

1.

a) Qual o índice de refração absoluto do prisma?

Escrevendo a lei da refração na passagem da luz do meio A para o meio B:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}} \rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{n_p}{n_v} \rightarrow \frac{0,50}{0,71} = \frac{n_p}{2,84} \rightarrow \therefore n_p = 2,00$$

b) Represente o raio de luz até que ele deixe de se propagar no interior do prisma. Explique sua resposta.

A soma dos ângulos internos do prisma mede 180° :

$$A + 45^\circ + 30^\circ = 180^\circ \therefore A = 105^\circ$$

Da figura, no ponto de incidência entre o prisma e o meio B, temos:

$$A + 45^\circ + (90^\circ - i) = 180^\circ \therefore i = 60^\circ$$

Escrevendo a lei da refração na passagem da luz do prisma para o meio B:

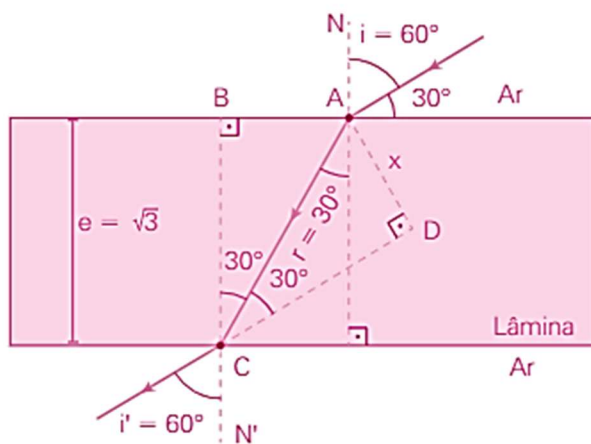
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}} \rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin r} = \frac{n_B}{n_P} \rightarrow \frac{0,87}{\sin r} = \frac{1,50}{2,00} \rightarrow \therefore \sin r = 1,16$$

Como o $\sin r > 1$, não ocorre refração. Dessa forma, o raio de luz experimenta o fenômeno da reflexão total, incidindo sobre a superfície de separação entre o prisma e o meio G com ângulo de incidência $i = 30^\circ$, como mostra a figura:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}} \rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin r} = \frac{n_G}{n_P} \rightarrow \frac{0,50}{\sin r} = \frac{1,25}{2,00} \rightarrow \sin r = 0,80 \therefore r = 53^\circ$$

2.

Se o ângulo entre o raio e a lâmina vale 30° , então $i = 60^\circ$. Como o raio vem do ar, atravessa a lâmina e volta para o ar, o raio emergente será paralelo ao incidente. Daí: $i' = i = 60^\circ$. A figura a seguir ilustra a situação.



Aplicando a lei de Snell na primeira face:

$$n_{\text{ar}} \cdot \sin i = n_{\text{vidro}} \cdot \sin r \Rightarrow 1 \cdot \sin 60^\circ = \sqrt{3} \cdot \sin r \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \cdot \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{1}{2} \therefore r = 30^\circ$$

Em C, temos que os ângulos \hat{BCA} e r são alternos internos. Logo:

$\hat{BCA} = 30^\circ$. Os ângulos \hat{BCD} e i' são opostos pelo vértice, logo: $\hat{BCD} = 60^\circ$. Assim:

$$\hat{BCD} = \hat{BCA} + \hat{ACD} \Rightarrow 60^\circ = 30^\circ + \hat{ACD} \Rightarrow \hat{ACD} = 30^\circ$$

No triângulo ABC, temos:

$$\cos 30^\circ = \frac{BC}{AC} \quad \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{AC} \therefore AC = 2 \text{ cm}$$

No triângulo ACD, temos:

$$\sin 30^\circ = \frac{AD}{AC} \quad \frac{1}{2} = \frac{x}{2} \therefore x = 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$