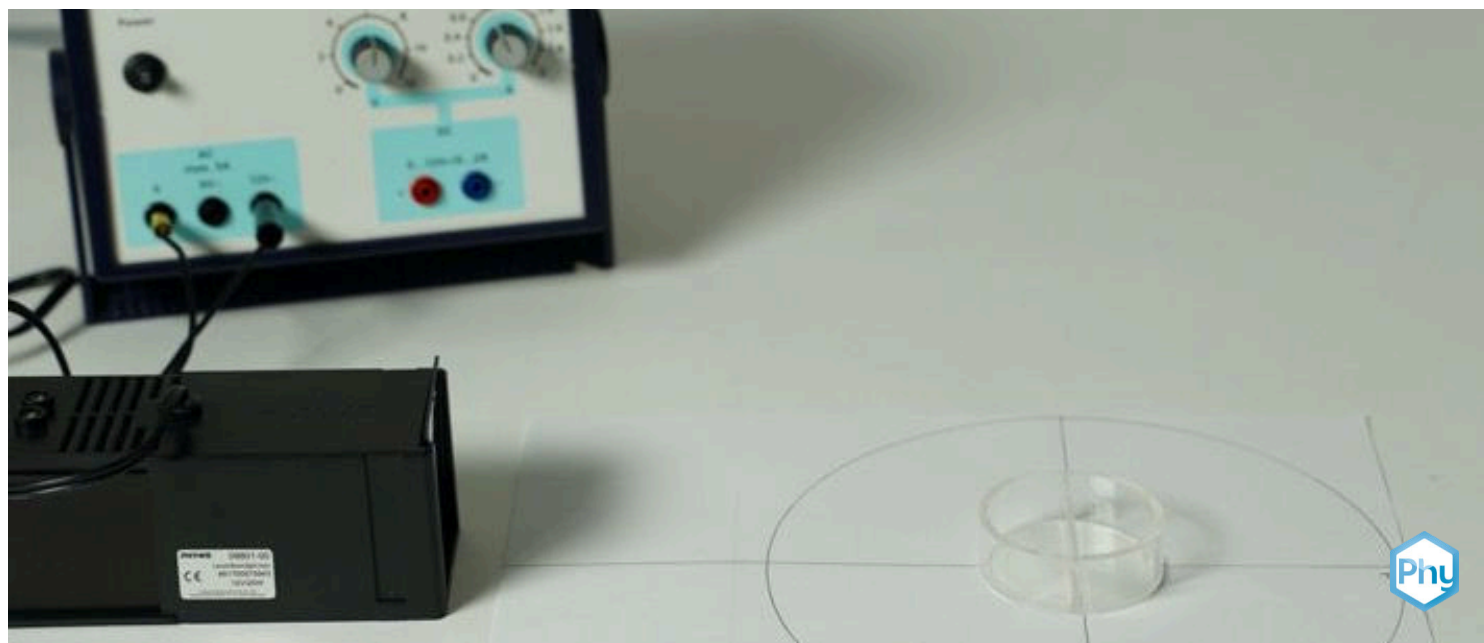


Funcionamiento del ojo humano (visión normal)



Física Luz y óptica Dispositivos ópticos y lentes



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

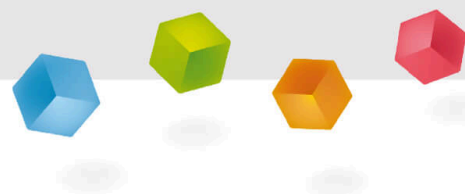
10 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/60cb8aab0e1a6e00048c1b60>

