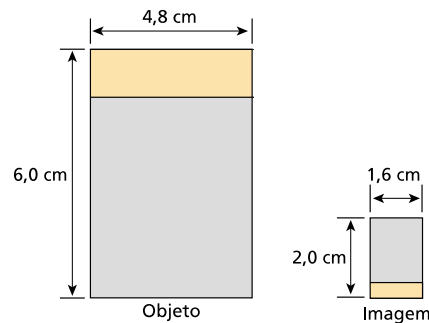


## Lentes: método analítico

## Exercícios

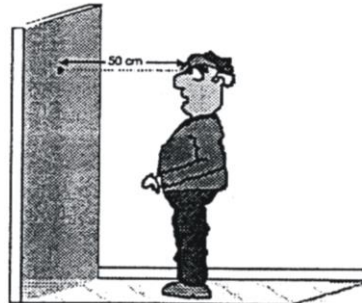
1. A figura a seguir mostra, numa mesma escala, o desenho de um objeto retangular e sua imagem, formada a 50cm de uma lente convergente de distância focal  $f$ . O objeto e a imagem estão em planos perpendiculares ao eixo óptico da lente.



Podemos afirmar que o objeto e a imagem:

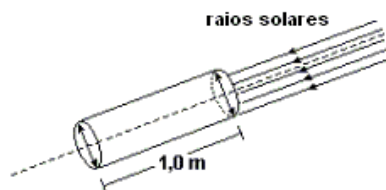
- estão do mesmo lado da lente e que  $f=150\text{cm}$ .
  - estão em lados opostos da lente e que  $f=150\text{cm}$ .
  - estão do mesmo lado da lente e que  $f=37,5\text{cm}$ .
  - estão em lados opostos da lente e que  $f=37,5\text{cm}$ .
  - podem estar tanto do mesmo lado como em lados opostos da lente e que  $f=37,5\text{cm}$ .
2. A imagem que uma lente esférica divergente conjuga a um objeto linear colocado perpendicularmente ao seu eixo óptico tem um quarto do tamanho do objeto e está situada a 6,0cm da lente. Supondo válidas as condições de Gauss, determine:
- a distância do objeto à lente;
  - a abscissa focal da lente.

3. O dispositivo de segurança utilizado em moradias, conhecido como “olho mágico”, é simplesmente uma lente instalada na porta da residência, que possibilita a observação da região externa. Um morador observa, através do olho de uma visita, fornecida pelo dispositivo é direita e cerca de quatro vezes menor que o tamanho real.



Considerando que a lente é delgada:

- classifique o tipo de lente que constitui o “olho mágico” (convergente ou divergente). Justifique sua resposta.
  - Estime a distância focal da lente supondo que durante a observação do morador, o rosto da visita esteja a uma distância média de 50 cm em frente do “olho mágico” conforme mostra a figura.
4. Nas bases de um cilindro com 1,0m de comprimento, há duas lentes delgadas convergentes idênticas e de distância focal igual a 40cm. O eixo comum das lentes coincide com o eixo do cilindro. Este sistema óptico simples é então orientado de tal modo que os raios solares incidem sobre uma das lentes, paralelamente ao eixo do cilindro.

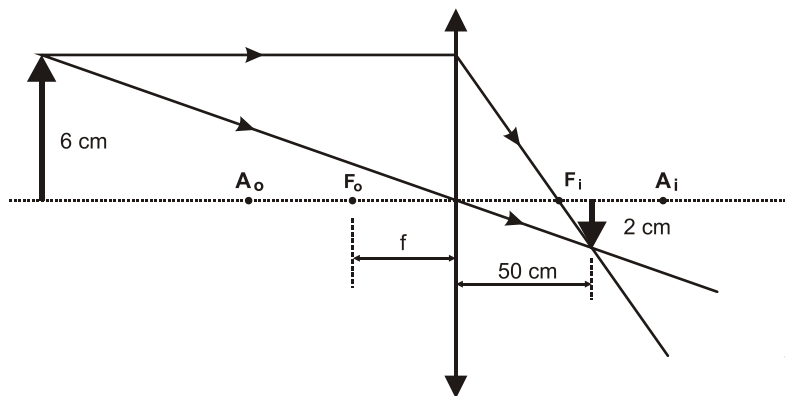


Calcule a que distância da segunda lente se forma a imagem final.

