

Ley de distancia cuadrada con Cobra SMARTsense



Física

Luz y óptica

Propagación de luz



Nivel de dificultad



Tamaño del grupo



Tiempo de preparación



Tiempo de ejecución

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6331d710e9165200034698e9>



Información para el profesor

Aplicación



Montaje del experimento

La intensidad de una iluminación disminuye a medida que uno se aleja de la fuente de luz. La relación entre la iluminancia y la distancia a la fuente de luz se describe mediante la ley cuadrática de la distancia. Esto permite, por ejemplo, determinar la distancia de las estrellas.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Objetivo

Los alumnos deben conocer la ley cuadrática de la distancia.



Principio

La radiación de una fuente de luz es divergente. La divergencia se describe mediante la ley cuadrática de la distancia, que establece que la iluminancia disminuye de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



Tareas

Los estudiantes deben utilizar el *Cobra SMARTsense* para ver cómo disminuye la iluminancia cuando se aleja el sensor de la fuente de luz.

Información adicional para el profesor (3/3)



- La ley de distancia cuadrática es $E = \frac{I}{r^2}$, por lo que I la intensidad luminosa de la fuente de luz y E es la iluminancia que se emite a una distancia de r es observado por la fuente de luz.

Notas sobre el montaje y la ejecución

- El sensor real del dispositivo Cobra SMARTsense está situado en el borde superior y debe estar totalmente iluminado para una correcta medición. Dado que la apertura es sólo una

Instrucciones de seguridad



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

Información para el estudiante

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación



Faro de noche

La intensidad de una iluminación disminuye a medida que uno se aleja de la fuente de luz. La relación entre la iluminancia y la distancia a la fuente de luz se describe mediante la ley cuadrática de la distancia. Esto permite, por ejemplo, determinar la distancia de las estrellas.

¿Cómo se formula la ley cuadrática de la distancia?

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	Diafragma 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
8	Cobra SMARTsense Light - Sensor para medir la iluminancia 0 ... 128 kLx (Bluetooth + USB)	12906-01	1
9	measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos	14581-61	1

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	Diafragma 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
8	Cobra SMARTsense Light - Sensor para medir la iluminancia 0 ... 128 kLx (Bluetooth + USB)	12906-01	1
9	measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos	14581-61	1

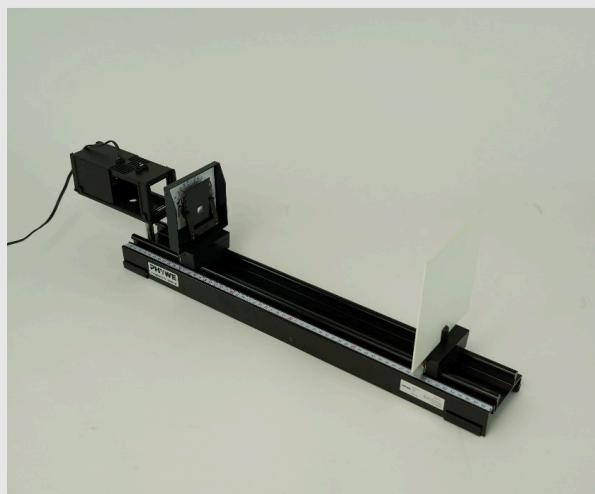
Montaje (1/2)



- Colocar la base con el soporte bajo la caja de luz.
- Sujétar en la parte izquierda de la base del trípode de forma que el lado del objetivo esté alejado del banco óptico.



Montaje (2/2)



Banco óptico con lámpara y pantalla

- Deslizar una pantalla opaca delante de la lente de la luminaria.
- Colocar la pantalla en el banco óptico a una distancia de 50 cm de la fuente de luz.
- Deslizar el diafragma cuadrado (10 mm x 10 mm) en el soporte del diafragma y colocarlo en el soporte de la escala, que colocará en el banco óptico a una distancia de 10 cm de la fuente de luz.

