

# Presbicia y su corrección



El objetivo del experimento es demostrar en un modelo de ojo cómo se puede corregir la presbicia.

Física → Luz y óptica → Dispositivos ópticos y lentes



Nivel de dificultad

medio



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/617df158ad865d000391c63c>

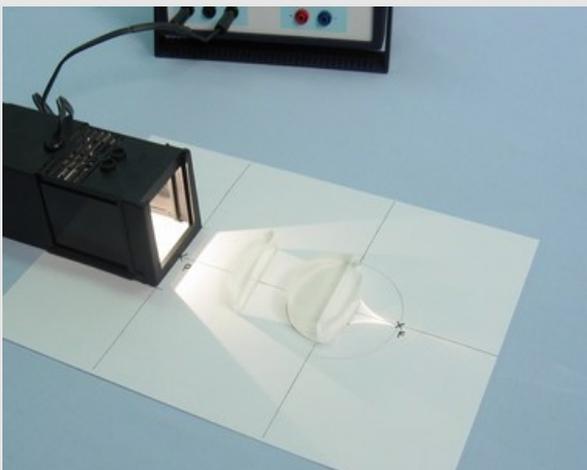
PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



La presbicia y su corrección

Debido al proceso normal de envejecimiento de los ojos, la visión de cerca suele deteriorarse a partir de los 40 años. Esto se llama presbicia. La presbicia no puede tratarse eficazmente, pero el defecto visual puede minimizarse corrigiéndolo con gafas, por ejemplo. La presbicia se debe a que el cristalino del ojo se vuelve más rígido con la edad y la acomodación disminuye.

Algunas enfermedades, como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares o la esclerosis múltiple, favorecen la presbicia.

## Información adicional para el profesor (1/5)

PHYWE



### Conocimiento previo

Los alumnos deben conocer el recorrido de la luz en el ojo humano y conocer el concepto de acomodación.



### Principio

La luz incidente fuertemente divergente ya no puede combinarse en la retina, sino sólo detrás de ella. Esto significa que los objetos cercanos al ojo ya no están enfocados.

## Información adicional para el profesor (2/5)

PHYWE



### Objetivo

Con este experimento, los alumnos deben repetir sus conocimientos sobre el recorrido de la luz en el ojo humano y sobre la acomodación del ojo para los objetos cercanos y lejanos. A partir de la observación de una acomodación insuficiente para la luz divergente que incide sobre un modelo de ojo y, por tanto, de la consiguiente necesidad de corrección con ayuda de una lente convexa, deben sacar conclusiones sobre la aparición de la presbicia.



### Tareas

El objetivo del experimento es demostrar en un modelo de ojo cómo se puede corregir la presbicia.

## Información adicional para el profesor (3/5)

PHYWE

### Nota

El experimento es exigente en términos de habilidades y destrezas, especialmente debido a la necesaria abstracción del modelo de plano al ojo real.

El experimento permite comprender por qué las personas mayores necesitan con mucha frecuencia gafas para ver de cerca. Esto permite diferenciar entre la miopía y la hipermetropía, causadas por una estructura defectuosa del ojo.

La presbicia se debe al endurecimiento del cristalino del ojo y, por tanto, a la disminución de la capacidad de acomodación en la vejez. Como resultado, las personas mayores ya no pueden ver los objetos cercanos con nitidez en la retina, la distancia focal del cristalino ya no puede ser lo suficientemente pequeña. Esto se puede remediar con gafas con lentes convexas, que sólo se usan para ver de cerca.

