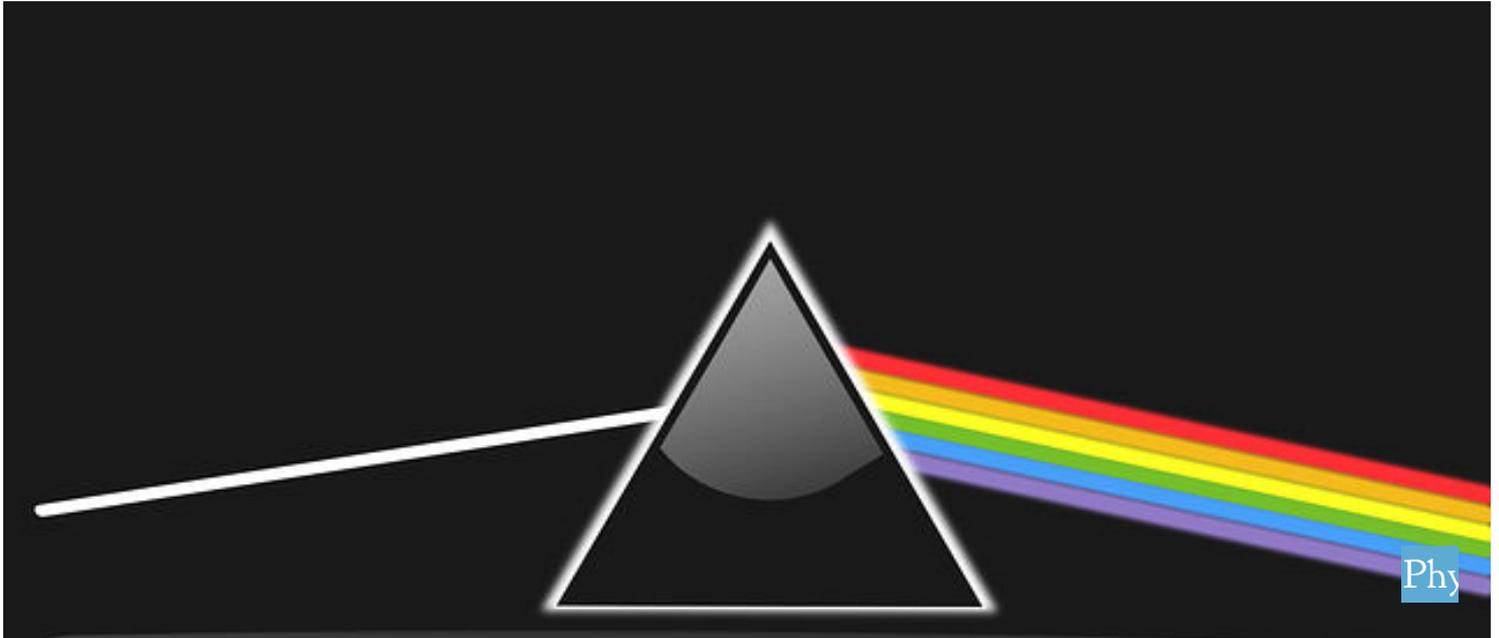


Determinación del índice de refracción de vidrio



Física

Luz y óptica

Reflexión y refracción



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



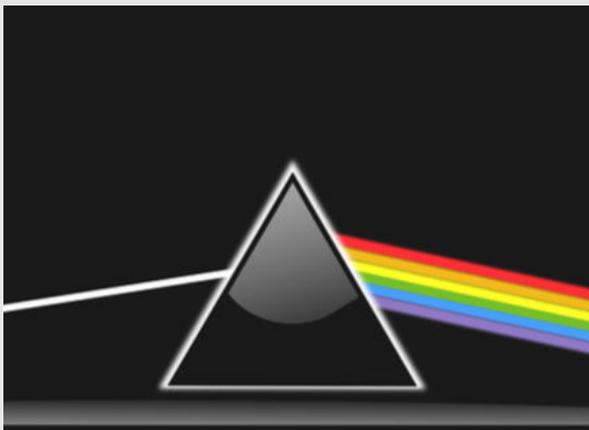
Tiempo de ejecución

10 minutos

PHYWE
excellence in science

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE
excellence in science

la refracción de la luz

Siempre que la luz pasa de un medio a otro medio es refractada.

Este efecto físico es la base de métodos de medición como la polarimetría o la refractometría.

Todos conocemos la división de la luz incluso de la vida cotidiana, cuando es refractada por el cristal y arroja luz en los colores del arco iris sobre la pared de una habitación.

Información adicional para el profesor (1/4)

PHYWE
excellence in science

Conocimiento previo

Los estudiantes deben haber aprendido previamente los fundamentos de la propagación lineal de la luz y los términos ángulo de incidencia y ángulo de reflexión. También deben conocer el efecto de la refracción de la vida cotidiana o de intentos anteriores de hacerlo.



