

¿Cómo se debilita la luz por el líquido?



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/60d2357822603d0004ac723b>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE

Montaje del experimento

¿Cómo se debilita la luz por los líquidos?

Cuando la luz penetra en una sustancia, ya sea sólida o líquida, generalmente es menos intensa al final que al principio.

En este experimento, los estudiantes descubren cómo se debilita la luz al pasar por líquidos de color.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



Conocimiento previo



Principio

La disminución de la intensidad se describe en la ley de Lambert-Beer con :

$$l = l_0 \cdot e^{-\alpha \cdot c \cdot l}$$

l = distancia a través del líquido; $a \cdot c$ = coeficiente de disminución específico de la sustancia, dependiendo de la longitud de onda de la luz y el líquido incidentes.

La ecuación se transforma para el cálculo:

$$a \cdot c = -(\ln(l/l_0/l))$$

La disminución porcentual por unidad de longitud se calcula con $p = (1 - e^{-\alpha \cdot c}) \cdot 100$.

En este caso, la intensidad disminuye alrededor de un 30% por cubeta.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE

- Resultó que el experimento con la tinta de Lamy no funcionó, porque la solución se hizo cada vez más ligera con el tiempo. La tinta de impresora o el colorante de alimentos ha demostrado ser la mejor solución.
- El montaje experimental es comparativamente susceptible a la radiación dispersa.
- Si hay dificultades para leer el multímetro, usar la función HOLD.
- No mover el conjunto durante la medición (sensible al fotodiodo, por lo tanto también la pipeta).
- Si el agua es demasiado oscura, la medición se hace más difícil (buenos resultados de medición con una ligera turbidez)
- Para evitar rayar las cubetas demasiado rápido, se recomienda colocar las cuatro cubetas en el soporte a la vez (una al lado de la otra)

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

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	MACROCUBETAS, PE, 4ML, 100 PZS.	35663-10	4
6	Banco universal	09840-00	1
7	Soporte para celda	09840-01	1
8	LED - rojo con resistencia en serie	09852-20	1
9	Sensor de luz con amplificador, ajustable	09852-70	1
10	Fuente de alimentación, 5 V CC	09852-99	1
11	Tubo de luz lateral	09852-71	1
12	Tubo de protecc. contra la luz LED, d=8 mm, l = 40mm	09852-01	1
13	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
14	Multímetro digital, 3 1/2-visualizado de caracteres	07122-00	1
15	CABLE DE CONEX., 32 A, 750 mm, ROJO	07362-01	2
16	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	MACROCUBETAS, PE, 4ML, 100 PZS.	35663-10	4
6	Banco universal	09840-00	1
7	Soporte para celda	09840-01	1
8	LED - rojo con resistencia en serie	09852-20	1
9	Sensor de luz con amplificador, ajustable	09852-70	1
10	Fuente de alimentación, 5 V CC	09852-99	1
11	Tubo de luz lateral	09852-71	1
12	Tubo de protección contra la lluvia I FD, d=8 mm, l=10mm	09852-01	1

Montaje (1/3)

PHYWE

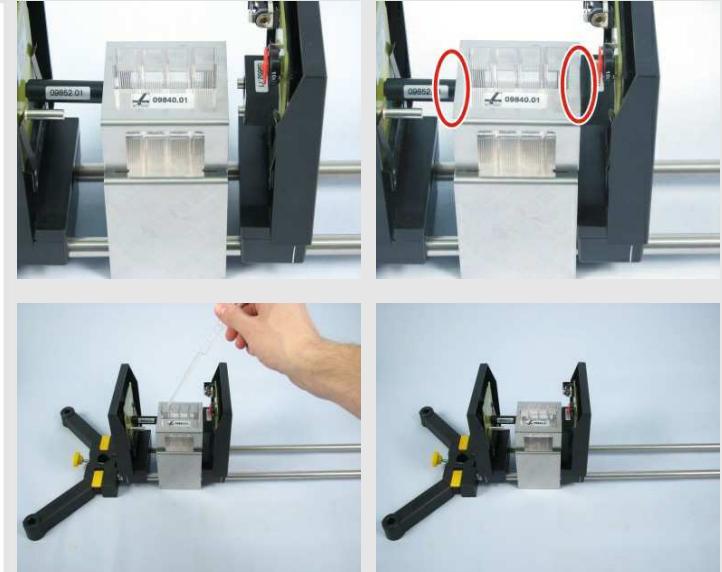
- Estructura según las ilustraciones de la derecha
- Permitir que los lados acanalados de las cubetas miren hacia afuera.
- ¡No están en el camino del rayo!