## Información adicional para el profesor (4/5)

PHYWE

### Nota sobre el montaje y la ejecución

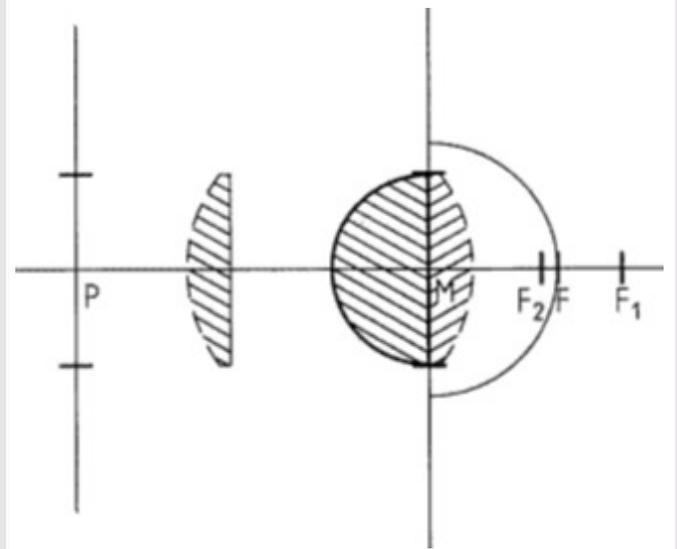
Si los experimentos sobre el funcionamiento del ojo y la visión defectuosa ya han sido objeto del trabajo experimental de los alumnos, no cabe esperar grandes dificultades en cuanto al montaje y la realización del experimento. La acomodación del ojo a los objetos cercanos al ojo se simula añadiendo la lente planoconvexa estrecha. Hay que tener cuidado de que la superficie plana de esta lente se apoye exactamente en la lente convexa semicircular que actúa como lente ocular y que la posición ajustada de la lente ocular no cambie en el proceso. Además, es importante que el punto de recogida de la luz incidente esté siempre en el eje óptico en todos los experimentos parciales. Esto puede lograrse fácilmente colocando la caja de luz de forma simétrica al eje óptico y las lentes adicionales colocadas en la trayectoria de la luz. El marcado de los contornos de las lentes y de los puntos focales es para una discusión posterior.

## Información adicional para el profesor (5/5)

PHYWE

### Nota sobre los resultados

Las notas de los alumnos deben corresponder aproximadamente a las de la ilustración de la derecha.



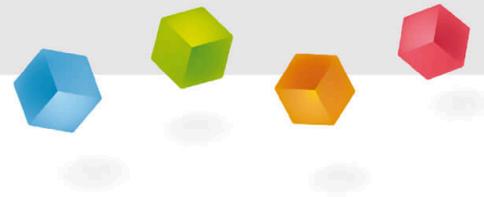
## Instrucciones de seguridad

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

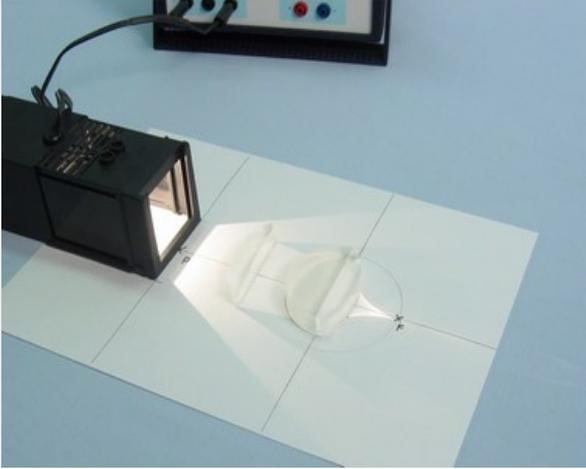
La mayoría de las personas necesitan gafas para leer a partir de los 50 años como máximo. El motivo es la llamada presbicia. Con la edad, el cristalino del ojo se vuelve más rígido y la acomodación disminuye. En consecuencia, las personas mayores ya no pueden visualizar los objetos en la retina, sino que el punto focal se encuentra detrás de la misma. Esto provoca una visión borrosa a corta distancia.



Imagen de gafas de lectura

## Tareas

PHYWE



Montaje del experimento

### ¿Qué es la presbicia?

- Utilizar un modelo de ojo para examinar las medidas que se pueden tomar para corregir la presbicia.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
2	MODELO, CUERPO SEMI-CIRCULAR	09810-01	1
3	MODELO, PLANO-CONVEXO, F+100MM	09810-04	2
4	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Material adicional

PHYWE

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

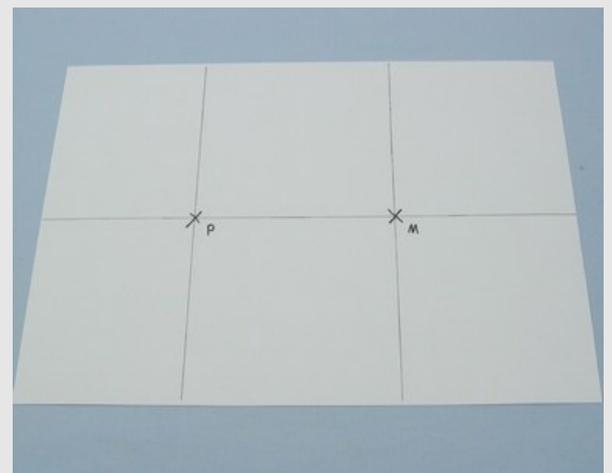
## Montaje (1/2)

PHYWE

### ¡Atención!

Asegurarse de que la lente ocular semicircular se encuentra siempre con su superficie plana en la línea vertical de la cruz de líneas y no cambia su posición ajustada al mover la caja de luz.

