

ÓPTICA GEOMÉTRICA

Ejemplo 1:

La distancia focal de una lupa es de 10 cm. ¿A qué distancia frente a la lupa debe colocarse un objeto si la imagen ha de colocarse 25 cm ante la lupa?. Si el objeto tiene 1,5 mm de altura, ¿cuál es el tamaño de la imagen formada?

$$f' = 10 \text{ cm}$$

$$y = 1,5 \text{ mm}$$

$$s' = -25 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{-25} - \frac{1}{s} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{-1}{25} - \frac{1}{10} = \frac{1}{s} \Rightarrow s = \underline{\underline{-7,14 \text{ cm}}}$$

$$A = \frac{y'}{y}$$

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{y} = \frac{-25}{-7,14} = \underline{\underline{3,5}}$$

Aumento

$$y' = 3,5 y$$

$$y' = 3,5 \cdot 1,5 = \underline{\underline{5,25 \text{ mm}}}$$

Ejemplo 2

Un joyero emplea una lupa de $f = 8$ cm ajustada a su ojo. Si quiere un aumento de 4 veces, ¿a qué distancia de la lente debe estar el objeto?

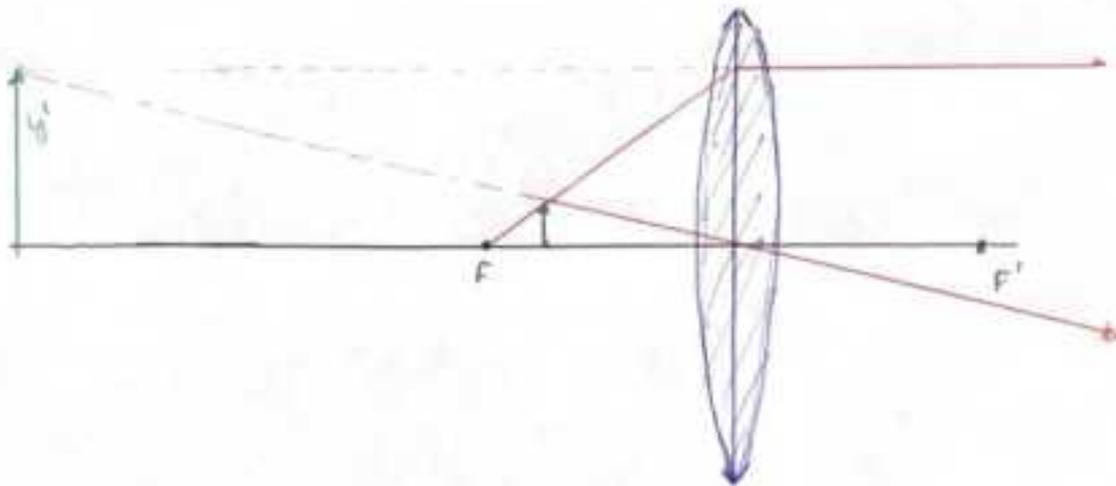
$$f' = 8 \text{ cm} \quad A = 4$$

$$A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = 4 \Rightarrow s' = 4s$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{4s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{8} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4s} - \frac{4}{4s} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{-3}{4s} = \frac{1}{8} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -24 = 4s \quad \underline{\underline{s = -6 \text{ cm}}}$$



Ejemplo 3

Tenemos una lente divergente con una potencia de -5 D. Si queremos obtener una imagen de la mitad de tamaño que el objeto, ¿a qué distancia de la lente debe estar el objeto?

$$P = -5D \quad A = \frac{y'}{y} = 0.5$$

$$P = \frac{1}{f'} \quad -5 = \frac{1}{f'} \quad f' = -\frac{1}{5} = -0.2 \text{ m}$$

$$A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \quad \frac{s'}{s} = 0.5 \quad \frac{s'}{0.5} = s$$

