

Guía docente

Me miro en el espejo

Área disciplinar: Física**Nivel:** Secundario**Año:** 5°

Contenido

- Fenómenos ondulatorios. Acústica y óptica: Formación de imágenes en espejos.

► Presentación

En el video se describen las nociones básicas que permiten entender la formación de imágenes en espejos planos y esféricos.

Actividades sugeridas

En el día a día estamos rodeados de situaciones que involucran fenómenos de formación de imágenes en espejos. Cuando nos miramos al espejo del baño para lavarnos la cara, utilizamos el espejo retrovisor de un automóvil, espejos de maquillaje con aumento, hasta la utilización de grandes telescopios para mediciones u observaciones astronómicas, involucran formación de imágenes en espejos.

Aquí se ofrece la noción elemental en cuanto a la descripción del fenómeno. Se sugiere hacer énfasis en la interpretación conceptual y procedimental del modelo de rayos paraxiales para la formación de imágenes y sus características, es decir, diferenciar entre imágenes reales y virtuales, y en qué condiciones se forma una u otra; en qué casos se obtendrá una imagen aumentada, derecha o invertida, etc.

Es importante que después de haber visto el video que se trabaje, previo a la realización de las actividades, el trazado de rayos principales y la obtención de imágenes. Puede usar la simulación PhET colorado, denominada Optica Geométrica, disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulations/geometric-optics>, para mostrar el espejo, el eje óptico, los focos, el centro de curvatura, el objeto, realizar el trazado de rayos, obtener la imagen, ensamblando explicaciones y trazado al mismo tiempo. Puede proyectar y los alumnos seguir las explicaciones trazando ellos en los celulares o equipos portátiles de PC. De no ser posible lo hará con tiza y pizarrón y los alumnos en sus carpetas. Es importante aprender el vocabulario y los elementos importantes para realizar el trazado de rayos principales.

El docente, si lo desea, puede utilizar estas actividades también para dar un mayor acercamiento a situaciones reales. Se pueden trabajar con simulaciones las diferentes situaciones de la formación de imágenes en los diferentes tipos de espejos, como también relacionar a aplicaciones en la vida cotidiana y la

tecnología para entender el papel fundamental que cumplen en nuestra vida diaria o campos científicos como la astronomía, etc.

Actividad 1:

Responder las siguientes cuestiones y representar la situación en los casos posibles usando la simulación de PhET Colorado disponible en el sitio:

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/geometric-optics>

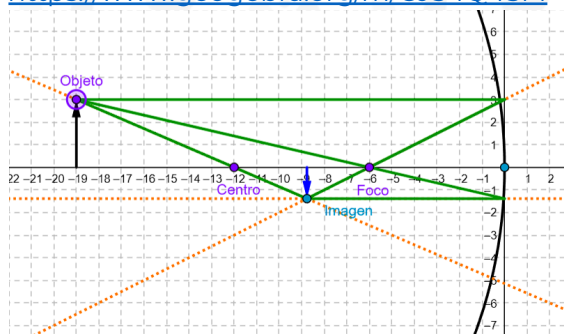
Óptica geométrica, simulaciones PHET Colorado, trabajar con la pestaña espejos (capturar las pantallas como registro), o haciendo el trazado de rayos con lápiz y papel a escala.

- Indagar cómo se realiza el trazado de los tres rayos principales para los espejos esféricos.
- Explicar con tus palabras qué diferencias encuentras entre una imagen virtual y una imagen real. Justifica
- Al mirar una imagen formada por un espejo, ¿cómo puedes saber si es real o virtual?
- ¿Cómo es la imagen que forma un espejo cóncavo de un objeto real ubicado entre el centro de curvatura y el foco del espejo? ¿Dónde se ubica la imagen?
- ¿Dónde pondrías un objeto para obtener una imagen virtual con un espejo cóncavo? ¿Qué características tiene?
- ¿Podrías recoger en una pantalla la imagen formada por un espejo convexo? ¿Por qué?
- Los colectivos urbanos suelen tener en la cabina del chofer un espejo convexo. ¿Por qué crees que se utiliza este tipo de espejo en esta situación?
- Buscar 2 ejemplos de cada tipo de espejo y sus aplicaciones en ciencia o la vida diaria. Explicar en forma simple el funcionamiento de cada ejemplo.

