



FÍSICA

4

ÓTICA

Reflexão e Refração da Luz

4. Refração da Luz / Índice de Refração

NOME _____
ESCOLA _____
EQUIPE _____ SÉRIE _____
PERÍODO _____ DATA _____

QUESTÃO PRÉVIA

Onde você acha que a velocidade da luz é maior: no ar ou na água? Por quê?

Resposta:

OBJETIVOS

- Observar o fenômeno da refração da luz.
- Calcular o índice de refração do acrílico e a velocidade da luz nesse material.

INTRODUÇÃO

Você já deve ter observado que um objeto retilíneo colocado dentro de um copo com água parece estar torto ou quebrado (figura 4.1). Ou então, já deve ter notado, ao se aproximar de uma piscina ela aparenta ser rasa, quando na realidade não o é. Esses e outros fenômenos são explicados pela Refração da luz, que ocorre devido à mudança de velocidade da luz ao passar de um meio transparente para outro.

É importante destacar que sempre que se dá a Refração da luz, ocorre também a Reflexão, ou seja, um pouco da luz que incide sobre o dióptro (a superfície de separação entre dois meios transparentes) volta para o meio de onde veio.

MATERIAL

- Uma fonte Laser.
- Um semicilindro de acrílico.
- Uma folha de papel branco.
- Um transferidor.
- Uma régua.
- Um esquadro.
- Uma tabela de senos.



Figura 4.1 - Um objeto retilíneo mergulhado em uma taça com líquido transparente.

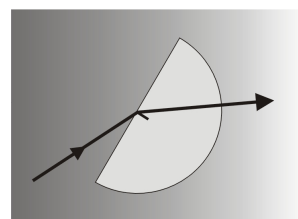


Figura 4.2 - Feixe de luz (Laser) incidindo na superfície plana do semicilindro.

Advertência: CUIDADO!!! Não incida a luz do Laser no olho, pois ela é muito intensa e pode causar danos irreversíveis à visão.

PROCEDIMENTO

- Coloque a folha de papel branco sobre uma superfície plana horizontal, e coloque o semicilindro de acrílico sobre a folha de papel (a superfície do semicilindro pintada de branco deve estar voltada para baixo).
- Coloque a fonte Laser próxima ao semicilindro, e faça o feixe de luz incidir bem no meio da superfície plana do semicilindro, conforme mostra a figura 4.2.
- Varie o ângulo de incidência e observe a trajetória do feixe luminoso, projetado sobre a folha de papel (mantenha o feixe de luz incidindo sempre sobre a marca no meio da superfície plana).
- Para uma situação parecida com a da figura 4.2 desenhe, sobre o papel, o contorno do semicilindro.

- Marque, com um lápis, dois pontos na direção do raio incidente e dois pontos na direção do raio refratado.
- Desligue o Laser, retire o semicilindro de sobre o papel e trace a trajetória do feixe de luz.
- Utilizando o esquadro, trace a reta normal, no ponto onde a luz incide.
- Com o transferidor, meça os ângulos de incidência (θ_1) e de refração (θ_2), que são os ângulos entre, respectivamente, o raio incidente e a reta normal, e o raio refratado e a reta normal.
- Repita o procedimento anterior, pelo menos mais três vezes, mudando o ângulo de incidência, e anotando os resultados.

CÁLCULOS E QUESTÕES

- 1) Note que quando a luz sai do acrílico, pela superfície curva, ela não muda de direção. *Explique* porquê (Dica: determine a reta normal à superfície curva do acrílico).
- 2) Utilizando a tabela de senos *calcule* $\text{sen } \theta_1$ e $\text{sen } \theta_2$, e *calcule* também a razão entre eles ($\text{sen } \theta_1 / \text{sen } \theta_2$); *coloque* os dados na tabela 4.1.
- 3) Se você realizou a experiência com cuidado, deve ter obtido praticamente o mesmo valor para todas as razões calculadas. Esse valor é o índice de refração do acrílico em relação ao ar, n_{ac} / n_{ar} . Como $n_{ar} \cong 1$, então $n_{ac} / n_{ar} \cong n_{ac}$, que é o índice de refração absoluto do acrílico.
- 4) *Calcule* o valor médio do índice de refração do acrílico (quanto mais medidas forem realizadas, mais preciso será o resultado).
- 5) Utilizando o índice de refração encontrado, *calcule* a velocidade da luz dentro do acrílico, usando a definição de índice de refração, $n = c/v$, em que c é a velocidade da luz no vácuo.
- 6) Essa velocidade corresponde a *que porcentagem* da velocidade da luz no ar?
- 7) *Quais* as principais fontes de erros experimentais contidas nesta prática e como elas podem ter influenciado no resultado?
- 8) E agora você consegue responder a questão prévia?

Tabela 4.1 - Cálculo do índice de refração do acrílico

| θ_1 (graus) | θ_2 (graus) | $\text{sen } \theta_1$ | $\text{sen } \theta_2$ | $\frac{\text{sen } \theta_1}{\text{sen } \theta_2}$ |
|-------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Valor médio de n_{ac} | | | | |

OPCIONAL

- Em uma folha de papel milimetrado, *faça* um gráfico de $\text{sen } \theta_1$ em função de $\text{sen } \theta_2$.
- Se a experiência foi realizada com cuidado, e o gráfico feito corretamente, o resultado do gráfico deve ser uma reta. Através desse gráfico, *determine* o índice de refração do acrílico (n_{ac}).
- *Compare* esse valor com o valor médio colocado na tabela.