

Refracción en un prisma



Física → Luz y óptica → Reflexión y refracción



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



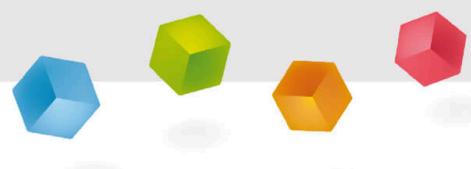
Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

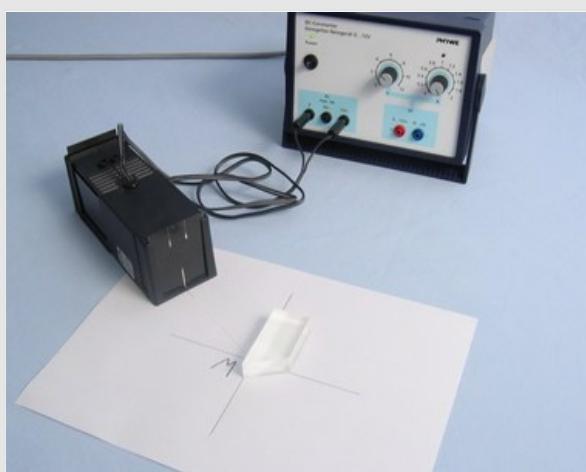


<http://localhost:1337/c/62c57ed6f96d28000318f33a>



Información para el profesor

Aplicación



Refracción en un prisma

Un prisma es un componente óptico que se utiliza para diversos efectos ópticos. Por un lado, tiene la propiedad de refractar la luz en función de su longitud de onda, pero por otro lado, un prisma también puede servir para desviar un rayo. Los prismas con esta última propiedad también se denominan prismas de reflexión y se utilizan, por ejemplo, en las cámaras réflex. Corrigen la imagen invertida causada por el espejo. La desviación también se basa en el fenómeno de la reflexión total.

Información adicional para el profesor (1/5)

PHYWE



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. Deben tener conocimientos sobre el curso de los haces de luz individuales al pasar del vidrio al aire y viceversa.



Principio

Cuando la luz incide en el prisma, la luz se refracta hacia la perpendicular en la interfaz aire-vidrio (transición del medio ópticamente más fino al medio ópticamente más denso). El ángulo de refracción es menor que el ángulo de incidencia. Tras atravesar el cristal, el estrecho haz de luz llega a la interfaz entre el cristal y el aire y se refracta con respecto a la perpendicular según la ley de la refracción. El ángulo de refracción es mayor que el ángulo de incidencia. Cuando la luz blanca incide en un prisma, se descompone en sus colores espectrales.

Información adicional para el profesor (2/5)

PHYWE



Objetivo

Con este experimento, los alumnos deben aprender sobre la refracción de la luz en un prisma. Se consolidan los conocimientos sobre la refracción de la luz en la transición del aire al vidrio o del vidrio al aire. La división de la luz blanca en colores (dispersión) también puede observarse en este experimento, pero no debe discutirse.



Tareas

En este experimento, se examina la trayectoria de los rayos a través de un prisma en la primera parte del experimento. En la segunda parte, se determina el ángulo de la desviación total, δ en función del ángulo de incidencia α de la luz enfocada.

Información adicional para el profesor (3/5)

PHYWE

Información adicional

En una segunda parte del experimento, se demuestra la dependencia del ángulo de la desviación total en el prisma del ángulo de incidencia de la luz, una importante ley óptica que se utiliza en los refractómetros para determinar los índices de refracción de líquidos y sólidos. En este caso, las habilidades de los alumnos se centran en el ajuste y la lectura precisos de los ángulos y en la representación en forma de diagrama de los valores medidos. Esta parte del experimento es, por tanto, mucho más exigente en cuanto a las capacidades y habilidades experimentales de los alumnos. Ambos experimentos pueden considerarse una unidad, pero también es posible realizarlos por separado.

Para los alumnos más débiles, sólo se puede utilizar la primera parte del experimento, la observación de la refracción en el prisma.

Información adicional para el profesor (4/5)

PHYWE

Notas sobre el montaje y la ejecución 1

Las esquinas del cuerpo formadas por el lado más corto de la base y el borde inclinado deben coincidir con la marca de la línea horizontal. Con estas condiciones y una incidencia de luz inferior a $\alpha = 30^\circ$ da lugar a un curso casi rasante del haz de luz refractado dos veces.

