

Tema: ¿Por qué el lápiz se ve quebrado en el agua?



Introducción

En este informe intentaremos demostrar ¿por qué cuándo alguien introduce un objeto dentro de un líquido (como el agua) se ve quebrado o doblado.

Además pondremos otros casos de refracción y datos curiosos, como complementos del informe.

Experimento

Materiales:

- Lápiz, u otro objeto que se parezca
- Vaso redondo y transparente, u otro objeto parecido donde se pueda almacenar un líquido, o en este caso agua.
- Agua

Observaciones:

Introducimos agua en el vaso transparente hasta que estuviera casi totalmente lleno.

Luego, introducimos un lápiz de color amarillo dentro del vaso con agua (H₂O).

El lápiz se mostró cortado y aumentado en la parte sumergida dentro del agua (H₂O).

Lo miramos de distintas posiciones y descubrimos que se veía diferente de distintas posiciones, entonces:

- Desde arriba, el lápiz se ve normal.
- A nivel del agua, y el lápiz vertical, éste se ve aumentado pero no quebrado.
- A nivel del agua, y el lápiz en diagonal, éste se ve quebrado en dos partes y la parte sumergida se ve aumentada.

- Desde abajo, solamente se ve la parte del lápiz que está sumergida.
- Visto diagonalmente desde arriba, el lápiz se ve con 2 distorsiones, en una parte se ve doblado y de tamaño normal, y más abajo quebrado y aumentado.

Marco Teórico o Explicación Teórica

Tú vez los objetos que te rodean porque la luz rebota en ellos. Si miras algo dentro del agua, por ejemplo un remo o un lápiz, parece que está torcido. Ocurre así porque la luz se desvía, o se refracta, cuando pasa del agua al aire.

Refracción:

Es un fenómeno relacionado con la transmisión de las ondas, incluyendo la luz. Los rayos luminosos siguen una trayectoria rectilínea, pero cuando pasan de un medio de transporte a otro, se refracta (se quiebran), debido a que la luz tiene distancia velocidad según la densidad del material que atraviesa. Por ejemplo, cuando la luz pasa del aire al agua su velocidad se reduce. Esto hace que la luz se refracte, excepto cuando incide en perpendicular a la superficie.

Índice de refracción:

Es una medida de la refracción de la luz. Cuando la luz pasa de un material transparente a otro, cambia de velocidad y se refracta. El índice de refracción indica el grado en que la luz es refractada al pasar de un medio al otro. Es igual a la velocidad de la luz en el primer medio dividida por la velocidad de la luz en el segundo. Cada material tiene un índice de refracción absoluto, que es la relación entre la velocidad de la luz en el vacío y en dicho material. Cuando mayor es el índice de refracción absoluta, más despacio viaja la luz. El cristal, por ejemplo, tiene un índice de refracción absoluto de aprox. 1,5 y el agua de 1,3: la luz tendrá menor velocidad en el cristal que en el agua.

Ley de Snell:

Esta importante ley, llamada así en honor del matemático holandés Willebrord van Roijen Snell, afirma que el producto del índice de refracción del primer medio y el seno del ángulo de incidencia de un rayo es igual al producto del índice de refracción del segundo medio y el seno del ángulo de refracción. El rayo incidente, el rayo refractado y la normal a la superficie de separación de los medios en el punto de incidencia están en un mismo plano. En general, el índice de refracción de una sustancia transparente más densa es mayor que el de un material menos denso, es decir, la velocidad de la luz es menor en la sustancia de mayor densidad. Por tanto, si un rayo incide de forma oblicua sobre un medio con un índice de refracción mayor, se desviará hacia la normal, mientras que si incide sobre un medio con un índice de refracción menor, se desviará alejándose de ella. Los rayos que inciden en la dirección de la normal son reflejados y refractados en esa misma dirección.

