

Exercicios autoavaliables (1)

- 1.- Os raios de curvatura das caras dunha lente bicóncava delgada son de 6,4 e 4,2 cm respectivamente e o seu índice de refracción é de 1,5. Se situamos un obxecto de 0,85 cm diante da lente a 12 cm da mesma, calcula:
 - a) Posición tamaño e características da imaxe.
 - b) A distancia focal da lente.
- 2.- Debuxa a imaxe dun obxecto situado máis lonxe de dúas veces a distancia focal dunha lente converxente.
- 3.- Constrúe a imaxe dun obxecto situado a 20 cm dunha lente diverxente de focal 10 cm.
- 4.- Calcula a distancia focal dunha lente bicóncava delgada de índice de refracción 1,3 sabendo que os seus raios de curvatura son 5 cm e 4 cm; calcula tamén o tamaño da imaxe dun obxecto de 1 cm situado a 10 cm da lente.
- 5.- Calcula o aumento comercial dunha lupa cuxa distancia focal sexa de 10 mm
- 6.- O obxectivo e o ocular dun microscopio están separados 18,6 cm e teñen distancias focais 1,40 e 1,20 cm, respectivamente. Calcula o aumento do microscopio.
- 7.- Un obxecto de 3 cm de altura sitúase a 75 cm dunha lente delgada converxente e produce unha imaxe a 37,5 cm á dereita da lente:
 - a) Calcula a distancia focal.
 - b) Debuxa a marcha dos raios e obtén o tamaño da imaxe.
 - c) En que posición do eixe hai que colocar o obxecto para que non se forme imaxe?
- 8.- Unha lente converxente proxecta sobre unha pantalla a imaxe dun obxecto. O aumento é de -10 e a distancia do obxecto á pantalla onde se forma a imaxe é de 2,7 m.
 - a) Determina as posicións da imaxe e do obxecto.
 - b) Debuxa a marcha dos raios.
 - c) Calcula a potencia da lente.

Solucións:

1.- Seguindo o convenio de signos, os datos son: $R_1 = -6,4\text{cm}$; $R_2 = 4,2\text{cm}$; $y = 0,85\text{cm}$ e $s = -12\text{cm}$.

a) Distancia focal imaxe:

$$\frac{1}{f'} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{f'} = (1,5-1) \left(\frac{1}{-6,4\text{cm}} - \frac{1}{4,2\text{cm}} \right) \Rightarrow f' = -5,1\text{cm}$$

b) A posición da imaxe:

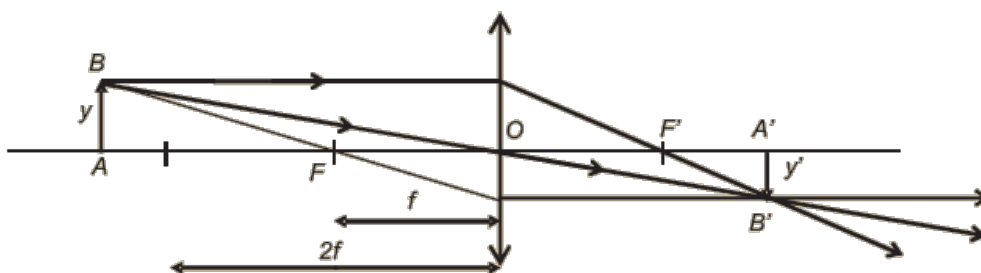
$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-12\text{cm}} = \frac{1}{-5,1\text{cm}} \Rightarrow s' = -0,36\text{cm} \text{ (o signo negativo indica que a imaxe se sitúa á esquerda da lente, sendo unha imaxe virtual)}$$

$$M_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{0,85\text{cm}} = \frac{-0,36\text{cm}}{-12\text{cm}} \Rightarrow y' = 0,26\text{cm} \text{ (o signo positivo de } y' \text{ indica que a}$$

imaxe é dereita, ademais de ser de menor tamaño ca o obxecto).

