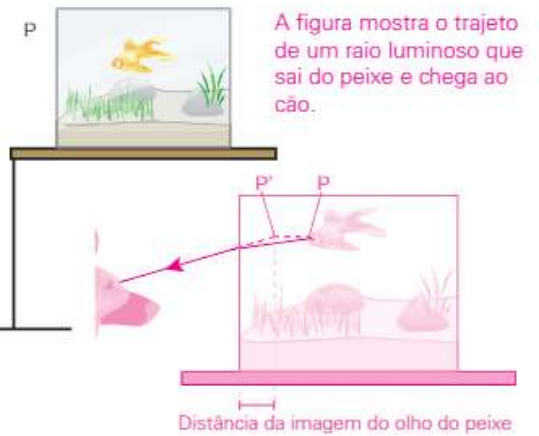


1.

A figura mostra o trajeto de um raio luminoso que sai do cão e chega ao peixe.



► a) mais próximo da parede P, enquanto o peixe observa o olho do cão mais distante do aquário.

2.

Determinando a posição aparente em que o cachorro vê o peixe, temos:

$$\frac{d_i}{d_o} = \frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}} \Rightarrow \frac{d_i}{10} = \frac{1}{1,33} \therefore d_i = 7,5 \text{ cm}$$

Logo, a posição aparente do peixe para o cachorro é de 7,5 cm.

Determinando a posição aparente em que o peixe vê o cachorro, temos:

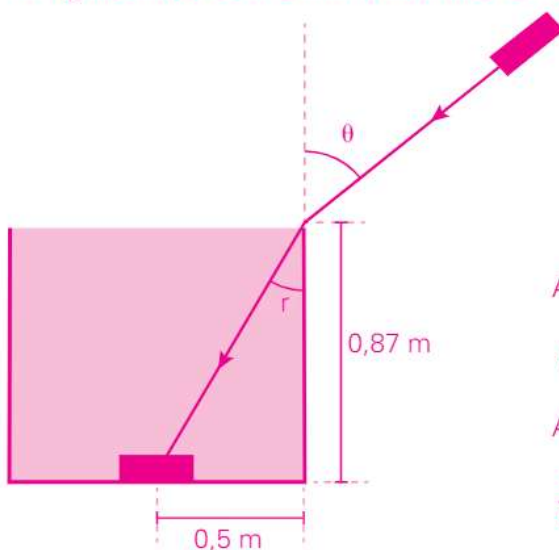
$$\frac{d_i}{d_o} = \frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}} \Rightarrow \frac{d_i}{60} = \frac{1,33}{1} \therefore d_i = 80 \text{ cm}$$

Logo, a posição aparente do cachorro para o peixe é de 80 cm.

Assim, a distância entre as posições aparentes é de 87,5 cm.

3.

A figura mostra o caminho do feixe de laser.



A partir da figura, temos:

$$\text{tg } r = \frac{0,5}{0,87} = \frac{\text{sen } 30^\circ}{\text{cos } 30^\circ} = \text{tg } 30^\circ \therefore r = 30^\circ$$

Aplicando a lei de Snell-Descartes:

$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{n_{\text{água}}}{n_{\text{ar}}} \Rightarrow \frac{\text{sen } \theta}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{1,4}{1} \Rightarrow \text{sen } \theta = 0,7 \therefore \theta = 45^\circ$$