

FÍSICA

Óptica geométrica

Junio 2025 • Problema 5 B

Óptica geométrica

Un objeto de 12 cm de altura se sitúa a 15 cm, a la izquierda, de una lente de 4 dioptrías.

a) Dibuja un esquema de rayos con la posición del objeto, de la lente y de la imagen. Calcula la posición de la imagen y su tamaño. Indica las características de la imagen que se forma.

b) ¿Qué distancia habrá que mover el objeto y en qué sentido, para que la imagen que se forme sea invertida y de tamaño 4 cm?

A partir del enunciado podemos tomar datos (criterio de signo DIN): $s = -15 \text{ cm}$ $y = 12 \text{ cm}$ $P = 4 \text{ dioptrías}$

A partir de la potencia se calcula la distancia focal. $P = \frac{1}{f'} \longrightarrow f' = \frac{1}{P} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$

Puesto que $P > 0$, $f' > 0$. Por lo tanto, la lente es convergente. Antes de hacer el diagrama haré los cálculos. Así me será más fácil hacer el diagrama de rayos.

Aplico la ecuación de las lentes delgadas para calcular la distancia de la imagen a la lente.

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \longrightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{s} + \frac{1}{f'} = \frac{1}{-15} + \frac{1}{25} = \frac{-2}{75} \longrightarrow s' = \frac{-75}{2} = -37,5 \text{ cm}$$

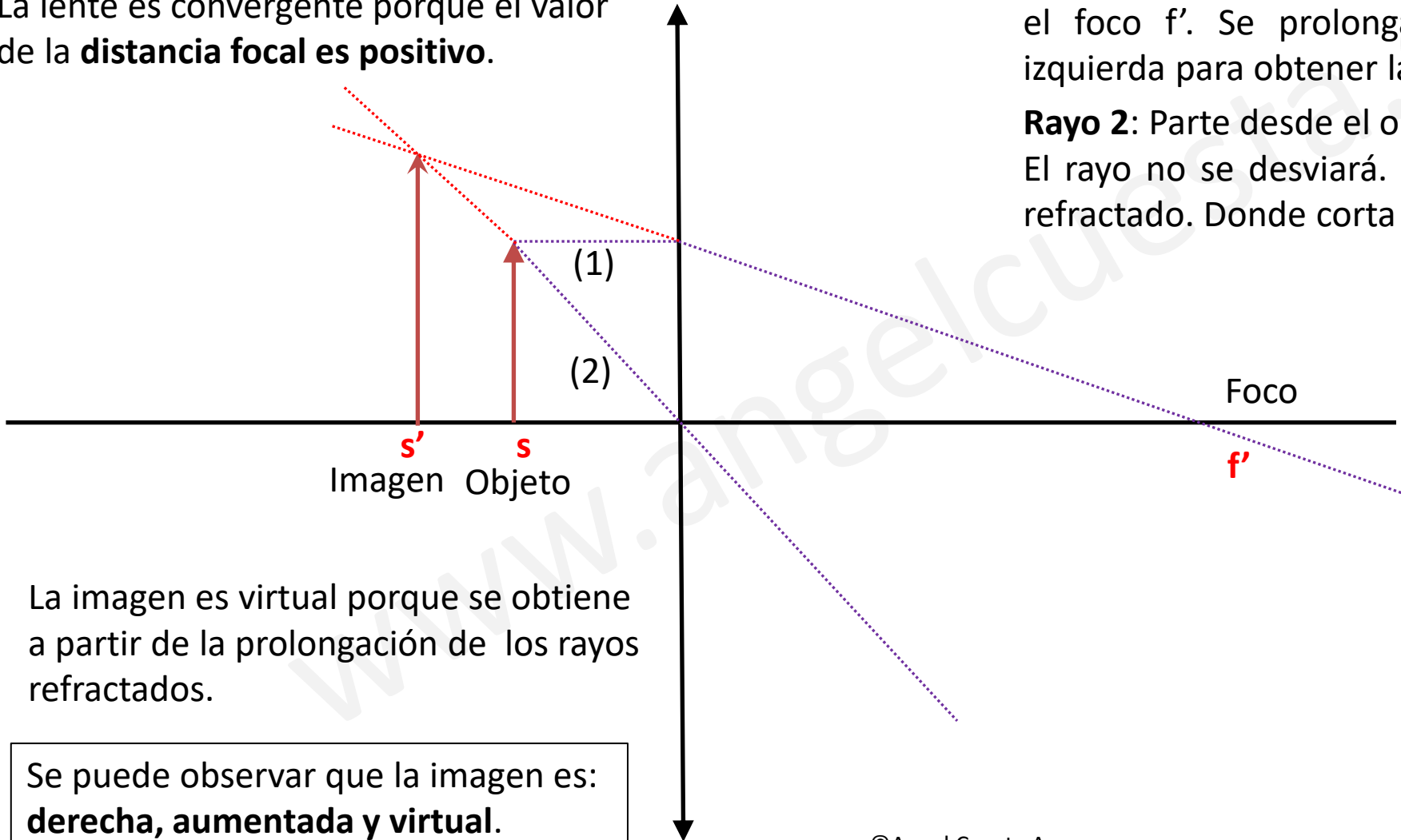
Calculo el tamaño de la imagen. $\frac{s'}{s} = \frac{y'}{y} \longrightarrow y' = \frac{s' \cdot y}{s} = \frac{-37,5 \cdot 12}{-15} = 30 \text{ cm}$

La posición de la imagen está a **37,5 cm a la izquierda de la lente** y su tamaño es **30 cm**.

Óptica geométrica

Diagrama de rayos

La lente es convergente porque el valor de la **distancia focal es positivo**.



Rayo 1: Parte desde el objeto paralelo al eje. Al refractarse en la lente se acerca al eje óptico y pasa por el foco f' . Se prolonga el rayo refractado hacia la izquierda para obtener la imagen virtual.

Rayo 2: Parte desde el objeto hacia el centro de la lente. El rayo no se desviará. Se prolonga hacia atrás el rayo refractado. Donde corta al rayo 1, se genera la imagen.

La imagen es virtual porque se obtiene a partir de la prolongación de los rayos refractados.

Se puede observar que la imagen es:
derecha, aumentada y virtual.

Óptica geométrica

b) ¿Qué distancia habrá que mover el objeto y en qué sentido, para que la imagen que se forme sea invertida y de tamaño 4 cm?

Recordamos los datos y agregamos los nuevos: $y = 12 \text{ cm}$ $y' = -4 \text{ cm}$ $f' = 25 \text{ cm}$

Planteo un sistema de ecuaciones con la ecuación de las lentes delgadas y la ecuación del aumento lateral.

$$\begin{cases} \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \\ \frac{s'}{s} = \frac{y'}{y} \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{25} \\ \frac{s'}{s} = \frac{-4}{12} \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{25} \\ s = -3s' \end{cases}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{-3s'} = \frac{1}{25} \longrightarrow \frac{4}{3s'} = \frac{1}{25} \longrightarrow s' = \frac{4 \cdot 25}{3} \approx 33,33 \text{ cm} \longrightarrow s = -3s' = -3 \cdot 33,33 = -100 \text{ cm}$$

Dado que inicialmente $s = -15 \text{ cm}$; habrá que desplazar el objeto **85 cm** a la izquierda. Ahora la imagen sería **real, reducida e invertida**. (Esto último no se pide).