Para la segunda parte del experimento, el cuerpo del modelo rectangular es más adecuado porque también permite ángulos de incidencia más pequeños. También se encuentra en la línea vertical del disco óptico. La esquina formada por los dos catetos debe coincidir con una marca en la línea vertical.

Para la determinación relativamente exacta de la desviación total es importante que el haz de luz estrecho procedente de la caja de luz incida siempre en el cuerpo del modelo exactamente en el punto de cruce de las líneas y que el cuerpo del modelo no cambie de posición al mover la caja de luz.

Información adicional para el profesor (5/5)

PHYWE

Notas sobre el montaje y la ejecución 2

El ángulo de la desviación total δ resulta en estas condiciones como el ángulo entre la extensión imaginaria del haz de luz incidente y el haz de luz refractado. El pequeño error resultante del hecho de que el vértice del ángulo no es idéntico al punto de intersección de las líneas en el eje óptico puede despreciarse con respecto al resultado deseado.

A partir de la medición y la representación gráfica, la dependencia de la desviación total resulta suficientemente precisa δ del ángulo de incidencia α y la desviación mínima, que es significativa para la aplicación técnica del prisma.

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

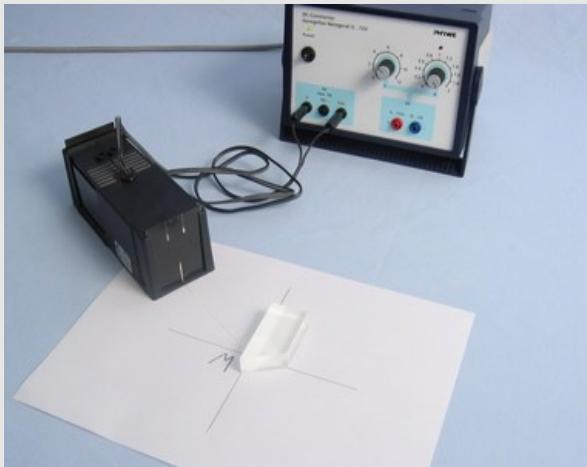
Este experimento consiste en investigar la trayectoria característica del rayo de un prisma. Un prisma es un componente óptico que se utiliza, por ejemplo, en las cámaras réflex. El espejo hace que la imagen grabada se invierta lateralmente; un prisma puede restaurar la orientación original redirigiendo la trayectoria del haz.



Imagen de una cámara réflex

Tareas

PHYWE



Montaje del experimento

¿Cómo pasa la luz a través de un prisma?

Investigar cómo se refracta la luz en un prisma.

2. Determinar el ángulo de la desviación total δ en un prisma en función del ángulo de incidencia α de la luz.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
2	MODELO,CUERPO TRAPEZOIDAL	09810-02	1
3	CUERPO OPTICO, TRIANG. RECTANGULO	09810-03	1
4	DISCO OPTICO	09811-00	1
5	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

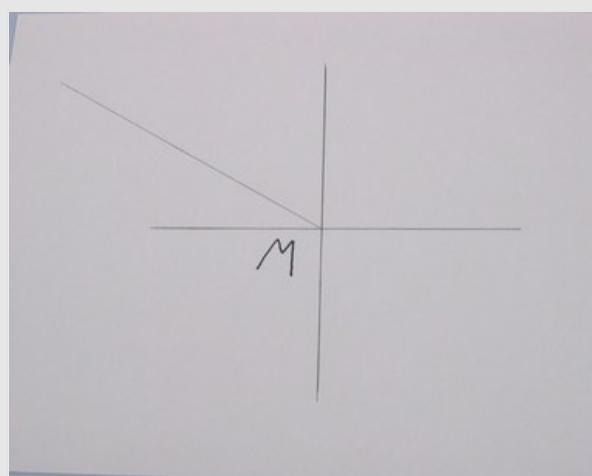
Material adicional

PHYWE

Posición	Material	Cantidad
1	Papel blanco (DIN A4)	1
2	Transportador	1

Montaje

PHYWE



Preparación de la hoja DIN-A4

¡Atención!

Asegurarse de que el estrecho haz de luz procedente de la caja de luz incide siempre en el cuerpo del modelo exactamente en el centro del disco óptico (el llamado punto de plomada) y que el cuerpo del modelo no cambia de posición cuando se mueve la caja de luz.

