

## OE 2.10 Imágenes en el espejo convexo



Física

Luz y óptica

Reflexión y refracción



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/61811cf156e9050003f0313d>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

Los espejos cóncavos enfocan la luz sobre un punto focal y pueden producir una imagen especular ampliada, siempre que estén a la distancia adecuada del objeto. Muchos espejos cóncavos se encuentran en la vida cotidiana: como espejos cosméticos en el baño o como espejos ardientes para los rayos solares que enfocan la luz en una planta de energía solar.

## Información adicional para el profesor (1/4)

PHYWE



### Principio

Los rayos de luz se concentran en un punto focal por medio de un espejo cóncavo que está curvado concavamente. Por lo tanto, producen imágenes reducidas, ampliadas y/o invertidas en función de la distancia a la que se vea la imagen.



### Objetivo

Los alumnos deben observar el efecto espejo de un espejo cóncavo y explicar la relación entre el tamaño de la imagen y su calidad.  $B$  Tamaño del artículo  $G$ , Anchura de la imagen  $b$  y la anchura del objeto  $g$ .

## Información adicional para el profesor (2/4)

PHYWE



### Tarea

1. Los alumnos colocan la pantalla delante de la lámpara para que la luz de ésta pase cerca de la pantalla y la imagen de Perl-L sea claramente visible en la pantalla.
2. Para una anchura de objeto fija de  $g = 210 \text{ mm}$  el ancho de la imagen  $b$  el tamaño del objeto  $G$  y el tamaño de la imagen  $B$  medido e introducido en una tabla.
3. Para una mayor anchura del objeto, los valores de  $g$ ,  $b$  y  $B$  medido e introducido en la tabla.
4. Ahora hay que colocar la sombra junto a la lámpara y determinar e introducir los valores medidos correspondientes para 2 imágenes ampliadas.

## Información adicional para el profesor (3/4)



Obtención de la ecuación  $A = B/G = b/g$  (escala de reproducción) por medios teóricos suele presentar pocas dificultades. Por lo tanto, es aconsejable utilizar el experimento como un experimento de confirmación. Entonces los alumnos tienen suficiente orientación de objetivos para el experimento y saben desde el principio que es importante encontrar los dos cocientes  $B/G$  y  $b/g$  por cálculo y compararlos después de determinar experimentalmente las 4 variables que se producen.

Si los valores medidos por los alumnos dan lugar a cocientes muy diferentes entre sí, habrá que volver a medirlos si es necesario. Para estimar el error relativo y poder discutirlo fácilmente con los alumnos, es aconsejable medir los cocientes  $B/G : b/g$  para calcular. (En el presente ejemplo tienen las cantidades 1,05; 1,02; 1,04 - así que con una medición cuidadosa el experimento da buenos resultados).

## Información adicional para el profesor (4/4)

PHYWE

### Notas sobre el montaje y la ejecución

- Con la escala disponible para el banco de trípode, puede medir los 4 tamaños. Sin embargo, facilita las mediciones si la escala se coloca en la barra del soporte delantero y solo se determinan las distancias  $gyb$  con ella. El tamaño del artículo  $G$  y el tamaño de la imagen  $B$  se pueden medir de manera más conveniente con una regla adicional. El profesor debe asegurarse de que los estudiantes giren el espejo cóncavo sólo lo necesario desde su posición perpendicular al banco óptico.
- Debido a las aberraciones, las perlas individuales de la perla  $L$  pueden estar enfocadas a diferentes distancias, especialmente con  $B$  más grande.
- Si a los alumnos no se les ocurre esta idea por sí mismos, también es aconsejable señalar que el ancho de la imagen  $b$  debe medirse desde el centro de la imagen hasta el vértice del espejo cóncavo.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



- Las instrucciones generales para la experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

PHYWE



## Información para el estudiante

## Motivación

PHYWE



Espejo cosmético

Muchos espejos cóncavos se encuentran en la vida cotidiana: como espejos cosméticos en el baño o como espejos ardientes para los rayos solares que enfocan la luz en una planta de energía solar. Los espejos cóncavos enfocan la luz sobre un punto focal y pueden producir una imagen especular ampliada, siempre que estén a la distancia adecuada del objeto.

