

REFRAÇÃO E DISPERSÃO

Neste experimento observaremos os fenômenos de refração e dispersão com luz visível. Na primeira etapa, verificaremos a validade da lei de Snell para a refração, e calcularemos o índice de refração de um material acrílico. Numa segunda parte, observaremos a dispersão pela separação de cores dos raio refratados e chegaremos a novas conclusões a respeito da lei da refração de Snell.

Parte A – A Lei da Refração

Material necessário

- banco ótico
- mesa de raios e base
- placa com fendas
- lente cilíndrica
- fonte de luz
- máscara de fenda

Introdução

É fato cotidiano que a direção de propagação da luz muda abruptamente quando a luz encontra uma superfície refletora. A direção também muda quando a luz atravessa a fronteira entre dois meios diferentes como, por exemplo, entre o ar e o acrílico ou entre a água e o vidro. Neste caso, a mudança de direção é chamada de *refração*. Assim como para a reflexão, uma lei simples descreve o comportamento de um raio de luz refratado. Pela *Lei de Snell para a Refração*

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2, \quad (1)$$

as quantidades n_1 e n_2 são constantes, chamadas índices de refração que dependem do meio pelo qual a luz está passando. Os ângulos θ_1 e θ_2 são os ângulos que o raio faz com a normal à superfície entre os dois meios (ver Fig. 1). Neste experimento, você irá testar a validade dessa lei e também medir o índice de refração do acrílico.

Procedimento

Monte o experimento de acordo com a figura 1. Ajuste os componentes de forma que um único raio de luz passe pelo centro da mesa de raios. Alinhe a superfície plana da lente cilíndrica com a linha "Component". Dessa forma, as linhas radiais que partem do centro devem estar todas perpendiculares à superfície circular da lente.

Sem mexer no alinhamento da lente, rotacione a Mesa de Raios e observe o raio refratado para vários ângulos de incidência.

1. O raio é desviado quando passa pela superfície plana da lente?

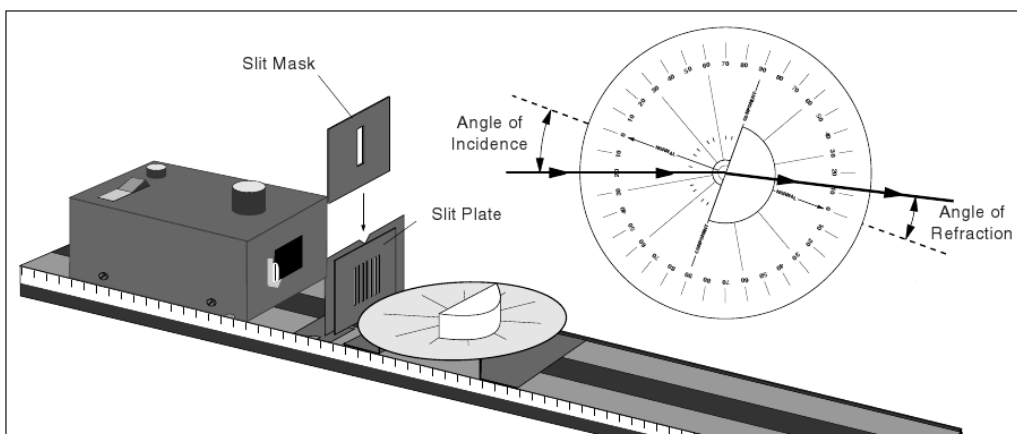


Figura 1: Montagem do experimento

2. O raio é desviado quando passa pela superfície curva da lente?
-

Agora, rotacione a Mesa de Raios e ajuste o ângulo de incidência para cada um dos valores mostrados na Tabela 1. Para cada ângulo de incidência, meça o ângulo de refração (refração₁). Repita o procedimento com o raio incidente incidindo pelo lado oposto da normal (refração₂).

Tabela 1: Tabela de dados.

