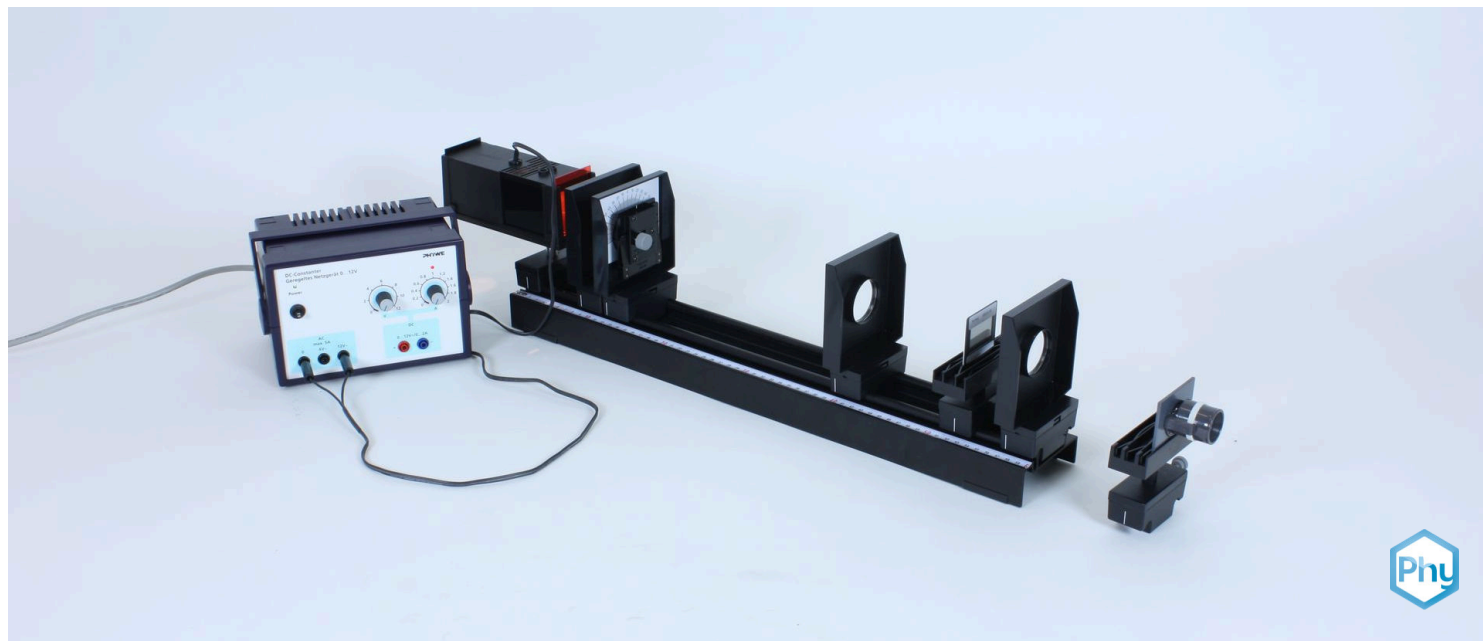


Difracción en una rejilla



Física

Luz y óptica

Difracción e interferencia



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/62c57fe7fd17f000038accc5>

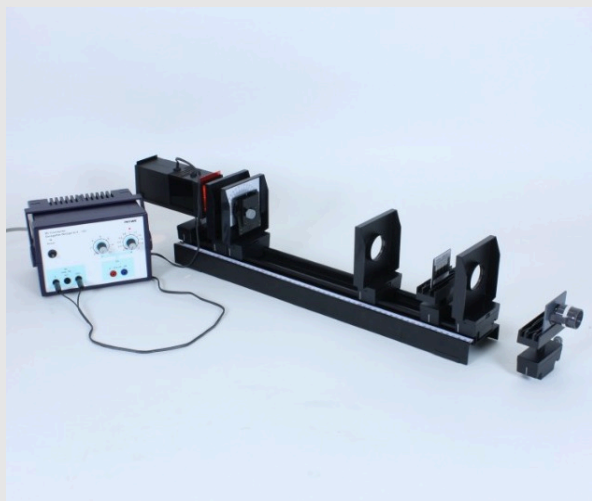
PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



El montaje experimental

La difracción de la luz, aunque no siempre es observable, se produce prácticamente en todas partes en la vida cotidiana, incluso en objetos como una rejilla.

