

# Relatório I - Física Experimental IV

## *Lei da Refração*

Gabriel F. Costa

### 1 Equipamento necessário:

- Mesa Óptica;
- Mesa e Base Ray;
- Placa Fenda;
- Lente cilíndrica;
- Fonte de luz;
- Suporte de componente;
- Máscara de fenda.

### 2 Introdução:

Neste experimento, nosso objetivo é estudar a Lei de Refração, também conhecida como Lei de Snell, que descreve como a luz se comporta ao passar de um meio para outro. Como mencionado anteriormente, quando a luz atravessa um limite entre dois meios de propagação diferentes, como entre o ar e o acrílico ou entre o vidro e a água, a direção da propagação da luz muda abruptamente, caracterizando o fenômeno da refração.

A Lei de Snell estabelece uma relação matemática entre os ângulos de incidência e refração da luz e os índices de refração dos meios envolvidos. Através da medição dos ângulos de incidência e refração da luz em diferentes meios, e utilizando uma tabela de índices de refração, como vidro, acrílico e água, pretendemos testar a validade dessa lei e também determinar o índice de refração do acrílico.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

Compreender a Lei de Snell e a refração da luz é importante não apenas para a física, mas também para diversas áreas de aplicação, como na construção de lentes para óculos e câmeras, por exemplo. Ao realizar este experimento, esperamos ampliar nosso conhecimento sobre a natureza da luz e sua interação com os meios.

### 3 Procedimental:

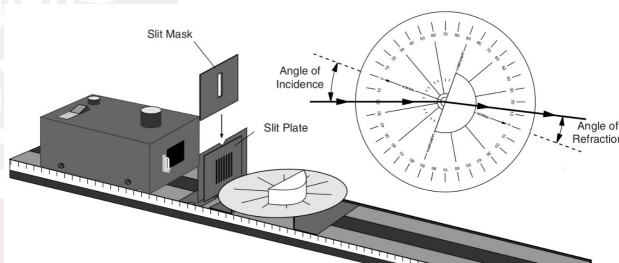


Figura 1: Montagem do experimento

Configuramos o equipamento conforme mostrado na Figura 1. Ajustamos os componentes para que um único raio de luz passasse diretamente pelo centro da escala de graus da tabela de raios. Alinhamos a superfície plana da lente cilíndrica com a linha denominada “Componente”. Com a lente devidamente alinhada, as linhas radiais que se estendem do centro da Escala de Graus foram todas perpendiculares à superfície circular da lente.

Sem perturbarmos o alinhamento da lente, giramos a mesa de raios e observamos o raio refratado para vários ângulos de incidência.

Ao girarmos a Tabela de raios, definimos o ângulo

de incidência para cada uma das configurações mostradas na tabela abaixo. Para cada ângulo de incidência, medimos o ângulo de refração ( $\text{Refração}_1$ ). Repetimos a medição com o raio incidente atingindo o lado oposto ao normal da lente cilíndrica ( $\text{Refração}_2$ ).

#### 4 Dados colhidos:

Incidência	Refração <sub>1</sub>	Refração <sub>2</sub>
0	0	0
10	6,5	15
20	13	31
30	19,5	48
40	25,5	73
50	31	50
60	35,5	60
70	39,5	70
80	42	80
90	90	90

Tabela 1: Resultados do experimento, todos os dados foram colhidos utilizando grau °

#### 5 Questões:

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

Não. Isso pode ser visto na tabela dos ângulos medidos em graus, onde a refração é zero para incidência de zero graus, indicando que o raio não sofreu desvio ao passar pela lente perpendicularmente à sua superfície plana.

2. O raio é dobrado quando sai da lente perpendicular à superfície curva da lente?

Sim, o raio que passa por uma lente cilíndrica será dobrado quando sair desta perpendicularmente à superfície curva da mesma.

3. Seus resultados para os dois conjuntos de medições são os mesmos? Se não, a que você atribui as diferenças?

Os resultados para os dois conjuntos de medições não são os mesmos. Observa-se uma diferença entre os valores de refração<sub>1</sub> e refração<sub>2</sub> para cada ângulo de incidência. A diferença ocorre porque a lente cilíndrica é assimétrica e tem uma curvatura diferente em suas faces. Portanto, a refração da luz será diferente quando o raio passa através da superfície curva em comparação com quando passa através da superfície plana.

