

FE3-02. DISTANCIA FOCAL DE LENTES CONVERGENTES

Objetivos:

1. Estudio de la formación de imágenes por lentes delgadas convergentes.
2. Verificación experimental de la relación funcional entre distancia imagen y distancia objeto.
3. Determinación experimental de la distancia focal de lentes delgadas.

Instrumental:

- a. Lentes delgadas (convergentes).
- b. Fuentes de luz, banco óptico, pantallas.

Base teórica:

Las referencias ^[1,2] introducen la nomenclatura necesaria para la comprensión del experimento propuesto. En particular: distancia objeto, distancia imagen, distancia focal, fórmula del constructor de lentes, fórmula de las lentes delgadas (Gauss), puntos focales y diagramas de rayos.

Desarrollo:

Se dispone de un banco óptico sobre el que se montan (a lo largo del mismo) un objeto iluminado, una lente convergente y una pantalla donde queda visible la imagen del objeto.

- Para diversas distancias objeto-pantalla, se trata de encontrar imágenes nítidas variando la posición de la lente a lo largo del banco óptico. En cada caso, se registran las distancias objeto-lente (s_o), pantalla-lente (s_i), tamaños del objeto iluminado y de la imagen y sus respectivas orientaciones (derecha o invertida). Se indica asimismo las incertezas de cada medida.

- Una forma de estimar los errores en las mediciones de las distancias s_o y s_i es mover la lente, manteniendo constante la distancia objeto-pantalla ($s_o + s_i$). Al variar la posición de la lente se determina el rango de distancia en el que la nitidez de la imagen no varía. Este rango permite estimar los errores en s_o y s_i . Si hay varios factores que inciden en la determinación de los errores, serán indicados y será discutido su peso en la determinación de los errores finales.
- Se elaborará un método para medir el aumento de lentes delgadas convergentes. Se determinarán los aumentos para distintas posiciones.

Tratamiento de datos:

La distancia focal de la lente delgada se determinará a partir de los datos recogidos sobre distancias y aumentos [2]. Se aplicará en todos los casos ajustes por cuadrados mínimos y regresión lineal.

- Tomando como variables las inversas de las distancias s_o y s_i : la pendiente de la recta coincide con la inversa de la distancia focal.
- Tomando como variables la suma y el producto de s_o y s_i : la pendiente de la recta es la misma distancia focal.
- A partir de la relación entre aumento de la lente y las correspondientes distancias objeto e imagen, se buscará un procedimiento alternativo para determinar la distancia focal.
- Se compararán los resultados obtenidos con estos métodos.

Bibliografía.

- [1]. "Física". R.A. Serway. McGraw-Hill (1997), 4a. Edición. Cap. 34,4 (Lentes delgadas), 1067-1073.
- [2]. "Óptica geométrica: Ley de reflexión, ley de Snell, formación de imágenes con lentes delgadas convergentes" Alberto Lencina (2014).