

¿Cómo se atenúa la luz cuando pasa a través de la materia?



Física

Luz y óptica

Propiedades ondulatorias de la 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/60d22d1a22603d0004ac71b9>

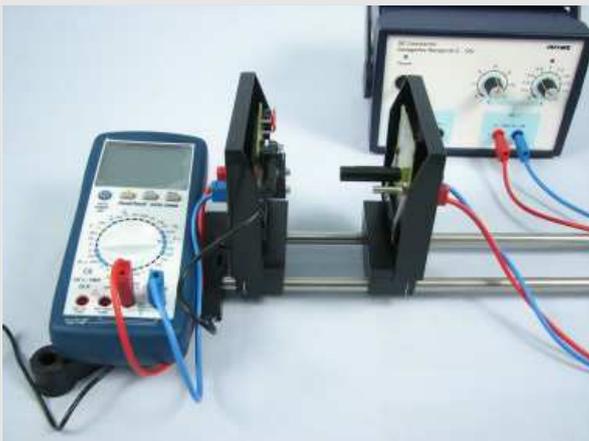
PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

¿Cómo se debilita la luz al pasar a través de los materiales?

Cuando la luz pasa a través de la materia o los líquidos, la intensidad se debilita. Este debilitamiento puede ser detectado por medio de un fotodiodo.

En esta prueba se cambia el número de capas absorbentes (filtros grises) y se mide la intensidad de la luz.

Nota: La variación en el número de filtros grises puede verse como un cambio en el grosor de un solo cuerpo.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Conocimiento

previo



Tareas

Para obtener las dimensiones del montaje de manera que todas las diapositivas encajen entre el fotodiodo y el LED sin mover las lengüetas, primero sostener las 5 diapositivas entre el fotodiodo y el tubo del LED y luego mover las lengüetas juntas en consecuencia.

Como resultado, los estudiantes de este experimento desarrollan una fórmula para la disminución de la intensidad dependiendo del grosor de la capa a través de la cual pasa la luz.

Información adicional para el profesor (2/3)

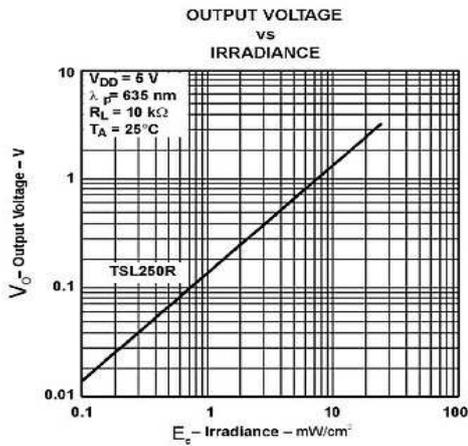
PHYWE

La lectura del multímetro podría ser un poco complicada en una habitación oscura. Para poder leer la pantalla sin distorsionar el valor medido, se recomienda utilizar la función HOLD del multímetro. Esto implica colocar las diapositivas en la trayectoria del rayo, luego presionando el botón HOLD y luego se puede hacer un poco de luz para leer el valor.

Alternativamente, el medidor puede ser colocado detrás del fotodiodo, donde se puede usar una fuente de luz débil para iluminar la pantalla para la lectura.

Sin embargo, el experimento también puede llevarse a cabo en la sala de física con luz tenue.

Información adicional para el profesor (3/3)



La linealidad del voltaje del fotodiodo sobre la intensidad de la incidencia de la luz

Disminución de la intensidad debido a la ley de Lambert-Beer:

$$I = I_0 \cdot e^{-\alpha \cdot c \cdot l}$$

l = distancia a través del líquido, $\alpha \cdot c$ = código de aceptación específico del material.