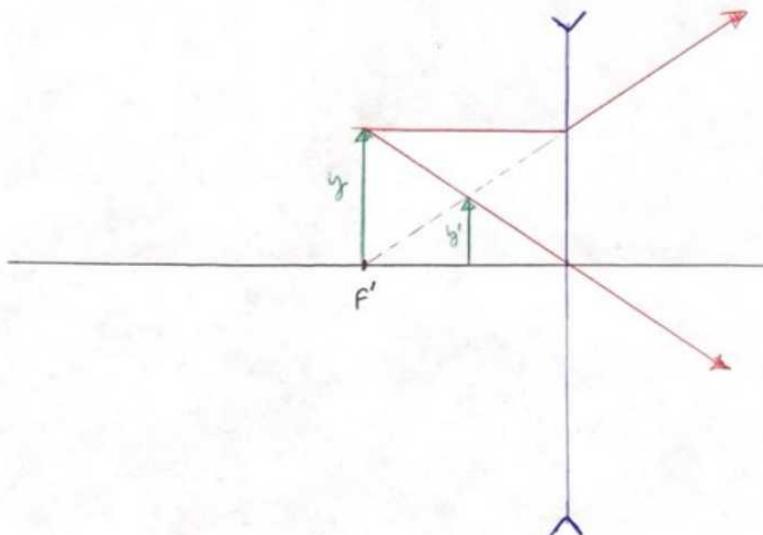
$$s = 2s'$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{2s'} = \frac{1}{-0.2} \Rightarrow \frac{2}{2s'} - \frac{1}{2s'} = \frac{-1}{0.2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2s'} = \frac{-1}{0.2} \Rightarrow 0.2 = -2s' \Rightarrow \underline{\underline{s' = -0.1}}$$

$$s = 2 \cdot s' = 2 \cdot (-0.1) = \underline{\underline{-0.2 \text{ m}}}$$



Ejemplo 4

Colocamos un objeto a 20 cm delante de una lente con una potencia de +5 D ¿a qué distancia de la lente se forma la imagen?

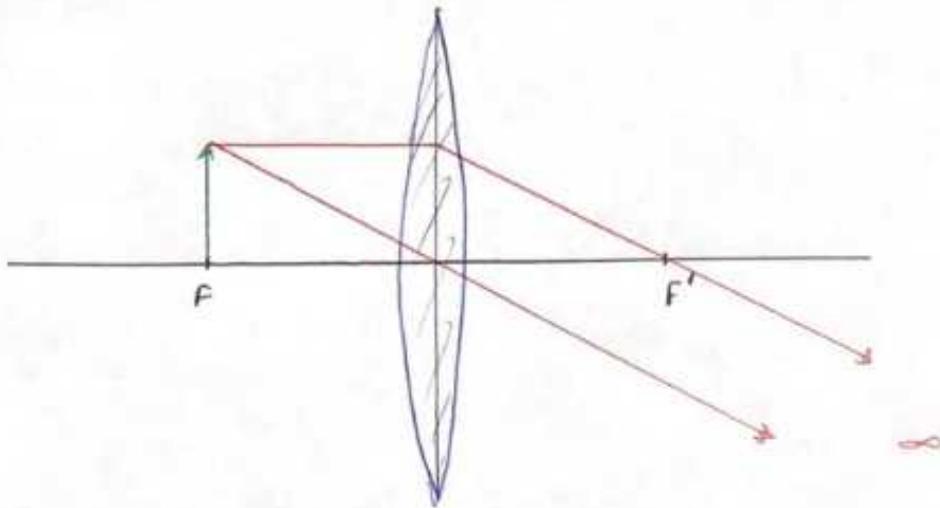
$$S = -20 \text{ cm}$$

$$P = +5 \text{ D}$$

$$\frac{1}{S'} - \frac{1}{S} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{S'} - \frac{1}{-0.2} = 5 \Rightarrow \frac{1}{S'} + \frac{1}{0.2} = 5$$

$$\frac{1}{S'} = 5 - \frac{1}{0.2} \Rightarrow \frac{1}{S'} = 0 \Rightarrow \underline{\underline{S' = \infty}}$$



Ejemplo 5

Colocamos un objeto de 2 cm de tamaño a 30 cm delante de una lente planocóncava de vidrio con un índice de refracción de 1,5 cuyo radio de curvatura de su segunda cara es de 20 cm. Determinar la distancia a la que se forma la imagen, el tamaño de la imagen y su naturaleza. Trazar el diagrama de rayos.

$$s = -30 \text{ cm} \quad y = 2 \text{ cm}$$

$$\text{Plano cóncava } R_1 = \infty \quad R_2 = 20 \text{ cm}$$

$$n = 1.5$$

$$\frac{1}{f'} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\frac{1}{f'} = (1.5-1) \left(\frac{1}{\infty} - \frac{1}{20} \right)$$

$$\frac{1}{f'} = 0.5 \cdot (0 - 0.05) \Rightarrow \frac{1}{f'} = -0.025$$

$$\underline{f' = -40 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-30} = \frac{1}{-40}$$

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{30} = \frac{-1}{40} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{-1}{40} - \frac{1}{30}$$

$$\underline{s' = -17.14 \text{ cm}}$$

$$A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow A = \frac{-17.14}{-30} = 0.571$$

$$y' = A \cdot y \Rightarrow y' = 0.571 \cdot 2 = \underline{\underline{1.14 \text{ cm}}}$$

