

# Formación de imágenes en espejo convexo



Física

Luz y óptica

Reflexión y refracción



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



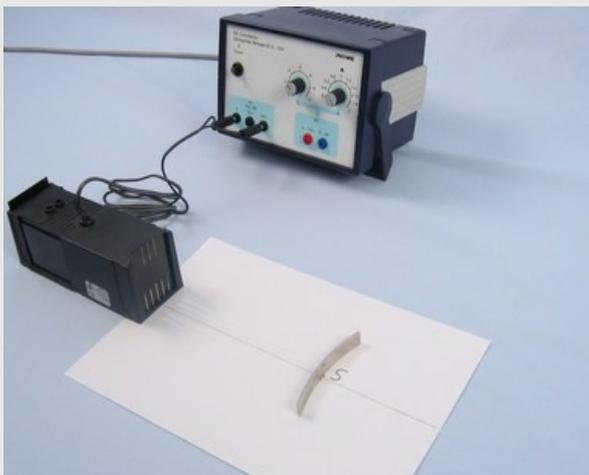
Tiempo de ejecución

10 minutos



## Información para el profesor

### Aplicación



Reflexión sobre el espejo curvo

Un espejo convexo es un espejo curvado hacia fuera. Normalmente se utilizan para ello partes de esferas sobre las que incide la luz desde el exterior. Especialmente en el tráfico por carretera, estos retrovisores se utilizan para ver zonas más amplias o lugares poco claros.

Pero también en la época navideña nos encontramos con los espejos en forma de brillantes adornos para el árbol de Navidad. Si se mira la imagen en el espejo, se ve una imagen vertical a escala.

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

**PHYWE**  
excellence in science

### Conocimiento previo

Los alumnos deben haber aprendido previamente los fundamentos de la propagación rectilínea de la luz y la aplicación de la ley de la reflexión. También deben ser capaces de dibujar trayectorias de rayos individuales y construir puntos de imagen.



### Principio

Los espejos convexos tienen una trayectoria de haz característica. Los rayos de luz reflejados parecen venir de un punto detrás del espejo. Los haces de luz que inciden en el espejo curvado en paralelo al eje óptico se dirigen hacia el exterior después de la reflexión, divergen. Los rayos de luz que inciden a lo largo del eje óptico se reflejan en sí mismos.

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

**PHYWE**  
excellence in science

### Objetivo

Con este experimento, los alumnos deben conocer un procedimiento que permite construir la imagen en el espejo convexo con un objeto dado. Para ello se utilizan haces de luz seleccionados y su curso característico.



### Tareas

El objetivo de este experimento es la determinación experimental de la intersección de los haces de luz seleccionados que inciden en un espejo convexo y la consiguiente posibilidad de construcción de imágenes. En un experimento preliminar, se determinan primero las propiedades de la imagen especular, lo que permite comparar posteriormente los dos resultados experimentales.

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

**PHYWE**  
excellence in science

### Información adicional

El experimento es muy exigente en cuanto a las habilidades experimentales asumidas por los alumnos y los conocimientos que se adquieren. No se obtienen imágenes reales. El punto de intersección de los haces de luz reflejados y extendidos hacia atrás está detrás del espejo convexo.

Esto ofrece la oportunidad de explicar al alumno la naturaleza de las imágenes virtuales (aparentes) y de profundizar en su conocimiento de las imágenes virtuales en el espejo plano.

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

**PHYWE**  
excellence in science

### Notas sobre el montaje y la ejecución

Asegurarse de que el ajuste del espejo (el centro de la superficie curvada hacia fuera está en el punto  $S$  del eje óptico) y la caja de luz (incidencia del haz de luz estrecho a lo largo del eje óptico para comprobar el ajuste correcto) es realizada con mucho cuidado por el alumno para llegar a un resultado claro y convincente.

Para facilitar el desplazamiento paralelo de la caja de luz, antes del experimento se debe trazar una fina línea de lápiz paralela al eje óptico a través de la punta de la flecha del objeto hasta el espejo de inclinación.