### ¿Cómo funcionan los espejos cóncavos?

## Tareas

PHYWE



Montaje del experimento

1. Colocar la pantalla delante de la lámpara de manera que la luz de la misma pase cerca de la pantalla y la imagen Perl-L sea claramente visible en la pantalla.
2. Para una anchura de objeto fija de  $g = 210 \text{ mm}$  se mide el ancho de la imagen  $b$  el tamaño del objeto  $G$  y el tamaño de la imagen  $B$  e introducirlos en la tabla de resultados.
3. Moviendo el espejo hacia la derecha, se aumenta la anchura del objeto y luego se miden los valores de  $g$ ,  $b$  y  $B$  e introducirlos en la tabla.
4. Ahora colocar la pantalla junto a la lámpara y determinar los valores medidos correspondientes para 2 imágenes ampliadas, que también se introducirán en la tabla.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Banco óptico experimental para estudiantes, l=600 mm	08376-00	1
2	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
3	FONDO C.VARILLA P. CAJA LUMINOSA	09802-20	1
4	ESPEJO CONCAVO-CONVEXO C.MANGO	09821-00	1
5	Montaje deslizante para banco óptico	09822-00	2
6	Pantalla blanca 150 x 150 mm	09826-00	1
7	DIAFRAGMA EN L DE PERLAS VIDRIO	11609-00	1
8	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Montaje (1/3)

PHYWE

- Montar el banco óptico a partir de las dos varillas del trípode y el pie variable del trípode y colocar la escala en la varilla delantera del trípode.
- Colocar la base con la varilla bajo la caja de luz.



## Montaje (2/3)

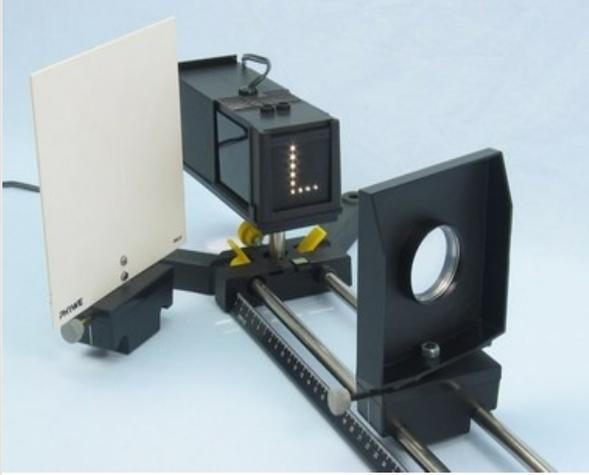
PHYWE

- Sujetar la caja de luz en la parte izquierda de la base del trípode, de modo que el lado del objetivo quede alejado del banco óptico.
- Deslizar una pantalla opaca delante de la lente y el Perl-L en el eje del otro extremo de la lámpara.



## Montaje (3/3)

PHYWE



Montaje del experimento

- Completar el montaje experimental colocando el espejo cóncavo y la pantalla como se muestra en la ilustración.
- Nota: El espejo cóncavo se coloca con un ligero ángulo en el banco óptico para que la luz reflejada en él pueda incidir en la pantalla.

## Ejecución (1/3)

PHYWE

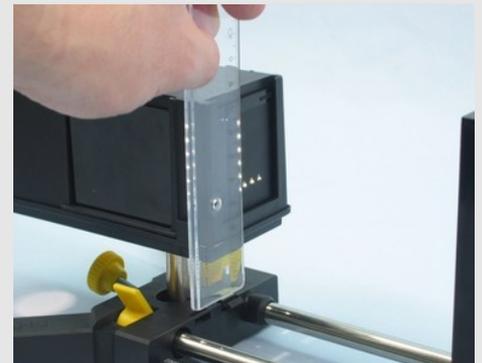
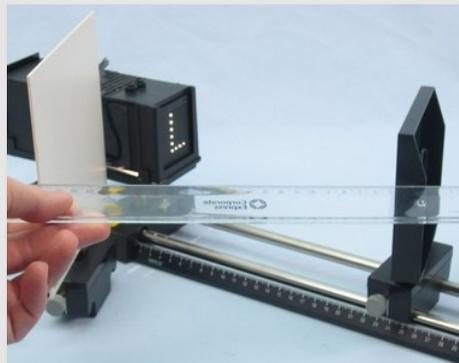