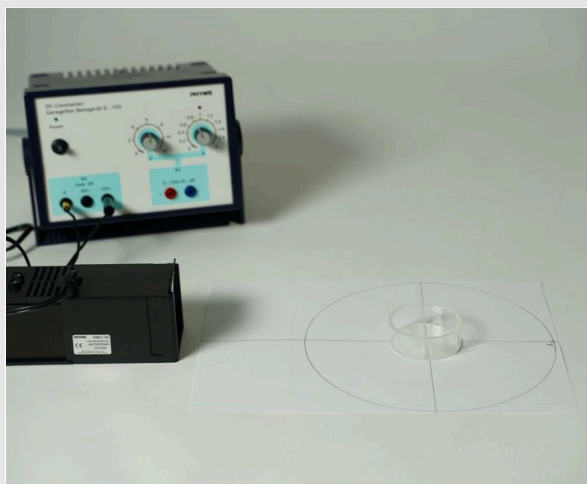
PHYWE



Información para el profesor

Aplicación (1/2)

PHYWE



Montaje del experimento

Los experimentos sobre la acomodación del ojo humano, sobre la visión defectuosa y su corrección son adecuados para aclarar el modo de acción de las leyes físicas también en la naturaleza viva.

En este experimento, los estudiantes deben aplicar sus conocimientos del camino de la luz en lentes convexas y del cambio de la distancia focal con lentes de diferentes grosores (combinaciones de lentes) al ojo humano.

Aplicación (2/2)

PHYWE



En la primera parte del experimento, la imagen en el arco circular que debe considerarse como retina se examina bajo la incidencia paralela de la luz, simulando así la posición del objeto en el infinito. Basándose en las observaciones de la incidencia de la luz ligeramente inclinada al eje óptico, se puede explicar la formación de la imagen en la retina.

El cambio de la lente en la segunda parte del experimento permite observar una imagen nítida en la retina incluso con luz incidente divergente (posición simulada del objeto cerca de la lente).

El experimento es un desafío en términos de las habilidades de los estudiantes y de la capacidad de experimentación, pero por otro lado, es muy exigente en términos del valor de la motivación para tratar con los problemas físicos.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Principio

Notas sobre el montaje y la ejecución

Si se siguen cuidadosamente las instrucciones de montaje (posición del arco y de la cubeta, ajuste), se puede esperar un resultado óptimo de la prueba. El borde doblado hacia arriba de la hoja de papel impide la observación sin interés del curso de la luz detrás del punto focal con respecto al objetivo de la prueba. Para mejorar aún más el modelo de ojo, se puede pegar verticalmente al arco una estrecha tira de papel (como plano retiniano).

La inclinación de los rayos de luz con respecto al eje óptico no debe ser mayor de 10° , de lo contrario el punto focal ya no está en el arco circular.

Si se dispone de un émbolo prober (jeringa, 20 ml, hecha de 02591-03), el proceso de reducción de la curvatura del ojo y por lo tanto la adaptación del ojo a objetos distantes puede ser simulado aspirando el agua.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



Principio

Nota

La ventaja del montaje experimental descrito en comparación con los montajes con el banco óptico es la mejor aproximación a los procesos reales en el ojo, que debe ser objeto de instrucción antes del experimento. El cambio elástico de la curvatura del cristalino y, por tanto, el enfoque de la imagen en la retina es causado en el ojo humano por el músculo ciliar (músculo del anillo). El radio medio de curvatura varía entre 10,4 mm cuando el músculo ciliar no está contraído y 5,7 mm cuando está totalmente ajustado para los objetos cercanos al ojo.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE



Objetivo



Tareas

Los estudiantes deben adquirir conocimientos sobre el curso de la luz en las lentes convexas y ser capaces de aplicar el cambio de longitud focal con lentes de diferente grosor (combinaciones de lentes) al ojo humano.

