

Practica 4 – Microscopio

Objetivos:

- Construir un microscopio y determinar su aumento.

Material

- Kit de demostraciones ópticas
 - o 2 lentes convexas ($f_1 = 100 \text{ mm}$ y $f_2 = 200 \text{ mm}$)
 - o Pantalla
- Banco óptico

Teoría

Un microscopio magnifica la imagen de un objeto situado cerca de su lente objetivo. En este procedimiento, el microscopio formará una imagen en la misma posición que el objeto. Las lentes pueden considerarse delgadas, considerando las distancias utilizadas. La ecuación de las lentes es

Donde f es la distancia focal, o la distancia objeto y i la distancia imagen. La magnificación de un sistema de dos lentes individuales está dada por

Procedimiento experimental

Antes de proceder con el procedimiento experimental lea y entienda la teoría relativa a combinaciones de lentes y microscopios.

PARTE A

1. Monta el siguiente arreglo experimental en el banco óptico con las lentes adecuadas:

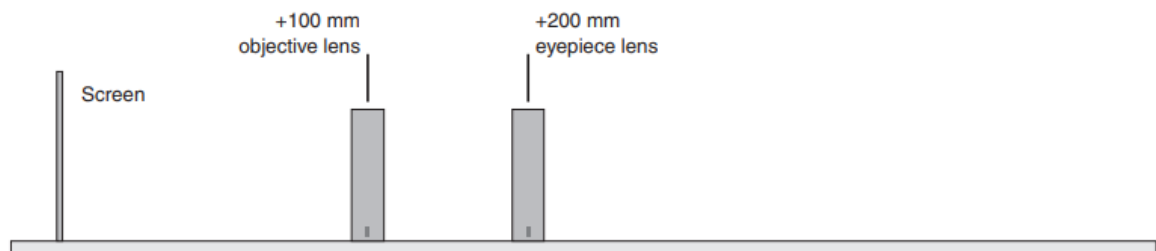


Fig. 1 Configuración del microscopio.

La lente objetivo será la lente de 100 mm, mientras que la lente ocular será la lente de 200 mm. Coloca las lentes aproximadamente en el centro del banco óptico y la pantalla en uno de sus extremos. Las posiciones exactas no importan por el momento.

2. Pega en la pantalla la hoja cuadriculada.
3. Coloca tu ojo cerca del ocular y observa el patrón de la pantalla a través de ambas lentes. Desplaza la lente objetivo para enfocar la imagen que ves.
4. Ajusta tu microscopio para lograr que la imagen se forme en la misma posición que el objeto (pantalla). Para esto, mira simultáneamente la imagen y el objeto para ajustar las posiciones relativas entre objeto e imagen (fig. 2). Si objeto e imagen no se encuentran en el mismo punto, al mover tu cabeza en distintas direcciones, aparecerá que una se mueve con respecto a otra. Esto se conoce como paralaje.

Para alinear, con ambos ojos abiertos mira como se indica en la figura 2. Las líneas de la imagen (líneas sólidas en la figura 3) deberán estar superpuestas con las líneas del objeto (líneas punteadas). Mueve tu cabeza aproximadamente 1 cm hacia arriba, abajo, derecha e izquierda. Mientras realizas el movimiento, las líneas de la imagen deben moverse respecto a las del objeto debido al paralaje. Ajusta la lente ocular para eliminar el paralaje sin mover la lente objetivo. Cuando se elimina el paralaje, las líneas objeto e imagen en el centro de la lente parecen estar siempre alineadas.

Debido a aberraciones en las lentes las líneas no cercanas al eje óptico pueden parecer desplazarse incluso cuando se ha eliminado el paralaje. Para realizar el procedimiento anterior concéntrate en la región paraxial.

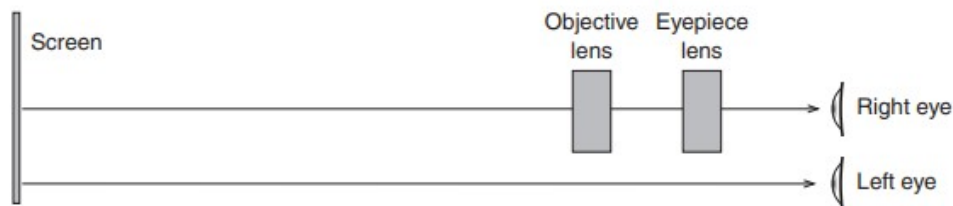


Fig. 2. Visualización de objeto e imagen simultáneamente para eliminar paralaje.

