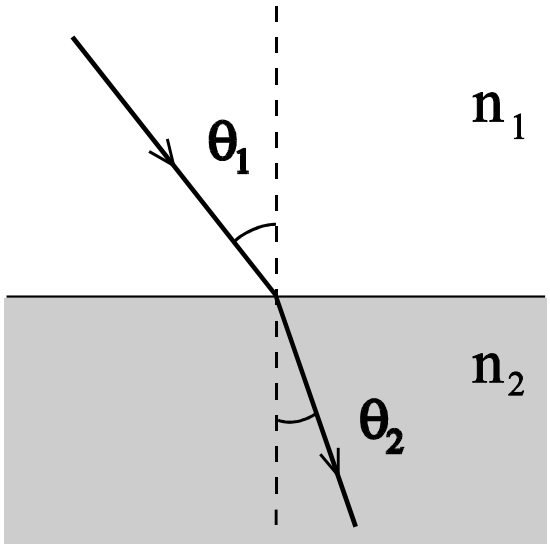
– Lei da reflexão

Quando um raio de luz incide sobre uma superfície de separação de dois meios óticos, formando um ângulo θ_1 com a normal à superfície, ele se reflete formando um ângulo θ_1' (também com a normal à superfície) tal que: $\theta_1 = \theta_1'$



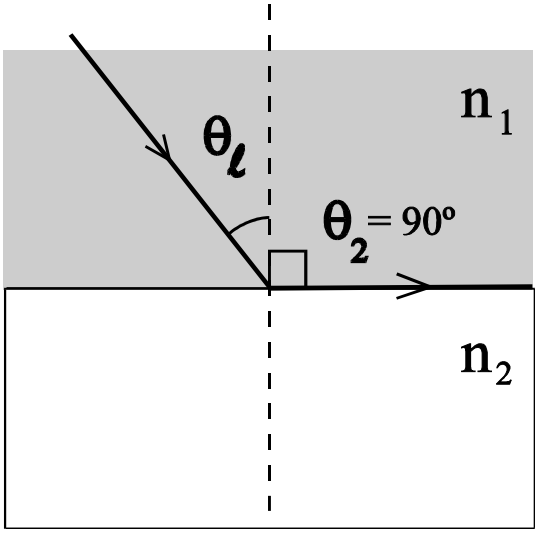
– Lei da refração

Quando um raio de luz incide sobre uma superfície de separação de dois meios óticos, formando um ângulo θ_1 com a normal à superfície ele passa ao segundo meio (processo de refração) formando um ângulo θ_2 tal que: $n_1 \operatorname{sen}\theta_1 = n_2 \operatorname{sen}\theta_2$



sendo que n_1 e n_2 são os índices de refração dos meios 1 e 2 respectivamente.

Como conseqüência do fenômeno de refração, quando um raio de luz passa de um meio oticamente mais denso (maior n) a outro menos denso (menor n), o raio se afasta da normal, podendo-se produzir o chamado processo de reflexão total. Isto acontece quando: $\theta_2 = 90°$ e $\theta_1 = \theta_\ell$



Nesta situação:

$n_1 \operatorname{sen}\theta_1 = n_2$, portanto $\operatorname{sen}\theta_1 = \dfrac{n_2}{n_1}$. Este ângulo $\theta_1 = \theta_\ell$ denomina-se ângulo limite para reflexão total.