Investigar el curso de la luz en el ojo humano con la ayuda de un modelo:

1. Ajustando el ojo (acomodación) a un objeto distante
2. Ajustando el ojo a un objeto cercano.

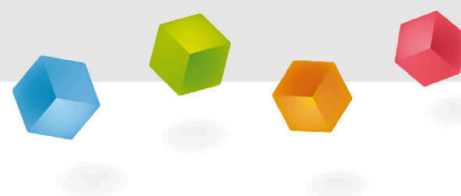
Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



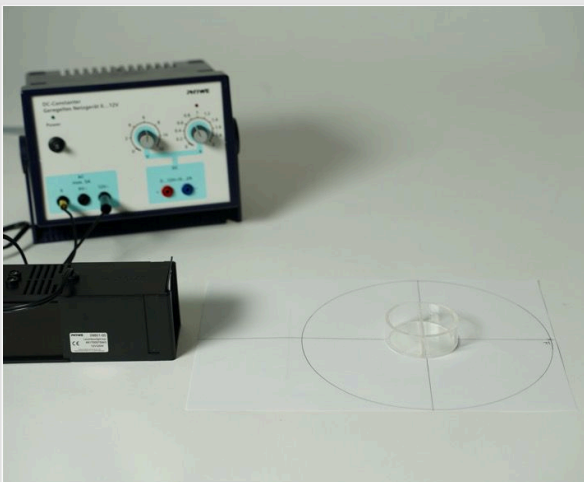
Ojo

¿Cómo podemos mirar de cerca y de lejos?

Las cosas se hacen visibles para nosotros porque los rayos de luz emanan de ellas. Caen a través del cristalino hacia el interior del ojo en la retina. Para ver claramente, todos los rayos de luz deben llegar a la retina exactamente. Con el músculo ciliar podemos cambiar la forma de nuestro lente para poder ver claramente tanto los objetos cercanos como los lejanos. En la visión a distancia, el lente es plano; cuanto más cerca está el objeto fijo, más redondo se vuelve el lente. Este es el mecanismo entre la curvatura de la lente y la incidencia de la luz que veremos en este experimento.

Tareas

PHYWE



Montaje del experimento

Investigar el curso de la luz en el ojo humano con la ayuda de un modelo:

1. Ajustando el ojo (acomodación) a un objeto distante
2. Poner el ojo en un objeto cercano.

Se requiere un adicional:

- Papel blanco
- Círculo
- Regla (aprox. 30cm)
- Vaso de precipitados, aprox. 100 ml

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
2	Cubeta doble semicírculo, r = 30 mm	09810-06	1
3	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Montaje - ¡Precaución!

PHYWE



Asegurarse de que el cuerpo del modelo trapezoidal no cambie su posición al mover la caja de luz.

Montaje (1/2)

PHYWE

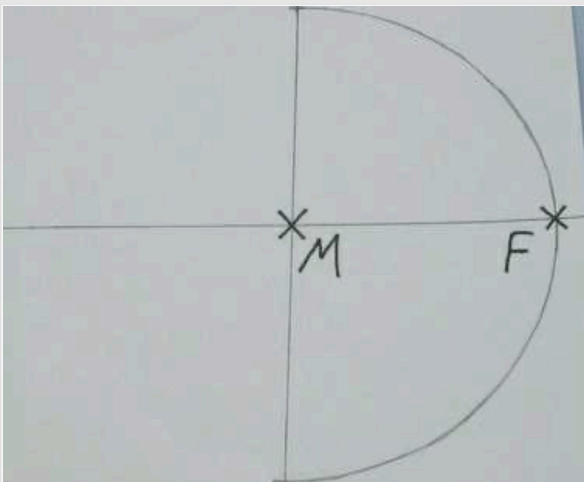


Figura 1

Atención: Asegurarse de que la cubeta no cambie de posición al mover la caja de luz.

Preparar la hoja de papel como se muestra en la Figura 1.

Dibujar una línea transversal en ángulo recto (intersección M) a 8,5 cm del borde derecho y una marca en cada línea vertical a una distancia de 3 cm de M.

Dibujar un semicírculo alrededor de M con un radio de 7,5 cm. El punto de intersección con el eje óptico es F. El semicírculo representa la retina en su modelo de ojo.

