



OPOSICIONS AL COS DE PROFESSORS D'ENSENYEMENT SECUNDARI  
JULIOL 2001  
FÍSICA Y QUÍMICA

PROVA PRÁCTICA  
FÍSICA

4. Dues lents convergents primes  $L_1$  y  $L_2$  de distàncies focals 12 cm i 6 cm, respectivament, es troben separades 12 cm i constitueixen un sistema òptic centrat. Es demana:

- Realizar un traçat de raigs per explicar qualitativament la posició de la imatge d'un objecte il·luminat que es troba situat a 4 cm de la lent  $L_1$ .
  - Calcular la posició a que s'hauria de situar una pantalla per a veure la imatge formada i l'augment lateral amb que es veurà.
  - Raonar qué canvis es podran observar en la imatge si es tapa la part superior de la lent  $L_1$  amb una superfície opaca.
- (Nota: enunciado original repetía frase de apartado c dentro de b)

2. Dos lentes convergentes delgadas  $L_1$  y  $L_2$  de distancias focales 12 cm y 6 cm, respectivamente, se encuentran separadas 12 cm y constituyen un sistema óptico centrado. Se pide:

- Realizar un trazado de rayos para explicar cualitativamente la posición de la imagen de un objeto iluminado que se encuentra situado a 4 cm de la lente  $L_1$ .
- Calcular la posición en que se debería situar una pantalla para ver la imagen formada y el aumento lateral con que se verá.
- Razonar qué cambios se podrán observar en la imagen si se tapa la parte superior de la lente  $L_1$  con una superficie opaca.

Referencias:

<http://users.df.uba.ar/dcs/f2bg/labo/guia2.pdf> Proyecto 2.- Propiedades de las lentes – Observaciones cualitativas II

a y b) Antes de realizar el trazado de rayos realizamos los cálculos, utilizando el convenio de signos DIN 1335. Para la primera lente  $s_1 = -4$  cm,  $f_1 = 12$  cm

$$\frac{1}{s_1'} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f_1'} \Rightarrow s_1' = \frac{1}{\frac{1}{f_1'} + \frac{1}{s_1}} = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{1}{-4}} = -6 \text{ cm}$$

La posición es negativa; se trata de una imagen virtual, ya que el objeto está por delante del foco. La imagen no está invertida.

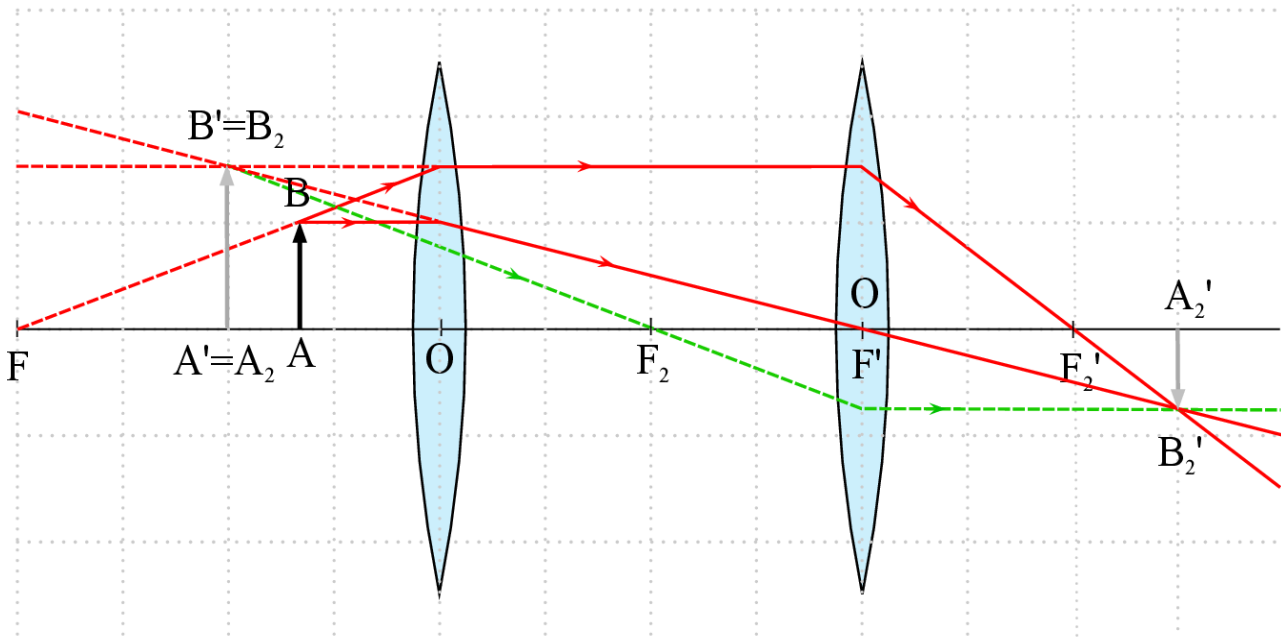
La imagen formada por la primera lente es el objeto para la segunda lente, por lo que en el segundo caso tenemos tomando origen en el centro de la lente  $s_2 = -18$  cm,  $f_2 = 6$  cm

$$s_2' = \frac{1}{\frac{1}{f_2'} + \frac{1}{s_2}} = \frac{1}{\frac{1}{6} + \frac{1}{-18}} = 9 \text{ cm}$$

La posición de la imagen es positiva, en este caso sí es una imagen real del objeto, formada por el cruce de rayos en el sentido de propagación. La imagen sí está invertida.

Como se pide “explicar cualitativamente la posición de la imagen”, además de comentar cada una de las imágenes formadas por cada lente, se comenta la imagen final: puede surgir la duda de si una imagen real de un objeto que era una imagen virtual es real o no. Con el trazado se ve que la imagen es final es real e invertida. Se incluye una línea de otro color asociada a lo que sería el trazado de rayos si la imagen de partida para la segunda lente fuera real y sí emitiera rayos.

En el trazado de rayos cada cuadrícula horizontal son 3 cm.



Para que una imagen se recoja en una pantalla debe ser real, y en este caso sí se puede recoger: la pantalla debería estar en la posición de la imagen formada por el sistema óptico, que sería a 9 cm de la segunda lente.

El aumento lateral del sistema óptico será la multiplicación de los aumentos ópticos

Para la primera lente  $A_1 = \frac{y_1'}{y_1} = \frac{s_1'}{s_1} = \frac{-6}{-4} = 1,5$  Positivo y de acuerdo al trazado

Para la segunda lente  $A_2 = \frac{y_2'}{y_2} = \frac{s_2'}{s_2} = \frac{9}{-18} = -0,5$  Negativo y de acuerdo al trazado

El aumento total  $A = A_1 \cdot A_2 = 1,5 \cdot (-0,5) = -0,75$  Negativo y de acuerdo al trazado

c) Si se tapa parte de la lente con una superficie opaca la imagen se sigue formando, solamente que con menor intensidad. Los rayos salen del objeto en todas direcciones, y los rayos que pasen por la parte inferior seguirán convergiendo en los mismos puntos y formando la misma imagen.