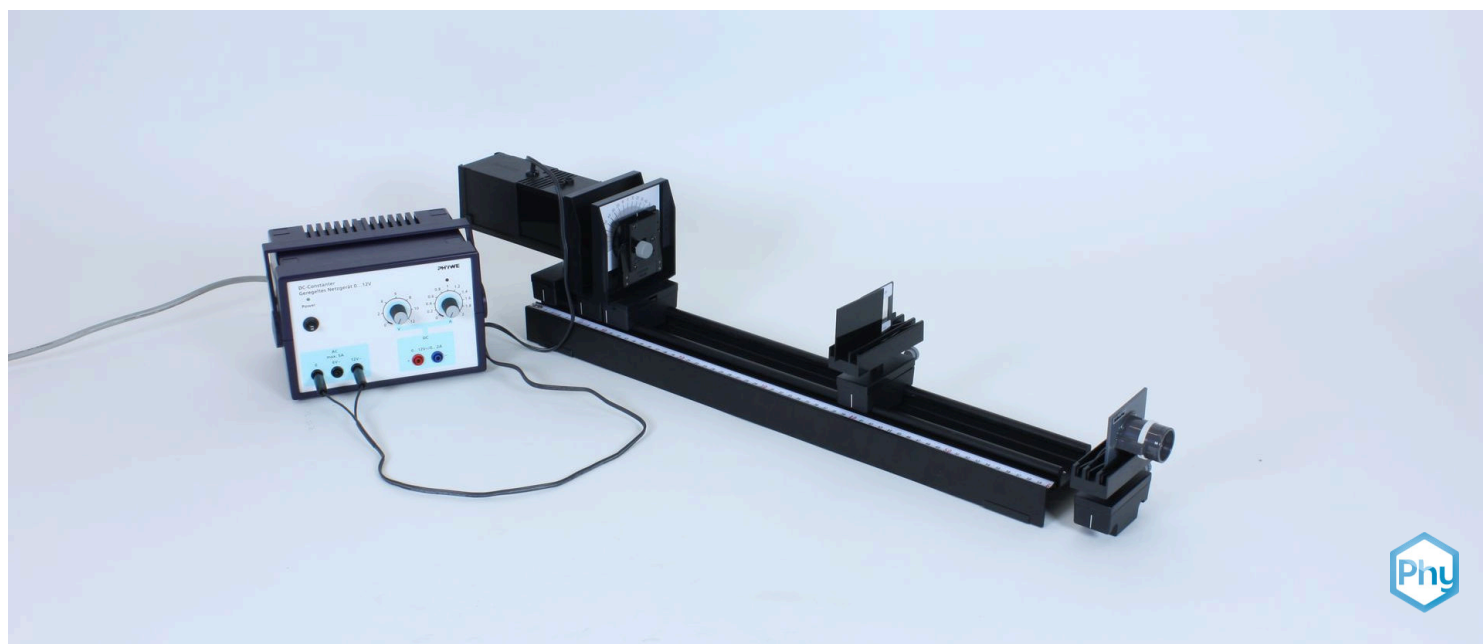


# Difracción en obtáculo estrecho (línea) - Principio de Babin



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/62c57f96f96d28000318f356>

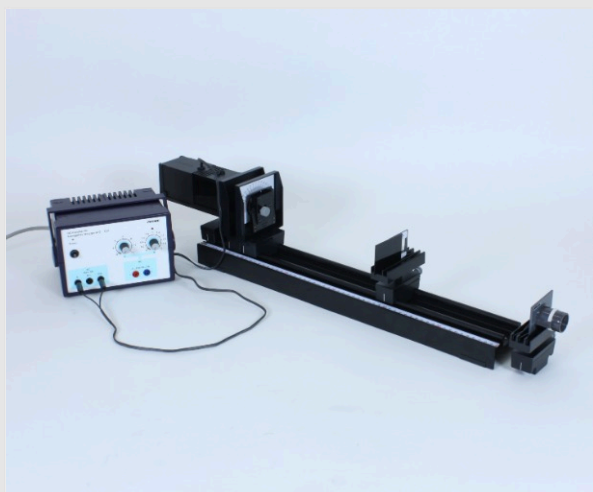
PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



El montaje experimental

Este experimento revela la naturaleza ondulatoria de la luz a través de la difracción en una barra. Además, la combinación con el experimento de difracción en la rendija confirma el teorema de Babinet.

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

PHYWE



### Conocimiento previo

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



### Principio

El teorema de Babine dice que los fenómenos de difracción detrás de pantallas complementarias son idénticos. Con la apertura utilizada, la rendija y la barra (el obstáculo estrecho) tienen las mismas dimensiones; por lo tanto, forman pantallas mutuamente complementarias, es decir, conducen -en conjunto- a la extinción total. En el plano de observación, las amplitudes de las ondas que interfieren tras la difracción en la rendija o el obstáculo deben ser, por tanto, iguales, pero desfasadas en  $180^\circ$ .