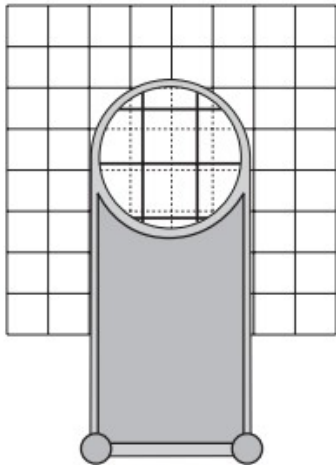


Fig. 3. Observación de líneas objeto e imagen superpuestas para medir amplificación.

- Una vez eliminado el paralaje, registra las posiciones del objetivo y el ocular en una tabla como la siguiente.

Table 15.1: Results

Position of Objective Lens	
Position of Eyepiece Lens	
Position of Screen	
Observed magnification	
d_{o1}	
d_{i2}	
d_{i1}	
d_{o2}	
Calculated Magnification	
Percent Difference	

- Estima la magnificación del microscopio contando el número de cuadros “objeto” que se observan a un lado de un cuadro “imagen”. Para esto debes observar la imagen a través del microscopio con un ojo y el objeto directamente con el otro (figura 2). Registra la amplificación obtenida.
- Finalmente, calcula la amplificación utilizando la formula 2. Utiliza la teoría del microscopio para determinar y calcular todas las distancias involucradas. Incluye los resultados en la tabla 1. Cuida usar los signos correctos en tus cálculos según la convención de signos elegida. Calcula el error porcentual entre la amplificación obtenida en el paso 6 y la calculada.
- Incluye en tu reporte el trazo de rayos del sistema construido. Realiza tu esquema a escala para comprobar las mediciones y cálculos con el trazo de rayos realizado.

Practica 4 – Telescopio

Objetivos:

- Construir un telescopio y determinar su aumento.

Material

- Kit de demostraciones ópticas
 - o 2 lentes convexas ($f_1 = 100 \text{ mm}$ y $f_2 = 200 \text{ mm}$)
 - o Pantalla
- Banco óptico

Teoría

Un telescopio astronómico consiste en dos lentes convergentes que generan una imagen ampliada de un objeto lejano. En este procedimiento, el telescopio formará una imagen en la misma posición que el objeto. Las lentes pueden considerarse delgadas, considerando las distancias utilizadas. La ecuación de las lentes es

Donde f es la distancia focal, o la distancia objeto y i la distancia imagen. La magnificación de un sistema de dos lentes individuales está dada por

Procedimiento experimental

Antes de proceder con el procedimiento experimental lea y entienda la teoría relativa a combinaciones de lentes y telescopios.

PARTE A

1. Monta el siguiente arreglo experimental en el banco óptico con las lentes adecuadas:

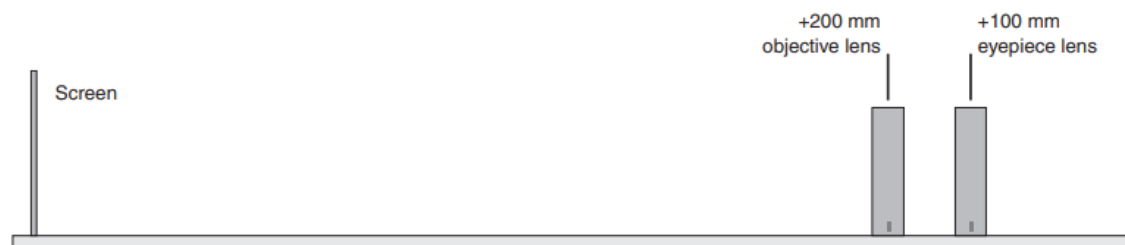


Fig. 1 Configuración del telescopio.

