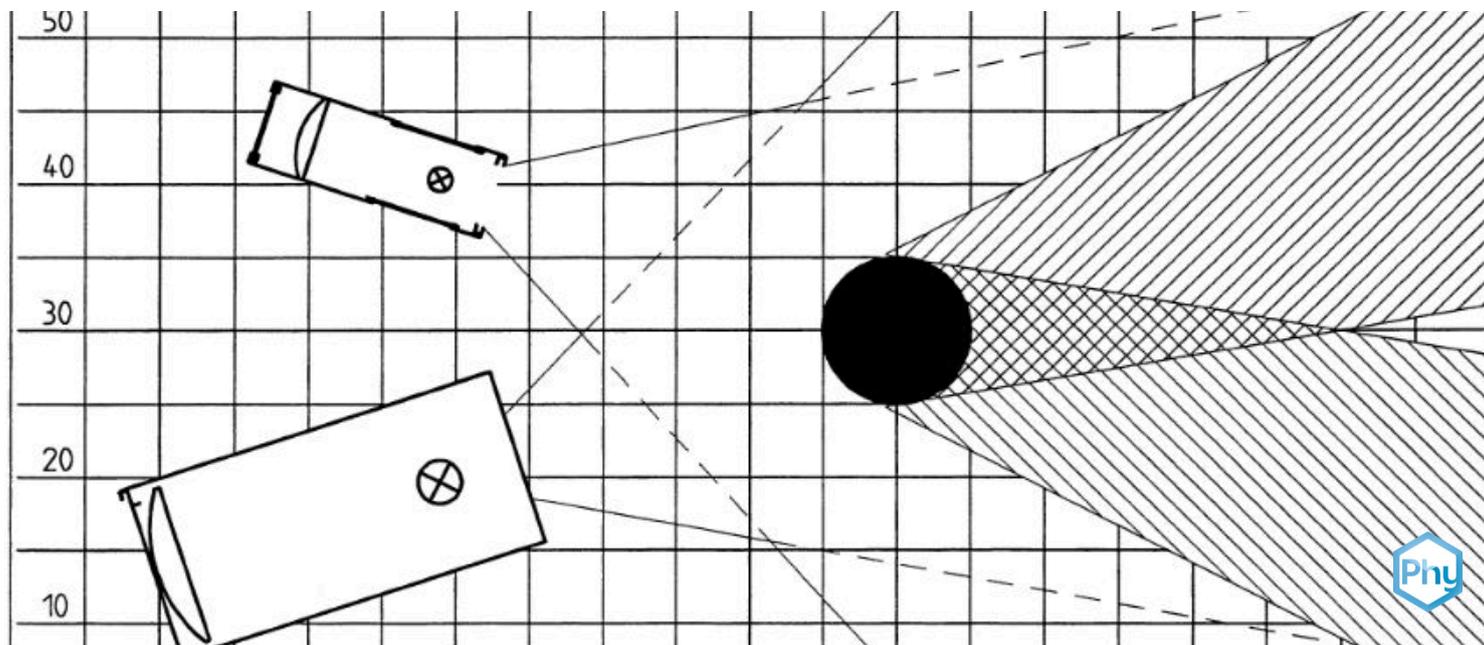


Sombra y penumbra con dos fuentes puntuales de luz (en tablero magnético)



P1100200 - En este experimento se demuestra que cuando se utilizan dos fuentes de luz puntuales detrás de cuerpos opacos, se crean sombras de núcleo y penumbra.

Física

Luz y óptica

Propagación de luz



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/6419c49cf5574600026fa509>

PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Eclipse solar 2017

Cuando los objetos son iluminados por una fuente de luz, proyectan sombras. Se crean sombras de núcleo y penumbra detrás del cuerpo. Este principio se aplica a pequeña escala, pero también a gran escala. Cuando la Tierra entra en la sombra de la Luna, se produce un eclipse solar. Se observa un eclipse solar total cuando se está en la umbra de la luna. Este acontecimiento sólo puede observarse desde una zona muy pequeña del lado diurno de la Tierra. Esto se debe a que, como la Luna parece tener aproximadamente el mismo tamaño que el Sol cuando se ve desde la Tierra, la umbra de la Luna sólo alcanza una pequeña parte, casi puntual, de la Tierra. Usted observa un eclipse parcial de Sol cuando se encuentra en la penumbra. Una parte más o menos grande del Sol, en forma de media luna, permanece visible.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Conocimiento previo

Los alumnos ya deben saber que la luz viaja en línea recta desde la fuente hasta el receptor. Si se encuentran con un objeto en su camino, éste proyecta una sombra.



Principio

Si un cuerpo opaco es iluminado por los haces de luz divergentes de dos fuentes luminosas puntuales, se crean sombras de núcleo y penumbra detrás del cuerpo. Estas zonas de sombra están claramente definidas.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



Objetivo

Los alumnos aprenden sobre el núcleo y la penumbra.



