

### Módulo 3 Introdução ao estudo da refração da luz; Reflexão total; Prismas



#### Atividades para sala

01 D

Se não é possível observar o tubo de vidro, o índice de refração dos dois é o mesmo ou muito próximo. Se o índice de refração é próximo, a velocidade de propagação no meio também é muito próxima. Seguindo o rigor das alternativas e do enunciado, pode-se dizer que são iguais.

02 C

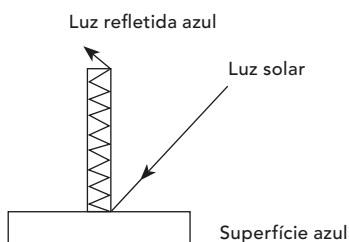
O fenômeno da refração luminosa é caracterizado pela mudança apenas na velocidade e no comprimento de onda da luz quando esta passa de um meio material para outro. Ressalta-se que a frequência da luz incidente não se altera quando esta sofre o fenômeno da refração, o qual ocorre tanto para uma incidência normal quanto para uma incidência oblíqua.

03 D

- O sistema representa o processo de reflexão quando o raio incidente faz com a normal um ângulo maior que o ângulo limite.
- O sistema representa uma refração sem desvio do raio refratado, fato que ocorre quando o índice de refração relativo é unitário.
- O sistema representa uma refração na qual o índice de refração do material é maior que o índice de refração do ar.
- O sistema representa uma refração totalmente atípica em virtude da forma do raio refratado.
- O sistema representa a absorção total do raio incidente, fenômeno totalmente normal.

04 B

Ao incidir a luz solar sobre a superfície azul da escova, será refletida a radiação de cor azul, reflexão que ocorre por dentro das cerdas. As pontas das cerdas aparentam ter uma coloração azulada porque a luz azul refletida sofre reflexão total dentro delas.



05 E

Como os ângulos de incidência e refração são definidos no intervalo de  $0^\circ$  a  $90^\circ$ , o menor ângulo tem menor seno. Sendo fixo e não nulo o ângulo de incidência, aplica-se a Lei de Snell às duas situações: gasolina não adulterada e gasolina adulterada.

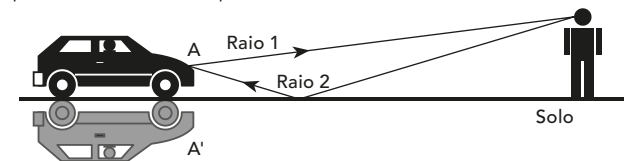
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{sen } i}{\text{sen } r_1} = 1,4 \\ \frac{\text{sen } i}{\text{sen } r_2} = 1,9 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\text{sen } i}{\text{sen } r_1} \cdot \frac{\text{sen } r_2}{\text{sen } i} = \frac{1,4}{1,9} = 0,74 \Rightarrow$$

$$\text{sen } r_2 = 0,74 \text{ sen } r_1 \Rightarrow \text{sen } r_2 < \text{sen } r_1 \Rightarrow r_2 < r_1$$

Portanto, o raio refratado, no caso da gasolina adulterada, é menor do que para a gasolina não adulterada. Isso significa que o raio refratado aproximou-se da normal à superfície de separação.

06 A

A figura a seguir ilustra a situação mostrando dois raios de luz recebidos pelo observador. O raio 1 por incidência direta, e o raio 2 após reflexão total nas camadas de ar próximas do chão quente.



#### Atividades propostas

01 C

Como o índice de refração  $n$  é a razão entre a velocidade da luz  $c$  e a velocidade da luz no meio  $v$ , tem-se a fórmula:

$$n = \frac{c}{v}. \text{ Logo, a luz monocromática com menor velocidade}$$

terá maior índice de refração. Com isso, a luz monocromática violeta, que tem a menor velocidade de propagação no meio, terá o maior índice de refração, e a relação será dada por  $n_A < n_B$ .

02 A

O índice de refração é definido como  $n = \frac{c}{v}$ , sendo  $c$  a velocidade da luz no vácuo, e  $v$ , no meio em questão.

$$\text{Se } n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} \Rightarrow \lambda f = \frac{c}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{nf}$$

Observa-se que o comprimento de onda é inversamente proporcional ao índice de refração. Como  $n_0 < n_2 < n_4 < n_1 < n_3$ , conclui-se que  $\lambda_0 > \lambda_2 > \lambda_4 > \lambda_1 > \lambda_3$ .

03 C

Quando a luz muda de meio, esse fenômeno é chamado de refração. Ressalta-se que a mudança de meio está essencialmente atrelada à mudança na velocidade de propagação e não necessariamente à mudança de direção, pois existe o caso em que a luz incide perpendicularmente à superfície de separação entre os meios, no qual ela não sofre desvios.

04 E

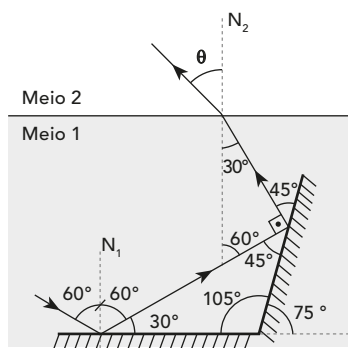
Para se observar a situação proposta, o raio de luz tem que vir do meio mais refringente possível e passar para o meio menos refringente possível, o que ocorre quando o mesmo vem do benzeno para o vidro crown.

05 D

Lei de Snell:  $n_1 \cdot \sin \theta_i = n_2 \cdot \sin \theta_r$   
 $2,4 \cdot \sin 30^\circ = n_2 \cdot \sin 45^\circ \Rightarrow 2,4 \cdot 0,5 = n_2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow n_2 \cong 1,70$

06 C

A figura mostra os ângulos relevantes para a resolução da questão.



Aplicando a Lei de Snell na refração:

$$n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \cdot \sin \theta_2 \Rightarrow \sqrt{2} \cdot \sin 30^\circ = 1 \cdot \sin \theta \Rightarrow \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} = \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

07 A

A curvatura das ondas eletromagnéticas causada por um obstáculo é chamada de difração; contudo, devido à ionosfera ser outro meio, e a onda eletromagnética passar de um meio mais refringente para um meio menos refringente, dependendo da incidência, ocorrerá uma reflexão total.

08 E

De acordo com o texto, é possível observar que os raios de luz inicialmente encontram a gota e atravessam sua parede, caracterizando uma **refração**. Ao encontrarem a outra parede da gota, são refletidos (**reflexão**), e ao

atravessarem novamente a parede da gota, sofrem uma nova **refração**.

09 A

Quanto mais larga for a piscina, maior será a área iluminada pela lâmpada, pois haverá maior abrangência da luz refratada.

10 D

Como pode ser observado, todas as alternativas respeitaram o caminho percorrido pela luz, que incide perpendicularmente em uma superfície e não refrata (ou seja, não sofre nenhum desvio). A luz não pode sofrer reflexão total vindo de um meio menos refringente (ar) para um meio mais refringente (água). Dessa forma, já são eliminadas as opções A e B. Ao incidir obliquamente na face que separa o ar da água (face inferior esquerda, na figura da questão), a luz tem que se aproximar da normal (diminuir o ângulo), pois o índice aumenta nessa refração. A única opção que ilustra essa informação é a alternativa D.

11 D

Ao fenômeno da separação das cores ocorridas na refração, dá-se o nome de dispersão.

12 C

A fibra óptica caracteriza um dos mais clássicos exemplos de reflexão total, ou seja, ela é obtida por meio de sucessivas reflexões.