

# Iluminancia (Ley de la inversa del cuadrado)



Física

Luz y óptica

Propagación de luz



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/60cba3c30e1a6e00048c1c79>

PHYWE



# Información para el profesor

## Aplicación



Rango de una lámpara incandescente

¿Hasta dónde llega la luz de una lámpara incandescente?  
¿Una linterna? ¿O un faro?

Este experimento trata sobre la disminución de la iluminancia al aumentar la distancia de la fuente de luz.

## Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



**Conocimiento  
previo**

Los alumnos deben conocer primero los fundamentos de la propagación lineal de la luz y ser capaces de utilizar una caja de luz, y en relación con la medición de las longitudes laterales de las superficies iluminadas, los alumnos deben recurrir a su conocimiento del sombra, umbra y penumbra. Debido a que la fuente de luz no es puntiforme, los bordes de las sombras no son nítidos.



**Principio**

El área iluminada por una caja de luz se determina dependiendo de la distancia a la caja de luz.

## Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



**Objetivo**

Este experimento es adecuado como experimento introductorio y como experimento de confirmación de la validez de la ley de la distancia.



**Tareas**

Investigar como se relacionan la iluminancia  $E$  con la distancia  $r$  entre una fuente de luz y una superficie iluminada.

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

### Notas sobre el montaje y la ejecución

El profesor debe asegurarse de que el papel milimetrado de la pantalla no sea ondulado sino que esté bien estirado y que al marcar los bordes de las áreas iluminadas, la pantalla no se desplace ni se incline, de modo que los errores de medición no sean demasiado grandes.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



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





# Información para el estudiante

## Motivación



### En la carretera de noche

¿Qué tan lejos puedes ver de noche en la carretera cuando estás montando en tu bicicleta?

¿Desde qué distancia pueden reconocerte los demás cuando tienes la lámpara encendida?

Las respuestas a estas preguntas están ocultas en la dependencia de la distancia de la iluminancia.

## Tareas

PHYWE



Montaje del experimento

**¿Cuál es la relación entre la iluminancia y la distancia de la fuente de luz de la superficie iluminada?**

Investigar cambiando la distancia entre una fuente de luz y una superficie iluminada, como se relacionan la iluminancia  $E$  con la distancia  $r$ .

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Banco óptico experimental para estudiantes, l=600 mm	08376-00	1
2	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
3	FONDO C.VARILLA P. CAJA LUMINOSA	09802-20	1
4	Diáfragma con cuadrado 10 x 10 mm	09816-03	1
5	Montaje deslizante para banco óptico	09822-00	1
6	Pantalla blanca 150 x 150 mm	09826-00	1
7	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Montaje (1/5)



Montaje del banco óptico

Construir el banco óptico a partir de las dos barras del soporte y el pie del soporte variable y colocar la escala en la barra del soporte frontal.

## Montaje (2/5)



Usando la caja de luz con la base y el mango

- Colocar la base con mango debajo de la caja de luz.

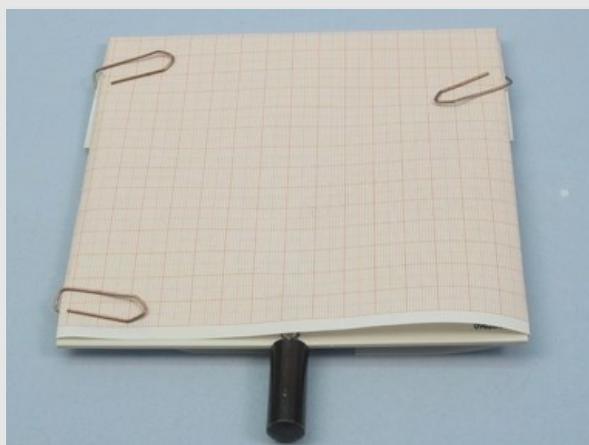
## Montaje (3/5)



Posicionamiento de la caja de luz

- Sujetar la parte izquierda de la base del trípode con el lado de la lente alejado del banco óptico.
- Deslizar una pantalla opaca delante del objetivo y la pantalla con la abertura cuadrada en el eje en el otro extremo de la lámpara.

## Montaje (4/5)

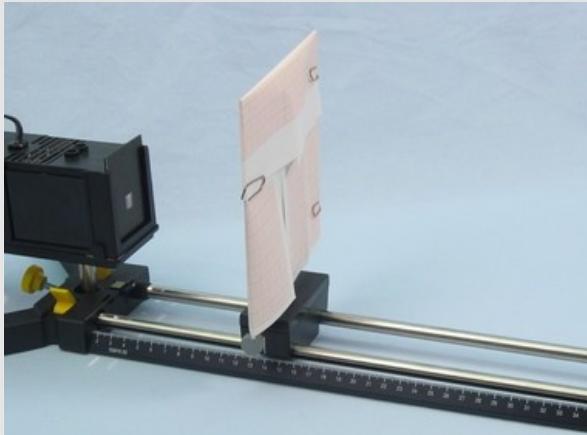


Adjuntar el papel milimetrado

- Colocar la hoja de papel cuadriculado en la pantalla, doblar las partes que sobresalen hacia atrás y sujetar el papel con 3 clips de papel firmemente a la pantalla.

## Montaje (5/5)

PHYWE



Adjuntar el papel milimetrado

- Colocar la pantalla en el banco óptico usando la lengüeta de la lámpara.

