

Dispersão

INTRODUÇÃO

No vácuo, a velocidade da luz é a mesma para todos os comprimentos de onda, ou seja, para todas as cores da luz visível. No entanto, quando um feixe de luz branca incide obliquamente na superfície de um material transparente, como um prisma, a luz é dispersa, apresentando um espectro de cores. A dispersão ocorre no prisma porque a velocidade da onda eletromagnética é ligeiramente diferente para diferentes comprimentos de onda. Então, a luz branca, que é composta pela mistura de todas as cores, uma mistura de comprimentos de onda, tem diferentes comprimentos de onda propagando-se com diferentes velocidades. Dizemos que cada comprimento de onda é uma *componente espectral* da luz.

Um espectrômetro é um dispositivo óptico usado para observar e medir as componentes da luz. É possível projetar um espectrômetro usando como base um componente ótico capaz de separar as componentes (um prisma ou uma grade de difração, por exemplo). Com a separação das componentes, o espectro de cores emerge, do vermelho ao violeta. De forma geral, um prisma ou uma grade de difração desvia o feixe incidente no processo de separação das componentes. O ângulo entre a direção inicial do feixe e a direção de determinada componente é chamado de *ângulo de desvio* D , o qual é diferente para cada componente de onda.

À medida que o ângulo de incidência diminui, o ângulo de desvio também diminui, mas depois aumenta, passando por um ângulo de desvio mínimo. O ângulo de desvio mínimo ocorre para um determinado componente quando o feixe associado a essa componente passa pelo prisma simetricamente, isto é, paralelo à base do prisma.

O ângulo de desvio mínimo D_m e o ângulo do prisma A estão relacionados ao índice de refração do prisma pela lei de Snell através da relação:

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+D_m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} \quad (1)$$

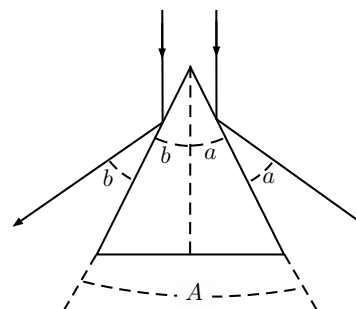
PRÉ-LAB

1. O que é a *dispersão* da luz? E o que é a *refração* da luz?
2. Qual delas se propaga mais lentamente no vidro, a luz vermelha ou a violeta? Por que?
3. Do que se trata a lei de Snell? Explique.
4. Sob certas condições, quando a luz solar atravessa gotas de chuva é possível observar um arco-íris. O fenômeno é explicado com base na dispersão da luz, na refração da luz ou em ambas? Explique.

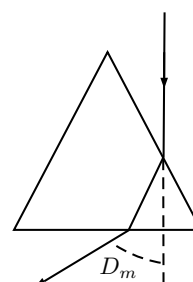
PROCEDIMENTOS

1. *Medida do ângulo do prisma:* Monte o prisma no centro da mesa do espectrômetro e oriente-o conforme a figura abaixo. A olho nu, localize a imagem da fenda refletida por uma das faces do prisma. Pode ser necessário ajustar levemente o prisma. Mova o telescópio à frente do feixe refletido e ajuste a mira no centro da imagem. Deixe

a abertura da fenda a mais estreita possível para obter a melhor configuração. Registre a posição (ângulo) do telescópio mostrado na base. Repita esse procedimento para a outra face do prisma. Repita as medidas mais duas vezes.



2. *Medida do ângulo de desvio mínimo:* Recoloque o prisma para uma posição conforme mostrado na figura abaixo e, a olho nu, localize o espectro emergente de cores. Usando o telescópio, examine o espectro e registre a sequência de cores (altere a largura da fenda e verifique se há qualquer diferença).



Com a fenda ajustada o mais estreita possível, gire a base do prisma ligeiramente para frente e para trás e note a inversão da direção do movimento do espectro. Posicione o prisma na posição de inversão do movimento para determinada componente do espectro. Esta é a posição de desvio mínimo dessa componente.

Cuidando para não perturbar o prisma, centralize a mira do telescópio no meio da faixa de determinada cor e registre a posição do telescópio. Registre também os ângulos para cada outras componentes.

Leia todas as questões com atenção e verifique as observações e anotações são suficientes para responder as perguntas.

PÓS-LAB

1. Determine o ângulo do prisma (ângulo A) usando as medidas realizadas no primeiro procedimento. O valor final deve ser a média das medidas.
2. Usando a Eq. (1), determine o índice de refração do prisma para cada componente espectral. Compare os resultados com a relação esperada entre o índice de refração e o comprimento de onda.