Este experimento crea las condiciones adecuadas para que la naturaleza ondulatoria de la luz se haga visible al pasar por una rejilla. El fenómeno puede explicarse con el modelo de onda luminosa de Huygens.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Conocimiento previo

Los alumnos no necesitan ningún conocimiento previo especial para este experimento.



Principio

Cuando un haz de luz incide en una rejilla, se difracta en ella. Según el principio de Huygen, el haz de luz entrante se entiende como un frente de onda, por lo que cada punto de este frente de onda es un punto de partida para una nueva onda, la llamada onda elemental. Las ondas elementales individuales se superponen y se crea un patrón de interferencia debido a la coherencia.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



Objetivo

Al experimentar con rejillas de transmisión, que tienen constantes de rejilla muy diferentes, los alumnos deben reconocer cómo éstas afectan a los patrones de interferencia.



Tareas

Al utilizar rejillas de transmisión con diferentes constantes de red, los alumnos deben investigar la conexión entre g y la distancia d de las franjas de interferencia.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

Notas sobre el montaje y la ejecución

La ventaja es que -excepto cuando se utiliza la rejilla con 80 líneas/mm- los experimentos pueden llevarse a cabo en una sala relativamente luminosa.

Por lo general, el ajuste de la configuración experimental no es difícil. El profesor debe asegurarse de que los alumnos fijen la anchura óptima de la rendija iluminada.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

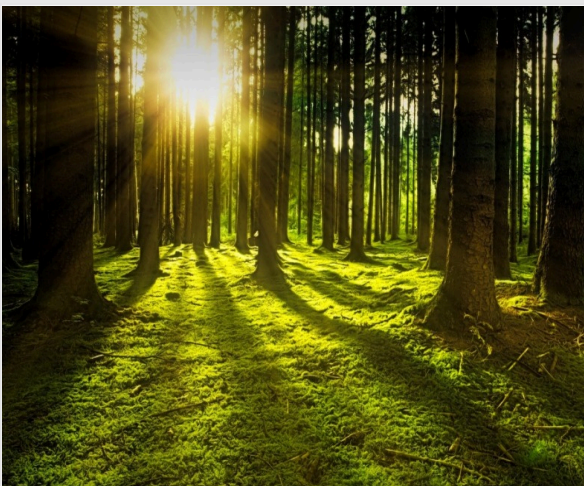
PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



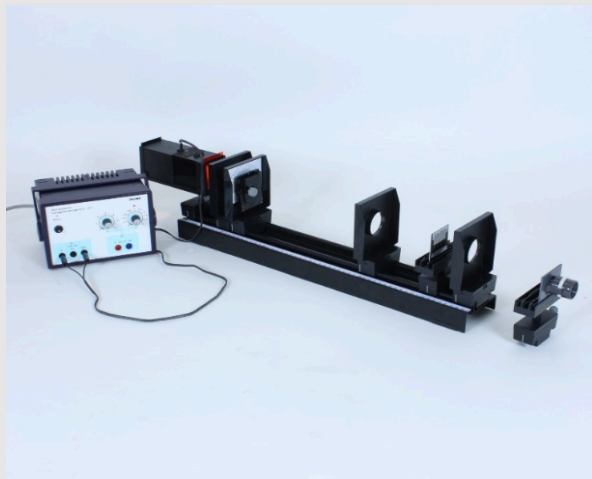
El sol como fuente de luz natural

La luz se define como la gama del espectro electromagnético que es visible para el ser humano. Con objetos de difracción, como una rejilla, se puede observar un fenómeno especial de la luz, la capacidad de interferencia, que indica un carácter ondulatorio de la luz.