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

PHYWE



### Objetivo

Con este experimento, los alumnos deben adquirir el conocimiento de que se pueden observar brillos regulares en el espacio de sombra detrás de un obstáculo estrecho, que son causados por la difracción en los bordes del obstáculo.

Comparando esto con los patrones de difracción producidos por la difracción en una rendija que tiene la misma anchura que el obstáculo, los estudiantes deberían reconocer o encontrar la confirmación del teorema de Babinet.



### Tareas

Los alumnos deben dejar que un estrecho haz de luz incida sobre un obstáculo estrecho y lo atraviese parcialmente de lado, y observar la sombra resultante. A continuación, deben comparar esta sombra con el patrón de difracción que se crea cuando el haz de luz incide en una rendija que tiene la misma anchura que el obstáculo.

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

PHYWE

### Notas sobre el montaje y la ejecución

El experimento puede llevarse a cabo con una luminosidad casi normal. Esto hace que sea relativamente fácil de configurar y llevar a cabo.

El hecho de que se utilice una tensión de funcionamiento de 12 V~ o de 6 V~ para la luminaria depende de la anchura seleccionada del hueco luminoso y de la percepción subjetiva de la luminosidad del experimentador.

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

PHYWE

### Notas

El experimento podría ampliarse cambiando continuamente la distancia del obstáculo estrecho con respecto al plano de observación. Entonces, por ejemplo, los alumnos pueden observar cómo, a medida que la distancia se hace más y más pequeña, las rayas claras y oscuras alternas del exterior empujan hacia el espacio de la sombra.

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

PHYWE

### Notas

Se han omitido las mediciones y la penetración matemática del fenómeno porque este experimento trata principalmente de reconocer el teorema de Babinet, para lo cual bastan las afirmaciones semicuantitativas. Las mediciones y los cálculos, por ejemplo de las longitudes de onda de la luz roja, son más recomendables para la difracción en la doble rendija y en la rejilla.

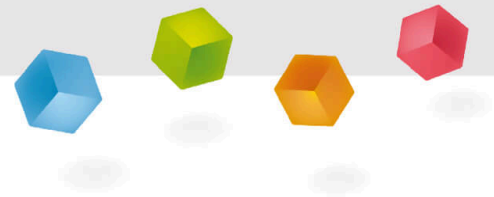
## Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

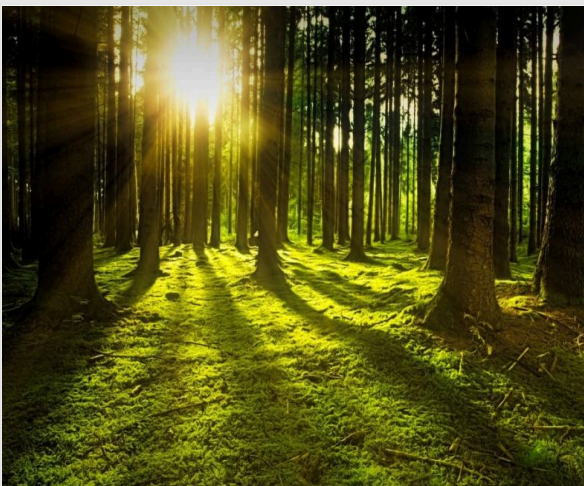
PHYWE



# Información para el estudiante

## Motivación

PHYWE



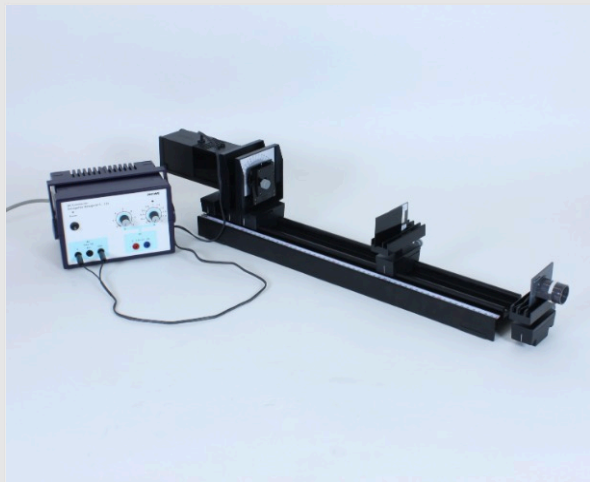
El sol como fuente de luz natural

La luz se define como la gama del espectro electromagnético que es visible para el ser humano. Con los objetos de difracción, como una barra estrecha, 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. Dejar que un haz de luz estrecho incida sobre un obstáculo estrecho y lo roce parcialmente de lado, y observar la sombra resultante.
2. Comparar esta sombra con el patrón de difracción que se crea cuando el haz de luz incide en una rendija que tiene la misma anchura que el obstáculo.

