

PRÁCTICA 8. LENTES CONVERGENTES OBJETIVOS

- Observar la formación de imágenes en una pantalla utilizando una lente convergente.
- Observar la variación del tamaño de la imagen dependiendo de la distancia que hay entre el objeto y la lente.
- Diferenciar una imagen real de una virtual.
- Calcular la distancia focal y la potencia de una lente convergente, biconvexa, delgada.
- Calcular la altura del objeto.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Usamos una gran variedad de telescopios para ayudarnos a observar o el Universo. Los telescopios fueron modificándose a lo largo de los años pero, en esencia, usan espejos y lentes para doblar, ampliar y enfocar la luz.

Una lente convergente se emplean en un telescopio de refracción, como el usado por Galileo Galilei, para centrar la imagen.

Una lente es un bloque transparente que hace que la luz se refracte, cambiando la dirección de propagación de la misma.

Aplicando la consideración de rayos paraxiales, la distancia focal puede determinarse a partir de las siguientes leyes

- Fórmula de Gauss: $1/s' - 1/s = 1/f' = P$
- Aumento lateral: $A_L = y'/y = s'/s$

PROCEDIMIENTO

Para la realización de la práctica necesitamos el siguiente material:

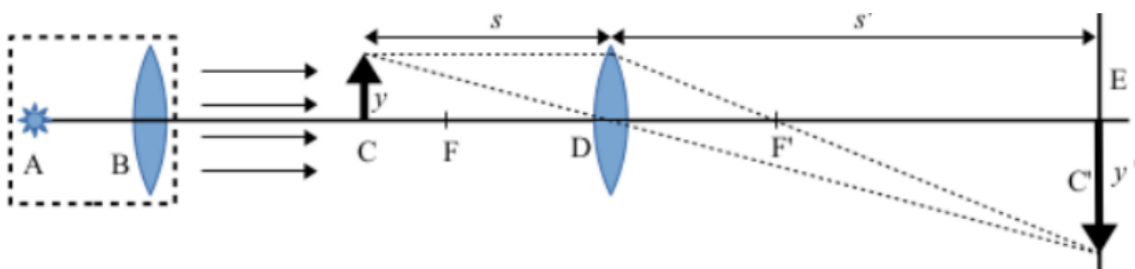
- Banco óptico con soporte para los distintos elementos
- Foco luminoso (A) con su fuente de alimentación
- Lente convergente (B) que permite obtener luz de rayos paralelos
- Objeto
- Lente convergente objeto de estudio (D)
- Pantalla (E)
- Cinta métrica
- Papel milimetrado
- Cinta adhesiva

http://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_es.html

El montaje se indica en el esquema de la figura adjunta.

Se deberá tener en cuenta que:

- Todos los elementos deben estar alineados y colocados perpendicularmente al eje óptico.
- La lente B se sitúa a una distancia del foco (AB) igual a su distancia focal, para obtener luz de rayos paralelos.
- Será preciso recortar papel milimetrado del tamaño de la pantalla y adherirlo a ella.
- Los elementos A, B y C permanecen fijos.
- Para variar s se desplaza la lente D.
- Para obtener la imagen, se desplaza la pantalla manteniéndola perpendicular a los rayos luminosos hasta obtener en ella una imagen nítida del objeto.
- Con el papel milimetrado se mide la altura del objeto y las alturas de las imágenes en la pantalla.



Obtención y tratamiento de datos:

Altura del objeto: $y = \dots$ m

Nº experiencias	1	2	3	4	5
s_i (m)					
s'_i (m)					
y'_i (m)					

A partir de los datos obtenidos se procederá a su tratamiento para la determinación de la potencia de la lente y de f' .

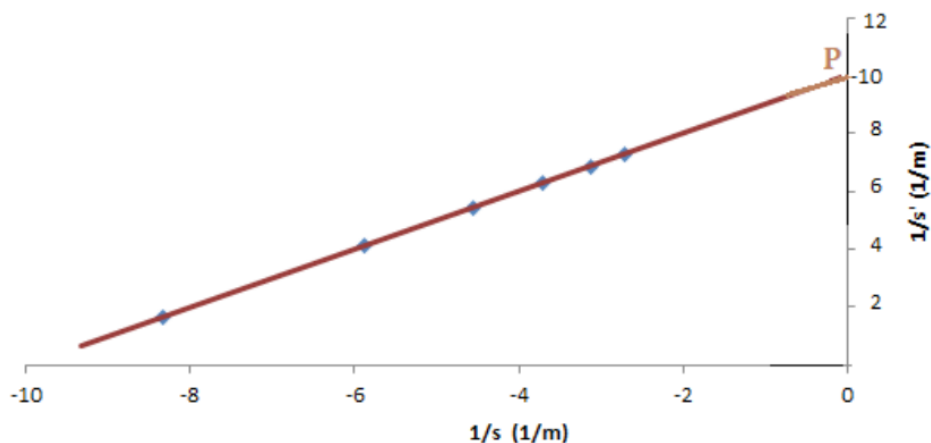
DETERMINACIÓN DE P E f' ANALITICAMENTE

Nº experiencia	1	2	3	4	5	Valores medios
$f'_i = s_i s'_i / s_i - s'_i$ (m)						$f'_m =$
$P_i = 1 / f'_i$ (dioptría)						$P_m =$
$y_i = y'_i s_i / s'_i$ (m)						$y_m =$

DETERMINACIÓN DE P E f' GRAFICAMENTE

Nº experiencia	1	2	3	4	5
$1/s_i$ (m^{-1})					
$1/s'_i$ (m^{-1})					

Determinación de la potencia de una lente convergente



En papel milimetrado, se representa en el eje de abscisas $1/s_i$, y en el de ordenadas, $1/s'_i$.

Se obtiene una recta. La recta de mejor ajuste tiene que pasar por la media muestral, es decir, por el punto $(1/s_i, 1/s'_i)$. La ordenada en el origen es la potencia (P). La inversa de la potencia es la distancia focal (f').

CUESTIONES

- Comparar Los valores obtenidos para la distancia focal y la potencia con los valores dados por el equipo de óptica. Enumerar las posibles fuentes de discrepancia.
- Comparar el valor obtenido para la altura del objeto con el valor medido directamente. Enumerar las posibles fuentes de discrepancia.
- Indicar las características de la imagen cuando el objeto está situado a: $s > 2f$, $s = 2f$, $2f > s > f$; realizando los diagramas de rayos.
- Al situar el objeto a $s = f$, se observa imagen en la pantalla? Dibujar el diagrama de rayos.
- Al situar el objeto a $s < f$, se observa imagen en la pantalla? Como actúa la lente en este caso? Dibujar el diagrama de rayos e indicar las características de la imagen.
- Si se mantiene fija la distancia entre objeto y pantalla y se desplaza la lente, en cuántas posiciones se obtiene imagen en la pantalla? Después de comprobarlo experimentalmente, se puede calcular haciendo uso de la distancia focal obtenida.
- Hacer una estimación de las incertidumbres de y , P y f' a partir de los resultados obtenidos por el método analítico.