

## Lente gruesa

### Solucionario

Haga una fotocopia de la fotografía 1. Mida sobre ella la distancia entre los puntos negros y désignela con  $d$ . La distancia real entre dos puntos negros vale 6,2 cm. El factor de escala es

$$k = \frac{6,2 \text{ cm real}}{d \text{ cm en la fotocopia}} = \frac{6,2 \text{ cm real}}{9,4 \text{ cm en la fotocopia}}$$

La distancia real  $H_2F'$  medida en la fotocopia vale 8,8 cm .

La distancia real

$$s_2 = 8,8 \text{ cm en la fotocopia} \cdot \frac{6,2 \text{ cm real}}{11,5 \text{ cm en la fotocopia}} = 5,80 \text{ cm real}$$

Haga una fotocopia de la fotografía 2. Mida en ella la distancia entre los puntos negros y désignela con  $d'$ . La distancia real entre dos puntos negros vale 6,2 cm. El factor de escala es

$$k = \frac{6,2 \text{ cm real}}{d' \text{ cm en la fotocopia}} = \frac{6,2 \text{ cm real}}{11,5 \text{ cm en la fotocopia}}$$

La distancia real  $H_1F$  medida en la fotocopia vale -7,2 cm

$$s_1 = -7,2 \text{ cm en la fotocopia} \cdot \frac{6,2 \text{ cm real}}{11,5 \text{ cm en la fotocopia}} = -3,88 \text{ cm real}$$

Aplicamos la ecuación (4)

$$n = -\frac{5,80}{-3,88} = 1,49$$

Vamos a medir ese mismo índice de refracción por aplicación directa de la ley de Snell. En la fotografía 1 trace los radios que se indican en la siguiente figura y con un semicírculo graduado mida los ángulos de incidencia y refracción

$$i_1 = 15^\circ ; r_1 = 24^\circ \qquad i_2 = 16^\circ ; r_2 = 24^\circ$$

$$n \sin 15^\circ = 1 \sin 24^\circ \Rightarrow n = \frac{\sin 24^\circ}{\sin 15^\circ} = 1,57 \quad ; \quad n \sin 16^\circ = 1 \sin 24^\circ \Rightarrow n = \frac{\sin 24^\circ}{\sin 16^\circ} = 1,48$$

$$\text{Valor medio de } n \quad n = \frac{1,49 + 1,58 + 1,48}{3} = 1,51 \pm 0,7$$

De la figura 2 se deduce para los valores absolutos

$$H_1H = f - s_1 = s_2 - s_1 = 5,80 - 33,88 = 1,92 \text{ cm}$$

$$HH' = e - H_1H = 3,1 - 1,92 = 1,18 \text{ cm}$$

Para la lente de la figura 1, calcule la posición de un objeto que dista 8,08 cm de la cara plana de la lente. Haga lo mismo para inobjeto que dista 2,40 cm de la cara plan.

Si el objeto dista 8,08 cm de la cara plana, la distancia al plano principal objeto es:  $8,08 + 1,92 = 10,0 \text{ cm}$

$$\frac{1}{f'} = -\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} \Rightarrow \frac{1}{5,80} = -\frac{1}{-10,0} + \frac{1}{a'} \Rightarrow a' = 13,8 \text{ cm}$$

En la figura 4 se representa el proceso de formación de la imagen, dado que los rayos que atraviesan la lente son convergentes la imagen del objeto O es real

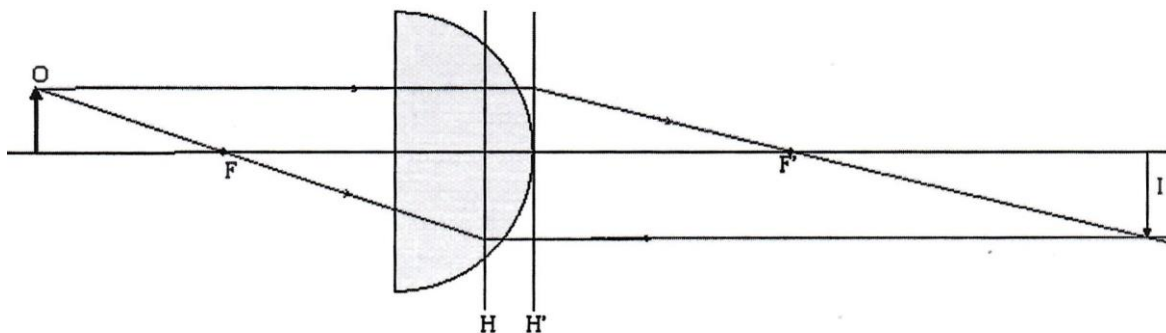


Fig.4

Si el objeto dista 2,20 cm de la cara plana, la distancia al plano principal objeto es:  $2,20 + 1,92 = 4,12 \text{ cm}$

$$\frac{1}{f'} = -\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} \Rightarrow \frac{1}{5,80} = -\frac{1}{-4,12} + \frac{1}{a'} \Rightarrow a' = -14,2 \text{ cm}$$

En la figura 5 se representa el proceso de formación de la imagen, dado que los rayos que atraviesan la lente son divergentes la imagen del objeto O es virtual

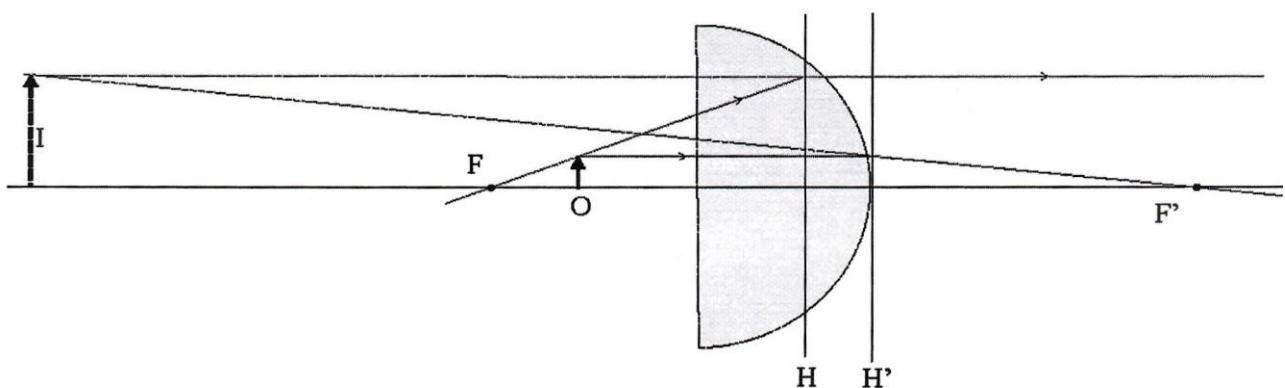


Fig.5

