

0408 Ecuación de las lentes y ampliación lateral

Ejercicio

- Comprueba experimentalmente la validez de la ecuación de las lentes y de la ampliación lateral.

Fundamentos

La ampliación lateral es la relación entre el tamaño de la imagen B al tamaño del objeto G y depende de la distancia b de la imagen y de la distancia g del objeto. Se cumple la ecuación de la imagen: $\frac{B}{G} = \frac{b}{g}$

La distancia g del objeto y la distancia b de la imagen no se pueden variar independientemente de una de la otra, sino que están entrelazadas por medio de la ecuación de las lentes. Se cumple:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g}$$

Aparatos

Del SEA de Óptica

- 1 Lámpara óptica
- 1 Banco óptico
- 2 Lentes ($f = +50$ mm)
- 1 Soporte de diafragmas
- 1 Diafragma en F
- 1 Mesa inclinada y pantalla

Se requiere adicionalmente

- 1 Regla
- 1 Cinta métrica (p.ej. 1002603)
- 1 Lápiz

Montaje

- 1) Mide la altura de la letra F en el diafragma en F y anota por encima de la tabla el valor como tamaño del objeto G .
- 2) Coloca la lámpara óptica sobre el banco óptico.
- 3) Conecta la lámpara óptica de tal forma que se obtenga un haz de luz divergente (observa la Fig. 1).
- 4) Coloca una lente ($f = +50$ mm) en la marca 15-cm del banco óptico.
- 5) Coloca la mesa inclinada sobre el banco óptico con el borde izquierdo directamente después de la lente y asegúrate de que sus bordes guía encajen en las ranuras de la mesa inclinada.
- 6) Conecta la lámpara óptica con la fuente de alimentación enchufable.
- 7) Desplaza la lente de tal forma que la luz se propague, en lo posible, por encima de la superficie de la mesa como un haz de luz paralelo (observa la Fig. 1).

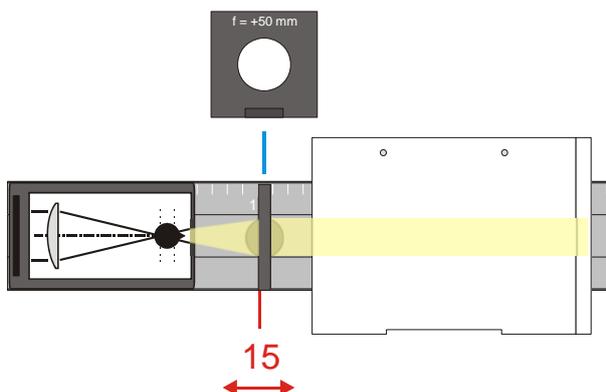


Fig. 1

Realización

- 1) Coloca ahora la mesa inclinada perpendicularmente al extremo del banco óptico, para ser utilizada como una pantalla.
- 2) Coloca el soporte de diafragmas directamente a la derecha de la lente, sobre la marca de 18-cm del banco óptico e inserta el diafragma en F en el soporte de diafragmas (observa la Fig. 2).
- 3) Coloca la segunda lente ($f = + 50 \text{ mm}$) en la marca 25-cm del banco óptico así que la distancia g del objeto sea de $g = 70 \text{ mm}$.
- 4) Desplaza la pantalla de tal forma que en la misma se pueda ver una imagen nítida del diafragma en F.

- 5) Determina la distancia entre la lente y la pantalla y anota en la tabla el valor como distancia b de la imagen.
- 6) Mide con la regla el tamaño de la imagen en la pantalla y anota el valor en la tabla como tamaño B de la imagen.
- 7) Repite la medición para las siguientes distancias g de objeto indicadas en la tabla.
- 8) Determina cada vez la distancia b de la imagen y el tamaño B de la misma, anota los valores en la tabla.

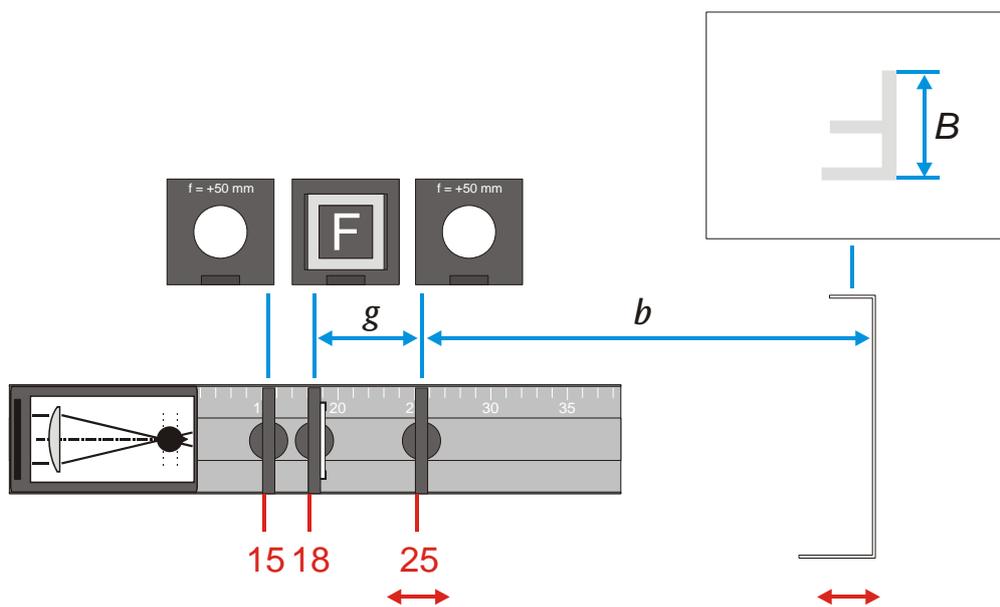


Fig. 2

Evaluación

Tabla: $G =$

g / mm	b / mm	B / mm	$\frac{b}{g}$	$\frac{B}{G}$	$\frac{1}{b} + \frac{1}{g}$	$\frac{1}{f}$	f / mm	$2f / \text{mm}$
70								
100								
150								
200								
Valor medio:								

Cálculos:

- 1) Calcula, los cocientes B/G , b/g y la suma $\frac{1}{b} + \frac{1}{g}$. Anota los valores en la tabla.

- 2) A partir de los valores medidos para la distancia g de objeto y la distancia de imagen b , aplicando la ecuación de las lentes, calcula la distancia focal f y el doble de la misma $2f$, anota los valores en la tabla.
- 3) Compara el cociente B/G con b/g y así mismo la suma $\frac{1}{b} + \frac{1}{g}$ con $\frac{1}{f}$.

Responde las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cómo aparece la imagen del diafragma en F sobre la pantalla?
- 2) ¿Qué dependencia existe entre el tamaño de la imagen y la distancia de la misma?
- 3) ¿Qué dependencia existe entre el tamaño de la imagen y la distancia del objeto?
- 4) ¿Qué relación existe entre las relaciones B/G y b/g ?
- 5) ¿Qué relación existe entre la suma $\frac{1}{b} + \frac{1}{g}$ y el inverso $\frac{1}{f}$ de la distancia focal?
- 6) ¿Qué valor tiene la distancia focal de la lente?
- 7) Compara la distancia g del objeto con la distancia focal de la imagen f , respectivamente con el doble de la distancia focal $2f$. ¿Para qué distancias focales es la imagen más pequeña y para qué distancias focales está ampliada?

Evaluación adicional:

Un objeto de tamaño 15 mm se encuentra a 500 mm de distancia de una lente convergente ($f = + 300$ mm). Calcula el tamaño de la imagen B y la distancia de la misma b .