## Instrucciones de seguridad

**PHYWE**  
excellence in science

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

**PHYWE**  
excellence in science

## Información para el estudiante

## Motivación

**PHYWE**  
excellence in science

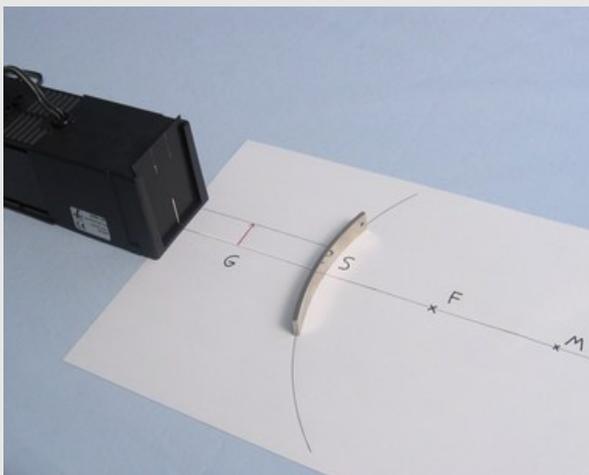
Todos los días nos encontramos con espejos de muy diversos diseños. Un tipo especial de espejo es el llamado espejo convexo. Se trata de un espejo curvado hacia el exterior. A menudo se utilizan superficies parciales de esferas sobre las que incide la luz desde el exterior.

Un ejemplo típico de espejo de inclinación es una bola de árbol de Navidad, como se muestra en la imagen de la derecha. ¿Has mirado alguna vez tu reflejo en una esfera, notas algo especial?



Bolas del árbol de Navidad

## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science

Montaje del experimento

### ¿Por qué se ve uno mismo disminuido en una brillante bola de Navidad?

1. Examinar las propiedades del espejo en un espejo convexo.

Investigar la formación de imágenes en un espejo convexo con la ayuda de haces de luz seleccionados.

## Material

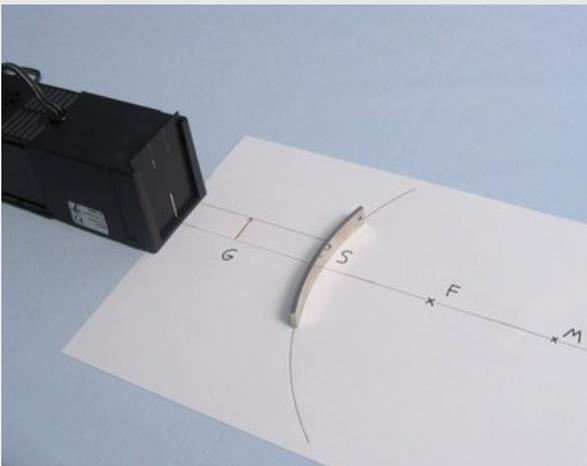
Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
2	ESPEJO, CONCAVO-CONVEXO	09812-00	1
3	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Material adicional

**PHYWE**  
excellence in science

Posición	Material	Cantidad
1	Regla (aprox. 30 cm)	1
2	Papel blanco (DIN A4)	1
3	Círculo	1

## Montaje

**PHYWE**  
excellence in science

Montaje del experimento

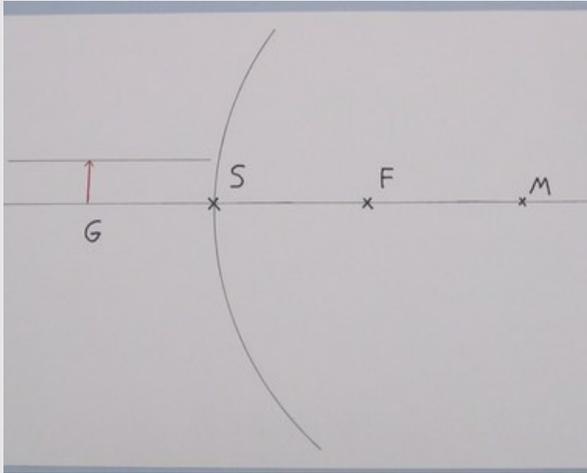
### Atención

Asegurarse de que el espejo de inclinación esté siempre alineado con el centro de la inclinación exterior en el punto  $S$  y no cambiar su posición cuando se mueve la caja de luz.

### 1. Propiedades de la imagen especular

- Mirar en el espejo curvo sostenido verticalmente frente a su cara (espejo convexo). ¿Cuáles son las características del reflejo en el espejo? Registrar las observaciones en resultados.

## Ejecución (1/5)

PHYWE  
excellence in science

Mover la caja de luz

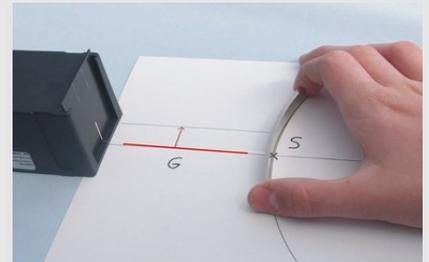
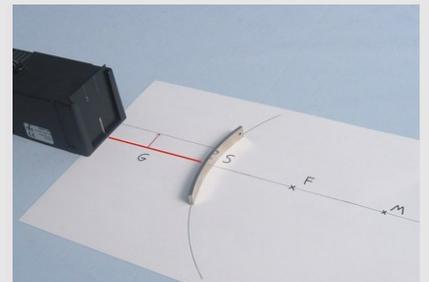
## 2. Formación de la imagen en el espejo curvo

- Preparar una hoja de papel como se muestra a la izquierda
- Las rutas  $\overline{FS}$  y  $\overline{MS}$  son de 7,2 cm cada uno; el círculo que rodea al  $M$  tiene el radio  $\overline{MS}$ .
- Dibujar a una distancia de 6 cm del punto  $S$  (al revés de  $F$  y  $M$ ) una flecha vertical, de 2 cm de longitud, en el eje óptico y etiquetarla con  $G$  (Asunto).
- Dibujar una fina línea auxiliar paralela al eje óptico que pase por la punta de la flecha.

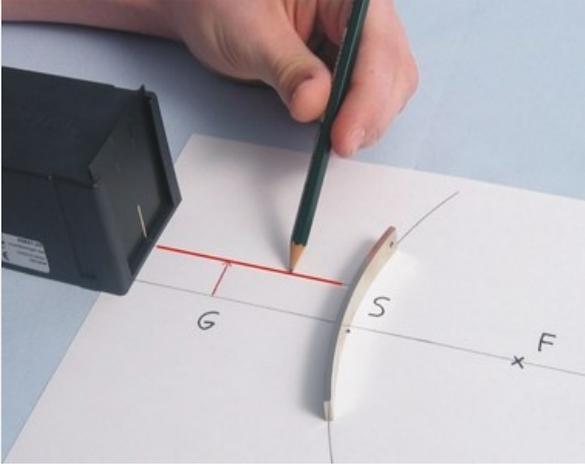
## Ejecución (2/5)

PHYWE  
excellence in science

- Introducir el diafragma de hendidura en la caja de luz por el lado del objetivo. Colocar la caja de luz y el espejo convexo sobre la hoja de papel.
- Conectar la caja de luz a la fuente de alimentación (12 V ~).
- Comprobar el ajuste del espejo convexo dejando caer el haz de luz estrecho a lo largo del eje óptico.