- Preparar la hoja de papel como se muestra en la ilustración.
- Dibujar un cruce de líneas en ángulo recto a 10 cm y 21 cm del borde derecho (la intersección de las líneas es  $M$  resp.  $P$ ) y a una distancia de 3 cm de cada  $M$  resp.  $P$  una marca en cada una de las líneas verticales.

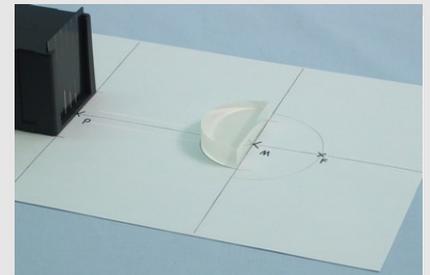
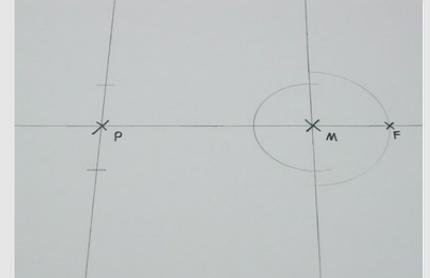


Preparación

## Montaje (2/2)

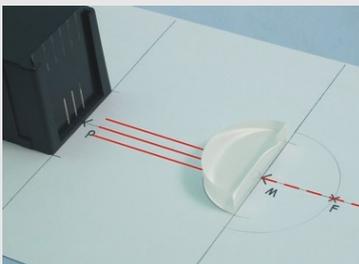
PHYWE

- Dibujar un semicírculo alrededor de  $M$  con un radio de 3 cm.
  - Dibujar un segundo semicírculo alrededor de  $M$  con un radio de 4 cm. Sea el punto de intersección con el eje óptico  $F$ . Este semicírculo representa la retina en su modelo de ojo.
  - Colocar la lente convexa semicircular con la superficie plana exactamente dentro del semicírculo más pequeño.
- Esta lente representa el cristalino del ojo en su modelo.
- Introducir el diafragma de triple hendidura en la caja de luz por el lado del objetivo y configurar la caja de luz según la ilustración.



## Ejecución (1/3)

PHYWE



### 1. Ver objetos lejanos

- Conectar la caja de luz a la fuente de alimentación (12 V ~).
- Mover la caja de luz hasta que el haz de luz central discorra exactamente a lo largo del eje óptico y atraviese la lente sin interrupciones.
- Si no es así, mover con cuidado el objetivo un poco a lo largo de la línea vertical. Marcar con cuidado el contorno de la lente convexa sin moverla.
- Observar la trayectoria de la luz paralela después de que haya pasado por la lente convexa semicircular, en particular la posición del punto focal. Anotar las observaciones.

## Ejecución (2/3)

PHYWE



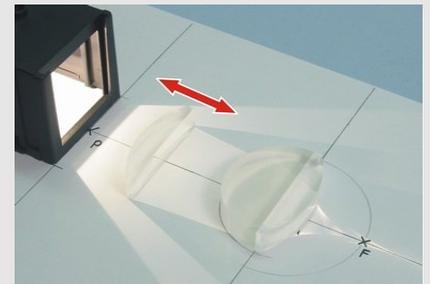
## 2. Ver objetos cercanos

- Girar la caja de luz 180° y retirar el diafragma para que la luz divergente caiga ahora sobre el lado curvo del objetivo.
- Mover la caja de luz hasta la línea vertical (punto  $P$ ), por lo que debe permanecer dentro de las marcas. Describir el curso de la luz detrás del objetivo.
- Colocar la lente plano-convexa estrecha contra la superficie plana de la lente ocular. En este caso, marcar los contornos de las lentes.
- Observar el cambio en el curso de la luz y marcar la punta aproximada del cono de luz. Etiquetarlo con  $F_1$ . Anotar las observaciones.