Conversión:

$$a \cdot c = -\ln(I/I_0)/l$$

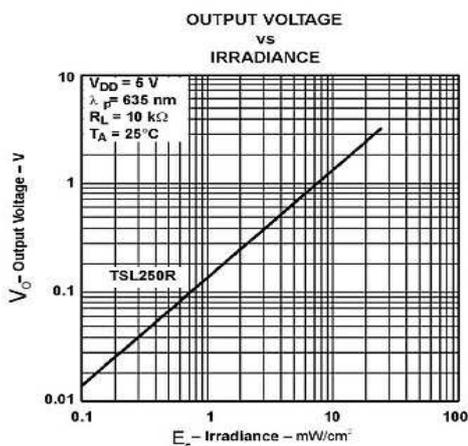
Disminución porcentual por unidad de longitud:

$$p = (1 - e^{-\alpha \cdot c \cdot l}) \cdot 100$$

Disminuir la intensidad por diapositiva alrededor del 45,68%, lo que prueba la disminución del 50% por diapositiva con una desviación de menos del 10%.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE



La linealidad del voltaje del fotodiodo sobre la intensidad de la incidencia de la luz

Disminución de la intensidad debido a la ley de Lambert-Beer:

$$I = I_0 \cdot e^{-\alpha \cdot c \cdot l}$$

l = distancia a través del líquido, $\alpha \cdot c$ = código de aceptación específico del material.

Conversión:

$$a \cdot c = -\ln(I/I_0)/l$$

Disminución porcentual por unidad de longitud:

$$p = (1 - e^{-\alpha \cdot c \cdot l}) \cdot 100$$

Disminuir la intensidad por diapositiva alrededor del 45,68%, lo que prueba la disminución del 50% por diapositiva con una desviación de menos del 10%.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

PHYWE



Información para el estudiante

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla de acero inoxidable 18/8, 600 mm, d=10 mm	02037-00	2
3	Montaje deslizante sin ángulo	09851-02	2
4	PORTADIAFRAGMAS, ENCHUFABLE	11604-09	2
5	Filtro de papel, gris, en diapositiva con marco sin vidrio	09851-11	5
6	PANTALLA, BLANCA, 150X150MM	09852-60	1
7	Sensor de luz con amplificador, ajustable	09852-70	1
8	Fuente de alimentación, 5 V CC	09852-99	1
9	Tubo de luz lateral	09852-71	1
10	Tubo de protecc. contra la luz LED, d=8 mm, l = 40mm	09852-01	1
11	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
12	Multímetro digital, 3 1/2-visualizado de caracteres	07122-00	1
13	CABLE DE CONEX., 32 A, 750 mm, ROJO	07362-01	2
14	CABLE DE CONEX., 32 A, 750 mm,AZUL	07362-04	2

Material

PHYWE

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla de acero inoxidable 18/8, 600 mm, d=10 mm	02037-00	2
3	Montaje deslizante sin ángulo	09851-02	2
4	PORTADIAFRAGMAS, ENCHUFABLE	11604-09	2
5	Filtro de papel, gris, en diapositiva con marco sin vidrio	09851-11	5
6	PANTALLA, BLANCA, 150X150MM	09852-60	1
7	Sensor de luz con amplificador, ajustable	09852-70	1
8	Fuente de alimentación, 5 V CC	09852-99	1
9	Tubo de luz lateral	09852-71	1
10	Tubo de protecc. contra la luz LED, d=8 mm, l= 40mm	09852-01	1
11	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
12	Multímetro digital 3 1/2-vitalizado de caracteres	07122-00	1

Montaje (1/3)

PHYWE

- **Nota** Para llevar a cabo este experimento es necesario que la habitación se oscurezca.
- La estructura según las ilustraciones
- Conectar el LED con el portaobjetos a la lengüeta y conectar a la fuente de alimentación. ¡Prestar atención a la polaridad correcta!



Montaje (2/3)

PHYWE

- Enchufar el tubo de luz extraviada en el LED.
- También adjuntar el fotodiodo con el portaobjetos a la lengüeta.
- Conectar a la fuente de alimentación de 5 V DC.



Montaje (3/3)

PHYWE

- Conectar el multímetro al fotodiodo como un medidor de voltaje.
- Establecer el rango de medición (rango de medición: mayor de 4 V).



