

**EXPERIMENTO A1 – ÓTICA GEOMÉTRICA: REFLEXÃO/REFRAÇÃO – LEI DE SNELL**

**A1.1 EQUIPAMENTO**

Fonte de luz branca; elemento refrativo rômbo (prisma) de acrílico; papel branco.

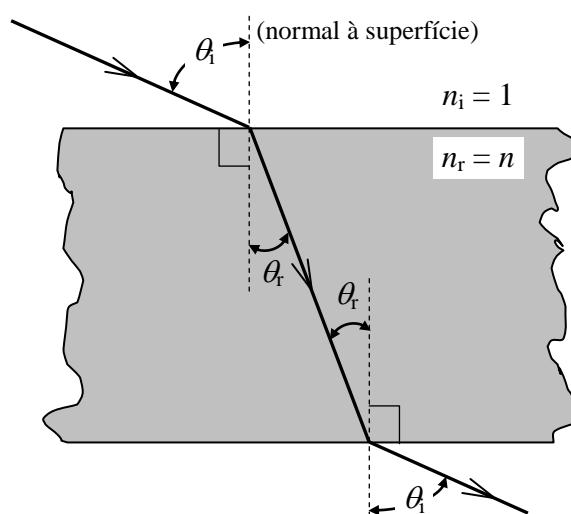
**A1.2 OBJETIVOS**

A Lei de Snell para refração de feixes (raios) de luz é investigada.

- Verificar como prisma separa luz branca de suas componentes coloridas;
- Determinar índice de refração do prisma;
- Verificar aplicabilidade da lei de Snell para refração.

**A1.3 TEORIA**

De acordo com a lei de Snell,  $n_r \text{sen} \theta_r = n_i \text{sen} \theta_i$ , onde “i” e “r” referem-se a incidência e refração respectivamente. No caso de incidência a partir do ar, aproximadamente vácuo,  $n_i \cong 1$  e  $n_r = n$ , a lei simplifica-se para  $n \text{sen} \theta_r = \text{sen} \theta_i$ . Com  $n > 1$ , espera-se ângulos de refração  $\theta_r$  menores que o de incidência  $\theta_i$  e suas medidas permitirão encontrar o índice de refração do acrílico que compõe o prisma. Usando-se cores básicas, vermelho, amarelo e azul, pode-se também determinar sua dependência com o comprimento de onda  $n = n(\lambda)$ .



No caso de um prisma, quando sobre ele incide luz branca (composta de uma gama de cores), cada uma de suas componentes coloridas será refratada em uma direção (ângulo  $\theta_r$ ) diferente para uma mesma direção de incidência (ângulo  $\theta_i$ ).

O prisma utilizado nessa prática, é feito de acrílico, e a dependência do índice de refração  $n = n(\lambda)$  com o comprimento de onda  $\lambda$  apresenta as seguintes características:

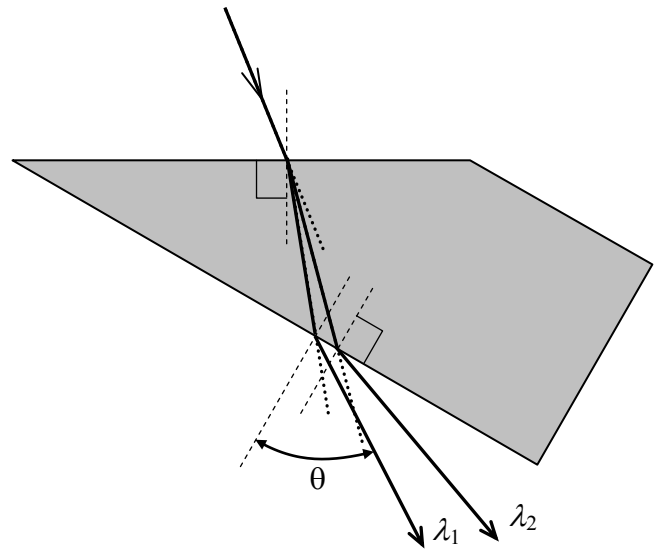
Compr. de onda $\lambda$ (Å)	4.860	5.890	6.510
Cor	Azul	Amarela	Vermelha
Índice de refração $n$	1,497	1,491	1,489

