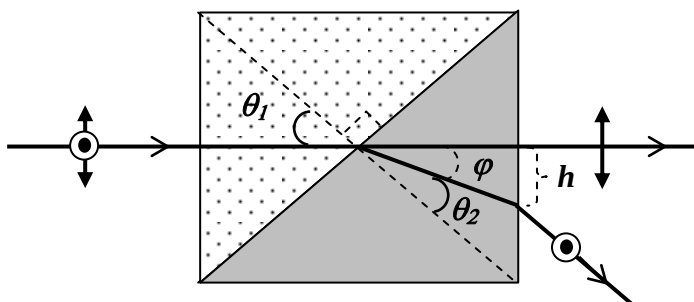


1º.) (a) A fase da onda $= (\vec{k} \cdot \vec{x} - \omega t) = (2\pi \cdot x - 3\pi \cdot 10^8 \cdot t)$, então a direção de propagação, dada por $\vec{k}$, é ao longo de x .

(b) $v = \omega/k = 3\pi \cdot 10^8 / 2\pi = 1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s} \Rightarrow n = c/v = 2$

(c) $\vec{E} = -v \cdot (\hat{x} \times \vec{B}) = -v \cdot (\hat{x} \times (B_z \hat{z})) = -v B_z \cdot (\hat{x} \times \hat{z}) = v B_z \cdot \hat{y} = 1,5 \cdot 10^{10} \cdot \text{sen}(2\pi \cdot x - 3\pi \cdot 10^8 \cdot t) \hat{y}$

2º.)



$$n_1 \text{sen} \theta_1 = n_2 \text{sen} \theta_2 \Rightarrow 1,5 \text{sen} 45^\circ = 1,7 \text{sen} \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = \arcsen \left(\frac{1,5\sqrt{2}}{2 \cdot 1,7} \right) = 38,6^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_2 + \varphi \Rightarrow \varphi = \theta_2 - \theta_1 = 6,4^\circ$$

$$\text{tg} \varphi = \frac{h}{l/2} \Rightarrow h = \frac{2,5\text{cm}}{2} \cdot \text{tg}(6,4^\circ) = 0,14\text{cm}$$

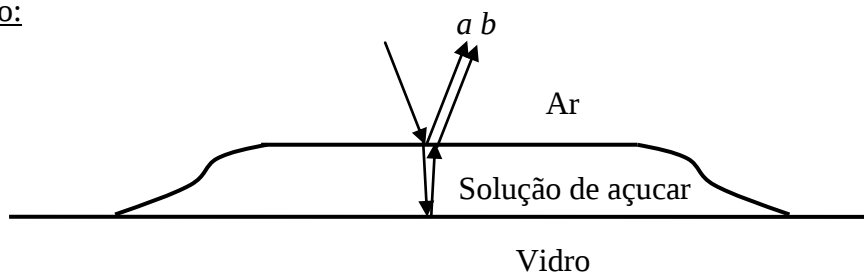
3º.)

$$\frac{1}{o} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{o} + \frac{1}{f} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{o} = \frac{1}{f'} - \frac{1}{f} = \frac{f - f'}{f \cdot f'}$$

Como o objeto é real, $o > 0 \Rightarrow f - f' > 0 \Rightarrow f' < f$

$$\frac{1}{o} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{o} + \frac{1}{f} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{36\text{cm}} + \frac{1}{2,5\text{cm}} = \frac{1}{f'} \Rightarrow f' = 2,34\text{cm}$$

4º.) Reflexão:



Como $n_{\text{vidro}} > n_{\text{solução}} > n_{\text{ar}}$, na reflexão da interface ar-solução o feixe “a” sofre uma mudança de fase de π . Na reflexão da interface solução-vidro o feixe “b” também sofre uma mudança de fase de π . Assim, escrevemos a diferença de caminho óptico entre “a” e “b” que produz franjas claras, ou máximos de interferência, como:

$$\Delta_b - \Delta_a = m \cdot \lambda; \quad \Delta_a = \frac{\lambda}{2}; \quad \Delta_b \cong 2nL + \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \Delta_b - \Delta_a = 2nL = m \cdot \lambda \quad \therefore m = 1, 2, \dots$$

Assim, temos para solução a 30%:

$$2nL = 2 \cdot 1,38 \cdot 500\text{nm} = m \cdot \lambda \quad \therefore m = 1, 2, 3, \dots \Rightarrow \lambda(m=1) = 1380\text{nm}, \lambda(m=2) = 690\text{nm}, \lambda(m=3) = 460\text{nm}, \lambda(m=4) = 345\text{nm}, \dots$$

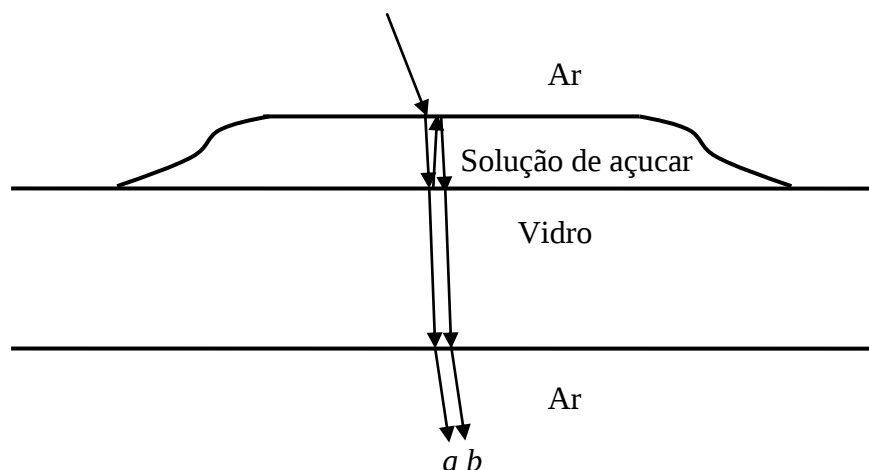
Os comprimentos de onda no visível são 690 e 460 nm.

Para a solução a 80%:

$$2nL = 2 \cdot 1,49 \cdot 500\text{nm} = m \cdot \lambda \quad \therefore m = 1, 2, 3, \dots \Rightarrow \lambda(m=1) = 1490\text{nm}, \lambda(m=2) = 745\text{nm}, \lambda(m=3) = 496,7\text{nm}, \lambda(m=4) = 372,5\text{nm}, \dots$$

O comprimento de onda no visível é 496,7 nm.

Transmissão:



Na lâmina de vidro não ocorre interferência. Assim os raios que interferem na transmissão da luz são os desenhados acima. O raio “a” é transmitido diretamente através das interfaces ar-solução-vidro-ar, sem mudança de fase, enquanto que o raio “b” sofre duas reflexões dentro da solução, o que provoca uma mudança de fase de π na interface solução-vidro, antes de sair pela face inferior da lâmina de vidro. Assim, escrevemos a diferença de caminho óptico entre “a” e “b” que produz franjas claras, ou máximos de interferência, como:

$$\Delta_b - \Delta_a = m \cdot \lambda; \quad \Delta_a = 0; \quad \Delta_b \cong 2nL + \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 2nL = \left(m - \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda \quad \therefore m = 1, 2, \dots$$