

Guía docente

Magia y óptica

Área disciplinar: Física

Nivel: Secundario

Año: 5°

Contenido

- Fenómenos ondulatorios: Acústica y óptica: Reflexión total

Presentación

En el video se describen las nociones básicas que explican el fenómeno de reflexión total.

Actividades sugeridas

En el día a día estamos rodeados de situaciones que involucran fenómenos ondulatorios de reflexión o refracción. Sin embargo, hay un fenómeno particularmente interesante que ocurre cuando la luz se propaga bajo ciertas condiciones: la reflexión total.

La reflexión total es un fenómeno que ocurre cuando un rayo de luz pasa de un medio con un índice de refracción mayor a otro con un índice de refracción menor y en lugar de atravesar la superficie, el rayo de luz es completamente reflejado hacia el medio del que provino.

Aquí se ofrece la noción elemental en cuanto a la descripción del fenómeno. Se sugiere hacer énfasis en las cuestiones conceptuales del fenómeno, como las condiciones necesarias para que se produzca y sus implicancias.

El docente, si lo desea, puede utilizar estas actividades también para dar un mayor acercamiento a situaciones reales, buscando situaciones de la vida cotidiana o aplicaciones en tecnología actual. Se puede trabajar con simulaciones, para hacer interpretaciones de marchas de rayos trazadas interactivamente.

Actividad 1:

- a. Seguramente alguna vez viajaste un día caluroso. Te habrás dado cuenta que a lo lejos, sobre la ruta, se ve una mancha como si pareciera un charco de agua.



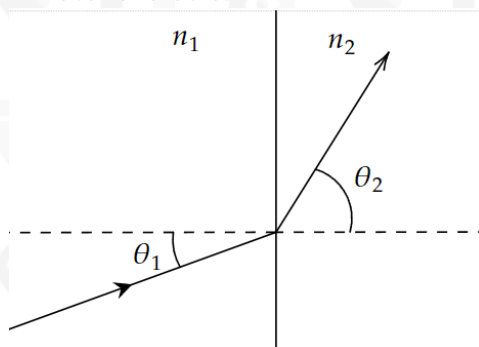
Fuente Imagen: Wikimedia Commons- A Highway Mirage.

Esta ilusión se llama espejismo. Debido al calor, se forma una capa de aire cerca del asfalto que es más caliente que la que está por encima. El índice de refracción de la capa de aire caliente es menor que el índice del aire frío.

Explicar, basándose en la reflexión total, cómo se producen estos espejismos, .

Actividad 2:

- A partir de la ley de Snell deducir la expresión del ángulo crítico.
Ayuda: ¿Cuánto vale el ángulo de refracción cuando $\theta_i = \theta_c$?
- Suponiendo que un haz incide desde diferentes medios hacia el aire, calcular el valor del ángulo crítico en cada caso.
 - Agua. ($n_{\text{agua}} = 1,33$)
 - Vidrio. ($n_{\text{vidrio}} = 1,5$)
- La siguiente imagen representa el diagrama de rayos en la refracción desde un material a otro.



- i. ¿Cómo debe ser n_1 en relación a n_2 ?
- ii. ¿En esta situación es posible que ocurra reflexión total? Justificar

Actividad 3:

Trabajando con la simulación de Phet Colorado Reflexión y refracción de la luz disponible en:

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

Resolver las siguientes actividades:

- 1) Navegar por la simulación en la pestaña más herramientas e identificar cuáles son las variables que se pueden modificar y qué instrumentos de medición se tienen.
- 2) Verificar los resultados calculados en la actividad 2.
- 3) a- Mostrar tres situaciones diferentes donde se de la reflexión total, que las tres situaciones no sean siempre con los mismos medios.
b- En cada uno de los casos del ítem anterior, encontrar el ángulo crítico con la simulación y luego comprobar analíticamente si el valor leído en la simulación coincide con el calculado.
- 4) Utilizando lo aprendido, diseñar un procedimiento, para determinar los índices de refracción de los materiales "Misterio A" y "Misterio B".



**Material
extra**

Moebs W., Ling S y otros. (2021). Física Universitaria Vol. 3. Houston, Texas: OpenStax.
<https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-3/pages/1-introducci%C3%B3n>

Rela A. y Sztrajman J. (1997). Física II. Buenos Aires: Aique.

Hewitt, Paul. (2016). Física Conceptual. (12va Edición). México: Pearson Ed.

Máximo, A., Alvarenga, B. (2008). Física General con experimentos sencillos (4a Edición). México: Oxford.

Simulaciones PhET Colorado. Universidad de Colorado Reflexión y refracción de la luz. Disponible en:

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/bending-light>

Física universitaria vol. 3:

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