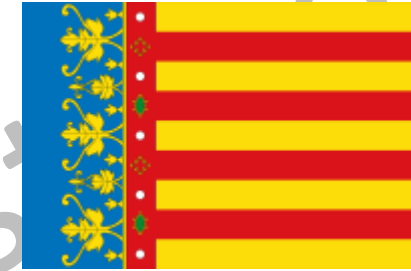


Selectividad Comunidad Valenciana



Física



www.angelcuesta.com

Problema 3

Junio 2021



ADVERTENCIA



- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.

Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.

©Angel Cuesta Arza



Óptica geométrica

Un objeto se sitúa 10 cm a la izquierda de una lente de -5 Dioptrías.

a) Calcula la posición de la imagen. Dibuja un trazado de rayos, con la posición del objeto, la lente, los puntos focales y la imagen. Explica el tipo de imagen que se forma.

b) ¿Qué distancia y hacia donde habría que mover el objeto para que la imagen tenga $1/3$ del tamaño del objeto y a derechas?

Solución:

A partir de la potencia, se calcula la distancia focal de la lente. $f' = \frac{1}{P} = \frac{1}{-5} = -0'20 \text{ m} = -20 \text{ cm}$

Puesto que la distancia focal es negativa, podemos deducir que la **lente es divergente**.

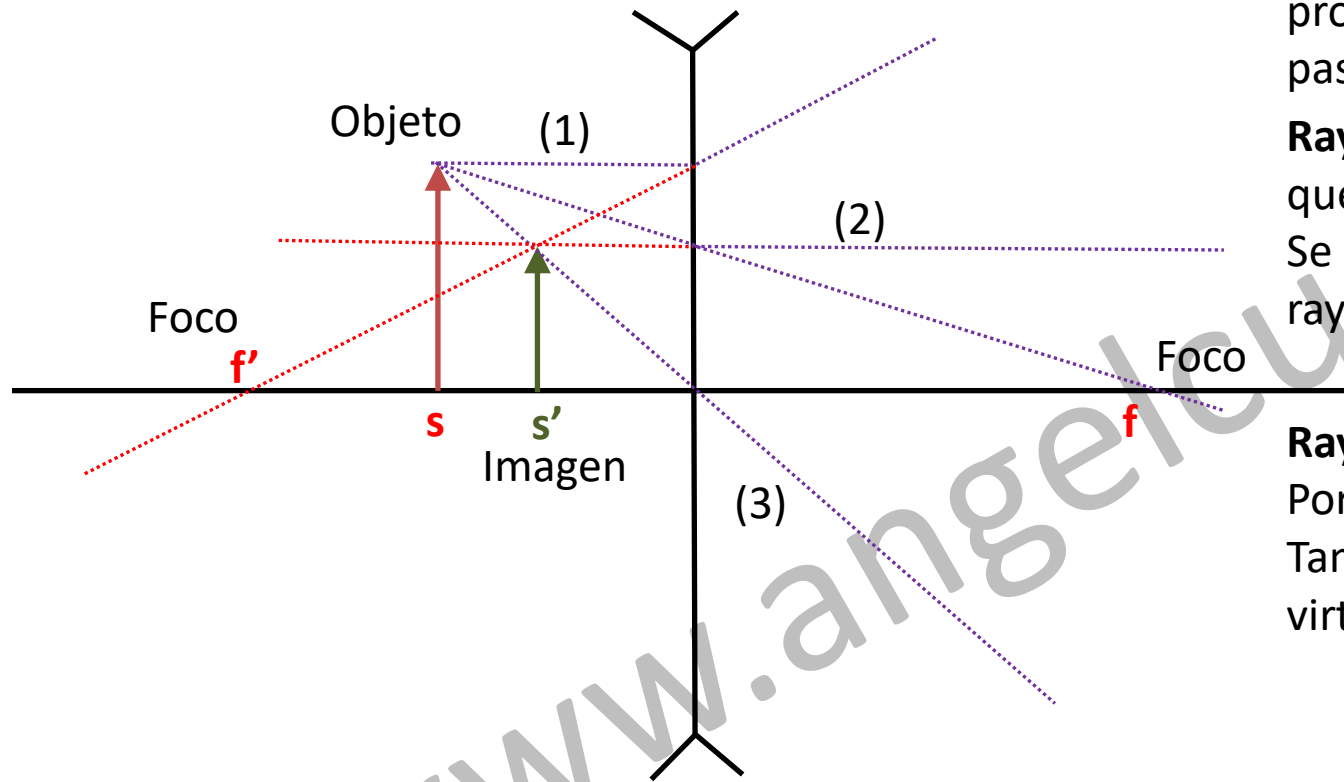
Trazamos el diagrama de rayos y después haremos los cálculos con la ecuación de las lentes delgadas.

Para los cálculos y la representación utilizaremos la normativa **DIN**.

Al final del vídeo la explico en un BONUS.

Óptica geométrica

Diagrama de rayos



Rayo 1: Parte desde el objeto paralelo al eje. Al refractarse en la lente se aleja del eje óptico. Si prolongamos el rayo refractado hacia atrás, el rayo pasaría por el foco, f' .

Rayo 2: Parte desde el objeto hacia la lente, de manera que al refractarse el rayo continúa paralelo al eje óptico. Se prolonga el rayo hacia atrás. Donde corta al otro rayo, se sitúa la imagen virtual.