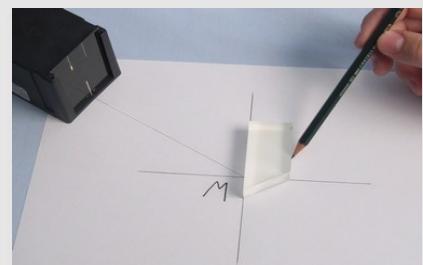
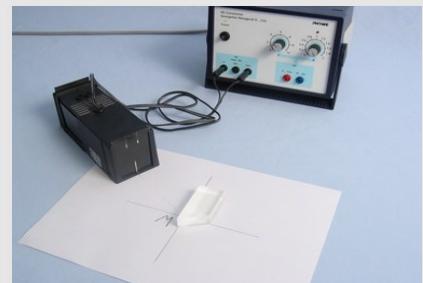
1. Refracción de la luz en un prisma

- Dibujar una cruz de línea en ángulo recto en la hoja de papel y marcar el punto de intersección con M . Llevar el artículo M un ángulo de 30° y dibujar una línea guía.

Ejecución (1/5)

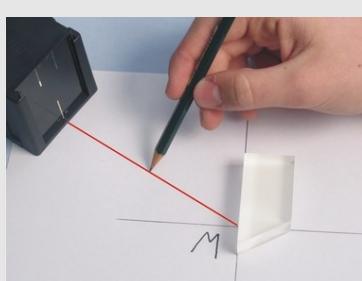
PHYWE

- Introducir el diafragma de hendidura en la caja de luz por el lado del objetivo y colocarlo sobre la hoja de papel.
- Colocar el cuerpo del modelo trapezoidal contra la línea vertical como se muestra a la derecha.
- Dibujar el contorno del cuerpo del modelo con trazos finos de lápiz.



Ejecución (2/5)

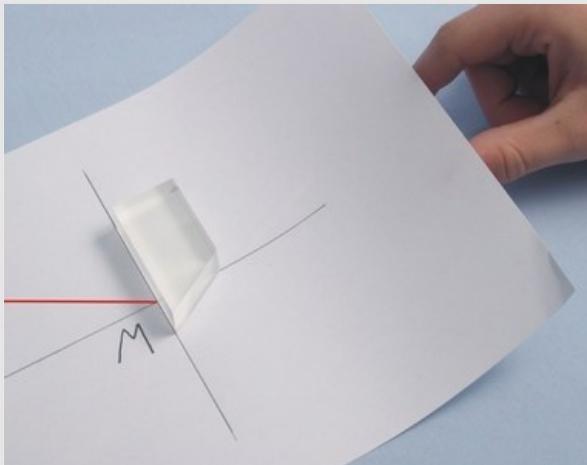
PHYWE



- Conectar la caja de luz a la fuente de alimentación (12 V ~).
- Mover la caja de luz hasta que el haz de luz estrecho incida en el cuerpo del modelo con un ángulo de 30°.
- Observar el curso del haz de luz estrecho dentro y fuera del cuerpo del modelo. Anotar las observaciones.
- Marcar el haz de luz incidente y el centro del haz de luz refractado con dos cruces cada uno.

Ejecución (3/5)

PHYWE



Levantar la hoja

- Levantar el papel ligeramente en diagonal hacia el haz de luz refractado y describir la observación.
- Desconectar la fuente de alimentación y retirar el cuerpo del modelo y la caja de luz del papel.
- Marcar las conexiones para que quede claro el recorrido del haz de luz por delante, por detrás y por dentro del prisma.

Ejecución (4/5)

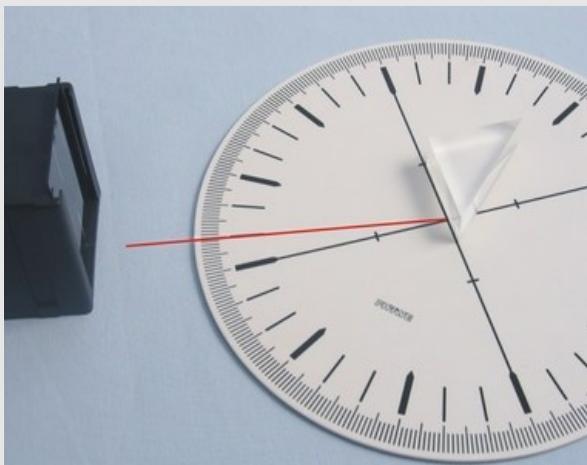
2. Determinación del ángulo de desviación total