Pero, ¿qué aspecto tiene un patrón de interferencia y qué leyes físicas lo sustentan? Estas cuestiones se investigan en este experimento.

Tareas

PHYWE



El montaje experimental

1. Investigar utilizando rejillas de transmisión con diferentes constantes de rejilla g la conexión entre g y la distancia d la franja de interferencia.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
2	FONDO C.VARILLA P. CAJA LUMINOSA	09802-20	1
3	Banco óptico experimental para estudiantes, l=600 mm	08376-00	1
4	Filtros cromáticos p. mezcla aditiva de colores	09807-00	1
5	LENTE CON JINETE, F=+50MM	09820-01	1
6	LENTE CON JINETE, F = +300 MM	09820-04	2
7	Montaje deslizante para banco óptico	09822-00	2
8	MONTURA C.ESCALA EN JINETE	09823-00	1
9	Pantalla blanca 150 x 150 mm	09826-00	1
10	SOPORTE PARA 3 PLACAS	09830-00	2
11	LUPA DE MEDICION P.OPTICA D.ONDAS	09831-00	1
12	REJILLA IMPRESA DE 4 LINEAS / mm	08532-00	1
13	REJILLA IMPRESA DE 8 LINEAS / mm	08534-00	1
14	REJILLA IMPRESA DE 10 LINEAS / mm	08540-00	1
15	Rejilla impresa de 80 líneas /mm	09827-00	1
16	RENDIJA REGULABLE HASTA 1 MM MAX.	11604-07	1
17	PORTADIAFRAGMAS, ENCHUFABLE	11604-09	1
18	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
19	Cinta métrica, l = 2 m	09936-00	1

Montaje (1/5)

PHYWE

- Colocar el banco óptico con las dos barras de trípode y el pie de trípode variable y aplicar la escala (fig. 1 y fig. 2).



Figura 1



Figura 2

Montaje (2/5)

PHYWE

- Colocar la lámpara según las figuras 3 y 4 y sujetarla en la parte izquierda de la base del trípode, de forma que el lado del objetivo esté orientado hacia el exterior del banco óptico (fig. 5).
- Deslizar la pantalla opaca delante de la lente de la lámpara (fig. 6).



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

Montaje (3/5)

- Ajustar el objetivo con $f = +50$ mm a 6 cm en el banco óptico (fig. 7).

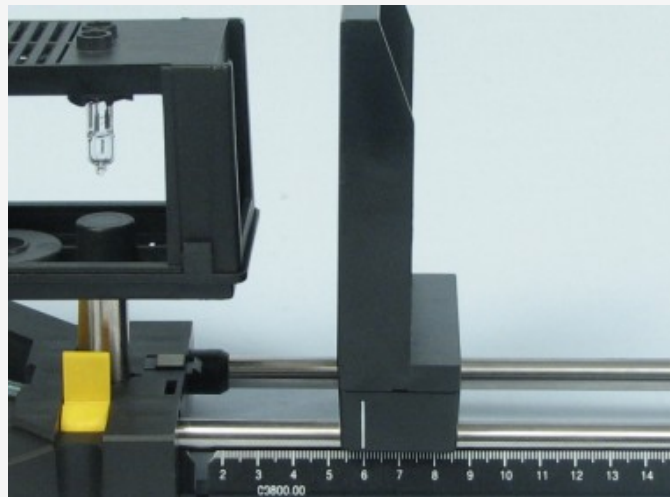


Figura 7

Montaje (3/5)

PHYWE

- Ajustar el objetivo con $f = +50$ mm a 6 cm en el banco óptico (fig. 7).