Principio

La observación de la incidencia de la luz en la interfaz aire-vidrio se determina trazando el curso de los rayos de luz y luego se evalúa utilizando un método semigráfico.

Información adicional para el profesor (2/4)

PHYWE
excellence in science

Objetivo

Con este experimento, los estudiantes tienen la oportunidad de perfeccionar sus habilidades experimentales y consolidar su conocimiento de la ley de refracción.



Tareas

1. ¿Qué es el índice de refracción?
2. Determinación del índice de refracción del cristal.

Información adicional para el profesor (3/4)

PHYWE
excellence in science

El experimento es exigente en términos de requisitos experimentales. Los buenos resultados sólo pueden lograrse con un ajuste cuidadoso y una evaluación concienzuda. Pero la comparación del índice de refracción (relativo) obtenido experimentalmente con el valor tabulado da al estudiante la sensación de tener un resultado relativamente exacto a pesar de las condiciones experimentales simplificadas.

El experimento también puede ser utilizado con provecho en las clases de la escuela secundaria. Aquí se puede aplicar el método semigráfico calculando los valores sinusoidales de α y β puede ser añadido! De esta manera se puede obtener la ley de refracción de Snellius en su versión cuantitativa.



Información adicional para el profesor (4/4)

PHYWE
excellence in science

Instrucciones para el montaje y la ejecución

Hay que tener cuidado de que los estudiantes ajusten el cuerpo del modelo con mucho cuidado usando el rayo de luz que cae a lo largo del eje óptico.

Con el fin de obtener valores medidos claros y comparables para el ángulo de refracción y la semicuerda b los estudiantes deben asegurarse de que el estrecho rayo de luz siempre llegue al punto de proyección ortogonal.

Un desplazamiento del cuerpo del modelo en la superficie durante el experimento también conduce a resultados incorrectos.

Para dar a los estudiantes más tiempo para la ejecución y evaluación del experimento, también se les puede dar una hoja de papel preparada con la línea cruzada y los rayos de luz incidentes introducidos.

Instrucciones de seguridad

PHYWE
excellence in science

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

PHYWE
excellence in science

Información para el estudiante

Motivación

PHYWE
excellence in science



Interfaces

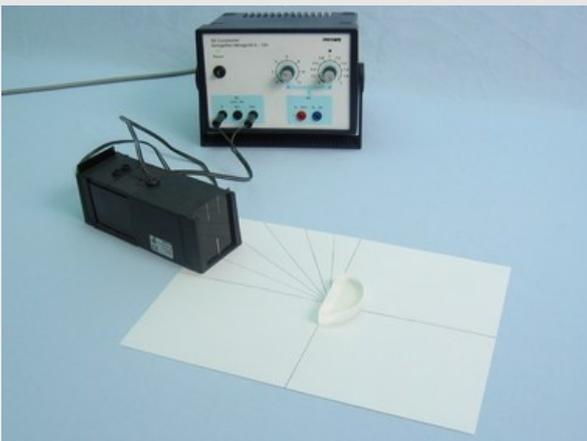
La refracción de la luz se produce en todas las interfaces.

Esto lleva a fenómenos como "pajillas dobladas" o "cucharas curvas" en un vaso de agua. Pero también se crean arco iris de colores por refracción de la luz en las interfaces.

La intensidad de la refracción está determinada por el índice de refracción, o la diferencia de los índices de refracción del medio en el que se produce la refracción de la luz.

Tareas

PHYWE
excellence in science



Montaje del experimento

¿Qué es el índice de refracción?

1. Determinar el índice de refracción del cristal.

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	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

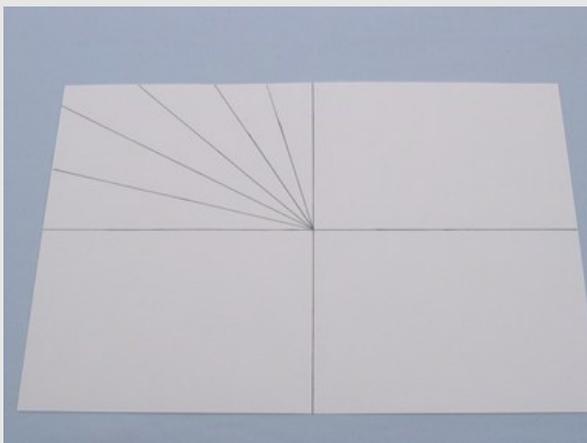
Material adicional

PHYWE
excellence in science

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

Montaje (1/3)