<i>ângulo de</i>	Incidência	refração ₁	refração ₂
	0°		
	10°		
	20°		
	30°		
	40°		
	50°		
	60°		
	70°		
	80°		
	90°		

3. Os seus resultados para os dois conjuntos de medidas são iguais? Se não são, a que você atribui as diferenças?
-
-

Numa folha separada construa um gráfico de $\sin(\textit{ângulo de refração})$ versus $\sin(\textit{ângulo de incidência})$. Desenhe uma reta de ajuste para cada um dos dois conjuntos de dados.

4. Seu gráfico está consistente com a lei de refração? Explique.
-
-

5. Meça a inclinação das suas retas de ajuste. Tome uma média de seus dois resultados e determine o índice de refração do acrílico (considere o índice de refração do ar como sendo 1,0).

$n =$ _____

Questões adicionais

1. Ao realizar o experimento, que dificuldades você encontrou ao medir o ângulo de refração para grandes ângulos de incidência?
2. Toda a luz do raio incidente foi refratada? Como você poderia ter usado a lei da reflexão para ajudá-lo no alinhamento da Lente Cilíndrica?
3. Como a realização das médias levando em conta as incidências de ambos os lados da normal melhoraram a acurácia dos seus resultados?

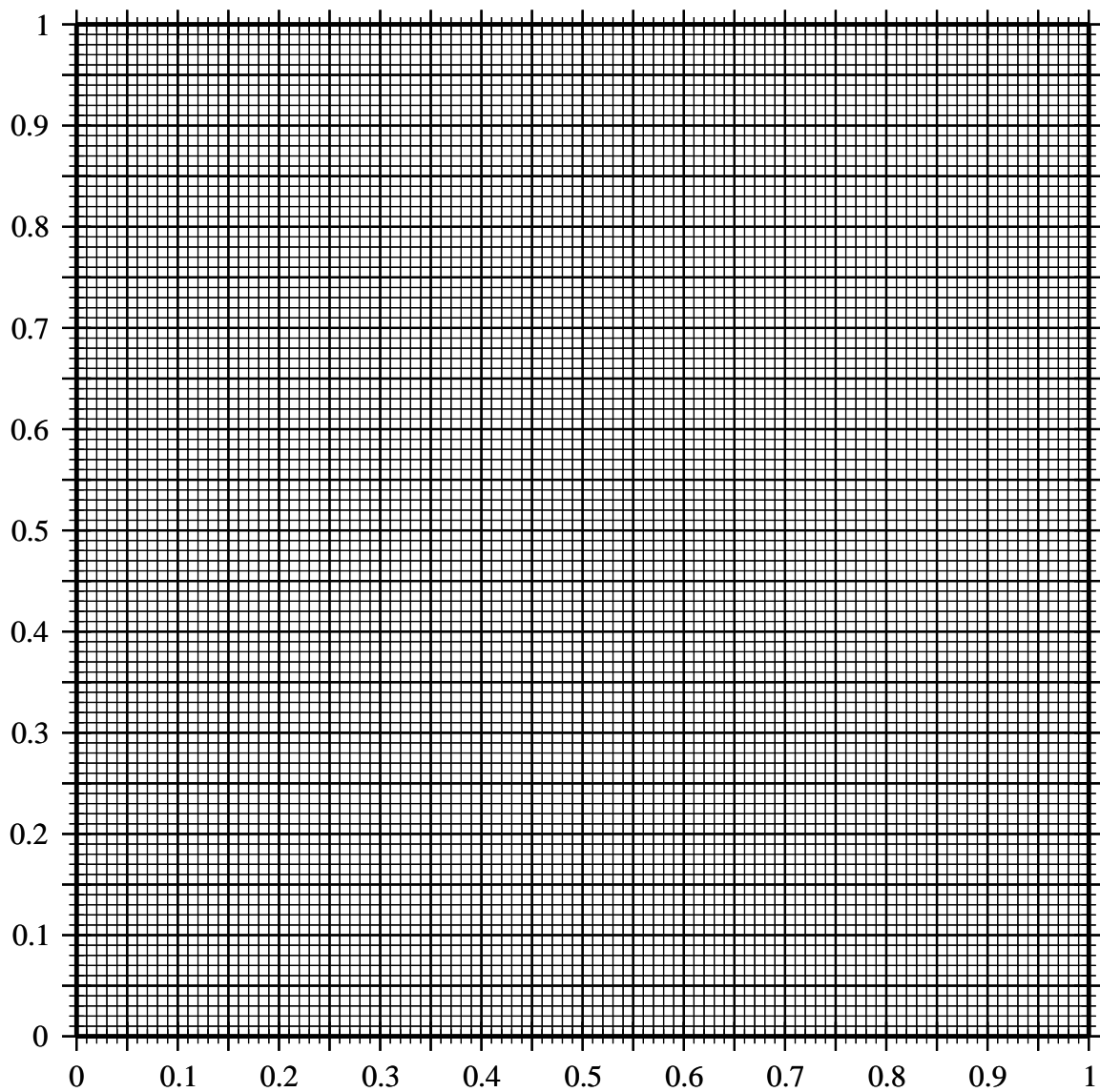


Figura 2: Desenhe aqui o resultado do seu experimento de acordo com a tabela 1 e trace a melhor reta de ajuste.

Parte B – Dispersão

Material necessário

- Banco Ótico
- Mesa de Raios e Base
- Placa com Fendas
- Lente Cilíndrica
- Tela de Visualização