Actividad 2

- Para los ítems c), d), y e) de la actividad anterior, realiza el diagrama de rayos indicando la imagen formada.
- Comprueba tus diagramas de rayos ingresando en esta simulación:

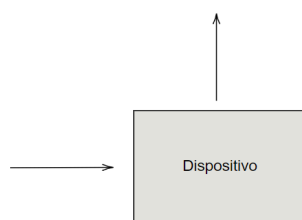
<https://www.geogebra.org/m/CJS4Q4SM>



Para mover el objeto, debes hacer clic en el punto violeta "Objeto" y ubicarlo en el lugar que desees.

- ¿Qué ocurre con la imagen a medida que el objeto se acerca al centro de curvatura?

- ii. ¿Dónde pondrías el objeto si quisieras obtener una imagen real más grande que el objeto?
 - iii. ¿Existe algún punto donde la imagen tenga el mismo tamaño que el objeto?
- c) Si necesitaras construir un dispositivo que desvíe la luz 90° , utilizando espejos planos. ¿Cuántos espejos necesitas? ¿Cómo lo colocarías respecto a la luz incidente?



- d) Si el dispositivo del ítem anterior produjera una traslación vertical en el haz, pero que el rayo de entrada y salida sean paralelo. ¿qué cambiarías en el dispositivo? ¿Debes agregar espejos?



Actividad 3: Expresión matemática para los espejos esféricos y aplicación en energía solar

Para determinar las distancias del objeto y la imagen respecto al espejo en forma matemática, se utiliza la siguiente expresión

$$\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$$

Donde d_o es la distancia del objeto al espejo, d_i es la distancia de la imagen al espejo y f es la distancia focal del espejo. El aumento de la imagen viene dado por la expresión:

$$m = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{d_i}{d_o}$$

Donde h_i es la altura de la imagen y h_o es la altura del objeto.

También se puede relacionar el radio de curvatura del espejo esférico con la distancia focal mediante: $R = 2f$

Convención de signos: (considerar la luz viniendo de la izquierda)

La distancia focal es positiva para los espejos cóncavos y negativa para los convexas.

Los puntos que queden del lado del espejo desde donde incide la luz tendrán distancias positivas y los que queden detrás del espejo, tendrán distancias negativas.

- a) Una de las tecnologías solares utilizadas hoy en día para generar electricidad consiste en un dispositivo (llamado colector parabólico o de concentración) que concentra la luz solar en un tubo ennegrecido que contiene un fluido. Este fluido calentado se bombea a un intercambiador de calor, donde la energía térmica se transfiere a otro sistema que se utiliza para generar vapor y, finalmente, genera electricidad mediante un ciclo de vapor convencional. La figura muestra un sistema de este tipo en funcionamiento. El espejo real es un cilindro parabólico con su foco situado en el tubo; sin embargo, podemos aproximar el espejo como esférico.



- i. Si queremos que los rayos del Sol se enfoquen a 40 cm del espejo. ¿Cuál es el radio del espejo?

Ayuda: considerar como objeto al Sol, en una posición infinitamente alejada.

Atribución problema de energía solar:

Acceso gratis en

<https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-3/pages/1-introducci%C3%B3n>

- b) Resuelve analíticamente la siguiente cuestión:

Alumnos de secundaria están trabajando en un banco óptico en el laboratorio para explorar los casos de formación de imágenes en espejos cóncavos. Dar todas las características posibles de la imagen obtenida por un espejo cóncavo de 50 cm de radio de curvatura, si el objeto de 4 cm de altura está colocado 75 cm delante del espejo, sobre el banco óptico. ¿Podrán recogerla en una pantalla?



**Material
extra**

Simulaciones “Phet Colorado”:

https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_all.html?locale=es

Física universitaria vol. 3:

<https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-3/pages/1-introducci%C3%B3n>

Benaya Yepes, J. Espejos cóncavos/convexos. Simulación paraxial. Geogebra. Disponible en: <https://www.geogebra.org/m/CJS4Q4SM>

Moebs W., Ling S y otros. "Física Universitaria Vol. 3". OpenStax. En <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-3/pages/2-2-espejos-esfericos>

Hewitt, Paul. "Física Conceptual" 12va Edición. Ed. Pearson

Rela, A., Sztrajman, J. "Física II". Ed. AIQUE.

Simulaciones PhET Colorado. Óptica geométrica, disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/geometric-optics>