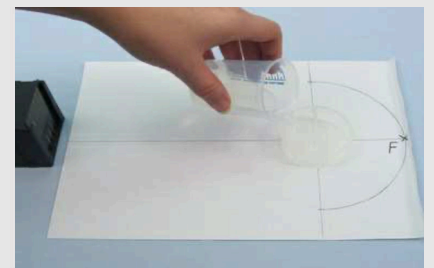
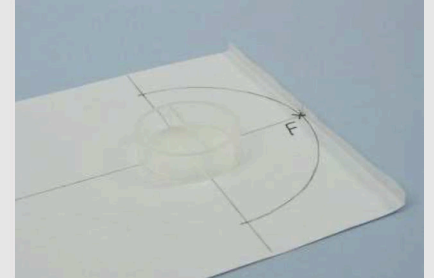
Montaje (2/2)

PHYWE

Fig. 2: Doblar la hoja de papel 1 cm del borde derecho hacia arriba como una pantalla. Colocar la celda exactamente dentro de las marcas de la línea de cruce.

El tabique de la cubeta debe estar en ángulo recto con el eje óptico, es decir, en la línea vertical. La cubeta representa el lente del ojo de su modelo.

Fig. 3: Insertar el diafragma de tres rendijas en la caja de luz del lado de la lente y colocar la caja de luz a unos 1 cm del borde izquierdo de la hoja. Llenar cuidadosamente la mitad de la cubeta que da a la caja de luz con unos 20 ml de agua.



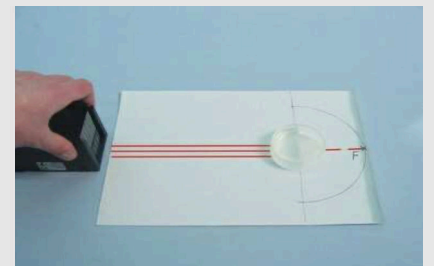
Ejecución (1/5)

PHYWE

1. Ajustar el ojo a los objetos distantes

Fig. 4: Conectar la caja de luz a la fuente de alimentación (12 V ~)

Fig. 5: Mover la caja de luz hasta que el rayo de luz del medio corra exactamente a lo largo del eje óptico y no se rompa a través de la cubeta. Si no es así, mover cuidadosamente la cubeta a lo largo de la línea vertical.



Ejecución (2/5)

PHYWE

Fig. 6: Con un lápiz fino, marcar cuidadosamente los contornos de la cubeta sin moverla.

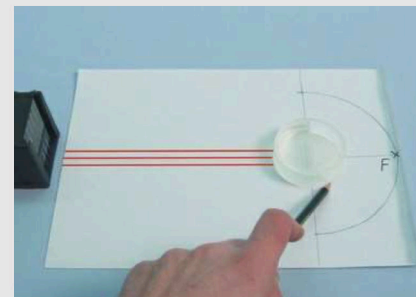
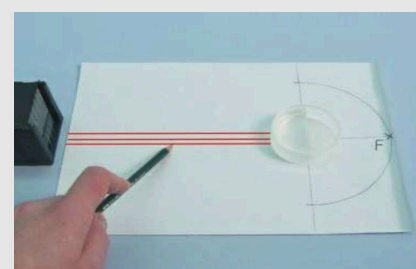


Fig. 7: Observar el curso de la luz cuando pasa a través de la cubeta y llegar a la pantalla. Anotar las observaciones en la tabla de sección Resultados.

Siempre marcar los rayos de luz entrantes y refractados con dos cruces.



Ejecución (3/5)

PHYWE

Fig. 7: Ahora mover la caja de luz hasta que la luz incida en la cubeta en un ligero ángulo con el eje óptico, pero el rayo de luz central debe seguir corriendo exactamente en la dirección de la línea de cruce (punto M). Observar de nuevo el curso de la luz, en particular la posición del punto focal en relación con el punto F. Escribir las observaciones.

