

ÓPTICA:

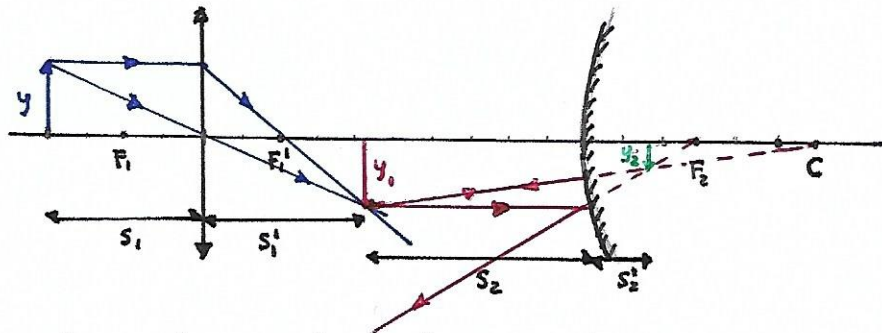
1. A 40 cm de distancia del centro óptico de una lente de 5 D se halla un objeto luminoso. Detrás de esta lente y a un 1 m de distancia, formando con ella un sistema centrado, existe un espejo convexo de 60 cm de radio.

- Construir gráficamente la imagen del objeto formado por el sistema.
- Deducir la posición, la naturaleza de la imagen y el aumento del sistema.
- Si quitamos el espejo convexo, dónde habría que situar un espejo plano para que de la imagen sobre el foco de la lente?

Cantabria 2018.F3.

$$s_1 = -40 \text{ cm.} \quad P_1 = \frac{1}{f_1} = 5 \text{ D} \rightarrow f_1 = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm.}$$

a)



Según el gráfico del trazado de los rayos, la imagen es virtual, invertida y menor.

b) $s_2' = ?$ $s_1 = -40 \text{ cm.}$

Calculamos la posición, s_1' , que la lente nos da de la imagen de y .
Para una lente delgada, la ecuación de Gauss es:

$$\frac{1}{s_1'} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f_1} \quad \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{s_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{-40} + \frac{1}{20} = \frac{1}{40} \rightarrow s_1' = 40 \text{ cm.}$$

El aumento de la lente viene dado por: $\beta_1 = \frac{y_1}{y} = \frac{s_1'}{s_1} = \frac{40}{-40} = -1$
La imagen de la lente es el objeto para el espejo, por tanto: $s_2 = 100 - 40 = 60 \text{ cm.}$
La ecuación para el espejo es: $\frac{1}{s_2'} + \frac{1}{s_2} = \frac{2}{r} \rightarrow \frac{1}{s_2'} = \frac{2}{r} - \frac{1}{s_2}$

$$\frac{1}{s_2'} = \frac{2}{60} - \frac{1}{-60} \rightarrow \frac{1}{s_2'} = \frac{3}{60} \rightarrow \boxed{s_2' = \frac{60}{3} = 20 \text{ cm}}$$

La imagen final está a 20 cm a la derecha del espejo.

El aumento del espejo es: $\beta_2 = \frac{y_2}{y_1} = -\frac{s_2'}{s_2} = -\frac{20}{-60} = \frac{1}{3}$

El aumento del sistema es: $\boxed{\beta = \beta_1 \cdot \beta_2 = -1 \cdot \frac{1}{3} = -\frac{1}{3}}$

① (Continuación)

- c) Suponemos que objeto y lente permanecen en sus posiciones, por tanto, si no existiere el espejo esférico, la imagen de la lente se forma a 40 cm. a la derecha del centro de la lente, o sea, a 20 cm a la derecha del foco imagen de la lente.

Por otra parte, los espejos planos dan imágenes virtuales, detrás del espejo y a la misma distancia de él que el objeto, por tanto, para que la imagen final del sistema, después de pasar por el espejo, esté en el foco imagen de la lente, el espejo debe estar a la mitad de la distancia focal, es decir a 10 cm del centro de la lente.

NOTA: en este caso, el objeto del espejo sería virtual