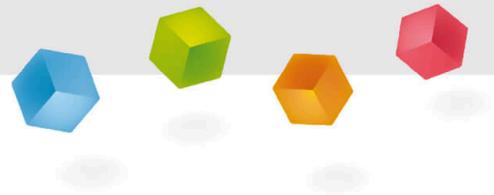
## Ejecución (3/3)

PHYWE

- Colocar la segunda lente plano-convexa entre la caja de luz y la lente ocular.
- Describir el curso de la luz. Marcar la punta del cono de luz con  $F_2$ .
- Mover un poco esta lente plano-convexa. Sobre qué línea se puede mover el punto  $F_2$ . Anotar las observaciones.
- Desconectar la fuente de alimentación y retirar la caja de luz y el cuerpo del modelo del papel.



PHYWE



## Resultados

### Tarea 1

10° PHYWE

Comparar las observaciones sobre el curso de la luz paralela o divergente cuando incide en una lente semicircular. ¿Qué tienen en común?

- La luz que incide de forma paralela o divergente en la lente semicircular se refracta y se recoge al pasar por ella. La luz que incide de forma paralela o divergente en la lente semicircular se refracta y se recoge al pasar por ella.
- La luz que incide de forma paralela o divergente en la lente semicircular se refleja y se recoge al pasar por ella. La luz que incide de forma paralela o divergente en la lente semicircular se refleja y se recoge al pasar por ella.
- La luz que incide de forma paralela o divergente en la lente semicircular se refracta y se dispersa al pasar por ella. La luz que incide de forma paralela o divergente en la lente semicircular se refracta y se dispersa al pasar por ella.

## Tarea 2

10° PHYWE



La luz casi paralela emana de puntos del objeto alejados del ojo. Formular una afirmación sobre el curso de la luz en el ojo humano para los objetos lejanos.

La luz incidente  se  y se enfoca  el punto focal.  $F_1$  , que está  del plano de la retina (detrás del punto )

 Verificar

## Tarea 3

PHYWE

¿Qué cambia cuando la lente iluminada con luz divergente se complementa con una lente plano-convexa adicional?

La luz de los objetos alejados del ojo se refracta a través del cristalino y se combina delante de la retina.

La luz de los objetos alejados del ojo se refracta a través del cristalino y se combina en la retina.

La luz de los objetos alejados del ojo se refracta a través del cristalino del ojo y se combina detrás de la retina.

## Tarea 4

PHYWE



Imagen de un ojo humano

La luz divergente entra en el ojo a partir de los objetos cercanos al ojo. Entonces, el ojo cambia la forma (diámetro) de la lente del ojo y, por tanto, su distancia focal para adaptarse a la posición del objeto.

 Verdadero Falso Verificar

## Tarea 5

PHYWE

Con la edad, la adaptabilidad (capacidad de acomodación) del ojo humano para los objetos cercanos (luz incidente divergente) suele disminuir. ¿Cuál es el efecto de este fenómeno llamado presbicia?

Completar las palabras que faltan.

La luz incidente fuertemente  ya no puede unirse  la retina, sino sólo  de ella (punto focal  $F_1$ ). Esto significa que los objetos cercanos al ojo ya no son .

 Verificar

## Tarea 6

PHYWE

¿Para qué sirven las gafas con cristales convexos (los ópticos las llaman lentes plus) para las personas mayores? ¿Cuándo se usan? ¡Arrastrar las palabras a los espacios correctos!

Con la ayuda de unas gafas con , la  de la luz incidente divergente puede desplazarse hacia el , la imagen de los objetos  vuelve a ser nítida. Para los objetos  del ojo, la capacidad de acomodación del ojo sigue siendo suficiente, por lo que las gafas sólo deben usarse para la visión .

lentes convexas

cercana

cercanos

plano retiniano

lejos

intersección



Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 20: Compatibilidad de la trayectoria de la luz	0/1
Diapositiva 21: Curso de la luz con objetos lejanos	0/6
Diapositiva 22: Suplemento con lente plano-convexo	0/1
Diapositiva 23: Adaptación del tema	0/1
Diapositiva 24: Efectos de la presbicia	0/4
Diapositiva 25: Gafas con lentes convexas	0/6

Total  0/19