## 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	Montaje deslizante para banco óptico	09822-00	2
7	MONTURA C.ESCALA EN JINETE	09823-00	1
8	SOPORTE PARA 3 PLACAS	09830-00	2
9	LUPA DE MEDICION P.OPTICA D.ONDAS	09831-00	1
10	DIAFRAGMA CON RENDIJA,MEDIO PLANO	08521-00	1
11	RENDIJA REGULABLE HASTA 1 MM MAX.	11604-07	1
12	PORTADIAFRAGMAS, ENCHUFABLE	11604-09	1
13	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
14	Hojas carton 200 x 300 mm, negro, 10 pzs	06306-01	1



## Montaje (1/5)

PHYWE

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



Figura 1

## Montaje (2/5)

PHYWE

- Montar la lámpara según las figuras 2 y 3 y sujetarla en la parte izquierda de la base del trípode de forma que el lado de la lente esté orientado hacia el exterior del banco óptico (fig. 4).
- Deslizar la pantalla opaca delante de la lente de la lámpara (fig. 5).



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

## Montaje (3/5)

PHYWE

- Ajustar el objetivo con  $f = +50$  mm directamente junto a la luminaria en el banco óptico (fig. 6).

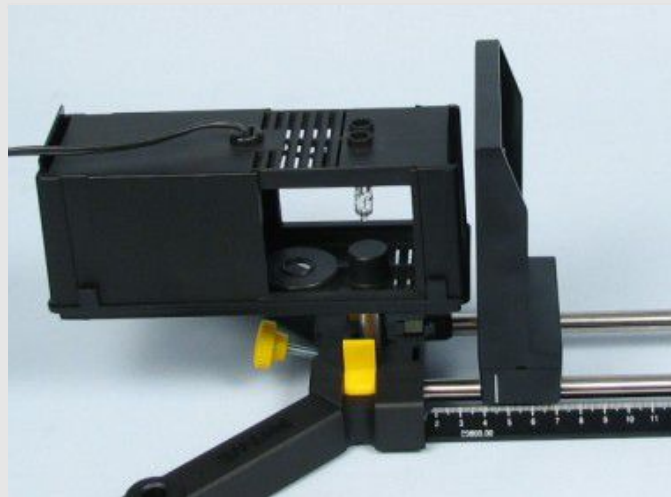


Figura 6

## Montaje (4/5)

PHYWE

- Insertar la hendidura ajustable (hendidura de luz) en el soporte de la abertura (fig. 7, fig. 8) y fijar en la toma con escala (fig. 9).
- A continuación, colocar la montura con escala junto al objetivo (fig. 10).

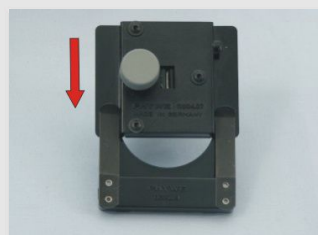


Figura 7



Figura 8



Figura 9

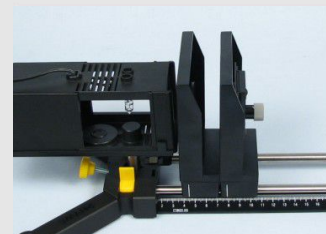


Figura 10

## Montaje (5/5)

PHYWE

- Colocar un soporte de placa con jinete en el extremo del banco óptico (fig. 11).

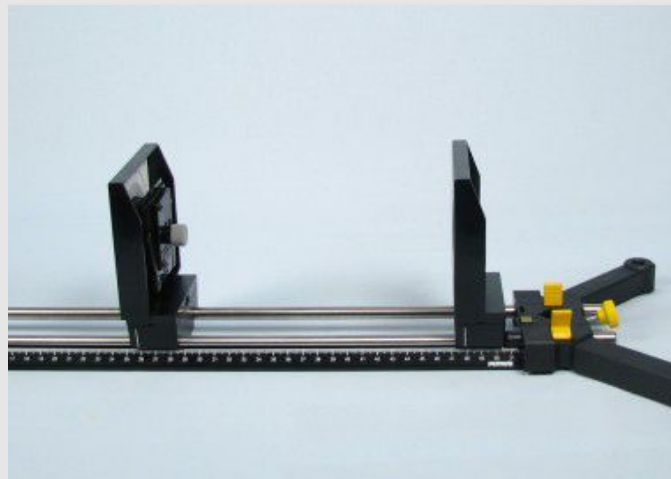


Figura 11

## Ejecución (1/4)

PHYWE

- Conectar la lámpara a la fuente de alimentación (12 V~) (fig. 12) y encender la fuente de alimentación.
- Abrir un poco la rendija ajustable (rendija luminosa).
- Deslizar el panel con el hueco y la barra (obstrucción estrecha) (fig. 13) en el soporte del panel (fig. 14) de manera que el **Obstáculo** sea golpeado simétricamente por el haz de luz.
- Cubrir el hueco con la pantalla opaca (fig. 15).



