

DEMO 170

Reflexión con espejos planos



Fig. 1a

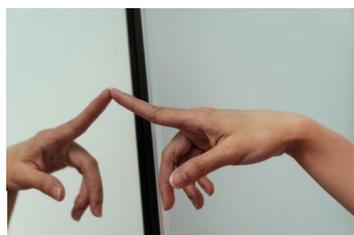


Fig. 1b

Autora de la ficha	Chantal Ferrer Roca
Palabras clave	Reflexión de la luz, leyes de la reflexión, objeto, imagen
Objetivo	Verificar que los rayos incidente y reflejado son iguales, y explicar diferentes fenómenos con espejos planos
Material	Puntero laser, espejos planos simples, regla de ángulos, plantilla cuadriculada, objetos.
Tiempo de Montaje	Dos minutos

Descripción

1. Observación - diferencia entre reflexión difusa y especular (fig. 2):

Apuntamos el láser al suelo, una pared, nuestra mano, etc. y vemos una mancha de luz en sus superficies. Cambiamos el ángulo con el que incide el haz y el único cambio que apreciamos es que la mancha de luz cambia de tamaño, es más ovalada y larga cuando el haz incide menos perpendicularmente a la pared (todo esto puede hacerse con una linterna, pero el haz laser es más fino e intenso y menos divergente).

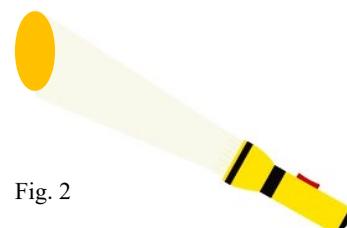


Fig. 2

Ahora dirigimos el puntero/haz laser al espejo (fig. 3), formando un ángulo no recto con su superficie: no vemos una mancha de luz en la superficie del espejo, sino en una pared próxima. Tras incidir en el espejo el haz sigue en línea recta hasta que una superficie lo intercepta y lo vemos, pero en el espejo mismo no vemos nada (tampoco lateralmente, salvo que echemos humo o polvo que intercepten también el haz)

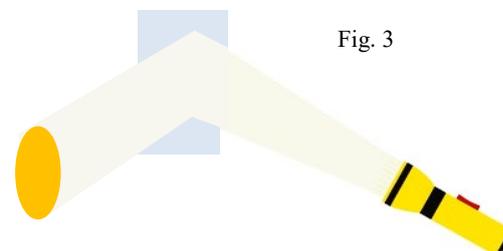


Fig. 3

explicación 1: cuerpos como el sol o una lámpara emiten luz visible que se propaga en línea recta e incide sobre otros objetos (*). La luz es una onda electromagnética y, como sucede con cualquier onda, cuando incide sobre una superficie que separa dos medios en los que se propaga con diferente velocidad, una porción de la luz incidente se transmite y en parte se absorbe y otra es reflejada en la superficie del objeto.

Fig. 4a

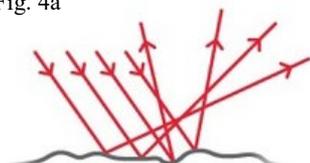
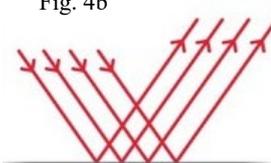


Fig. 4b



Las superficies de los cuerpos generalmente son rugosas a nivel microscópico, por lo que la reflexión de cada rayo se produce en una dirección diferente y tenemos la reflexión difusa (fig. 4a) Es así como vemos todos los objetos que son iluminados.

Cuando la superficie es lo bastante lisa a pequeña escala, todos los rayos paralelos que inciden, salen paralelos tras

la reflexión (fig. 4b) y se propagan hasta que de nuevo inciden sobre una superficie difusa (vemos la mancha de luz).

Esto sucede en superficies pulidas o muy lisas como un espejo, el agua quieta, etc. Si además prácticamente toda la luz incidente es reflejada, tenemos un espejo (generalmente es posible con metales pulidos o con deposiciones metálicas sobre vidrios lisos).

2. Experiencia – ley de la reflexión (fig. 5)

Colocamos la regla de ángulos y el espejo plano como indica la figura, sobre el papel preparado con marcas sobre la superficie de la mesa. Colocamos el espejo de forma que sea perfectamente perpendicular a la línea de cero, como

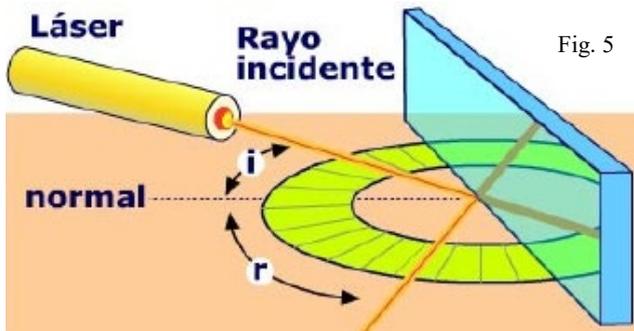


Fig. 5

indica el papel. Con el láser encendido hacemos incidir el haz de luz sobre el espejo, todo lo rasante que podamos, de forma que se vea el haz laser interceptando el papel. Vemos el haz que incide y el reflejado. Al aumentar el ángulo incidente i , vemos que aumenta igualmente el ángulo reflejado r . Podemos verificar ángulo a ángulo que ambos (el i y el r) son siempre exactamente iguales.

