

Guía:	Lentes	F2 ByG - Q	2° Cuat 2010
--------------	---------------	------------	--------------

Objetivos:

En la presente práctica se evaluarán las características de sistemas formadores de imágenes como es el caso de lentes delgadas convergentes. Se analizarán las características de las imágenes y su relación con la distancia a la lente y se hallarán las distancias focales de las lentes empleadas.

Para este objetivo se contarán con diversas lentes delgadas de distintas distancias focales, una fuente de luz blanca y materiales adicionales necesarios para las mediciones.

Lentes delgadas:

Una lente es un sistema óptico limitado por dos superficies refringentes curvas. Un objeto situado a la izquierda de la lente (en óptica se toma como convención que la luz avanza de izquierda a derecha) tendrá una imagen formada por la primera superficie y esta imagen será el objeto de la segunda superficie, dando como resultado una segunda imagen que será finalmente la imagen de todo el sistema. Se denominan lentes delgadas, cuando el radio de curvatura es mucho más grande que la separación entre las dioptros. En este caso, ya no se busca la imagen de cada dioptro sino del sistema en su totalidad.

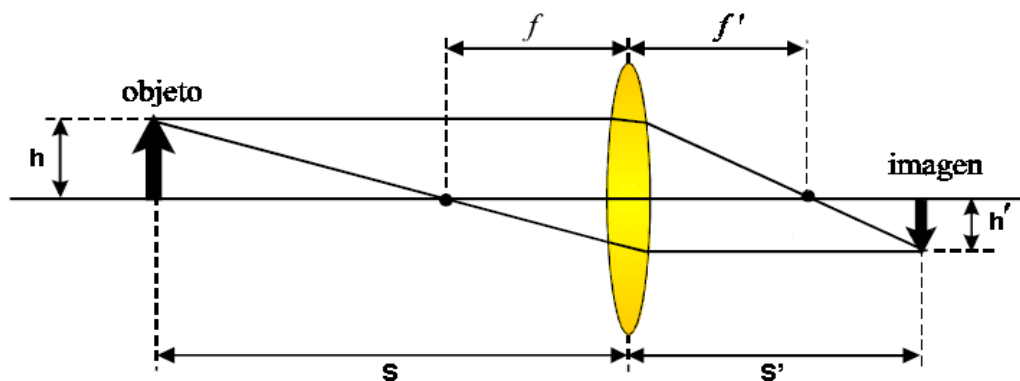


Figura 1: Disposición de objeto- lente- imagen

Si S es la distancia del objeto a la lente y S' la distancia de la lente a la imagen (ver Figura 1), la ecuación que relaciona estas dos distancias con la lente es la ecuación de Gauss:

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{1}{f}$$

Se denomina f a la distancia focal de la lente, esta distancia es fija para cada lente y representa una característica importante de la misma. La distancia S' en cambio, corresponde a la distancia de enfoque (muy distinto que distancia focal) que significa que a esa distancia se ve nítida la imagen del objeto. Si cambio la posición S del objeto, dado que f es fijo, naturalmente debe cambiar S' , es decir, que la imagen se formará en otra posición.

La distancia focal es relativamente fácil de estimar conociendo su definición:

- 1) Si el objeto está en el infinito, es decir que los rayos llegan paralelos al eje óptico, estos convergen luego de la lente en un plano cuya distancia a la lente es exactamente f .
- 2) Si la imagen se forma en el infinito, es decir que los rayos emergen de la lente paralelos al eje óptico, entonces el objeto se halla a una distancia de la lente $S = f$.

Por simple convención, al primer caso de lo llama foco imagen (porque está medido del lado del espacio imagen) y al segundo caso foco objeto (porque está medido del lado del espacio objeto), pero ambos valores son el Mismo.

Convención de signos:

- 1) La distancia S es positiva cuando se halla a la izquierda de la lente (objeto real) y negativa a la derecha (objeto virtual).
- 2) La distancia S' es positiva cuando se halla a la derecha de la lente (imagen real) y negativa a la izquierda (imagen virtual)

Imágenes:

Las imágenes pueden tener distintas características en relación a su formación, tamaño y orientación.

- Formación: son reales si pueden ser recogidas con una pantalla en el espacio imagen, en este caso los rayos salen en forma convergente de la lente; o virtuales si los rayos parecen provenir de la lente pero divergen tras ella.
- Tamaño: pueden ser más grande, más chicas o de igual tamaño que el objeto.
- Orientación: pueden estar derechas o invertidas.

El aumento en una lente delgada se mide a través de la relación entre las alturas del objeto h y de la imagen h' , $A = h' / h$ siendo esta relación igual a S'/S

Práctica:

- 1) Estimar la distancia focal de dos lentes de distintas distancias focales utilizando fuentes en el infinito o a distancia suficientemente lejana (cuanto?)

- 2) Estudiar en forma cualitativa las características de las lentes como sistema formador de imágenes, es decir, analizar para que distancias objeto-lente se obtienen imágenes reales - virtuales, mayores - menores, derechas – invertidas. Armar un cuadro estimativo con los resultados hallados.
- 3) Obtener la distancia focal a través de diversas mediciones de S y S' y un ajuste lineal de los datos (ec. De Gauss). Graficar
- 4) Graficar S' vs S . ¿qué tipo de curva es? ¿Cuáles son los límites del gráfico?
- 5) Medir para cada caso el aumento e informar las demás características de la imagen.
- 6) Utilizando papel negro, tapar la mitad de la lente y evaluar el efecto en la imagen (que espera obtener)
- 7) Lo mismo, pero tapando la mitad del objeto.
- 8) De haber papel celofán azul y rojo, evaluar posibles dependencias del sistema con la longitud de onda. De depender de ella, la distancia a la cual se forma la imagen debería cambiar con la longitud de onda (considerando una lente sin corrección cromática)