Montaje (2/3)

PHYWE

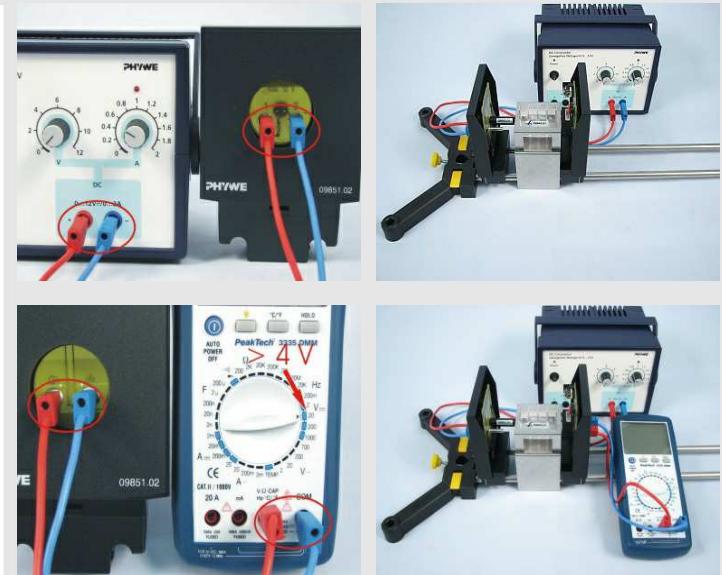
- Mover las partes del banco óptico tan cerca que el tubo del LED toque las cubetas.
- El tubo del fotodiodo también debe estar lo más cerca posible de la última cubeta.
- Llenar la cubeta con agua (referencia).



Montaje (3/3)

PHYWE

- Conectar el LED a la fuente de alimentación.
- ¡Atención!, ¡Poner atención a la polaridad correcta!
- Conectar los fotodiodos a la fuente de alimentación de 5 V DC y conectar al multímetro (rango de medición mayor de 4 V).



Ejecución (1/3)

PHYWE



Ejecución del experimento

- Llenar el vaso de precipitados con unos 300 ml de agua y añadir una gota de tinta.
- Atención: ¡La coloración no debe ser demasiado fuerte!
- Medición de referencia: Con las cubetas llenas de agua, ajustar la fuente de alimentación para que el fotodiodo esté en el rango sensible.

Ejecución (2/3)

PHYWE



Rendimiento del experimento - Amplificador

- Cuando la rueda de ajuste del amplificador de fotodiodo se gira completamente a la derecha, se mide un voltaje máximo de unos 3,9 V.
- Anotar el valor medido para la medición con la celda llena de agua en la Tabla 1 de sección Resultados.
- Usar la pipeta para sacar el agua de la cubeta.
- El más cercano al LED reemplazarlo con el agua de color.

Ejecución (3/3)

PHYWE

- Anotar el valor medido en el fotodiodo (Tabla 1).
- Repetir los dos últimos pasos hasta que todas las cubetas se llenen de agua coloreada.



PHYWE



Resultados

10/12

Tarea 1

PHYWE



¡Anotar el voltaje en el fotodiodo!

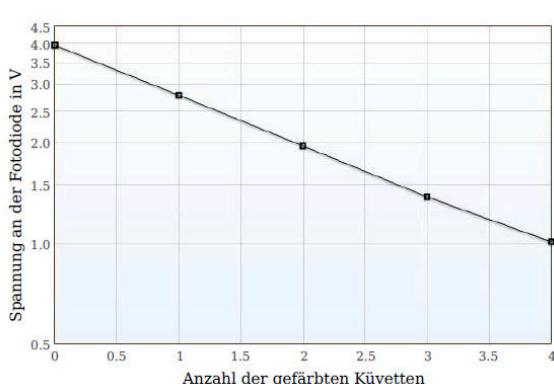
Número de recipientes de color Voltaje en el Fotodiodo en V

0	
1	
2	
3	
4	

Tarea 2

PHYWE

El gráfico podría verse así:



¡Arrastrar las palabras correctas a los espacios!

Entre el número de celdas llenas de tinta y el

en el fotodiodo, el gráfico sugiere que el experimento es una . La intensidad exponencialmente con el de células.

número

disminuye

disminución exponencial

voltaje

Verificar

Tarea 3

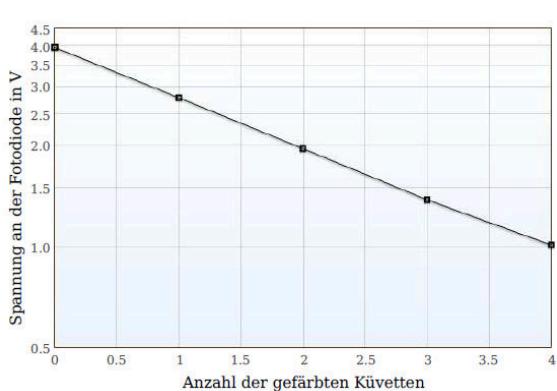


Gráfico - Relación

Calcular la pendiente del gráfico con la siguiente fórmula:

$$m = \frac{\ln(y_0) - \ln(y_4)}{x_0 - x_4}$$

$m =$