Montaje experimental para la 2^a parte del experimento

- Modificar el montaje experimental sustituyendo el cuerpo del modelo trapezoidal por un cuerpo del modelo rectangular (superficie rugosa hacia abajo) con un catéter en la línea vertical del disco óptico. Asegurarse de que la esquina en ángulo recto esté alineada con la marca.
- Conectar de nuevo la fuente de alimentación y mover la caja de luz hasta que el haz de luz estrecho incida en el cuerpo del modelo con un ángulo de 10°.

Ejecución (4/5)

Montaje experimental para la 2^a parte del experimento

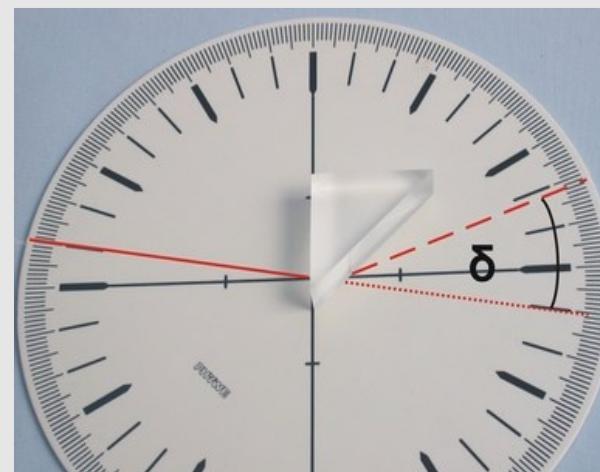
2. Determinación del ángulo de desviación total

- Modificar el montaje experimental sustituyendo el cuerpo del modelo trapezoidal por un cuerpo del modelo rectangular (superficie rugosa hacia abajo) con un catéter en la línea vertical del disco óptico. Asegurarse de que la esquina en ángulo recto esté alineada con la marca.
- Conectar de nuevo la fuente de alimentación y mover la caja de luz hasta que el haz de luz estrecho incida en el cuerpo del modelo con un ángulo de 10°.

Ejecución (5/5)



- Determinar el ángulo de la desviación total δ y anotar este valor.
- El ángulo de la desviación total δ es el ángulo entre la extensión imaginaria del haz de luz incidente y el haz de luz refractado.
- Repetir la medición para los ángulos de incidencia de 20°, 30°, 40°, 50°, 60° y 70°. Introducir los valores correspondientes a δ en la tabla de resultados.
- Desconectar la fuente de alimentación.



Medición de ángulos



Resultados

Tarea 1

Añadir los orificios de incidencia a los dibujos del primer experimento y, utilizando las observaciones y la ley de la refracción, intentar explicar el curso del estrecho haz de luz cuando choca con un prisma.

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

Cuando la luz incide sobre el cuerpo del modelo, la luz se refracta en la interfaz aire-cristal (transición del medio ópticamente al medio ópticamente). El ángulo de refracción es que el ángulo de incidencia.

Después de atravesar el cristal, el estrecho haz de luz llega a la interfaz entre el cristal y el aire y se refracta aquí según la ley de la refracción. El ángulo de refracción es que el ángulo de incidencia.

más denso más pequeño en dirección contraria a la perpendicular más fino

Tarea 2

PHYWE

¿Qué le ocurre a la luz blanca que atraviesa un prisma? Completar la siguiente frase.

Arrastrar las palabras a los espacios correctos

La luz blanca, al pasar por un prisma, se descompone en diferentes colores. La luz violeta se refracta , la luz roja .

más fuerte

más débil

Verificar

Tarea 2

PHYWE

¿Qué le ocurre a la luz blanca que atraviesa un prisma? Completar la siguiente frase.

Arrastrar las palabras a los espacios correctos

La luz blanca, al pasar por un prisma, se descompone en diferentes colores. La luz violeta se refracta , la luz roja .

más fuerte

más débil

Verificar

Tarea 3



¿A qué conclusión se ha llegado?

Considerar la siguiente afirmación:

El ángulo de la desviación total δ disminuye inicialmente con el aumento del ángulo de incidencia α aumenta, alcanza un máximo y luego vuelve a disminuir.

 Verdadero Falso Verificar