3. **Imagen virtual en un espejo:** situamos un objeto delante de un espejo plano y vemos su imagen al otro lado, como si se tratara de un objeto idéntico (fig. 1). Si colocamos

los objetos sobre la plantilla cuadrículada delante del espejo vertical, es posible verificar que estos y su imagen en el espejo son equidistantes (fig. 6). Si colocamos objetos reales idénticos al otro lado del espejo y quitamos el espejo, no distinguimos la imagen de los objetos que hemos colocado. Si colocamos un texto, por ejemplo, lo vemos invertido lateralmente (figura 1b).

Explicación: Un objeto cualquiera iluminado por la luz del sol o de una lámpara, emite luz difusa en todas direcciones desde cada punto de su superficie. En la imagen inferior (fig. 7a) nos fijamos en un rayo concreto de luz proveniente de un punto concreto del objeto (torre). Este llega al espejo y se refleja formando un ángulo idéntico al incidente (ley de la reflexión) e incide en nuestro ojo. Interpretamos que proviene de un punto simétrico al punto real, situado al otro lado del espejo (rayo aparente- línea discontinua). Lo mismo sucede con cualquier haz de cualquier punto de la torre cuya reflexión acabe en nuestra retina (fig. 7b), por lo que al otro lado del espejo vemos una **imagen virtual**: no está formada por rayos de luz que emanan de la imagen, la compone nuestro sistema visivo. Esto explica también por qué la imagen virtual es invertida lateralmente respecto al objeto real.

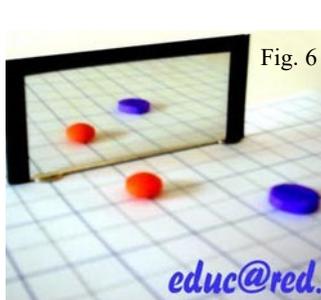


Fig. 6

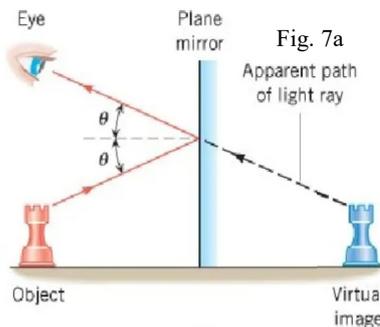


Fig. 7a

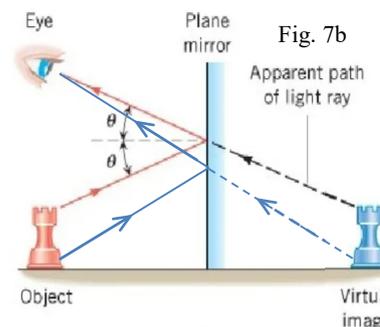


Fig. 7b

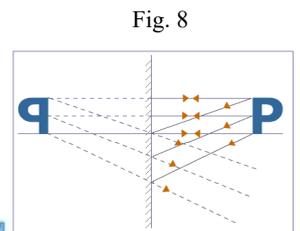


Fig. 8

4. **Combinaciones de espejos** que reflejan múltiples veces el objeto. Con el periscopio, por ejemplo, podemos ver la imagen de objetos que se encuentran ocultos tras un obstáculo (fig. 9). Dos espejos formando un ángulo, generan imágenes múltiples cuyo número depende del ángulo que forman los espejos. Si el ángulo es de 120° se forman $n=2$ imágenes (fig.10a), si $\theta=90^\circ$ se forman $n=3$ y si $\theta=60^\circ$ se forman $n=5$ (fig. 10b). Es decir, se forman $n=360/\theta-1$. Podemos verificar que si el ángulo es 180° (como un único espejo), se forma una sola imagen.

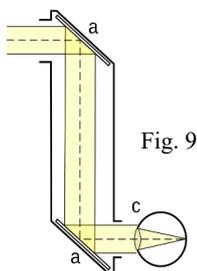


Fig. 9

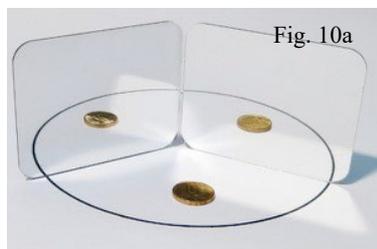


Fig. 10a

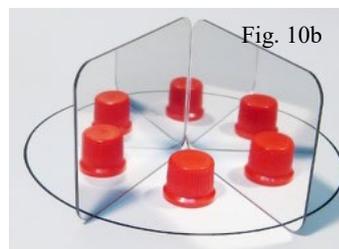


Fig. 10b

(*) Todos los cuerpos emiten luz en función de su temperatura T (ley de cuerpo negro). Si T es relativamente baja, (unos 310 K como el cuerpo humano), la emisión está en el rango infrarrojo, mientras el sol (superficie a 6000 K) emite también en el rango visible (luz blanca) donde tiene el máximo de intensidad y el ultravioleta.

Sugerencias

Aplicaciones de espejos planos: [iluminación de pueblos sin luz del sol debido a las montañas](#), [iluminación ecológica de viviendas](#), [obtención de energía renovable \(central solar termoelectrica\)](#)