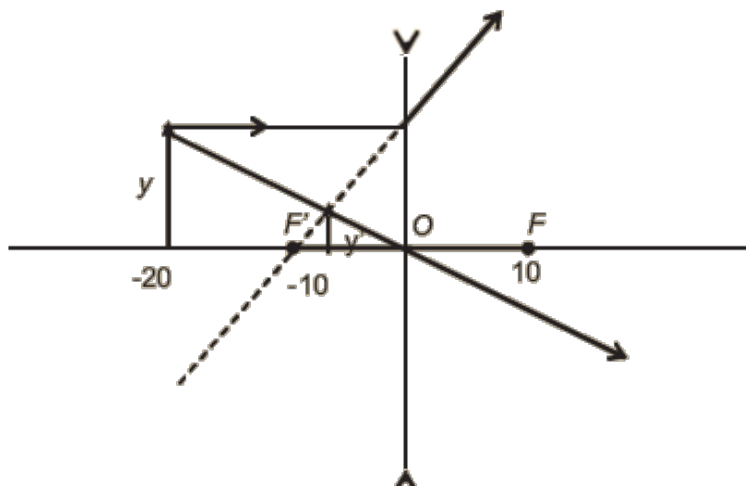
*Nota: As imaxes formadas por lentes diverxentes **sempre** son menores, dereitas e virtuais.*

2.-

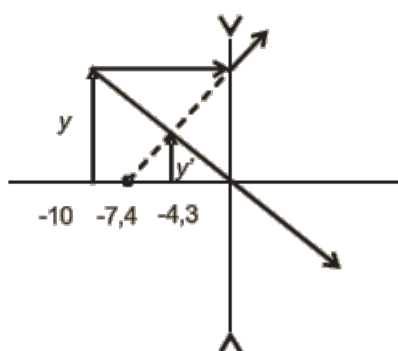


3.-

Debemos fixarnos en que se trata dunha lente **diverxente** e os focos están en lados opostos ao caso das lentes converxentes.



4.- Trátase dunha lente de raios $R_1 = -5 \text{ cm}$ e $R_2 = 4 \text{ cm}$, e a distancia obxecto é $s = -10 \text{ cm}$.



$$\frac{1}{f'} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{f'} = (1,3-1) \left(\frac{1}{-5} - \frac{1}{4} \right) \Rightarrow f' = -7,4 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-10} = \frac{1}{-7,4} \Rightarrow s' = -4,3 \text{ cm}$$

$$M_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{1} = \frac{-4,3}{-10} \Rightarrow y' = 0,43 \text{ cm}$$

5.- $A = \frac{0,25}{f} = \frac{0,25}{0,010} = 25$ aumentos comerciais. Unha lupa consiste nunha lente converxente.

$$6.- A_{ang} = -\frac{t \cdot 25}{f_{ob} \cdot f_{oc}}; t = 18,6 - (1,40 + 1,20) = 16 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}$$

$$A_{ang} = -\frac{0,16 \cdot 25}{0,014 \cdot 0,012} = -238 \text{ (o signo negativo indícanos que a imaxe está invertida).}$$

7.-

a) Utilizamos a ecuación que relaciona a posición da imaxe coa do obxecto nas lentes delgadas:

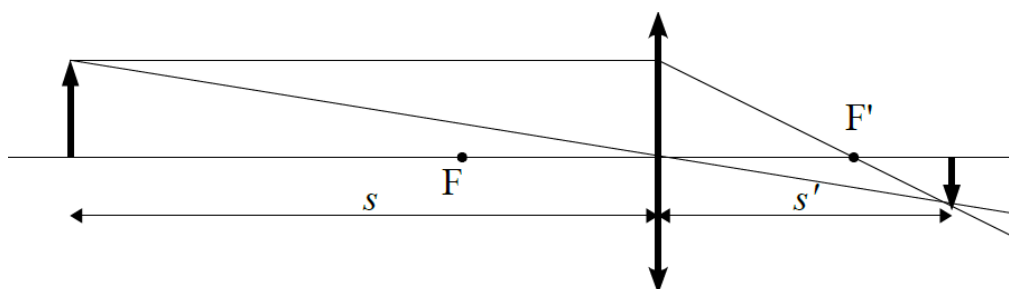
$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{0,375} - \frac{1}{-0,75} = \frac{1}{f'} \Rightarrow f' = 0,25 \text{ m}$$