Ejecución (1/5)



Para la medición con los **Sensores Cobra SMARTsense** la **measureAPP** de **PHYWE** es necesaria. La aplicación puede descargarse gratuitamente en la tienda de aplicaciones correspondiente (más abajo encontrará los códigos QR). Antes de iniciar la aplicación, compruebe que en su dispositivo (smartphone, tableta, ordenador de sobremesa) **Bluetooth** esté **activado**.



iOS



Android



Windows

Ejecución (2/5)

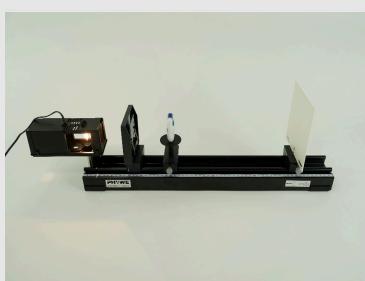
PHYWE



- Conectar la lámpara a la fuente de alimentación (12 V~) y encenderla.
- Observar en la pantalla dónde está la imagen de la abertura cuadrada.

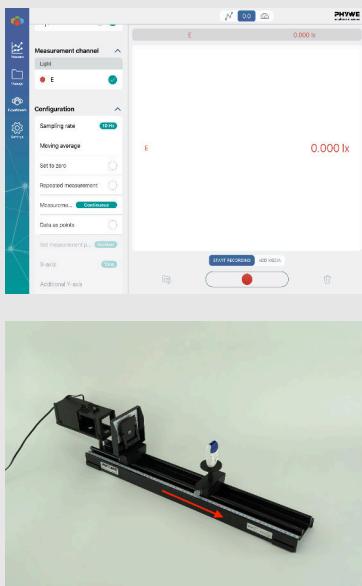
Ejecución (3/5)

PHYWE



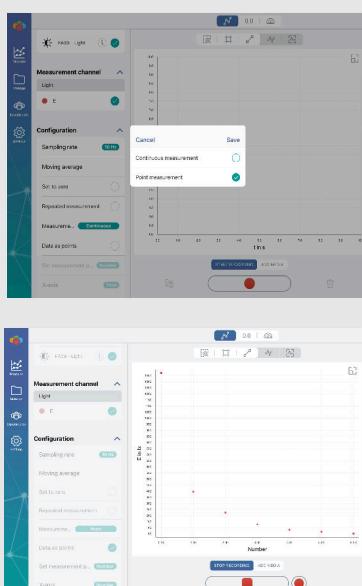
- Colocar la mesa con el vástago a 15 cm del vástago de la caja de luz en el banco óptico y colocar el sensor en la mesa para que pueda medir el haz de luz transmitido por la abertura. Se puede ver fácilmente la posición correcta por la sombra del sensor que aparece en la pantalla.
- Ahora retirar la pantalla del banco óptico.

Ejecución (4/5)



- Iniciar la aplicación y ajustar la "Configuración" a "Medición continua". Se puede leer el valor del tamaño medido haciendo clic en el símbolo "0,0" en la línea superior del centro.
- Mover el sensor en pasos de 5 cm y medir la iluminancia en cada paso hasta que se haya llegado a la marca de 50 cm con el sensor. Se deben haber tomado 8 medidas.
- Anotar los resultados en la Tabla 1.

Ejecución (5/5)



- Ahora iniciar una nueva medición estableciendo el segundo método de medición "Medición puntual" en "Configuración".
- Colocar el sensor en la posición inicial (a 15 cm) y volver a moverlo hacia la derecha. Medir la iluminancia E en cada paso de 5cm.
- Una vez terminada la medición, se puede guardar el gráfico obtenido con el ícono de la carpeta en la barra inferior.
- Desconectar la fuente de alimentación.

PHYWE



Resultados

Tabla 1

PHYWE

Introducir las medidas en la tabla.

Distancia a la fuente de luz [cm] Iluminancia [lx]

15

20

25

30

35

40

45

50

Tarea 1

Con el segundo método de medición, se ha trazado la iluminancia gráficamente. ¿Cómo funciona la iluminancia E de la distancia a la fuente de luz r ? ¿Se ha apagado?

$E \sim \frac{1}{r^2}$

$E \sim -r^2$

$E \sim r$

 Verificar

**Tarea 2**

Faro de noche

La ley del cuadrado de la distancia es: $E = \frac{I}{r^2}$, por lo que I es la intensidad luminosa de la fuente de luz. La baliza de un faro tiene una intensidad luminosa de $I = 25 \text{ Mcd}$ (25 Mega Candela). Si uno está de pie en un barco y se mide la iluminancia $E = 1 \text{ lx}$.

¿A qué distancia se está del faro?

La distancia entre el faro y el barco es $r = 5 \text{ km}$.

La distancia entre el faro y el barco es $r = 25 \text{ km}$.

La distancia entre el faro y el barco es $r = 10 \text{ km}$.

 Verificar