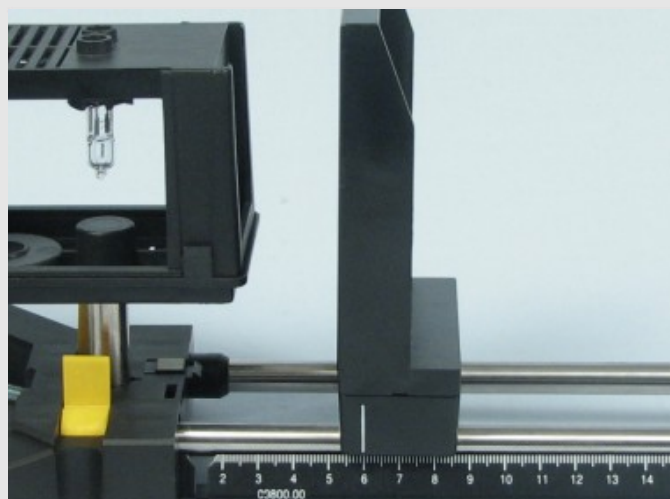


Figura 7

Montaje (4/5)

PHYWE

- Insertar la hendidura ajustable (hendidura de luz) en el soporte de la abertura (fig. 8, fig. 9) y fijarla en la toma con escala (fig. 10).
- Colocar el marco con escala a 9,5 cm (fig. 11).



Figura 8



Figura 9



Figura 10

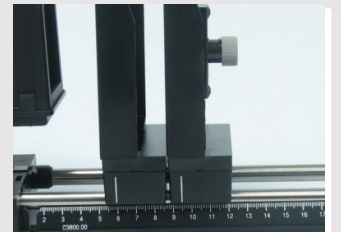


Figura 11

Montaje (5/5)

PHYWE

- Colocar una de las lentes con $f = +300$ mm a unos 40 cm y el otro en el extremo del banco óptico (fig. 12).
- Colocar un soporte de placa en las pestañas entre estas dos lentes (fig. 13).

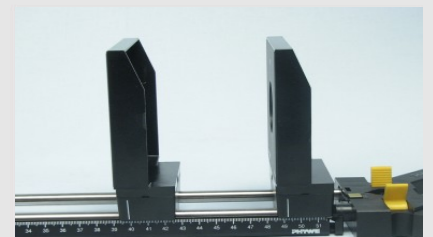


Figura 12

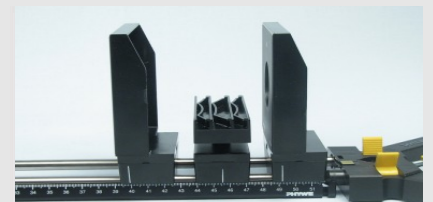


Figura 13

Ejecución (1/5)

PHYWE

- Conectar la lámpara a la fuente de alimentación (12 V~) y encender la fuente de alimentación (fig. 14).
- Colocar el otro jinete con el soporte de la placa y la óptica de observación (lupa de medición) en la mesa a unos 30 cm de distancia del banco óptico (fig. 15).
- Desplazar la óptica de observación a lo largo del eje óptico hasta que la rendija iluminada esté enfocada allí.

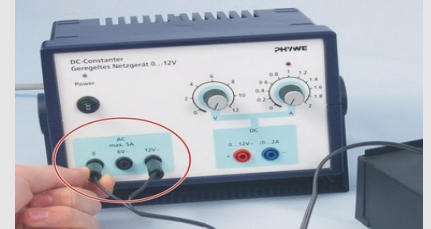


Figura 14



Figura 15

Ejecución (2/5)

PHYWE

- Ajustar la cuadrícula con 4 líneas/mm ($g = 0,25$) en el soporte de la placa (fig. 16).
- Ajustar el montaje experimental: hacer que la rendija de luz sea paralela a las líneas de la rejilla; ajustar la anchura óptima de la rendija de luz de manera que los patrones de interferencia sean nítidos pero también suficientemente brillantes.
- Mirar el patrón de interferencia.