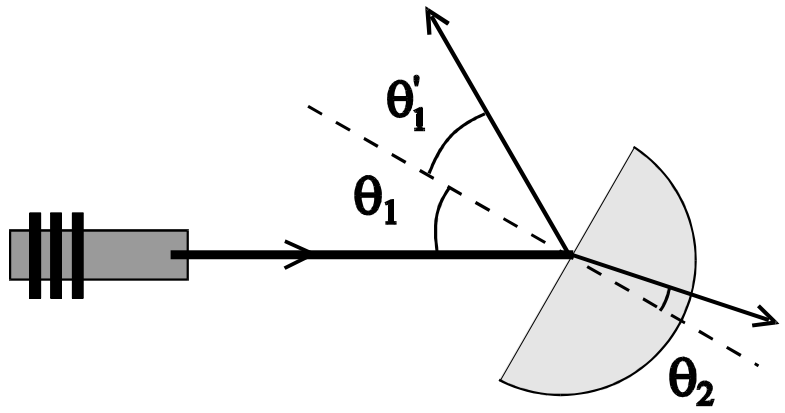
3. Procedimento Experimental

A. Para realizar o experimento você vai dispor de uma lâmpada sustentada por um suporte, um disco graduado, uma fenda estreita e um cilindro acrílico de seção semicircular.

Coloque o cilindro centrado sobre o disco graduado, de forma que a superfície plana coincida com o diâmetro do disco, e faça um feixe de luz paralela incidir sobre o centro desta superfície plana. Você observará os feixes incidentes, refletidos e refratados.

Escolha cinco ângulos de incidência θ_1, com o raio incidente à direita da normal à superfície no ponto de incidência. Para cada θ_1 escolhido meça os correspondentes ângulos de reflexão θ_1' e de refração θ_2.

<u>Reajuste</u> a posição do cilindro e repita as medidas com o raio incidente à esquerda da normal.

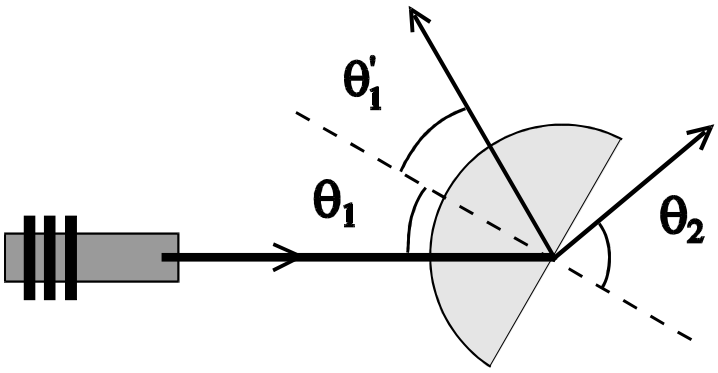


θ_1	θ'_1	θ_2	sen θ_1	sen θ_2

B. Faça dois gráficos, θ'_1 versus θ_1 e sen θ_2 versus sen θ_1.

a) Quanto vale a inclinação da reta no gráfico θ'_1 versus θ_1?
b) Quanto vale a inclinação da reta no gráfico sen θ_1 versus sen θ_2?
c) Quanto vale o índice de refração do acrílico em relação ao ar?

C. Repita o procedimento acima descrito para a luz incidindo na fase curva do cilindro, isto é, no outro lado da superfície plana.



Determine para cada valor de θ_1 os valores correspondentes de θ'_1 e θ_2. Repita o procedimento cinco vezes. Determine também o ângulo limite θ_ℓ. Faça uma tabela do tipo:

θ_1	θ'_1	θ_2	θ_ℓ

Repita os gráficos θ'_1 versus θ_1 e $\text{sen}\,\theta_1$ versus $\text{sen}\,\theta_2$.

a) Verifique a lei de reflexão.
b) Verifique a lei de refração.
c) Quanto vale o índice de refração do acrílico?
d) A partir da determinação de θ_ℓ, qual o valor do índice de refração do acrílico em relação ao ar que você encontrou.

Questões:

1. Substitua o semicilindro de acrílico por um retângulo o observe o feixe transmitido quando é variado o ângulo de incidência da luz. Que característica tem a direção do feixe transmitido referente ao feixe incidente?

2. Substitua o retângulo por um prisma e varie a posição deste e verifique que o feixe transmitido tenha um ângulo de desvio mínimo. Que característica têm os ângulos dos feixes incidentes e transmitidos?