Tareas

Investigar la formación de sombras cuando un cuerpo opaco es iluminado por dos fuentes luminosas puntuales.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

El experimento podría ampliarse cambiando la distancia entre las dos fuentes luminosas puntuales. Entonces se puede demostrar: Cuanto mayor es la distancia de las fuentes luminosas entre sí, más corta es la sombra central y más diverge la penumbra (a la misma distancia del cuerpo de sombra de las fuentes luminosas), que es de anchura constante.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

Principio (1/2)

PHYWE

Todo objeto proyecta una sombra cuando está iluminado. En muchos casos, las sombras tienen un contorno definido. Una fuente de luz puntual o una fuente de luz que parezca tal (por ejemplo, un flash, la llama de una vela, una lámpara incandescente, una lámpara LED, estrellas, focos) proyecta una sombra nítidamente definida, que también se denomina sombra central. Dos fuentes puntuales de luz producen una sombra central y una penumbra (sombra secundaria). La sombra central es el espacio detrás de un objeto iluminado que no está iluminado por ninguna fuente de luz. Sólo la luz de una fuente luminosa cae en la penumbra. Una fuente de luz extendida o difusa (por ejemplo, un radiador de superficie, una luminaria esmerilada, un cielo nublado) crea una sombra difusa. Junto a la sombra central hay una zona de transición que se hace más brillante hacia el exterior. Esta zona se denomina sombra de transición. Si la fuente luminosa es mayor que el cuerpo que proyecta la sombra, las líneas de proyección de la umbra convergen de forma cónica (en el caso de un cuerpo redondo forman un cono). Por lo tanto, la umbra sólo alcanza una cierta distancia por detrás del cuerpo que proyecta la sombra. Con una observación más refinada, las estructuras causadas por la difracción de la luz sobre el cuerpo se hacen visibles en la sombra, especialmente en los límites de ésta. Además, cuanto más difusa sea la iluminación del entorno, más "suave" y brillante será la sombra.

Principio (2/2)

PHYWE

Un eclipse lunar se produce cuando la Luna entra en la umbra por detrás de la Tierra. El eclipse es total cuando la luna está completamente en la umbra de la Tierra. Este acontecimiento puede observarse desde todo el lado nocturno de la Tierra. Al ser refractada la luz solar por la atmósfera terrestre, la umbra de la Tierra se ilumina y la Luna aparece de color rojizo: "Luna de Cobre". El eclipse es parcial cuando la Luna se encuentra sólo parcialmente en la umbra.

Un eclipse solar anular se produce cuando la Luna está tan lejos de la Tierra que su umbra ya no choca con ella. Este efecto especial se denomina "antumbral", a veces llamada en alemán "Gegenschatten". o, traducido correctamente, "presagio". Generalmente, esto ocurre cuando un cuerpo oscurece una fuente de luz extendida que es más grande que el propio cuerpo. A una distancia suficiente, el contorno del cuerpo aparece completamente delante del contorno de la fuente de luz sin oscurecer completamente la fuente de luz. En el eclipse anular, el observador se encuentra en la antumbra de la Luna. Por la misma razón, los planetas interiores (u otros cuerpos celestes, incluidos los exoplanetas) sólo se desplazan por la superficie del Sol como un disco negro. Se habla de paso (tránsito) y no de "eclipse".

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	LAMPARA HALOGENA,ADHES. 12V/50W	08270-20	1
3	MOD.OPTICO TIERRA/LUNA, ADHESIVO	08270-07	1
4	Caja luminosa halógena, 12 V / 20 W	09801-00	1
5	PHYWE TRANSFORM.ESCALON. DC: 2/4/6/8/10/12 V, 5 A / AC: 2/4/6/8/10/12/14 V, 5 A	13533-93	1
6	FONDO MAGNETICO P.CAJA LUMINOSA	09804-10	1
7	Abrazadera	02014-00	2

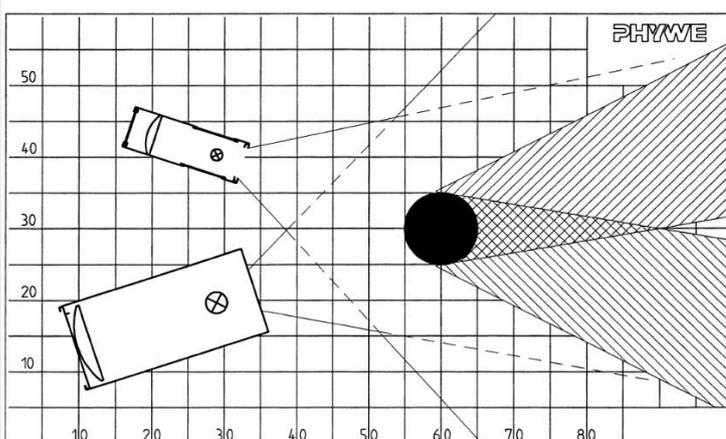
PHYWE



Montaje y ejecución

Montaje y ejecución

PHYWE



- Crear dos haces de luz divergentes que se crucen con la luz adhesiva y la caja de luz.
- Colocar el cuerpo de sombra en la zona iluminada por ambos haces luminosos de forma que una parte de cada haz luminoso pase por encima y por debajo del cuerpo de sombra (ver la ilustración de la izquierda).
- Acercar y alejar el cuerpo de sombra de las fuentes de luz y observar los cambios en la sombra.

PHYWE



Observaciones y resultados

Observaciones

PHYWE

Detrás del cuerpo de sombra aparece una zona que permanece completamente sin iluminar, la umbra. La umbra está muy definida y se estrecha hasta un punto. Detrás de la sombra central aparece una zona que es (aproximadamente) tan brillante como la zona situada delante del cuerpo de sombra, que está iluminada por ambos haces de luz.

Por encima y por debajo de la umbra aparecen zonas de baja luminosidad también muy definidas, la penumbra.

Las sombras cambian de forma con la distancia del cuerpo a las fuentes de luz.



Resultados

PHYWE

- Si un cuerpo opaco es iluminado por los haces luminosos divergentes de dos fuentes luminosas puntuales, se crean sombras centrales y penumbras detrás del cuerpo.
- Estas zonas de sombra están claramente definidas.
- A medida que aumenta la distancia del cuerpo a las fuentes luminosas, la umbra se alarga y la penumbra se estrecha.
- Para marcar las zonas de sombra, suele bastar con construir los rayos de borde. Éstos emanan de las fuentes de luz puntuales.