PHYWE
excellence in science

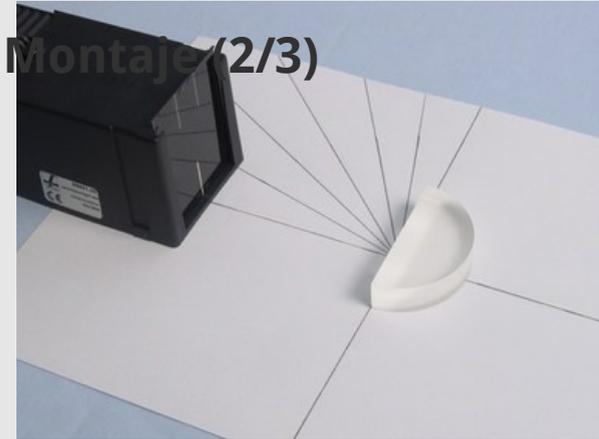


Escala del ángulo

¡Cuidado!

Asegurarse de que el estrecho haz de luz procedente de la caja de luz incida el cuerpo del modelo exactamente en la intersección de la línea recta (en el punto de proyección ortogonal) y que el cuerpo del modelo no cambie su posición cuando se mueva la caja de luz.

- Preparar un pedazo de papel. El ángulo de corte de las dos líneas rectas debe ser exactamente de 90° .
- Dibujar ángulos de 15° , 30° , 45° , 60° y 75° en la intersección de las líneas rectas.



Preparar la caja de luz

- Colocar el cuerpo modelo semicircular con la superficie plana exactamente en la línea vertical y más corta de la línea de cruce. La superficie rugosa debe estar sobre la hoja.
- Insertar el diafragma de una sola rendija en la caja de luz del lado de la lente y colocarlo a unos 10 cm de distancia de la superficie plana del cuerpo del modelo.

Montaje (3/3)

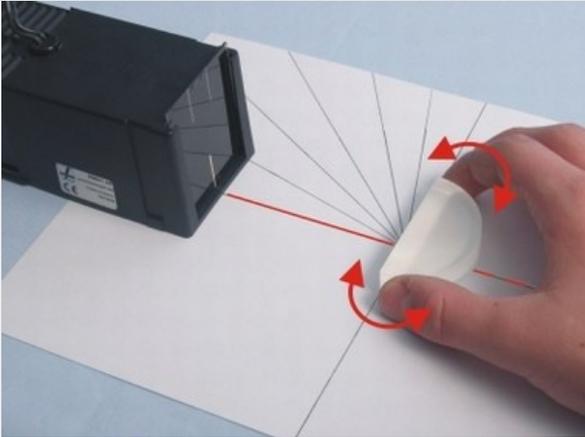


Conectando la caja de luz

- Conectar la caja de luz a la fuente de alimentación (12 V ~)

Ejecución (1/3)

PHYWE
excellence in science

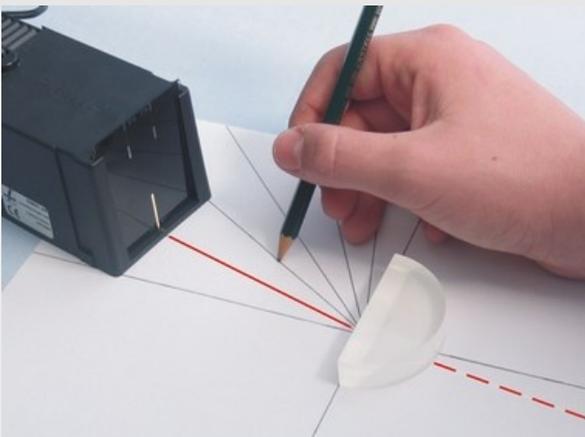


Usando la escala de ángulos

- Mover la caja de luz hasta que el estrecho haz de luz esté exactamente en el eje óptico (línea de 0° , "ranura de incidencia").
- Mover cuidadosamente el cuerpo del modelo semicircular hasta que el estrecho haz de luz continúe a lo largo del eje óptico después de pasar a través del cristal. Marcar cuidadosamente los contornos del cuerpo con finas líneas de lápiz.

Ejecución (2/3)

PHYWE
excellence in science



Marcando el camino de la luz

- Ahora mover la caja de luz con cuidado hasta que la luz incidente golpee el cuerpo del modelo en un ángulo de 15° a lo largo de la línea auxiliar previamente dibujada.
- Observar el curso del rayo de luz refractada y comparar el tamaño del ángulo de incidencia α con el ángulo entre el rayo de luz refractado y el ángulo de incidencia (el ángulo de refracción β). Anotar las observaciones en el protocolo.
- Utilizar dos cruces para marcar el curso del rayo de luz refractado y, para simplificar la asignación posterior, utilizar también una cruz para marcar el rayo de luz incidente.