- Fonte de Luz
- Porta Componentes
- Máscara de Fenda
- Porta Componentes da Mesa de Raios

Introdução

Nesse experimento você irá analisar um fenômeno relacionado à difração, que é a *dispersão*. A Dispersão introduz uma complicação à Lei de Refração: a de que a maioria dos materiais apresentam índices de refração diferentes para cores diferentes da luz. É a dispersão a causa da formação do arco-íris, por exemplo.

Procedimento

Monte o experimento de acordo com a figura 3, de forma que um único raio incida sobre a superfície curva da Lente Cilíndrica.

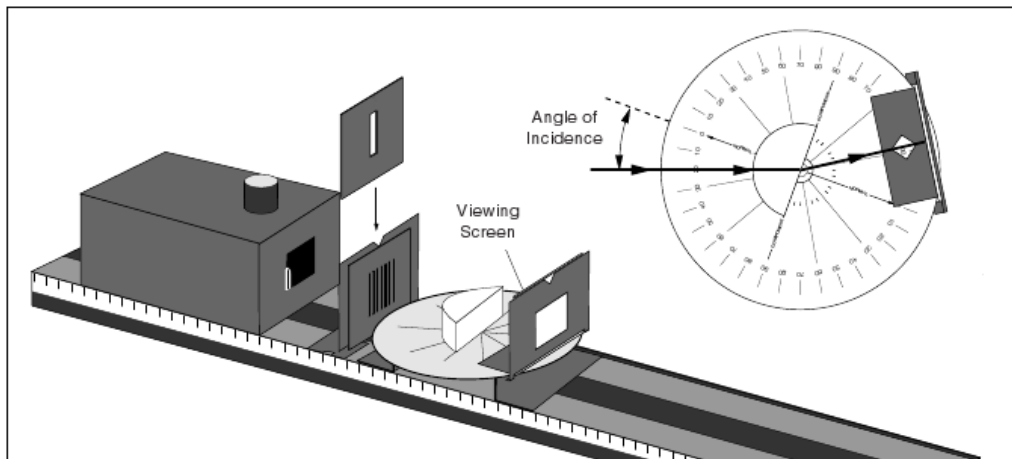


Figura 3: Montagem do experimento de Dispersão.

Dispersão

Ajuste a Mesa de Raios de forma que o ângulo de incidência do raio que incide na superfície plana da lente (vindo do interior da lente) seja zero graus. Ajeite o Porta Componentes para a Mesa de Raios para que o raio refratado fique visível na Tela de Visualização.

Aumente lentamente o ângulo de incidência e observe o raio refratado na Tela de Visualização.

1. Para que ângulo de refração você começa a notar a separação de cores no raio refratado?

2. Para que ângulo de refração a separação de cores é máxima? _____
3. Que cores estão presentes no raio refratado. (Anote-as do menor para o maior ângulo de refração)

4. Meça os índices de refração de acrílico para a luz vermelha e para a luz azul.
 $n_{verm} =$ _____. $n_{azul} =$ _____.