Além disso, deve-se notar que a lei de Snell foi confirmada no experimento, pois a relação matemática entre os ângulos de incidência e refração da luz e os índices de refração dos meios envolvidos é válida. Portanto, os resultados obtidos mostram que a Lei de Snell é verdadeira, mas a diferença nos valores de refração para os dois conjuntos de medições ocorre devido à assimetria da lente cilíndrica.

4. Construa um gráfico com  $\sin(\text{ref})$  no eixo  $x$  e  $\sin(\text{inc})$  no eixo  $y$ . Desenhe a melhor linha reta para cada um dos seus dois conjuntos de dados.

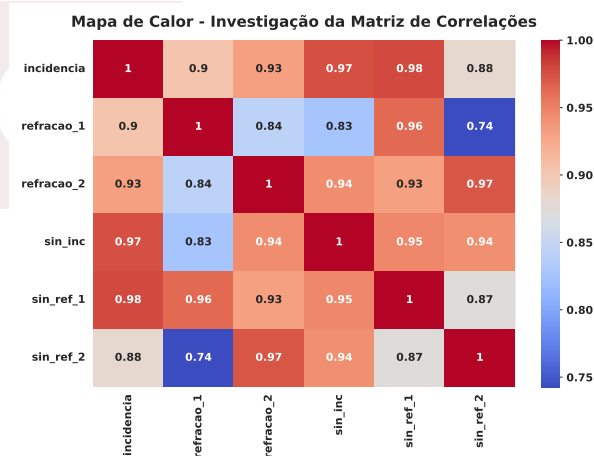


Figura 2: Mapa de calor dos dados

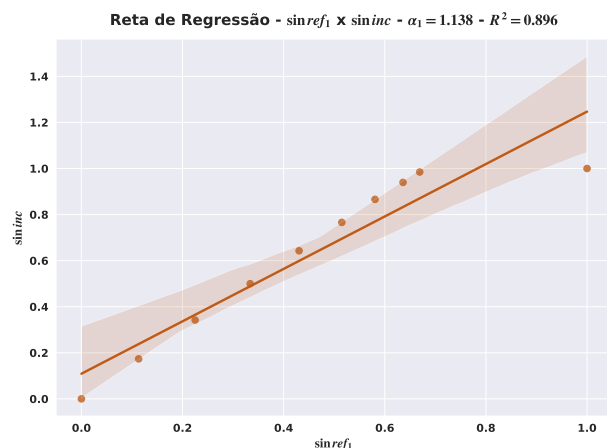


Figura 3: Gráfico do primeiro conjunto de dados

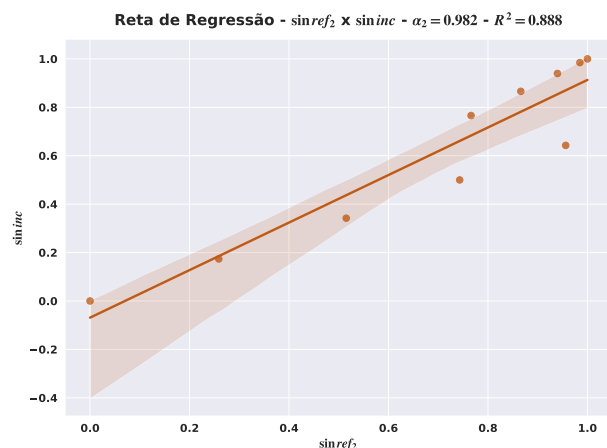


Figura 4: Gráfico do segundo conjunto de dados

5. Seu gráfico é consistente com a Lei da Refração? Explicar.

Quando a Lei de Snell é válida, podemos observar uma relação linear entre senos dos ângulos de incidência e refração. Portanto, o gráfico de regressão dos dados colhidos no experimento está dando uma reta bem definida, isso sugere que a Lei de Snell está sendo verificada. Além disso, é possível também avaliar a consistência com a Lei de Snell através do co-

eficiente de determinação ( $R^2$ ) da regressão. Se  $R^2$  for próximo de 1, isso indica que os dados estão bem ajustados à reta e, portanto, a Lei de Snell está sendo bem representada, o que está acontecendo aqui.

6. Meça a inclinação de suas linhas de melhor ajuste. Faça a média de seus resultados para determinar o índice de refração do acrílico (suponha que o índice de refração do ar seja igual a 1,0).

Já anexado a questão 4, representado pelo  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ .