

Trayectoria de rayos y distancia focal en una lente cóncava



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

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/60ca3111a5977c00045b2a6f>



Información para el profesor

Aplicación



imágenes de una sola lente

Todos usamos dispositivos ópticos todos los días. Son cámaras de teléfonos móviles, cámaras, microscopios, prismáticos y muchos, muchos más.

Todos usan lentes para permitir la imagen de los objetos. A menudo se trata de combinaciones de lentes convexas y cónicas.

Este experimento trata de las propiedades de imagen de las lentes cónicas y por lo tanto refuerza la comprensión de los dispositivos ópticos.

Información adicional para el profesor (1/4)

PHYWE



Conocimiento previo

Los estudiantes deben haber aprendido previamente los fundamentos de la propagación lineal de la luz y los conceptos de difracción y refracción.



Principio

En relación con los experimentos sobre la refracción de la luz, este experimento es de particular importancia. El conocimiento de la ley de refracción se consolida y se transfiere a un nuevo tema. Los experimentos sobre la refracción de la luz en lentes cóncavas sirven para consolidar el conocimiento y las habilidades experimentales adquiridas en los experimentos en lentes convexas.

Información adicional para el profesor (2/4)

PHYWE



Objetivo

El objetivo de este experimento es observar el curso de la luz al pasar a través de lentes cóncavas y determinar el punto focal y por lo tanto la distancia focal utilizando los métodos conocidos. Por otro lado, sin embargo, la posición del punto focal (virtual) frente a la lente revela una diferencia significativa con las lentes convexas y por lo tanto prepara la introducción del término "imagen virtual".



Tareas

Examinar el curso de la luz a través de una lente cóncava plana y determinación de la distancia focal.

Información adicional para el profesor (3/4)

El término "lentes divergentes" se usa comúnmente para lentes que son más gruesas en los bordes que en el centro. Sin embargo, la condición en la que esta declaración es correcta se descuida muy a menudo. Las lentes cóncavas llenas de aire en el agua, es decir, las lentes divergentes que parten de la forma exterior, tienen un efecto colector.

En consecuencia, las lentes convexas llenas de aire en el agua, es decir, las lentes convergentes a partir de la forma exterior, tienen un efecto divergente.



Información adicional para el profesor (4/4)

Instrucciones para el montaje y la ejecución

Hay que tener cuidado de que el ajuste de la lente cóncava (superficie plana en la vertical de la línea de cruce, curso ininterrumpido de un rayo de luz que incide a lo largo del eje óptico) sea llevado a cabo muy cuidadosamente por el estudiante para lograr un resultado experimental claro y convincente.

Si es necesario, las dificultades para los estudiantes podrían surgir del hecho de que un punto focal virtual se produce en la lente cóncava como en el espejo abovedado. Esto significa que debe hacerse una extensión hacia atrás de los haces de luz refractada y divergente.

Instrucciones de seguridad



- Las lámparas halógenas se calientan durante el uso prolongado
- Evitar mirar directamente a la fuente de luz



Información para el estudiante

Motivación



PHYWE

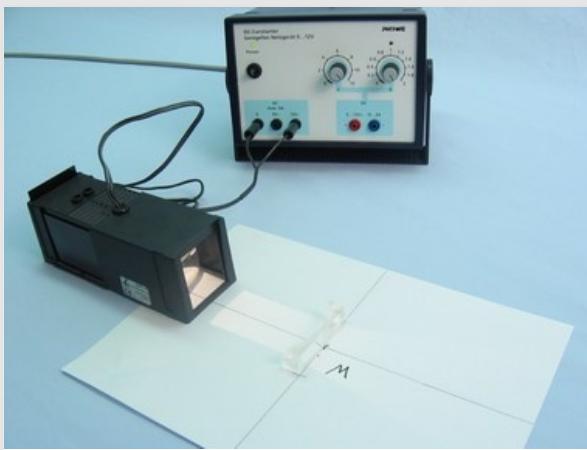
Dispositivos ópticos:

Usamos binoculares, cámaras de teléfonos móviles o microscopios frecuentemente, si no diariamente, sin pensar en lo que realmente hay dentro.

En los dispositivos ópticos se trata generalmente de combinaciones de diferentes lentes con diferentes propiedades ópticas. Una de estas lentes y sus propiedades de imagen serán explicadas en este experimento.

Prismáticos

Tareas



PHYWE

¿Qué distingue las lentes cóncavas de las convexas?

1. Examinar el curso de la luz a través de una lente cóncava plana y determinar la distancia focal.

Montaje del experimento

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
2	MODELO, PLANO-CONCAVO, F-100MM	09810-05	1
3	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

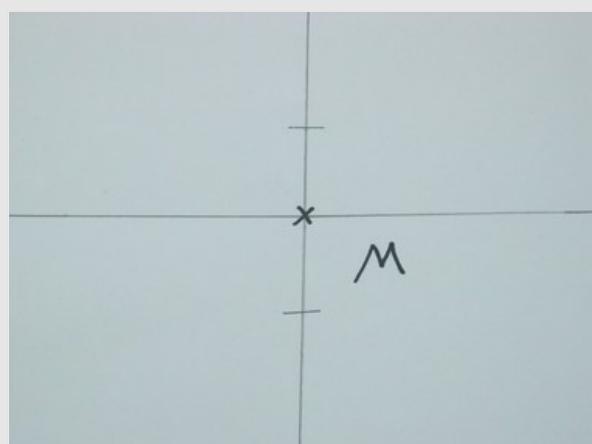
Material adicional

PHYWE

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

Montaje (1/2)

PHYWE



La producción de la línea de cruce

¡Cuidado!

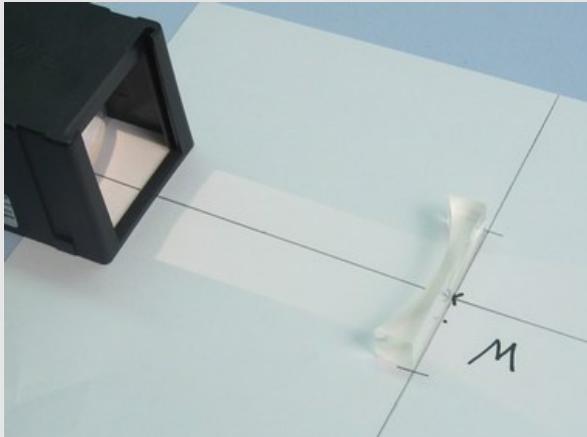
Asegurarse de que en todos los experimentos con la superficie plana el lente esté exactamente en la línea vertical de la línea cruzada y que el cuerpo del modelo no cambie su posición al mover la caja de luz.

1. Curso de la luz a través de una lente plano-convexa.

Dibujar una línea cruzada en ángulo recto en el centro de una hoja de papel. El punto de intersección de las líneas es *M*. Dibujar cada 3 cm de distancia de *M* una marca en cada línea vertical.

Montaje (2/2)

PHYWE

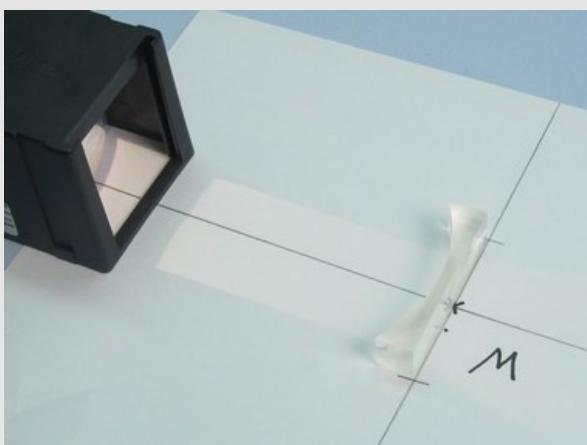


Preparar la caja de luz

- Conectar la caja de luz a la fuente de alimentación (12 V ~)
- Colocar la caja de luz con el lado de la lente, pero sin la apertura, en el borde de la hoja.
- Colocar la lente cóncava plana (lado rugoso hacia abajo) con la superficie plana exactamente en la línea vertical de la línea cruzada dentro de las dos marcas.

Ejecución (1/5)

PHYWE



Iluminación de una lente cóncava

- Observar el curso de la luz paralela cuando pasa a través de la lente.

Ejecución (2/5)

PHYWE

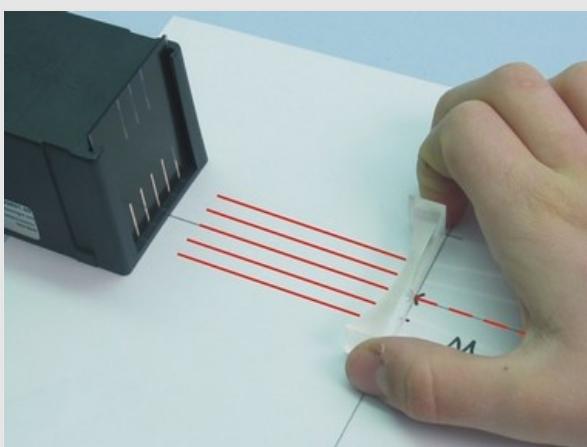


Incidencia lateral de la luz en una lente

- Ahora mover la caja de luz a las posiciones según las ilustraciones y observar el curso de la luz nuevamente.
- Anotar las observaciones en sección Resultados.

Ejecución (3/5)

PHYWE

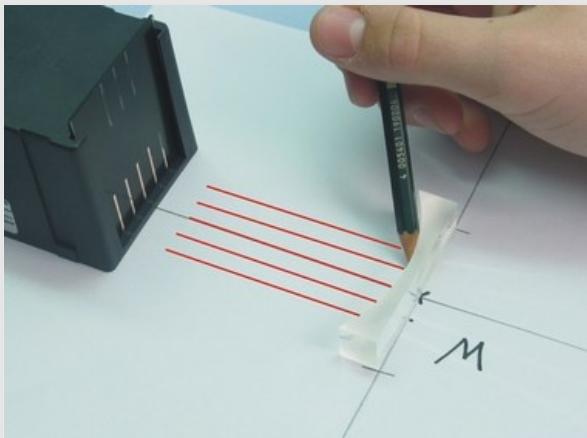


Usando la caja de luz con el diafragma de cinco rendijas

- Insertar el diafragma de cinco rendijas en la caja de luz del lado de la lente y colocarlo a una distancia de unos 10 cm de la superficie curvada (cónica) interior del cuerpo del modelo.
- El rayo de luz central debería incidir exactamente a lo largo del eje óptico. Si no es a lo largo del eje óptico, mover con cuidado la lente ligeramente a lo largo de la línea vertical.

Ejecución (4/5)

PHYWE

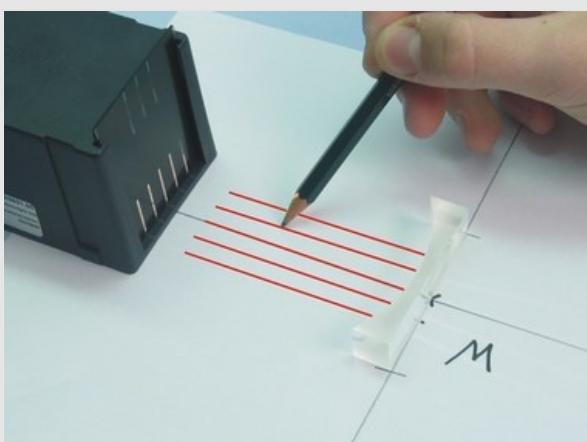


Marcando la posición de la lente

- Marcar los contornos de la lente con un trazo de lápiz fino.
- Describir el curso de los estrechos rayos de luz cuando pasan a través de la lente, en particular el camino de luz dentro de la lente en Resultados.

Ejecución (5/5)

PHYWE

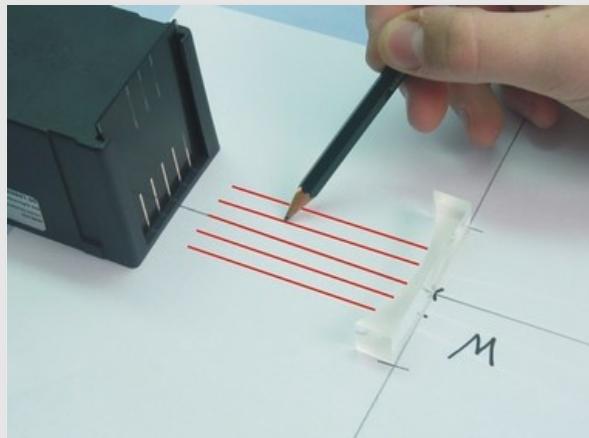


Bosquejo de la trayectoria del rayo

- Marcar siempre con dos cruces el curso de los rayos de luz por encima y por debajo del eje óptico antes y después de pasar por la lente.
- Desconectar la fuente de alimentación y quitar la caja de luz y el cuerpo del modelo del papel.
- Conectar las cruces correspondientes de manera que el curso de los rayos de luz antes y después de pasar a través de la lente y, después de la conexión apropiada, también dentro de la lente sea visible.

Ejecución (5/5)

PHYWE



Bosquejo de la trayectoria del rayo

- Marcar siempre con dos cruces el curso de los rayos de luz por encima y por debajo del eje óptico antes y después de pasar por la lente.
- Desconectar la fuente de alimentación y quitar la caja de luz y el cuerpo del modelo del papel.
- Conectar las cruces correspondientes de manera que el curso de los rayos de luz antes y después de pasar a través de la lente y, después de la conexión apropiada, también dentro de la lente sea visible.

Resultados

12/15

Observaciones

PHYWE

Escribir las observaciones.

a) Observación del curso de la luz sin apertura:

La luz que incide en paralelo en una lente cóncava es [redacted]
por la lente y se desvía detrás de la lente, se desvía.

refractada

al eje óptico

refractados dos veces

b) Observación del curso de la luz con un diafragma de cinco rendijas: Los
estrechos rayos de luz que inciden en una lente cóncava paralela

[redacted] son [redacted] cuando pasan a través del
cristal de la lente y divergen detrás de ella.

Revisar

Tarea 1

PHYWE

Usando las observaciones, describir cómo se comporta la luz paralela cuando incide en un lente plano-cóncavo.

Paralelamente al [redacted], los [redacted] que inciden en una
[redacted] corren hacia afuera después de la [redacted], se
[redacted].

lente cóncava

eje óptico

fracción

haces de luz

desvían

Revisar

Tarea 2

PHYWE

Extender los rayos de luz refractados con un lápiz de color hasta que se intersecten. ¿Qué se puede determinar sobre la ubicación de la intersección?

La de las extensiones traseras de los está delante de la (en el lado de la incidencia de la luz) en el .

eje óptico

haces de luz refractada

intersección

lente cóncava

 Revisar

Tarea 3

PHYWE

Designar el punto de intersección de los rayos refractados con F'.

Medir la distancia del punto F' (el punto focal) desde el centro M e introducir el valor aquí.

$\bar{M}F' =$ cm

Nota: Como el lente ya no puede ser considerado un lente delgado, el punto de intersección de los rayos externos está ligeramente más cerca del lente que el de los rayos internos. Para la distancia $\bar{M}F'$ se debe dar el valor promedio.

 Revisar

Tarea 4

¿Por qué los haces de luz que inciden a lo largo del eje óptico en una lente cóncava no se refractan?

Para un rayo de luz que incide en una lente cóncava a lo largo del [redacted], el [redacted] y por lo tanto el [redacted] es de 0° , no hay [redacted].

ángulo de incidencia
eje óptico
no hay refracción
ángulo de refracción

Revisar

Tarea 5

¿Qué distingue las lentes cóncavas de las convexas?

A diferencia de las lentes convexas, la luz incidente paralela no se [redacted] en una lente cóncava, sino que se [redacted]. El punto focal ([redacted]) de las lentes cóncavas está [redacted] de la lente, mientras que con las lentes convexas el punto focal ([redacted]) está [redacted] de la lente (visto desde el lado de la incidencia de la luz). Los lentes que tienen esta propiedad de dispersión también se llaman [redacted].

en frente
detrás
lentes difusores
dispersa
recolecta
virtual
real

Revisar