

## Práctica 2. Ecuaciones de Gauss y de Newton.

### Curso: Mediciones en Óptica y Acústica

Profesores: Yobani Mejía y Omar Olarte

20 de noviembre 2024

#### 1. Objetivos

1. Revisar la formación de imagen con lentes positivas.
2. Verificar las ecuaciones de Gauss y de Newton para lentes delgadas en aproximación paraxial.
3. Medir la distancia focal de una lente positiva.

#### 2. Actividades

##### Antes de la clase

Antes de iniciar la práctica revisar lo siguiente:

- ¿Qué se conoce como una lente positiva?
- ¿Cuales son las ecuaciones de Gauss y Newton?
- ¿Cómo se define la distancia focal de una lente positiva?
- ¿Qué es una imagen real y que es una imagen virtual?
- Si se quiere formar una imagen de igual tamaño que el objeto ( $m = -1$ ) con una lente positiva ¿a qué distancia se debe colocar el objeto de la lente?
- ¿Es posible formar imágenes virtuales con lentes positivas?
- Si existe el concepto de imagen virtual ¿Existen los objetos virtuales? explique

### Durante la clase

Durante la práctica se realizarán los montajes experimentales para medir la posición y el aumento de la imagen generada por una lente positiva.

- Realizar la medida de la distancia objeto ( $s_o$ ) e imagen ( $s_i$ ) para 10 posiciones diferentes del objeto. En cada caso, observar la imagen moviendo la pantalla de enfoque al menos 5 veces (determinar la incertidumbre en cada medida). Calcular la distancia focal con la ecuación de Gauss.
- Realizar la medida de la distancia objeto ( $s_o$ ) y el aumento ( $m$ ) de la imagen para 10 posiciones diferentes del objeto. En cada caso, observar la imagen moviendo la pantalla de enfoque al menos 5 veces (determinar la incertidumbre en cada medida). Calcular la distancia focal con la ecuación de Newton.
- Escoja una distancia fija entre el objeto y la pantalla imagen. Encuentre las 2 posiciones del objeto y la imagen en las que los aumentos son recíprocos entre sí (es decir  $m$  y  $1/m$ ).
- Realizar la medida de la distancia imagen cuando el objeto se coloca a una gran distancia de la lente.

### 3. Lista de materiales

1. Riel con escala métrica.
2. Lente positiva.
3. Objeto traslucido.
4. Pantalla para observar la imagen.
5. Cámara fotográfica (celular).
6. Fuente luminosa (linterna).
7. Cinta pegante y tijeras.

**Nota:** De la lista de materiales, cada grupo debe traer la la cinta pegante y las tijeras. Los demás implementos se suministran en el laboratorio.

## 4. Cuestionario

*Responda las preguntas del cuestionario y explique en cada caso su respuesta.*

1. Para las 10 medidas ¿en qué posición de la pantalla-imagen se tiene mayor incertidumbre?
2. Realice una gráfica  $s_i$  vs  $s_o$  y dibuje la curva de ajuste. Señale el punto donde la imagen tiene el mismo tamaño del objeto.

3. Realice una gráfica  $1/s_i$  vs  $1/s_o$  y dibuje la recta de ajuste. ¿Cuál es el valor de la distancia focal y su error?

4. ¿Cómo puede medir la distancia focal a partir de las posiciones del objeto y la imagen para los aumentos recíprocos ( $m$  y  $1/m$ ).

5. Realice una gráfica  $s_o$  vs  $m$  o  $1/m$  y dibuje curva/recta de ajuste. ¿Cuál es el valor de la distancia focal y su error?

6. ¿Con cuál de los numerales, 3 y 5, se obtiene el valor más confiable de la distancia focal?