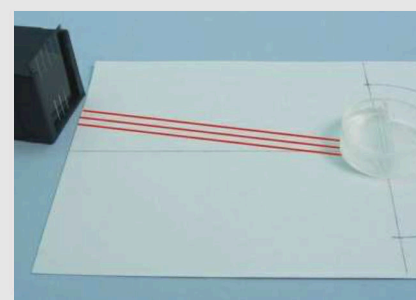
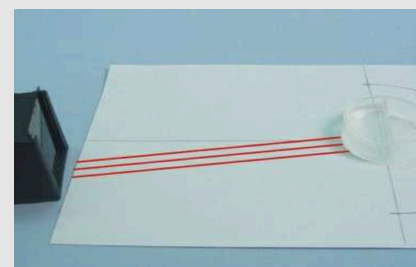


Fig. 8: Repetir estas observaciones para la posición ligeramente inclinada hacia arriba de la caja de luz. Anotar las observaciones en la tabla.



Ejecución (4/5)

PHYWE

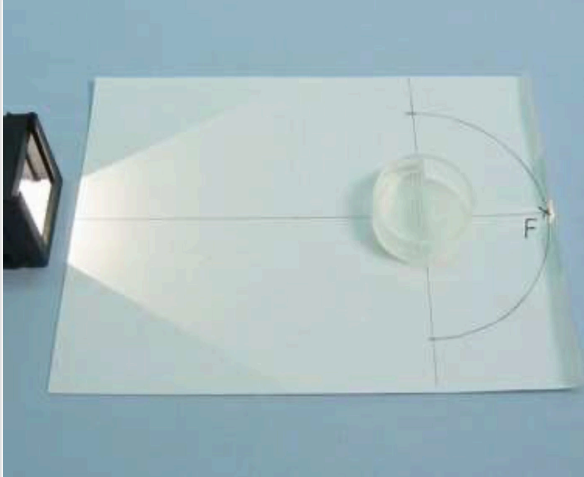


Figura 9

2. Ajustar el ojo a los objetos cercanos.

Fig. 9: Girar la caja de luz 180° y retirar la abertura para que la luz divergente caiga ahora sobre la cubeta. La posición de la caja de luz es idéntica a la del primer experimento parcial.

Observar el curso de la luz detrás de la cubeta, especialmente cuando llega a la pantalla. Anotar las observaciones en Resultados.

Ejecución (5/5)

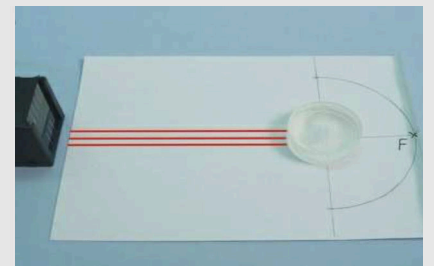
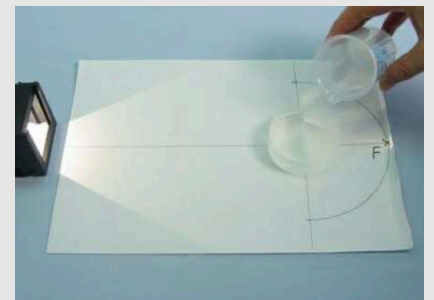
PHYWE

Fig. 10: Ahora llenar cuidadosamente la otra mitad de la cubeta con aproximadamente 20 ml de agua.

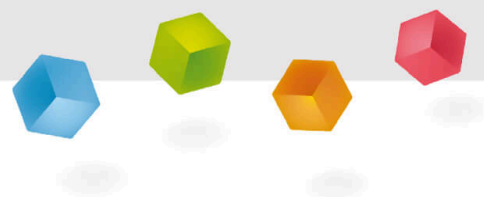
Observar el cambio en el curso de la luz y anotar las observaciones en la tabla.

Fig. 11: Girar la caja de luz de nuevo en 180° para que ahora la luz paralela (con un diafragma de tres rendijas) caiga de nuevo en la dirección del eje óptico sobre la cubeta completamente llena.

Observar el curso de la luz, especialmente la posición del punto focal y la imagen en la pantalla. Escribir las observaciones.



PHYWE



Resultados

Tabla (1/2)

PHYWE

Anotar las observaciones en la tabla.