Rayo 3: Parte desde el objeto hacia el centro de la lente. Por ser una lente delgada, el rayo no se desviará. También corta a los otros dos donde se forma la imagen virtual.

Se puede observar que la imagen es **derecha, reducida y virtual**.
Tal como dice el enunciado.

Óptica geométrica

a) **Calcula la posición de la imagen.** Dibuja un trazado de rayos, con la posición del objeto, la lente, los puntos focales y la imagen. Explica el tipo de imagen que se forma.

Vamos a calcular de forma matemática la posición de la imagen, s' .

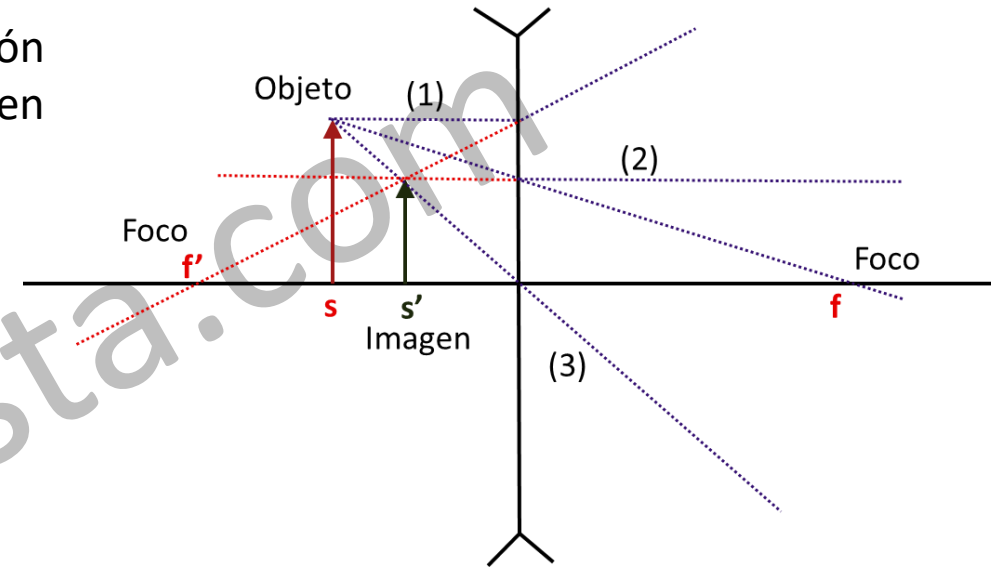
Se utiliza la ecuación de las lentes delgadas.

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} \longrightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{s} + \frac{1}{f'} \longrightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{-10} + \frac{1}{-20} = \frac{-3}{20}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{-3}{20} \longrightarrow s' = \frac{-20}{3} \approx -6'67 \text{ cm}$$

La posición de la imagen esta a **6'67 cm a la izquierda de la lente.**

Diagrama de rayos



Revisa mi página web: www.angelcuesta.com
En ella encontrarás muchos ejercicios resueltos.

Óptica geométrica

b) ¿Qué distancia y hacia donde habría que mover el objeto para que la imagen tenga 1/3 del tamaño del objeto y a derechas?

A partir del aumento lateral podemos relacionar las distancias, s y s' .

$$A_L = \frac{s'}{s} \longrightarrow \frac{1}{3} = \frac{s'}{s} \longrightarrow s = 3s'$$

Como conocemos la distancia focal, podemos utilizar la ecuación de las lentes delgadas para calcular s y s' .

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} \longrightarrow \frac{1}{f'} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{3s'} \longrightarrow \frac{1}{f'} = \frac{3}{3s'} - \frac{1}{3s'} = \frac{2}{3s'} \longrightarrow \frac{1}{-20} = \frac{2}{3s'} \longrightarrow s' = \frac{-40}{3} \approx -13'33 \text{ cm}$$

$$s = 3s' \longrightarrow s = 3 \cdot \frac{-40}{3} = -40 \text{ cm}$$

La posición del objeto deberá ser 40 cm a la izquierda de la lente, por eso **hay que moverlo 30 cm hacia la izquierda** (ya que está a 10 cm inicialmente). La imagen está situada a 13'33 cm a la izquierda de la lente (esto no lo piden).

BONUS

En óptica geométrica existen distintas normas y convenciones que puedes usar para analizar los problemas. En los estudios preuniversitarios es habitual seguir la normativa DIN (iniciales de Deutsches Institut for Normung o Instituto Alemán de Normalización).

Esta normativa nos indica como trazar los rayos en los diagramas de rayos y el convenio de signos a utilizar.

Las figuras se dibujan de manera que la luz incidente se propaga de izquierda a derecha.

Las distancias del objeto y la imagen al vértice óptico se denominan s y s' respectivamente.

Las alturas del objeto y de la imagen se denomina y e y' .

Las distancias focales se denotan por f y f' .

Convenio de signos: el origen del sistema de coordenadas se sitúa en el vértice óptico, O , coincidiendo el eje X con el eje óptico. Por ello, **cualquier magnitud lineal** (s , s' , f , f' , y , y' y R) **a la derecha y hacia arriba del origen será positiva**, y a la izquierda y hacia abajo negativa.

Puedes comprobar que hemos utilizado la **norma DIN** para hacer el ejercicio.



Revisa mi página web: www.angelcuesta.com

En ella encontrarás muchos ejercicios resueltos.