Gabarito

1. D

A figura dada mostra que a imagem é invertida e três vezes menor, tratando-se, portanto, de lente convergente. Isso nos remete ao esquema abaixo (fora de escala), mostrando que objeto e imagem estão em lados opostos da lente.



Dado:  $p' = +50 \text{ cm}$  (lente convergente);  $y = 6 \text{ cm}$ ;  $y' = -2 \text{ cm}$ .

Das equações do aumento linear transversal:

$$\begin{cases} A = \frac{y'}{y} = \frac{-p'}{p} \Rightarrow \frac{-2}{6} = \frac{-50}{p} \Rightarrow p = \frac{300}{2} \Rightarrow p = 150 \text{ cm.} \\ A = \frac{f}{f-p} \Rightarrow \frac{-2}{6} = \frac{f}{f-150} \Rightarrow 6f = -2f + 300 \Rightarrow f = \frac{300}{8} \Rightarrow f = 37,5 \text{ cm.} \end{cases}$$

2.

a) Pelas informações dadas no enunciado, podemos constatar que temos a seguinte configuração de imagem:

**lente divergente:**  $\begin{cases} \textit{Virtual} \\ \textit{Direita} \\ \textit{Menor} \end{cases}$

Com isso, podemos dizer que o aumento linear (A) é de:  $A = +\frac{1}{4}$  e que a distância entre a imagem e o objeto  $P'$  é de:  $P' = -6 \text{ cm}$ .

$$A = -\frac{P'}{P} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{-(-6)}{P} \rightarrow P = 24 \text{ cm.}$$

b) Para descobrir a distância focal  $f$ :

$$f = \frac{P \cdot P'}{P + P'} \rightarrow f = \frac{24 \cdot (-6)}{24 + (-6)} \rightarrow f = -8 \text{ cm.}$$

O sinal negativo na distância focal indica que a lente é divergente, algo que já sabemos.

3.

a) Pelo enunciado, já podemos constatar que a imagem é menor que o objeto. Pela construção do olho mágico, podemos dizer também que a imagem precisar ser direita e virtual para que o objetivo seja cumprido. Para que a imagem seja Menor, Virtual e Direita, a lente precisa ser Divergente.

b)  $P = 50\text{cm}$

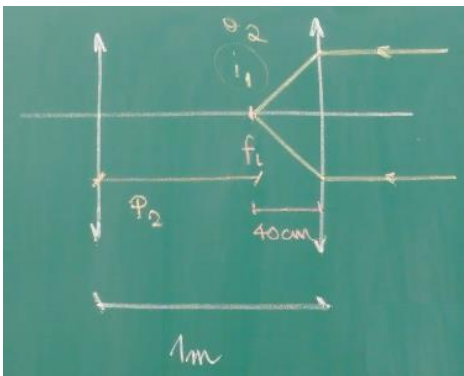
$$A = \frac{-P'}{P}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{-P'}{50} \rightarrow P' = -12,5\text{ cm}$$

$$f = \frac{P \cdot P'}{P + P'}$$

$$f = \frac{50 \cdot (-12,5)}{50 + (-12,5)} \rightarrow f = -\frac{50}{3}\text{ cm}.$$

4. Vamos construir a situação para análise. Lembrando, a imagem formada pela primeira lente vai ser o objeto da segunda lente.



$P_2 = 60\text{ cm}$

$$f = \frac{P_2 \cdot P'_2}{P_2 + P'_2}$$

$$40 = \frac{60 \cdot P'_2}{60 + P'_2} \rightarrow P'_2 = 120\text{cm}.$$