La lente objetivo será la lente de 200 mm, mientras que la lente ocular será la lente de 100 mm. Coloca las lentes en un extremo del banco óptico y la pantalla en el otro extremo. Las posiciones exactas no importan por el momento.

2. Pega en la pantalla la hoja cuadriculada.
3. Coloca tu ojo cerca del ocular y observa el patrón de la pantalla a través de ambas lentes. Desplaza la lente objetivo para enfocar la imagen que ves.
4. Ajusta tu telescopio para lograr que la imagen se forme en la misma posición que el objeto (pantalla). Para esto, mira simultáneamente la imagen y el objeto para ajustar las posiciones relativas entre objeto e imagen. Si objeto e imagen no se encuentran en el mismo punto, al mover tu cabeza en distintas direcciones, aparecerá que una se mueve con respecto a otra. Esto se conoce como paralaje.

Para alinear, con ambos ojos abiertos mira como se indica en la figura 2. Las líneas de la imagen (líneas sólidas en la figura 3) deberán estar superpuestas con las líneas del objeto (líneas punteadas). Mueve tu cabeza aproximadamente 1 cm hacia arriba, abajo, derecha e izquierda. Mientras realizas el movimiento, las líneas de la imagen deben moverse respecto a las del objeto debido al paralaje. Ajusta la lente ocular para eliminar el paralaje sin mover la lente objetivo. Cuando se elimina el paralaje, las líneas objeto e imagen en el centro de la lente parecen estar siempre alineadas.

Debido a aberraciones en las lentes las líneas no cercanas al eje óptico pueden parecer desplazarse incluso cuando se ha eliminado el paralaje. Para realizar el procedimiento anterior concéntrate en la región paraxial.

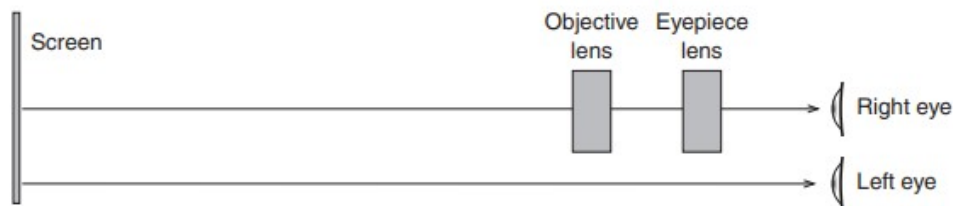


Fig. 2. Visualización de objeto e imagen simultáneamente para eliminar paralaje.

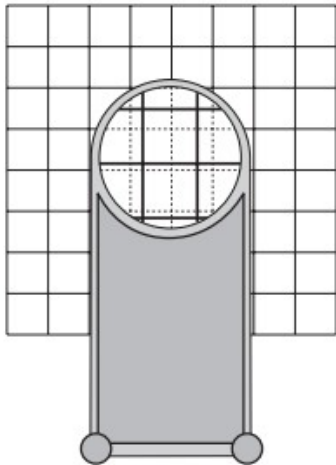


Fig. 3. Observación de líneas objeto e imagen superpuestas para medir amplificación.

- Una vez eliminado el paralaje, registra las posiciones del objetivo y el ocular en una tabla como la siguiente.

Table 15.1: Results

Position of Objective Lens	
Position of Eyepiece Lens	
Position of Screen	
Observed magnification	
d_{o1}	
d_{i2}	
d_{i1}	
d_{o2}	
Calculated Magnification	
Percent Difference	

- Estima la magnificación del telescopio contando el número de cuadros “objeto” que se observan a un lado de un cuadro “imagen”. Para esto debes observar la imagen a través del microscopio con un ojo y el objeto directamente con el otro (figura 2). Registra la amplificación obtenida.
- Calcula la amplificación del telescopio utilizando la ecuación 2. Utiliza la teoría del telescopio para determinar y calcular todas las distancias involucradas. Cuida usar los signos correctos en tus cálculos según la convención de signos elegida. Calcula el error porcentual entre la amplificación obtenida en el paso 6 y la calculada.
- Incluye en tu reporte el trazo de rayos del sistema construido. Realiza tu esquema a escala para comprobar las mediciones y cálculos con el trazo de rayos realizado.