Condiciones de la prueba

Observaciones

Luz paralela a lo largo del eje óptico

Luz paralela, caja de luz en posición 2

Luz paralela, caja de luz en posición 3

Tabla (2/2)

PHYWE

Anotar las observaciones en la tabla.

Condiciones de la prueba

Observaciones

Luz divergente

Llenar de agua en el
la segunda mitad de la cubeta

Luz paralela a lo largo del eje óptico,
en la cubeta completamente llena

Resultados - Pregunta 1

PHYWE

Conectar las cruces correspondientes en su hoja de papel para que el curso de los rayos de luz sea visible fuera de la cubeta y, después de la conexión apropiada, también dentro. Comparar el curso de la luz paralela que pasa a través de la cubeta llena de agua de medio lado con el camino de la luz a través de lentes de vidrio convexos.

Resultados - Pregunta 2

PHYWE

Comparar las observaciones sobre el curso de la luz paralela cuando golpea una cubeta medio llena de agua en la mesa. ¿Cuál es el punto en común?

Resultados - Pregunta 3

PHYWE

Se emite una luz casi paralela desde objetos alejados del ojo. Formular una declaración sobre el curso de la luz en el ojo humano cuando los objetos están lejos.

Resultados - Pregunta 4

PHYWE

¿Qué cambia cuando la cubeta iluminada con luz divergente se llena completamente de agua?

Resultados - Pregunta 5

PHYWE

La luz divergente entra en el ojo desde los objetos cercanos al ojo. ¿Cómo se adapta el ojo humano a la distancia de estos objetos?

Resultados - Pregunta 6

PHYWE

¿Qué conclusión se puede sacar del resultado del último experimento parcial (la luz paralela cae sobre la cubeta totalmente llena) cuando el ojo se cierra de nuevo desde el modelo?

Resultados - Tarea adicional

PHYWE

¿Cuál es la suposición sobre la posición de la imagen en la retina cuando se observan los resultados de los experimentos en los que la luz caía sobre la cubeta oblicuamente desde arriba o desde abajo?

Tarea 1

PHYWE

Arrastrar los términos correctos a los espacios en el texto.

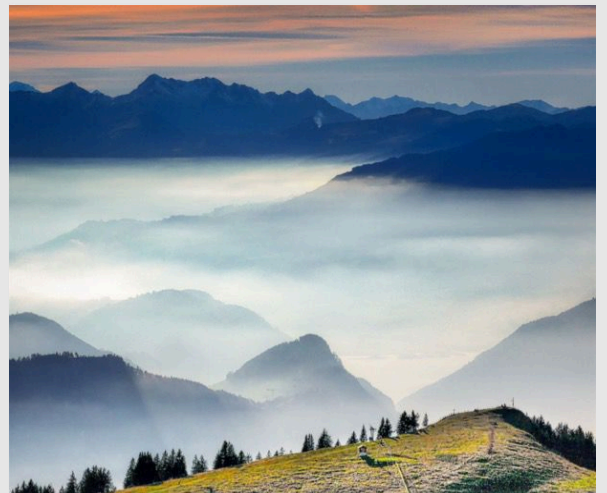
A través de las cosas se vuelven seguras para nosotros. Estos deben pasar a través de y llegar a para que podamos ver claramente. Con , podemos cambiar la forma de nuestra lente para poder ver claramente tanto los objetos cercanos como los lejanos.

☒ Verificar

Tarea 2

PHYWE

Para ver a distancia, el lente del ojo debe tener la siguiente forma:

☐ plano☐ curvo☒ Verificar

Paisaje

Tarea 3

PHYWE

Una causa común de miopía ocurre cuando la luz no se enfoca directamente en la retina. Esto es causado por:

☐ Un globo ocular demasiado largo.

☐ Un ojo demasiado corto.

☐ Una curvatura en la retina.

✓ Verificar



Prueba de visión para la miopía

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 30: Ver a través de la luz

0/4

Diapositiva 31: Mirando a la distancia

0/1

Diapositiva 32: Miopía

0/1

La cantidad total

0/6



Soluciones



Repetir



Exportar el texto