

Um objeto real de 6 cm de altura é colocado perpendicularmente ao eixo principal de uma lente divergente de distância focal igual a 150 cm. Estando objeto a 300 cm do centro óptico da lente determine:

- A posição e o tamanho da imagem;
- O aumento linear transversal da imagem.

Dados do problema

- altura do objeto: $o = 6 \text{ cm}$;
- distância focal da lente: $f = -150 \text{ cm}$
- distância do objeto à lente: $p = 300 \text{ cm}$.

Construção da imagem

Adota-se um *Referencial de Gauss* com orientação positiva para a esquerda, de onde vem a luz, e para cima, figura 1



figura 1

Usando a propriedade de que *todo raio que incide paralelamente ao eixo principal emerge passando pelo foco principal imagem (F')*, temos um raio que sai do objeto e atinge a lente, ligando este ponto com F' temos a direção com que o raio sairá do outro lado da lente, figura 2

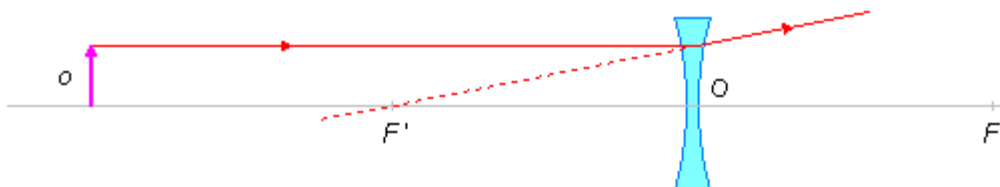


figura 2

Pela propriedade que nos diz que *todo raio que incide numa direção que passa pelo centro ótico da lente não sofre desvio* obtemos a figura 3, do cruzamento deste raio com o prolongamento do raio obtido anteriormente temos a posição da imagem (i)

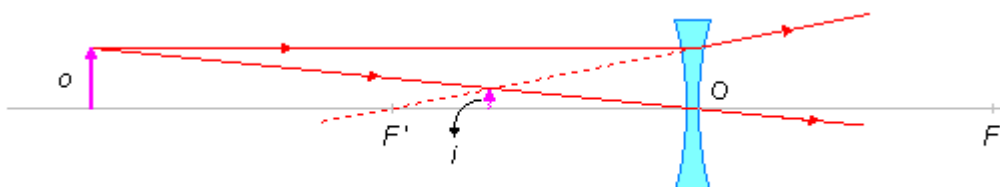


figura3

Esquema do problema

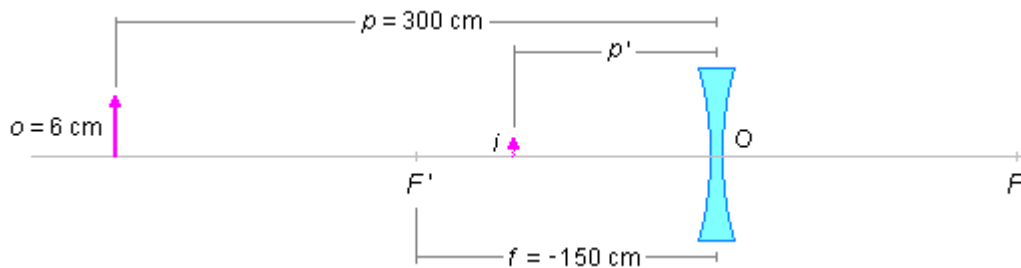


figura 4

Solução

a) Como a lente é divergente temos $f < 0$, a distância da imagem (abscissa) é calculada pela *Equação dos Pontos Conjugados*

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

substituindo os dados do problema

$$\begin{aligned} -\frac{1}{150} &= \frac{1}{300} + \frac{1}{p'} \\ \frac{1}{p'} &= -\frac{1}{150} - \frac{1}{300} \end{aligned}$$

o *Mínimo Múltiplo Comum (M.M.C.)* entre 150 e 300 é 300

$$\begin{aligned} \frac{1}{p'} &= \frac{-2-1}{300} \\ \frac{1}{p'} &= -\frac{3}{300} \\ \frac{1}{p'} &= -\frac{1}{100} \end{aligned}$$

$$p' = -100 \text{ cm}$$

O tamanho da imagem será dado pela *Equação do Amento Linear*

$$A = \frac{i}{o} = -\frac{p'}{p}$$

substituindo os valores numéricos na última igualdade

$$\begin{aligned} \frac{i}{6} &= -\frac{-100}{300} \\ i &= \frac{600}{300} \end{aligned}$$

$$i = 2 \text{ cm}$$

O que concorda com o esquema do problema, a imagem é virtual $p' < 0$ e menor que o objeto.

b) O aumento linear transversal é obtido pela aplicação, novamente, da equação acima

$$A = \frac{i}{o}$$

$$A = \frac{2}{3}$$

$$A = \frac{1}{3}$$

A imagem possui $\frac{1}{3}$ do tamanho do objeto.