

# Auxiliar 13

## Lentes

**Profesora: Maricarmen A. Winkler**

Auxiliares: Gaspar De la Barrera, Diego Rodríguez

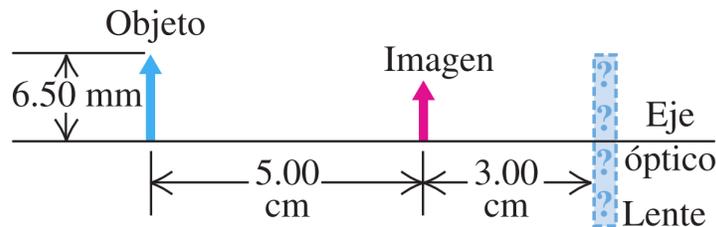
Ayudante: Salvador Santelices

### P1.

La figura ilustra un objeto y su imagen formada mediante una lente delgada.

- ¿Cuál es la distancia focal de la lente y qué tipo de lente es (convergente o divergente)?
- ¿Cuál es la altura de la imagen? ¿Es real o virtual?

**Respuesta:** a)  $f = 4,8 \text{ cm}$  . b)  $y = 2.4 \text{ mm}$

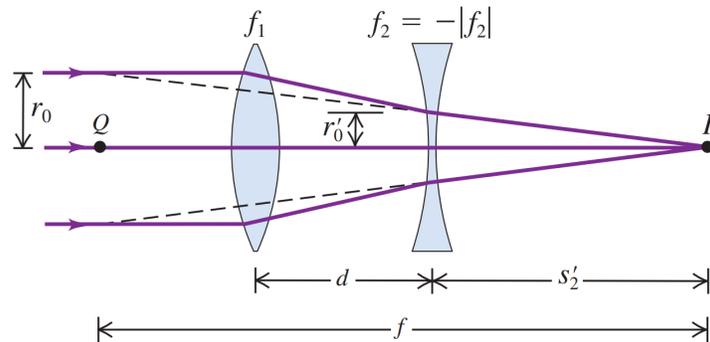


### P2. Distancia focal de una lente zoom

La figura muestra una versión simplificada de una lente zoom. La lente convergente tiene una distancia focal  $f_1$ , y la lente divergente, una distancia focal  $f_2 = -|f_2|$ . Las dos lentes están separadas por una distancia variable  $d$  que siempre es menor a  $f_1$ . Asimismo, la magnitud de la distancia focal de la lente divergente satisface la desigualdad  $|f_2| > (f_1 - d)$ . Para hallar la distancia focal efectiva de la lente combinada, considere un haz de rayos paralelos de radio  $r_0$  que entran en la lente convergente.

- Demuestre que el radio del haz de rayos disminuye hasta  $r'_0 = r_0(f_1 - d)/f_1$  en el punto donde penetra en la lente divergente.
- Demuestre que la imagen final  $l'$  se forma a una distancia  $s'_2 = |f_2|(f_1 - d)/(|f_2| - f_1 + d)$  a la derecha de la lente divergente.
- Si los rayos que emergen de la lente divergente y alcanzan el punto de la imagen final se prolongan hacia atrás, a la izquierda de la lente divergente, terminarán expandiéndose hasta el radio original  $r_0$  en algún punto  $Q$ . La distancia de imagen final  $l'$  al punto  $Q$  es la *distancia*

focal efectiva  $f$  de la combinación de lentes; si se sustituyera la combinación por una sola lente de distancia focal  $f$  colocada en  $Q$ , los rayos paralelos seguirían enfocándose en  $I'$ . Demuestre que la distancia focal efectiva es  $f = f_1|f_2|/(|f_2| - f_1 + d)$ .



### P3. Telescopio de reflexión

Se va a construir un telescopio de reflexión con un espejo esférico cuyo radio de curvatura es de 1.30 m y un ocular con una distancia focal de 1.10 cm. La imagen final está en el infinito.

- ¿Cuál debe ser la distancia entre el ocular y el vértice del espejo, si se supone que el objeto está en el infinito?
- ¿Cuál será el aumento angular?

Respuesta: a)  $d = 66,1$  cm. b)  $M = 59,1$