- Conectar la lámpara a la fuente de alimentación (12 V~) y encenderla.
- Colocar el espejo cóncavo de forma que la anchura del objeto sea  $g = 210 \text{ mm}$ . Colocar la pantalla delante de la lámpara y asegurarse de que la luz de la Perl-L pasa cerca de ella.
- Mover la pantalla para que la imagen de la Perl-L sea lo más nítida posible. Si la imagen está distorsionada, se tiene que reajustar. Para ello, girar ligeramente el espejo o la pantalla hasta que la distorsión sea mínima.

## Ejecución (2/3)

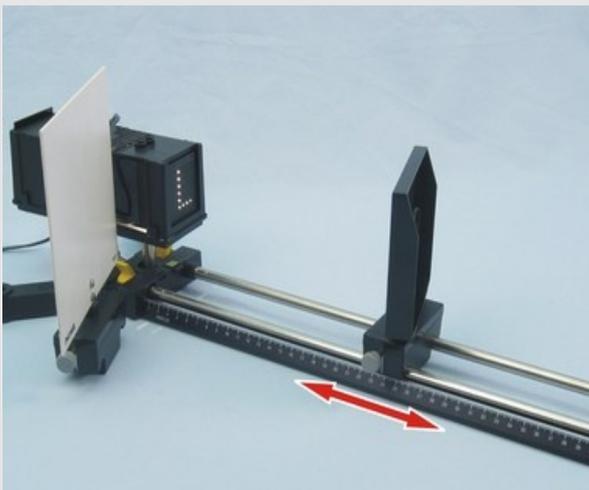
PHYWE

- Leer la anchura del objeto en la balanza  $g$  y medir la anchura de la imagen con la ayuda de la regla.  $b$ .
- Medir el tamaño del artículo  $G$  y el tamaño de la imagen  $B$ . Introducir los valores medidos en la tabla 1 de resultados.  $G$  y  $B$  deben ser las distancias entre los centros de las cuentas superiores e inferiores o sus imágenes.



## Ejecución (3/3)

PHYWE



Variación del espejo

- Mover el espejo a la derecha, determinar  $g$ ,  $b$  y  $B$  de la misma manera ( $G$  no cambia) e introducir los valores medidos en la Tabla 1.
- Colocar ahora la sombra junto a la lámpara, determinar los valores de medición correspondientes a las 2 imágenes ampliadas e introducirlos también.
- Desconectar la fuente de alimentación.



# Resultados

## Tabla 1

Introducir las medidas en la tabla.

*g* en mm      *b* en mm      *G* en mm      *B* en mm      *b/g*      *B/G*


## Tabla 1

PHYWE

Introducir las medidas en la tabla.

$g$ en mm	$b$ en mm	$G$ en mm	$B$ en mm	$b/g$	$B/G$

## Tarea 1

PHYWE

Comparar los cocientes de las distintas filas de la Tabla 1. ¿Qué se encuentra?

- Los cocientes  $B/G$  y  $b/g$  en las líneas individuales son (casi) iguales.
- Los valores contenidos en las dos últimas columnas son iguales a cero.
- Los valores contenidos en la penúltima columna son menores que los de la última columna.

Verificar

## Tarea 2

PHYWE

Escribir el resultado de las consideraciones en forma matemática. (Con esto se puede calcular el tamaño de la imagen  $B$  de imágenes de espejo cóncavas. Una llamada  $A = B/G$  la escala de la reproducción.)

$B/b = g/G$

$B/G = b/g$

$B \cdot G = b \cdot g$

 Verificar