Figura 12



Figura 13



Figura 14



Figura 15

## Ejecución (2/4)

PHYWE

- Llevar el jinete con el otro soporte de la placa y la óptica de observación a la trayectoria del haz a una distancia de 20 cm a 30 cm del obstáculo estrecho (fig. 16).
- Observar la sombra del obstáculo estrecho a través de la óptica de observación; reajustar los siguientes aspectos si es necesario: asegurar el paralelismo del hueco de luz y el obstáculo, iluminar el obstáculo de forma simétrica, ajustar la anchura óptima del hueco de luz.
- Si es necesario, conectar la lámpara a 6 V~ para evitar el deslumbramiento (ver la figura 12).



Figura 16

## Ejecución (3/4)

PHYWE

- Deslizar el filtro rojo en el eje de la lámpara (fig. 17).
- Utilizando la óptica de observación, observar el patrón resultante. Describir por escrito las observaciones antes y después de colocar el filtro rojo.
- Colocar la óptica de observación a unos 80 cm del obstáculo.
- Observar el espacio de sombra y anotar las observaciones.

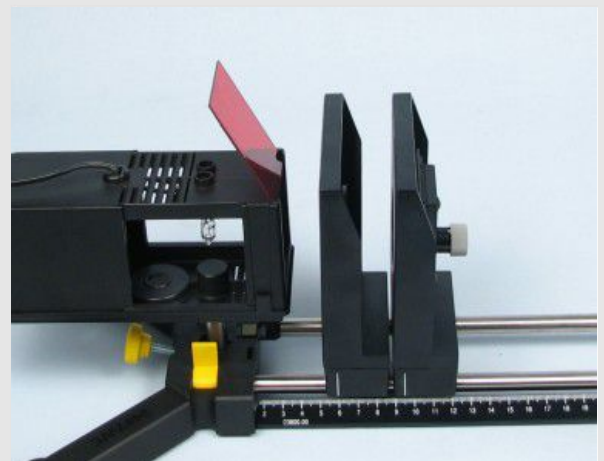
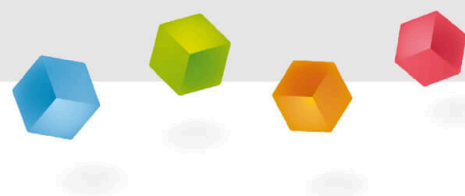


Figura 17

## Ejecución (4/4)

- Ahora encender el **Gap** y cubrir el obstáculo (barra). Observar y describir el patrón de difracción.
- Volver a colocar la óptica de observación como antes (a 20 ó 30 cm de la rendija u obstáculo); observar y describir el patrón de difracción.
- Retirar la pantalla opaca e iluminar simultáneamente el hueco y el obstáculo de la misma anchura.
- Observar y comparar el patrón de difracción detrás de la rendija y detrás del obstáculo estrecho alternativamente desplazando la óptica de observación hacia los lados; anotar las observaciones.

PHYWE



## Resultados

## Tarea 1

PHYWE

¿Cuál de las siguientes afirmaciones podría observarse?

- ☐ La difracción en una rendija que tiene las mismas dimensiones que el obstáculo estrecho crea un patrón de interferencia invertido detrás de la apertura de la rendija en el mismo plano de observación.
- ☐ Siempre hay una franja de interferencia brillante en el centro del espacio de sombra.
- ☐ El número de franjas de interferencia detrás de la barra y la distancia entre ellas dependen de la distancia al plano de observación.

✓ Verificar

## Tarea 2

PHYWE

Influencia de la distancia del objeto de difracción

Cuanto menor sea la distancia del objeto de difracción,

el es el número y el es la distancia entre las franjas de interferencia.

pequeño

más grande

✓ Verificar

## Tarea 3

PHYWE

En cuanto a los patrones de interferencia resultantes, es lo mismo si la difracción se produce en una apertura pequeña o en un obstáculo que tiene las mismas dimensiones que la apertura.

☐ Verdadero☐ Falso☒ Verificar

La luz que pasa por un borde siempre se difracta parcialmente, es decir, también en los bordes que bordean el obstáculo estrecho. Como estos bordes tienen la misma distancia entre sí, los patrones de interferencia resultantes deben ser los mismos.

☐ Verdadero☐ Falso☒ Verificar

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 23: Observaciones

0/2

Diapositiva 24: Influencia de la distancia del objeto de difracción

0/2

Diapositiva 25: Múltiples tareas

0/2

Total

 0/6 Soluciones Repetir