

AULA 16

Orientações

Começar lembrando o fenômeno da refração da luz, em que parte do feixe luminoso incidente atravessa a superfície de separação entre dois meios ópticos. Ressaltar que o que caracteriza esse fenômeno é a mudança de meio com mudança de velocidade.

Representar graficamente o fenômeno da refração, comentando que, por simplicidade, apenas a luz refratada será desenhada, salvo em situações que abordem a reflexão juntamente com a refração. Construir a representação típica do raio luminoso refratado apresentando desvio, identificar a reta normal e os ângulos correspondentes. Ao lado, representar a incidência normal, sem desvio, ressaltando que a refração também ocorre nos casos em que a velocidade se altera, mas que não há desvio.

Conceituar índice de refração absoluto e reforçar que se trata de uma grandeza adimensional, que simplifica o estudo da refração ao relacionar as velocidades de propagação da luz, que são altíssimas, e cujos valores típicos são próximos à unidade. Mostrar que o índice de refração do vácuo é a unidade, como consequência da definição, sendo o menor valor de índice de refração absoluto. Comentar que o índice de refração do ar é ligeiramente maior que o do vácuo, mas que na maioria das situações será aproximado da unidade. Apresentar o termo “refringência”, associado ao índice de refração, reforçando que, na linguagem usual, maior índice de refração significa maior refringência e vice-versa. Explicar o índice de refração relativo e o fato de apresentar valores quaisquer. Fazer os exercícios correspondentes.

Apresentar as leis da refração e mostrar graficamente o desvio angular decorrente de refração em incidência oblíqua. Comentar o desvio do raio luminoso associado à relação entre os índices de refração dos dois meios, constituindo-se em estratégia preditiva do desenrolar do fenômeno, sem que haja necessidade de cálculos de comprovação. Fazer os exercícios correspondentes.

Retomar a ideia de desvio associado aos índices e refração e construir o conceito de ângulo limite a partir de uma estratégia gráfica. Nesse momento, lembrar que o feixe luminoso sempre se divide em reflexão, refração e absorção. Pode-se argumentar que a absorção em boa parte das interfaces pode ser desprezada, mas a reflexão não. Conforme o ângulo do raio luminoso proveniente do meio mais refringente aumenta, a parcela de luz refratada diminui, enquanto a parcela de luz refletida aumenta. Ao atingir o ângulo crítico ou limite, a refração torna-se praticamente rasante à superfície, e a intensidade do feixe refratado é mínima. A partir desse ângulo, a refração deixa de existir, passando a ocorrer somente a reflexão, que, por se aproximar de 100%, é denominada **reflexão total**. Equacionar a Lei de Snell-Descartes para a situação do ângulo limite, reforçando que se trata de um limite matemático, e não de uma igualdade. Apresentar a equação do seno do ângulo limite, generalizando na forma apresentada no resumo de aula. Fazer os exercícios correspondentes.

Havendo tempo, apresentar a fibra óptica e seu funcionamento, bem como suas aplicações tecnológicas, principalmente na transmissão de informação, como nos serviços ópticos de internet. Aplicações na Medicina, unindo a fibra óptica aos raios *laser*, também podem ser comentadas, pois mostram a versatilidade e o potencial dessa tecnologia.

RESOLUÇÕES

Exercícios de sala

1. **A**

Da definição de índice de refração relativo, temos que:

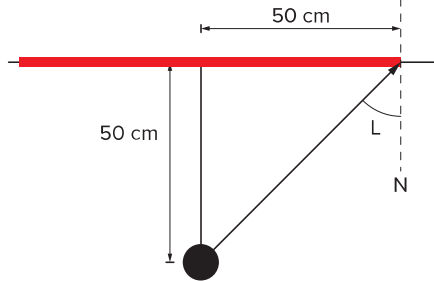
$$n_{1,2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{120\,000}{200\,000} \Rightarrow n_{1,2} = 0,6$$

2. **E**

Para que haja desvio do raio, é necessário que a refração ocorra associada de um ângulo de incidência diferente de zero. Raios que incidem normalmente na superfície não sofrerão desvios.

3. **C**

Para garantir que o objeto não possa ser visto de fora da água, devemos garantir que nenhum raio vindo da pepita consiga escapar da água. Isso é possível quando todos os raios incidentes na interface água-ar sejam maiores ou iguais ao ângulo limite:



Sendo o triângulo retângulo isósceles, concluímos que $L = 45^\circ$:

$$\text{sen } \hat{L} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{n} \Rightarrow n = \sqrt{2}$$