

EXPERIMENTO CASERO DE ÓPTICA VI

Lentes convergentes separadas una distancia D

INTRODUCCIÓN

Este experimento se ha diseñado para que sea realizado por el alumno en casa, utilizando materiales corrientes.

Dos lentes convergentes delgadas L_1 y L_2 cuyas distancias focales imagen se conocen ($f'_1=16,1$ cm ; $f'_2=14,4$ cm) se colocan a una distancia $D =9,3$ cm .Un objeto luminoso (linterna LED) se coloca a la izquierda de la lente L_1 y se obtiene una imagen a la derecha de L_2 . Designamos con s_{o1} la distancia de la lente L_1 al objeto y s_{i2} la distancia de la lente L_2 a la imagen .

Este problema se puede resolver de dos maneras

a) Aplicando la ecuación de las lentes delgadas a L_1 y calculando la posición de su imagen que es objeto para la lente L_2 y aplicando de nuevo la ecuación de las lentes a L_2 .. El lector puede encontrar este tratamiento en un experimento publicado en esta web (Almacén del *Apartado practicas de física.. Combinación de lentes convergentes*)

b) El otro tratamiento es considerar al sistema de las dos lentes como si fuese una lente gruesa de la que habrá que calcular las posiciones de sus planos principales objeto H e imagen H' y sus focales F y F'

Los datos experimentales que aportamos en el solucionarlo se han realizado con dos lentes baratas cuyas distancias focales se han medido en el experimento casero de óptica I, y cuyos valores son los citados anteriormente.

En la fotografía 1 aparece un montaje real del experimento.



Fotografía 1

El objeto lo constituyen los LED de la linterna. Se opera siempre con distancias s_{o1} desde la lente L_1 al LED y se miden las distancias s_{i2} desde la lente L_2 a la imagen recogida en la pantalla. La lente que está más próxima a la linterna tiene una distancia focal imagen de 16,1 cm y la otra lente de 14,4 cm.

MATERIAL

Dos lupas de las que se compran en tiendas de todo a cien y cuyo precio unitario es próximo a un euro. Se deben conocer las distancias focales imagen de ambas.

Linterna cilíndrica LED

Pantalla. La pantalla puede ser un cartón doblado (nosotros hemos utilizado la cubierta posterior de un cuaderno).

Cinta métrica o metro de hule

Hojas de papel blanco

Lapicero

Cello

PROPIEDADES DE LALENTE GRUESA

La figura 1 hecha a escala es la guía que debe seguirse para determinar las propiedades de la lente gruesa,

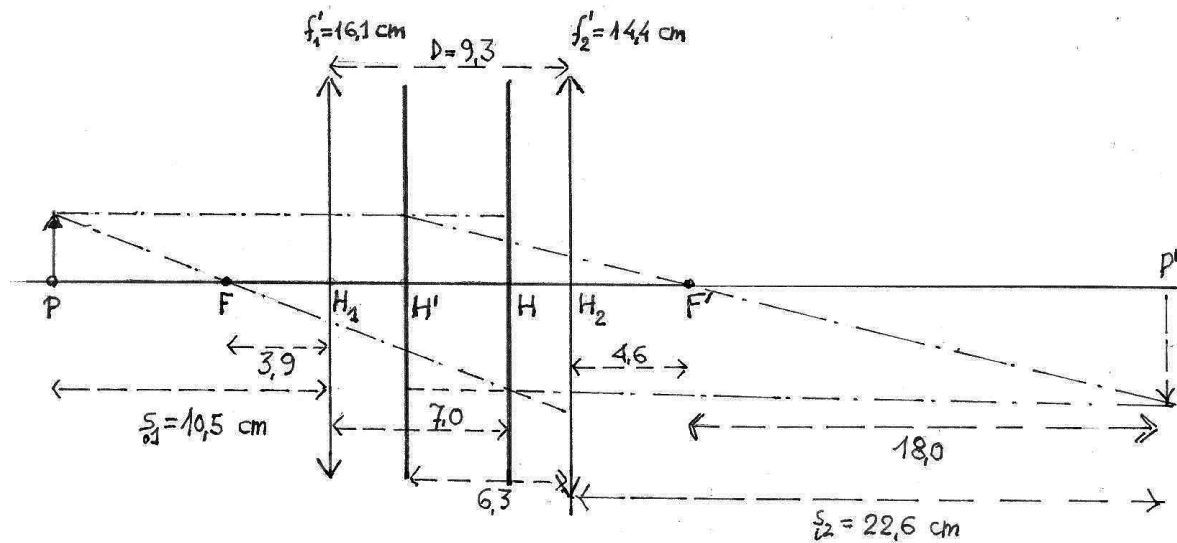


Fig1

Las distancias se expresan en centímetros y no se especifica su signo.

1) Distancia focal del sistema

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2} - \frac{D}{f'_1 \cdot f'_2} \Rightarrow \frac{1}{f'} = \frac{f'_1 + f'_2}{f'_1 \cdot f'_2} - \frac{D}{f'_1 \cdot f'_2} \Rightarrow f' = \frac{f'_1 \cdot f'_2}{f'_1 + f'_2 - D} \quad (1)$$

Aplicamos la ecuación (1) a nuestro experimento

$$f' = \frac{16,1 \cdot 14,4}{16,1 + 14,4 - 9,3} = 10,9 \text{ cm}$$

c) Utilice la ecuación de Newton para calcular las posiciones de la imagen para una serie de valores de s_{o1} . Ponga esos valores en la tabla II

Tabla II

s_{o1}/cm										
s_{i2}/cm										

s_{o1}/cm										
s_{i2}/cm										

c) Represente en una sola gráfica los valores de las tablas I y II.

d) Cambie la distancia D y repita el proceso.