Ejecución (3/3)

PHYWE
excellence in science

- Repetir este procedimiento para los otros ángulos de incidencia especificados α . Marcar dos veces el curso del rayo de luz refractado y una vez el correspondiente rayo de luz incidente (usar diferentes marcas o colores).
- Desconectar la fuente de alimentación y quitar la caja de luz y el cuerpo del modelo del papel.
- Conectar las marcas asociadas entre sí y con la intersección de las líneas rectas para que el curso de los rayos de luz individuales antes y después de la refracción en el cuerpo del modelo sea claro.
- Medir el ángulo de refracción β claramente. Escribir los valores en la tabla del protocolo junto a los ángulos de incidencia correspondientes α .

PHYWE
excellence in science

Resultados

Observaciones

Comparar los ángulos de incidencia α y ángulos de refracción β .

Completar la frase.

El ángulo de incidencia es que el ángulo de refracción.

✓ Verificar

Tabla 1

Anotar los valores medidos en la Tabla 1.

Ángulo de incidencia α en °	Ángulo de Refracción	a en cm	b en cm	$n = a/b$
15				
20				
30				
45				
60				
75				

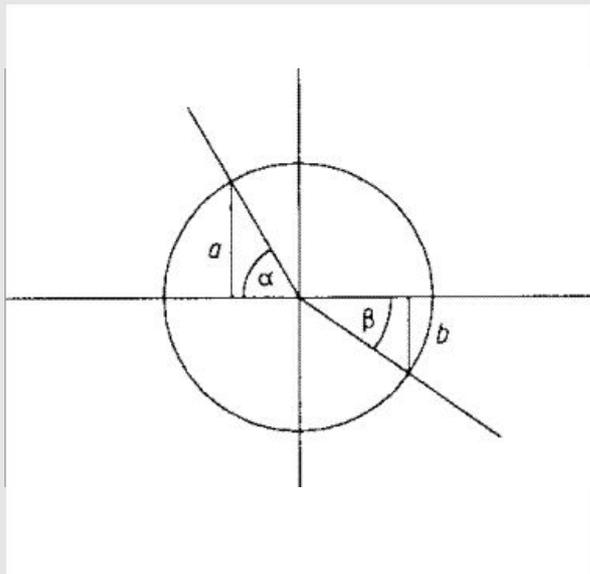
Tarea 1

PHYWE
excellence in science

Comparar el ángulo de incidencia α con el correspondiente ángulo de refracción β .
¿Qué conclusiones se pueden sacar?

La luz es refractada en la transición de a hacia la ranura de fallo. El es mayor que el .

Tarea 2

PHYWE
excellence in science

Construir un círculo con un radio de 5 cm alrededor de la intersección de las cruces en una hoja de papel y medir las medias cuerdas a y b para cada ángulo de incidencia α y el correspondiente ángulo de refracción β .

Introducir los valores que van juntos en la tabla de la página de resultados.

Tarea 3

PHYWE
excellence in science

Calcular el cociente $n = a / b$ (el índice de refracción) para cada ángulo de incidencia α e introducir los valores en la Tabla 1.

Comparar los valores de n entre sí. ¿Cuál es la conclusión?

Completar la frase.

Los valores del índice de refracción son aproximadamente , con el aumento del ángulo de incidencia se vuelven ligeramente .

 Verificar

Tarea 4

PHYWE
excellence in science

Calcular el valor medio de n .

El valor medio de los índices de refracción es

Valor medio

Considerar qué errores de medición influyen en el tamaño del índice de refracción n .

Posibles errores de medición:

Pregunta complementaria

PHYWE
excellence in science

Considerar qué afirmación se puede hacer sobre la refracción de la luz en la transición del aire al cristal conociendo el índice de refracción.

El [] de una sustancia, por ejemplo, un determinado tipo de cristal, indica la intensidad de la refracción de la luz al chocar con su [] (es una medida de las propiedades refractivas de un cuerpo). Cuanto más alto sea el [], más luz se refracta en el mismo []. Por ejemplo, la luz se desvía más de su dirección anterior al entrar en [] que al entrar en [].

✓ Verificar

índice de refracción

ángulo de incidencia

vidrio de pedernal

interfaz

índice de refracción

vidrio de cuarzo

Übergang des Lichts von Luft zu Brechzahl n	
Quarzglas	1,46
Plexiglas	1,50
Kronglas	1,53
Flintglas	1,61

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 20: ángulos de incidencia y refracción

0/1

Diapositiva 22: Comparación del ángulo de incidencia y el ángulo de refra...

0/4

Diapositiva 24: Comparación de los índices de refracción

0/2

Diapositiva 26: la refracción de la luz

0/6

La cantidad total

0/13

👁 Soluciones

🔄 Repetir

📄 Exportar el texto