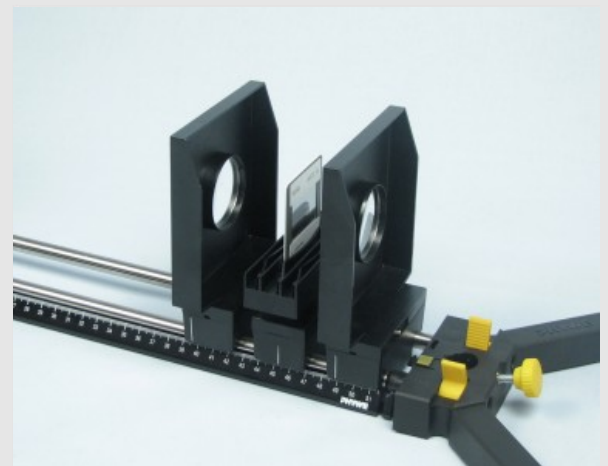


Figura 16

Ejecución (3/5)

PHYWE

- Deslizar el filtro rojo en el eje de la lámpara (fig. 17).
- Determinar la distancia d de las franjas de interferencia entre sí; para ello, medir la distancia d_n de la n -ésima franja desde el centro y dividirlo por n .
- Anotar el resultado de la medición.

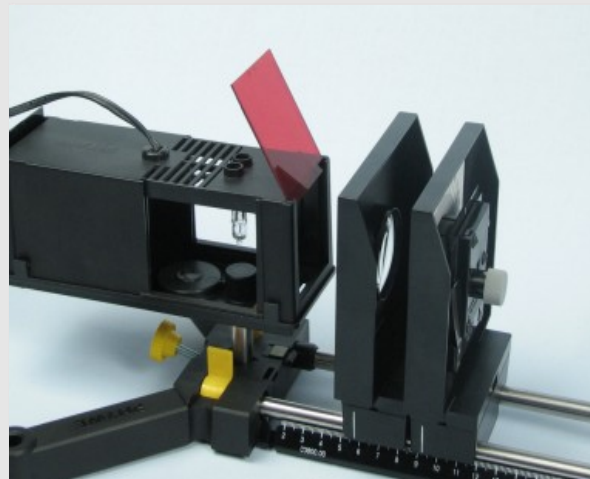


Figura 17

Ejecución (4/5)

PHYWE

- Con el montaje experimental sin cambios, retirar el filtro rojo y utilizar ahora la rejilla con 8 líneas/mm ($g = 0,125$ mm): Observar el patrón de interferencia; luego volver a colocar el filtro rojo y medir d .
- Proceder de la misma manera con la cuadrícula que tiene 10 líneas/mm.
- Por último, ajustar la cuadrícula con 80 líneas/mm, utilizando la pantalla en lugar de la óptica de observación (Fig. 18) y medir d con la regla.

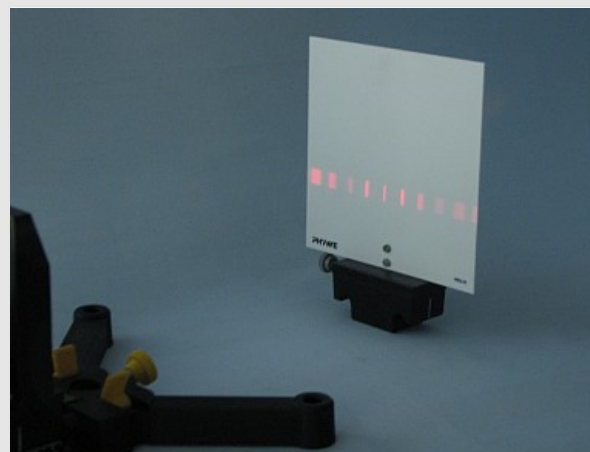


Figura 17

Ejecución (5/5)

PHYWE

- Desconectar la fuente de alimentación.
- Medir la distancia e del plano de observación desde el centro de la lente derecha y anotar el resultado.
- Describir por escrito el patrón de interferencia para la luz blanca y sus cambios al utilizar las diferentes rejillas.