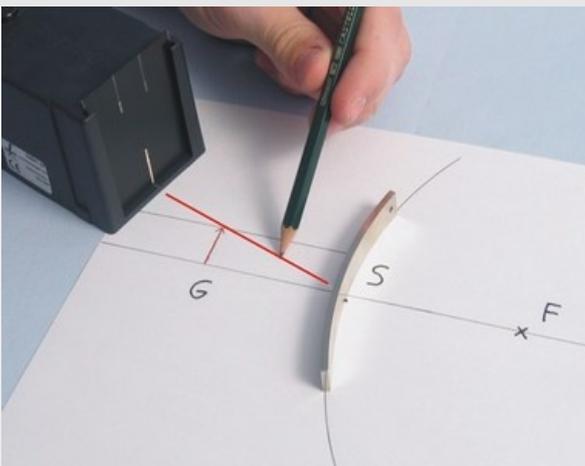
## Ejecución (3/5)

PHYWE  
excellence in science

Mover la caja de luz

- Ahora mover la caja de luz hasta que el rayo de luz estrecho corra paralelo al eje óptico a lo largo de la línea auxiliar y a través de la punta de la flecha (objeto imaginario).
- Observar el haz de luz reflejado por el espejo convexo y marcar el curso del haz de luz incidente y reflejado con dos cruces cada uno.

## Ejecución (4/5)

PHYWE  
excellence in science

Girar la caja de luz

- Girar la caja de luz hasta que el haz de luz esté exactamente en la dirección del punto  $S$  pero todavía a través de la punta de la flecha del objeto  $G$
- Volver a observar el haz de luz reflejado por el espejo convexo y marcar dos veces con cruces el recorrido del haz de luz incidente y el reflejado (utilizar un color o marcador diferente).

## Ejecución (5/5)

**PHYWE**  
excellence in science

Imagen de la fuente de alimentación

- Desconectar la fuente de alimentación y retirar la caja de luz y el espejo convexo de la hoja de papel.
- Conectar las cruces correspondientes para que quede claro el curso de los haces de luz antes y después de la reflexión en el espejo convexo.
- Extender los rayos de luz reflejados más allá del espejo con líneas discontinuas. ¿Qué se puede ver?
- Anotar las observaciones.

**PHYWE**  
excellence in science

## Resultados

## Tarea 1

Considerar la siguiente afirmación:

Si el objeto se encuentra a una distancia de 6 cm del espejo convexo, la imagen se encuentra a una distancia menor pero en el otro lado.

La imagen está reducida y en posición vertical (es una imagen virtual/aparente).

 Verdadero Falso Verificar

## Tarea 2

¿Por qué se ve uno mismo disminuido en un brillante adorno navideño?

Una bola de árbol de Navidad [ ] es un pequeño [ ]. Esto significa que la [ ] y las leyes que rigen el curso de los [ ] seleccionados también se aplican a ella. Como resultado, el [ ] ve una [ ] (aparente) disminuida.

 Verificar

## Tarea 3

Dibujar una línea recta desde la parte superior de la flecha del objeto  $G$  hasta el punto  $M$ . ¿Qué se puede determinar?

¿Cómo se reflejaría un haz de luz que incidiera en el espejo convexo a lo largo de esta línea recta?

La  también pasa por la  de los otros dos rayos de luz seleccionados en su camino hacia el  detrás del espejo cóncavo y, por tanto, por la  de la flecha de la imagen. Un haz de luz que incide en el  detrás del espejo convexo se refleja en sí mismo (ángulo de incidencia =  = ).

0°

centro de curvatura

centro M

intersección

línea recta

punta

ángulo de reflexión

## Tarea 4

¿Qué tienen de especial las imágenes creadas en el espejo curvo?

Las imágenes del espejo convexo están detrás del espejo. Por lo tanto, al igual que con el espejo plano, son imágenes aparentes.

Las imágenes en el espejo de inclinación están delante del espejo. Por lo tanto, son imágenes reales

Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 20: Propiedades de la imagen	0/1
Diapositiva 21: Bola de navidad como espejo de camuflaje	0/6
Diapositiva 22: Interpretación de la trayectoria del rayo	0/7
Diapositiva 23: Imágenes aparentes en el espejo de leva	0/1

Total  0/15 Soluciones Repetir