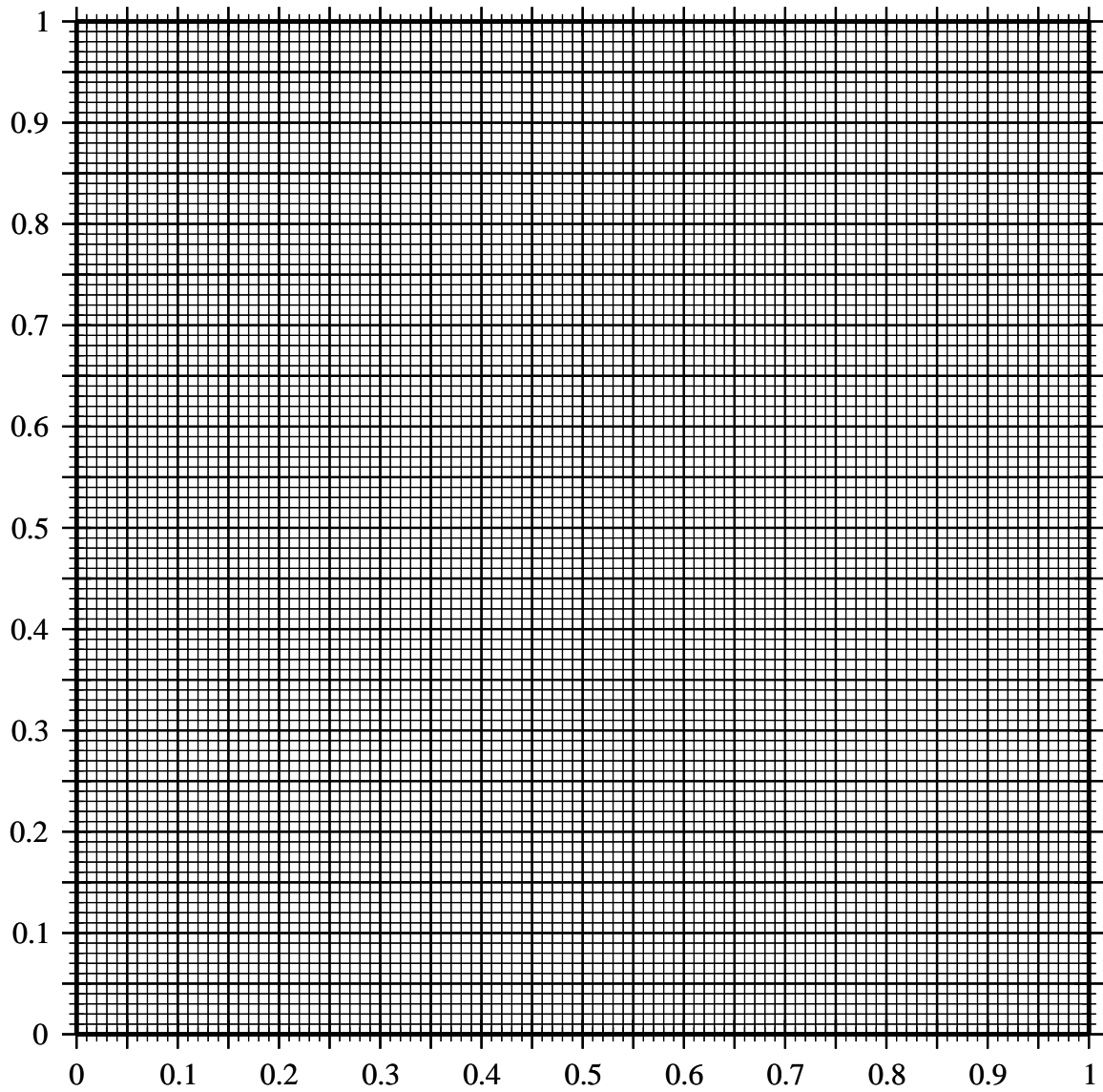


Figura 4: Desenhe aqui os resultado do experimento da parte B. Utilize \times para marcar os resultados para a luz vermelha e \bullet para a luz azul. Trace a melhor reta de ajuste para cada cor e obtenha os índices de refração a partir destes ajustes.