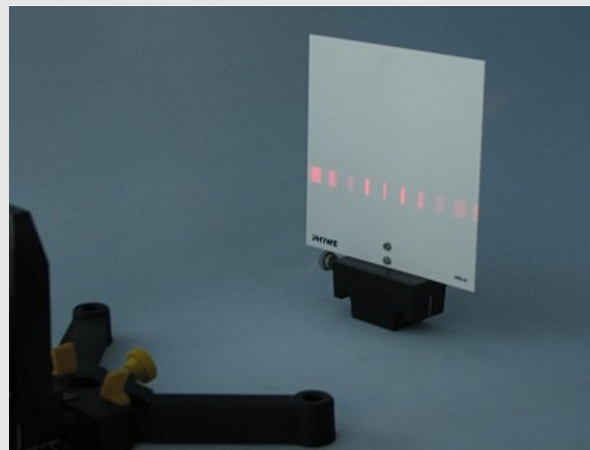
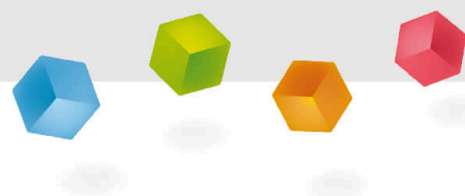


Figura 17

PHYWE



Resultados

Tarea 1

PHYWE

Descripción de las observaciones

Arrastrar las palabras a los espacios correctos

A través de la difracción de la luz blanca en la rejilla, las franjas de color

[] se disponen [] a una franja blanca brillante.

De esta raya blanca miles, el color [] es el más lejano, el color

[] es el menos lejano. La distancia entre las franjas de difracción

[] a medida que la constante de la red se hace más

[].

aumenta

violeta

simétricamente

paralelas

pequeña

rojo

✓ Verificar

Tarea 2

PHYWE

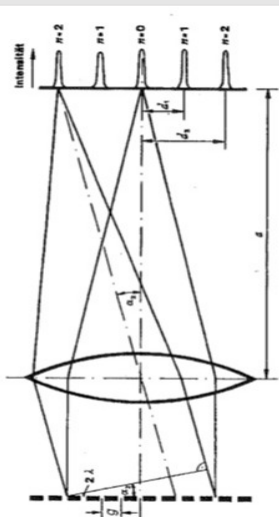


Figura 18

Derivación de la longitud de onda λ con la ayuda de la Fig. 18Según la figura 18: $\sin(\alpha_n) =$ [] y $\tan(\alpha_n) =$ []Para ángulos pequeños α la aproximación [] = [] aplica:

Es lo que sigue: [] = []

Al transformar se obtiene: \Leftrightarrow [] = []

✓ Verificar

 $(g/e) \cdot (d_n/n)$ $\sin(\alpha)$ $n \cdot (\lambda/g)$ λ $\tan(\alpha)$ d_n/e

Tarea 3

PHYWE

Determinar la longitud de onda con la fórmula existente λ de la luz roja para todas las rejillas. Que se nota al calcular los productos $g \cdot d$ ¿y qué se puede concluir de esto?

- ☐ Al calcular el producto, no se reconoce ninguna correlación, los valores se distribuyen al azar.
- ☐ El producto $g \cdot d$ es aproximadamente constante, de lo que se deduce que la distancia d y la constante de red g son inversamente proporcionales entre sí.
- ☐ Cuanto mayor sea el número de líneas/mm en la cuadrícula, mayor será el producto. $g \cdot d$ lo que significa que existe una relación lineal entre el número de golpes y el producto $g \cdot d$ existe.

☒ Verificar