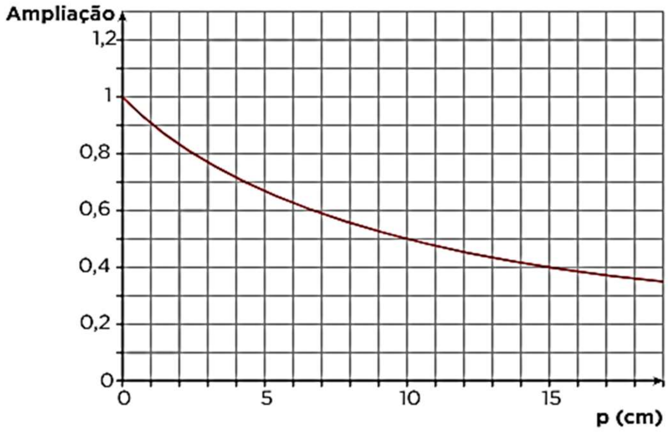
1 O gráfico a seguir mostra a relação entre o aumento linear determinado por uma lente em função da distância do objeto à lente.



Nessas condições, determine o tipo da lente empregada e sua respectiva distância focal.

a) A lente é convergente e sua distância focal vale 10 cm.

b) A lente é divergente e sua distância focal vale 10 cm.

c) A lente é convergente e sua distância focal vale 20 cm.

d) A lente é divergente e sua distância focal vale 20 cm.

e) A lente é convergente e sua distância focal vale 15 cm.

A partir do gráfico, sabemos que em $p = 10$ cm obtemos $A = 0,5$. Portanto, a partir da equação para o aumento linear transversal, temos:

$$A = \frac{f}{f - p} \Rightarrow 0,5 = \frac{f}{f - 10} \therefore f = -10 \text{ cm}$$

2 (Falbe-SP) Um objeto real de 10 cm de altura **h** é posicionado a 30 cm do centro óptico de uma lente biconvexa, perpendicularmente ao seu eixo principal. A imagem conjugada tem 2,5 cm de altura. Para produzirmos uma imagem desse mesmo objeto e com as mesmas características, utilizando, porém, um espelho esférico, cujo raio de curvatura R é igual a 20 cm, a que distância do vértice, em cm, da superfície refletora do espelho ele deverá ser posicionado, perpendicularmente ao seu eixo principal?

a) 20

b) 25

c) 50

d) 75

Do enunciado sabemos que o objeto tem 10 cm de altura, então: $y = 10$ cm

Sendo a lente convergente e a imagem menor que o objeto, essa imagem é real e invertida. Portanto, do enunciado temos: $y' = -2,5$ cm

Assim, a partir da equação do aumento linear transversal, temos:

$$A = \frac{y'}{y} = \frac{-2,5}{10} \Rightarrow A = -\frac{1}{4}$$

Como o espelho é côncavo, com raio de curvatura $R = 20$ cm, a abscissa focal é:

$$f = \frac{R}{2} = \frac{20}{2} \therefore f = 10 \text{ cm}$$

Como $A = \frac{f}{f - p}$, para o espelho côncavo gerar uma imagem com as mesmas características da obtida com a lente convergente, devemos ter:

$$-\frac{1}{4} = \frac{10}{10 - p} \Rightarrow -10 + p = 40 \therefore p = 50 \text{ cm}$$

3 A figura 1 mostra uma boneca disposta diante de uma lente esférica gaussiana. A figura 2 mostra a imagem formada por essa lente.

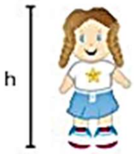


Figura 1

Figura 2

Sabendo que a distância entre a boneca e sua imagem é 18,0 cm, a distância focal da lente utilizada vale:

a) 6,00 cm.

b) 9,00 cm.

▸c) 13,5 cm.

d) 17,5 cm.

e) 21,0 cm.

A imagem é virtual e três vezes maior que o objeto. Logo, se a distância do objeto à lente é **x**, a distância entre a imagem e a lente é 3x.
A partir do enunciado: $3x - x = 18\text{ cm} \Rightarrow x = 9\text{ cm}$
Assim:
$p = 9\text{ cm}$ e $p' = -27\text{ cm}$ (imagem virtual $\Rightarrow p' < 0$)
Na equação de Gauss:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{9} + \frac{1}{-27} \Rightarrow f = 13{,}5\,\text{cm}$$

4 (UFPR) Um objeto movimenta-se com velocidade constante ao longo do eixo óptico de uma lente delgada positiva de distância focal f = 10 cm. Num intervalo de 1 s, o objeto se aproxima da lente, indo da posição 30 cm para 20 cm em relação ao centro óptico da lente. v_o e v_i são as velocidades médias do objeto e da imagem, respectivamente, medidas em relação ao centro óptico da lente. Desprezando-se o tempo de propagação dos raios de luz, é correto concluir que o módulo da razão $\frac{v_o}{v_i}$ é:

a) $\frac{2}{3}$

b) $\frac{3}{2}$

c) 1

d) 3

e) 2

Aplicando a equação de Gauss para as duas posições, obtemos:

- Primeira posição (p = 30 cm):

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_1'} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{30} + \frac{1}{p_1'} \therefore p_1' = 15\,\text{cm}$$

- Segunda posição (p = 20 cm):

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} + \frac{1}{p_2'} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{20} + \frac{1}{p_2'} \therefore p_2' = 20\,\text{cm}$$

Em 1 s, o objeto se deslocou, em módulo, 10 cm. Logo, sua velocidade escalar média, em módulo, vale $v_o = 10$ cm/s. No mesmo intervalo de tempo (1 s), o deslocamento da respectiva imagem foi de 5 cm. Assim, em módulo, a velocidade escalar média da imagem é $v_i = 5$ cm/s.

Dessa maneira, a razão pedida é: $\frac{v_o}{v_i} = \frac{10}{5} = 2$