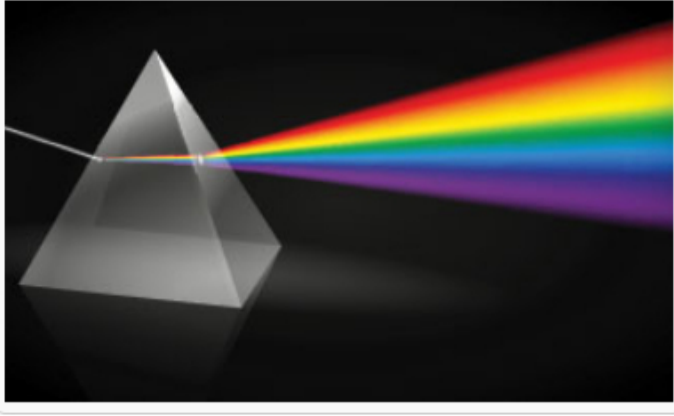


Tema 12. Reflexión y refracción

Introducción



La refracción y reflexión son los fenómenos lumínicos que más impactan en la vida diaria, ya que gracias a ellos el agua es capaz de reflejar una imagen o aumentar visualmente el tamaño de un objeto en su interior. Además, estos fenómenos permiten que los rayos del sol lleguen con menor intensidad a la superficie del planeta y, por ende, que los disfrutes sin que te resulten tan dañinos.

En esta experiencia académica, revisarás los conceptos de reflexión y refracción, así como la manera en que ambos se perciben en el medio físico; asimismo, conocerás las fórmulas básicas para estimar y calcular las posibles variables.

Explicación

Por su naturaleza, la luz actúa como onda y como partícula (fotón). Si se comporta de esta última forma, su energía resulta proporcional a su frecuencia.

Reflexión y refracción

Cuando la luz incide sobre la frontera entre dos medios (uno de ellos el aire, el otro un objeto y la frontera su superficie) se pueden presentar tres situaciones: la reflexión, la refracción y que un porcentaje de luz sea absorbido por el objeto

<p>La reflexión se genera cuando la luz incide sobre una superficie y regresa a su medio original. En este caso, el ángulo que brinda dirección a la reflexión tiene el mismo valor que el ángulo de incidencia.</p>	
<p>La refracción se define como la desviación que experimenta un rayo de luz en el momento en que pasa, de forma oblicua, de un medio a otro. El ángulo formado entre la normal y el haz refractado se llama ángulo de refracción.</p>	

Tabla 1. Reflexión y refracción.

Fuentes: Serway, R., y Vuille, C. (2018). *Fundamentos de Física* (10ª ed.). México: CENGAGE Learning.

Fórmulas

<p>La energía (E) de un fotón es el producto de la frecuencia (f) y la constante de Planck $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$.</p>	$E=hf$
<p>El índice de refracción de un material (n) es directamente proporcional a la velocidad de la luz en el vacío (c) e inversamente proporcional a la velocidad de la luz en el material (v).</p>	$n = \frac{c}{v}$
<p>El índice de refracción también puede estar en función de las longitudes de onda de luz en el vacío (λ_0) y el material (λ_n).</p>	$n = \frac{\lambda_0}{\lambda_n}$
<p>La ley de refracción propone que, al penetrar en un material con mayor índice de refracción, se reduce la longitud de onda de la luz. En este caso, el rayo incidente, el reflejado, el refractado y la normal a la superficie se encuentran localizados en un mismo plano.</p>	$n_1 \text{ sen } \theta_1 = n_2 \text{ sen } \theta_2$
<p>Un rayo se somete a la reflexión total interna en un ángulo igual o mayor que el ángulo crítico (ángulo de incidencia que genera uno de refracción de 90°). En esta fórmula, n_1 y n_2 representan los índices de refracción de cada medio; además, se cumple que $n_1 > n_2$.</p>	$\text{sen } \theta_c = \frac{n_1}{n_2}$

Tabla 1. Fórmulas generales de la reflexión y refracción de ondas.

Fuentes: Tippens, P. (2020). *Física conceptos y aplicaciones* (8ª ed.). México: McGraw Hill.

La ley de refracción se puede observar, por ejemplo, en un rayo de luz que viaja a través del aire e incide sobre un vidrio. Para calcular su ángulo de refracción al impactar sobre el material, se emplea dicha ley y, además, se deben tener en cuenta los valores de refracción en aire y en vidrio, los cuales son 1 y 1.52 respectivamente; asimismo, es indispensable contar con un ángulo de incidencia igual a 30° . Entonces, el ángulo de refracción del haz lumínico en el vidrio se calcularía de esta manera:

$$n_1 \text{ sen } \theta_1 = n_2 \text{ sen } \theta_2$$

Al despejar, obtenemos que:

$$\frac{n_1}{n_2} \text{ sen } \theta_1 = \text{sen } \theta_2$$

$$\theta_2 = \text{sen}^{-1} \left(\frac{n_1}{n_2} \text{ sen } \theta_1 \right)$$

Finalmente, sustituye los valores:

$$\theta_2 = \text{sen}^{-1} \left(\frac{1}{1.52} \text{ sen}(30^\circ) \right) = 19.2^\circ$$

Ahora bien, si deseas calcular la longitud de onda y velocidad de la luz en algún otro material, por ejemplo, en el cuarzo, necesitas las siguientes fórmulas:

$$v = \frac{c}{n}$$

$$\lambda_n = \frac{\lambda_0}{n}$$

En este contexto, los datos requeridos son el índice de refracción del cuarzo, la velocidad de la luz y la longitud de onda en el vacío; por tanto, llegarás a estos resultados:

$$c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$n = 1.458$$

$$\lambda_0 = 589 \text{ nm}$$

$$v = \frac{3 \times 10^8 \frac{m}{s}}{1.458} = 2.06 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$\lambda_n = \frac{589 \text{ nm}}{1.458} = 404 \text{ nm}$$

Cierre

La reflexión y refracción son fenómenos de la luz al incidir sobre una superficie. En este sentido, el índice de refracción depende de las características de los medios por los que viaja la luz; por ejemplo, las longitudes de onda o la velocidad de la luz.

Estos fenómenos explican el porqué de los espejismos y, además, resultan fundamentales para el desarrollo de lentes de cámaras, telescopios y otras tecnologías.

Checkpoint

Asegúrate de:

- Comprender los conceptos de reflexión y refracción para un mejor entendimiento de este fenómeno físico.
- Revisar las fórmulas y variables que interactúan en los fenómenos de reflexión y refracción para su adecuada aplicación.

Bibliografía

- Tippens, P. (2020). *Física conceptos y aplicaciones* (8ª ed.). México: McGraw Hill.
- Serway, R., y Vuille, C. (2018). *Fundamentos de Física* (10ª ed.). México: CENGAGE Learning.

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondiente es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.