Ejecución (1/2)

PHYWE

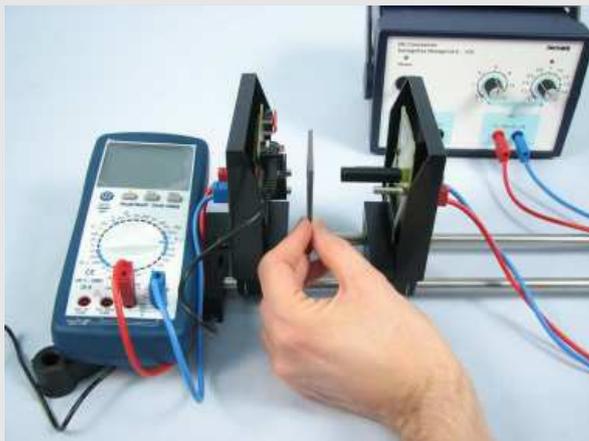


Fotodiodo rotado

- Girar el amplificador de fotodiodos en el sentido de las agujas del reloj hasta el tope (ganancia máxima).
- Ajustar el voltaje del LED para que el fotodiodo esté en el rango de sensibilidad y no se sobrepase la lectura máxima sobre: 3.9V; ajustar el brillo del LED para que el valor del fotodiodo esté justo por debajo de 3.9V y pueda reaccionar arriba y abajo.
- Anotar los valores medidos del fotodiodo con y sin filtro gris en la Tabla 1 de sección Resultados.

Ejecución (2/2)

PHYWE



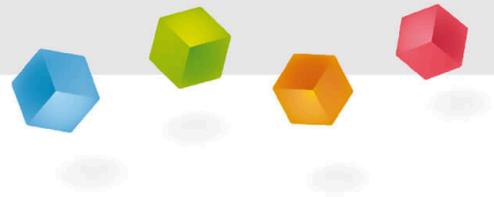
Filtro gris en la trayectoria del rayo

- Sustener el primer filtro gris en la trayectoria del rayo y anotar el voltaje en el fotodiodo.
- Tomar otro filtro gris y repetir el proceso hasta que los 5 filtros grises estén en la trayectoria del haz.

¡Cuidado!

- Es importante asegurarse de que la distancia entre el LED y el fotodiodo no cambie, es decir, que las diapositivas se mantengan cuidadosamente en la trayectoria del rayo.
- El fotodiodo reacciona muy sensiblemente al cambio de distancia y los valores medidos serían falsificados!

PHYWE



Resultados

Tarea 1

PHYWE

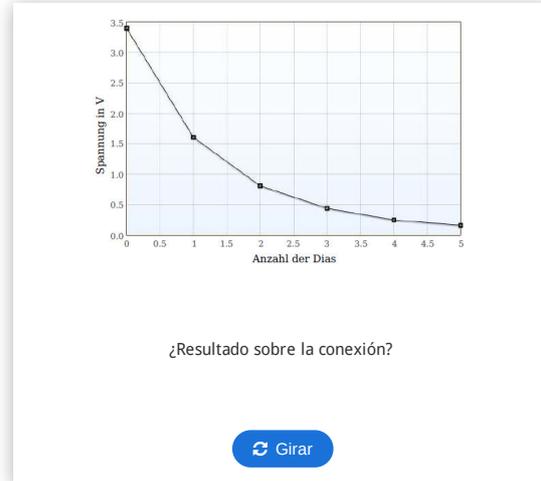


¡Anotar el voltaje en el fotodiodo!

Número de diapositiva	Tensión en el fotodiodo en V
0	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>

Tarea 2

¿Qué suposición sobre la relación entre el número de diapositivas y el fotovoltaje medido tienes mirando el gráfico a la derecha de la tabla 1?



Cuadro 1 de 1

Tarea 3

¿Se puede hacer una declaración sobre la correlación entre el número de filtros grises y la intensidad de la luz en el fotodiodo cuando miras el gráfico n° 2?



¡Arrastrar las palabras a los espacios!

Los valores medidos se encuentran aproximadamente en una línea recta, estableciendo así una relación

entre el número de y la . La pendiente de la línea recta indica el de las diapositivas.