## A1.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

### I. SEPARAÇÃO DE LUZ BRANCA

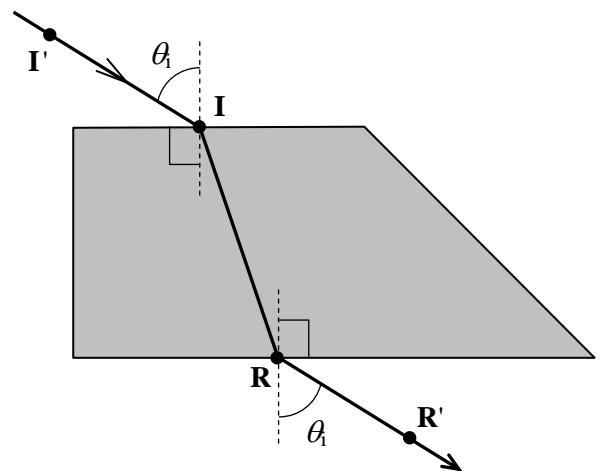
Ponha a fonte de luz branca sobre uma folha de papel branca na mesa. Use a parte triangular do elemento rômboico para atuar como um prisma. Mantenha o raio de luz vindo da fonte o mais próximo possível da ponta do prisma para obter uma transmissão máxima. Gire o prisma para tentar maximizar o ângulo de saída  $\theta$  e obter uma boa separação entre as cores. Anote na folha de dados a cor vista e a ordem em que elas aparecem, ordenando com  $\theta$  crescente.

Incida agora as três cores primárias disponíveis na fonte no mesmo ângulo de incidência usado para a luz branca. Anote o resultado.



### II. LEI DE SNELL

Deslizando a máscara de saída da fonte, faça um feixe de luz branca colimado passar através dos dois lados paralelos do elemento rômboico de acrílico, conforme figura. Trace linhas para identificar essas superfícies paralelas, e para identificar o raio incidente e o transmitido através do elemento. Marque cuidadosamente os pontos de entrada (**I** e **I'**) e os pontos de saída (**R** e **R'**).



Após remover o elemento rômboico, trace a linha correspondente ao raio refratado. Trace a normal em **I** e, com a ajuda de um transferidor meça os ângulos de incidência e de refração. Repita a medida para atingir um total de pelo menos 5 (cinco) ângulos de incidência diferentes.

Faça a fonte agora incidir com cada uma das três cores primárias disponíveis e obtenha apenas uma medida de ângulo de incidência e de refração para cada um dos três casos.

### A1.5 ANÁLISES E CONCLUSÕES

- A. Determine das cores vistas qual é refratada no maior ângulo. De acordo com a lei de Snell, e com os dados da dependência do índice de refração do prisma com o comprimento de onda, verifique se o resultado está de acordo com a previsão teórica.
- B. Discuta se os raios coloridos que emergiram do prisma nas condições do experimento deveriam sair paralelos ou não um ao outro. Justifique.
- C. Apresente uma tabela contendo quatro colunas, indexadas (i) cor, (ii) ângulo de incidência, (iii) ângulo de refração e (iv) ângulo de transmissão, e pelo menos oito linhas (5 para a luz branca e 3 para as cores primárias), para mostrar os resultados experimentais obtidos.
- D. Usando os resultados experimentais da lei de Snell faça um gráfico de  $y = \sin \theta_i$  versus  $x = \sin \theta_r$  e da forma apresentada pela curva experimental obtida verifique se o experimento foi bem sucedido. Se a curva obtida for uma reta, determine de sua declividade o índice de refração do material do elemento rômbo e compare com o valor médio esperado de sua curva característica (ver dados na tabela fornecida). Apresente o resultado na forma percentual:

$$\Delta n\% = \left| \frac{n_{\text{medido}} - n_{\text{esperado}}}{n_{\text{esperado}}} \right| \cdot 100\% .$$

- E. Nos casos medidos, verifique o desvio angular entre os raios incidente e transmitido. Comente o resultado.
- F. Determine através de um cálculo simples os índices de refração do elemento em função do comprimento de onda das cores primárias, comparando com os dados do fabricante e comentando o resultado obtido.

Redação: Prof. Rogério N. Suave.