A distancia focal dá positiva, o que está de acordo co dato de que a lente é converxente.

b) Recordando a expresión para o aumento lateral nas lentes:

$$M_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{0,03} = \frac{0,375}{-0,75} \Rightarrow y' = -0,15 \text{ m} = -1,50 \text{ cm}$$

O signo negativo indícanos que a imaxe está boca abaixo. Os resultados numéricos están en consonancia co debuxo:



- c) No foco. Os raios que saen dun obxecto situado no foco saen paralelos e non se cortan, polo que non se forma imaxe (fórmase no infinito).

8.-

- a) Do aumento lateral podemos establecer a relación matemática entre as distancias s do obxecto á lente e s' da imaxe á lente:

$$M_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow -10 = \frac{s'}{s} \quad \text{e} \quad s' = -10 \cdot s$$

A distancia do obxecto á pantalla é a suma desas dúas distancias (sen ter en conta os signos):

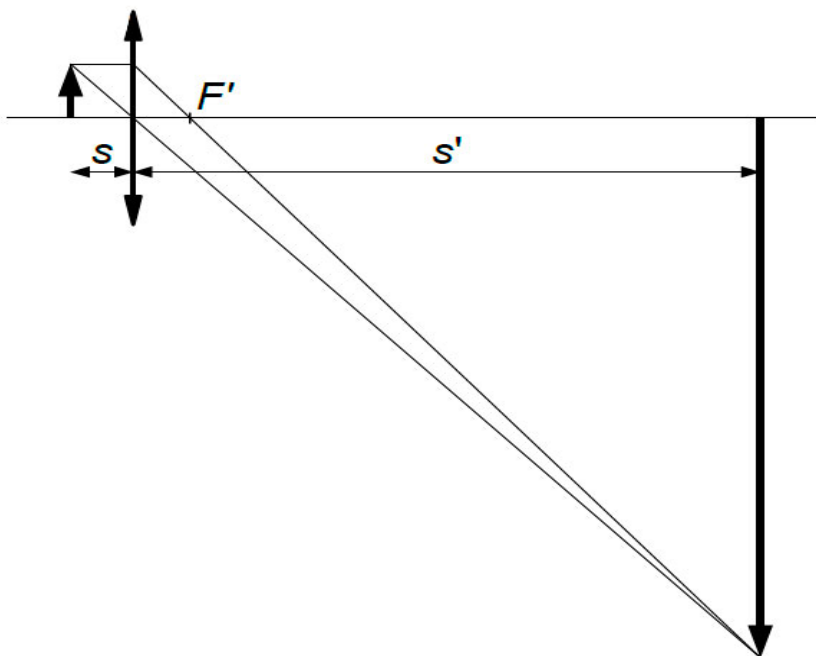
$$|s| + |s'| = 2,70 \text{ m}$$

Tendo en conta que, polo criterio de signos, a distancia do obxecto á lente é negativa, $s < 0$, e que a distancia dunha imaxe real á lente é positiva, $s' > 0$ (se non fora real non se vería na pantalla) queda $-s + s' = 2,70 \text{ m}$

Substituíndo s' e despexando s , queda

$$-s - 10s = 2,70 \quad \text{e} \quad s = 2,70 / -11 = -0,245 \text{ m}$$

b)



c) $P = \frac{1}{f'} = \frac{1}{-0,245} = 4,48 \text{ dioptrías}$