## Ejecución (1/4)

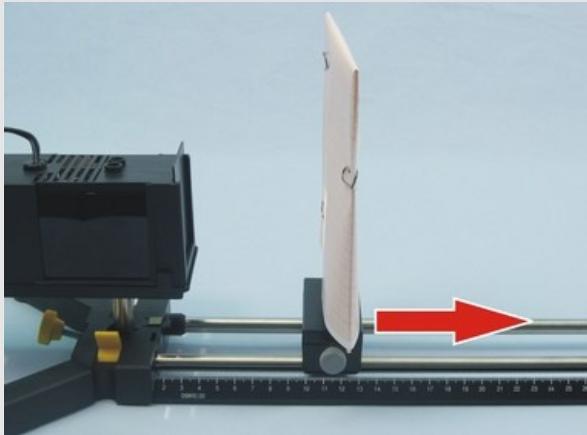
PHYWE



Conectando la caja de luz

- Conectar la lámpara a la fuente de alimentación (12 V~) y encenderla.

## Ejecución (2/4)



Posicionamiento del escudo

Mover lentamente la pantalla hacia la derecha mientras se observa el área iluminada.

## Ejecución (3/4)

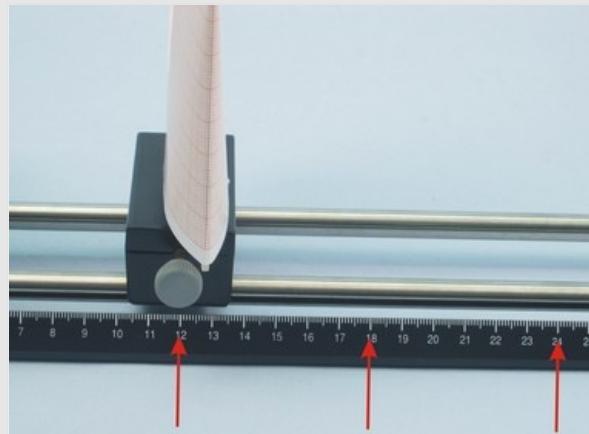


Marcado de la zona iluminada

- Colocar la pantalla en la marca de 6 cm. (la pantalla tiene ahora una distancia de  $r= 6$  cm de la fuente de luz (filamento de la lámpara en la lámpara)).
- Marcar los bordes de la zona iluminada con un lápiz (punteado).

## Ejecución (4/4)

PHYWE



Marcado de la zona iluminada

- Colocar la pantalla a intervalos de 12, 18 y 24 cm.
- Marcar los respectivos bordes del área iluminada de la misma manera.
- Apagar la fuente de alimentación.
- Aflojar el papel milimetrado de la pantalla y dibujar las áreas iluminadas uniendo las marcas de sus bordes.
- Medir las longitudes de los lados  $a$  y  $b$  de las áreas iluminadas e introducirlas en la tabla de Resultados.

PHYWE



## Resultados

12/15

**Tarea 1**

Cambio del área iluminada con el aumento de la distancia de la pantalla a la fuente de luz: Introducir los valores medidos en la tabla. Para las áreas iluminadas, refractar las áreas  $A = a \cdot b$  y los cuadrados de sus respectivas distancias  $r$  de la fuente de luz.

r en cm	a en cm	b en cm	$a \cdot b$ en $\text{cm}^2$	$r^2$ en $\text{cm}^2$	$A/r^2$
3 (apertura)					
6					
12					
18					
24					

**Tarea 1**

Cambio del área iluminada con el aumento de la distancia de la pantalla a la fuente de luz: Introducir los valores medidos en la tabla. Para las áreas iluminadas, refractar las áreas  $A = a \cdot b$  y los cuadrados de sus respectivas distancias  $r$  de la fuente de luz.

r en cm	a en cm	b en cm	$a \cdot b$ en $\text{cm}^2$	$r^2$ en $\text{cm}^2$	$A/r^2$
3 (apertura)					
6					
12					
18					
24					

## Tarea 2

PHYWE

Comparar los valores de  $A = a-b$  y  $r^2$ . ¿Cuál es probablemente la relación entre  $A$  y  $r^2$ ?

$A$  y  $r^2$  son (probablemente)  entre sí.

Verificar

## Tarea 3

PHYWE

Comprobar la suposición: Calcular los cocientes  $A/r^2$  (hasta 2 decimales) e introducir los resultados en la última columna de la Tabla 1 en la sección "Observaciones y resultados de las mediciones". Escribir la relación entre  $A$  y  $r^2$  en forma matemática y en palabras.

$A / r^2 =$

.

$A \sim r^2$ , es decir,  del área iluminada y  de su distancia  el cuadrado  el tamaño

Verificar

## Tarea 4

PHYWE

Por lo tanto, la luz emitida por la fuente de luz se distribuye en cuatro veces el área de la superficie, por ejemplo, al doble de la distancia  $r$ , es decir, la iluminancia  $E$  (o brillo) ha caído a un cuarto.

Entonces, ¿cuál es la relación entre  $E$  y  $R$ ?

## Tarea 5

PHYWE

La iluminancia  $E$  es también proporcional a la intensidad luminosa  $I$  de la fuente de luz.

¿Cuál es la relación entre  $E$ ,  $I$  y  $r$ ?