Para un observador situado en un medio menos denso, como el aire, un objeto situado en un medio más denso parece estar más cerca de la superficie de separación de lo que está en realidad. Un ejemplo habitual es el de un objeto sumergido, observado desde encima del agua, como se muestra en la figura 3 (sólo se representan rayos oblicuos para ilustrar el fenómeno con más claridad). El rayo DB procedente del punto D del objeto se desvía alejándose de la normal, hacia el punto A . Por ello, el objeto parece situado en C , donde la línea ABC intersecta una línea perpendicular a la superficie del agua y que pasa por D .



Figura 3

*Como resultado de la refracción,
el objeto sumergido parece estar
más cerca de la superficie del agua*

En la figura 4 se muestra la trayectoria de un rayo de luz que atraviesa varios medios con superficies de separación paralelas. El índice de refracción del agua es más bajo que el del vidrio. Como el índice de refracción del primer y el último medio es el mismo, el rayo emerge en dirección paralela al rayo incidente AB, pero resulta desplazado.

Extras

Ángulo Crítico:

Puesto que los rayos se alejan de la normal cuando entran en un medio menos denso, y la desviación de la normal aumenta a medida que aumenta el ángulo de incidencia, hay un determinado ángulo de incidencia, denominado ángulo crítico, para el que el rayo refractado forma un ángulo de 90° con la normal, por lo que avanza justo a lo largo de la superficie de separación entre ambos medios. Si el ángulo de incidencia se hace mayor que el ángulo crítico, los rayos de luz serán totalmente reflejados. La reflexión total no puede producirse cuando la luz pasa de un medio menos denso a otro más denso. Las tres ilustraciones de la figura 6 muestran la refracción ordinaria, la refracción en el ángulo crítico y la reflexión total.

Otros

De acuerdo de la forma del vaso, este aumentará o no el objeto (cuadrado, queda igual; redondo

Datos Curiosos:



Tú ves los objetos que te rodean porque la luz rebota en ellos. Si miras algo dentro del agua, por ejemplo un remo, parece que está torcido. Ocurre así porque la luz se desvía, o se refracta, cuando pasa del agua al aire.

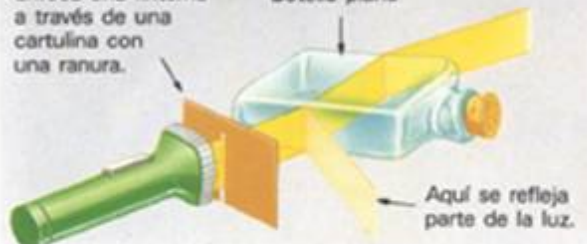


Como la luz se desvía, los cuerpos que están en el agua se ven en un lugar diferente del que ocupan en realidad. Para atrapar un pez con un arpón, se apunta debajo de donde se ve el pez.

Haz que la luz se desvíe

Enfoca una linterna a través de una cartulina con una ranura.

Botella plana



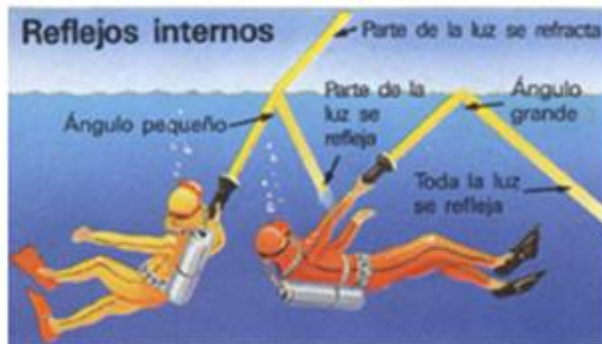
Llena una botella con agua y unas gotas de leche. En una habitación oscura, enfoca a través de ella una linterna. La luz es refractada por el agua; cuando pasa del agua al aire, se desvía en otra dirección.

La refracción hace parecer el agua menos profunda.



La luz se desvía porque viaja a diversas velocidades a través de diferentes medios. Viaja más rápido a través del aire que del agua, pero más rápido a través del agua que del vidrio.

Reflejos internos



Cuando la luz pasa del agua al aire, una parte logra atravesarla y otra parte es reflejada. La cantidad de luz reflejada depende del ángulo de los rayos luminosos. Si se refleja toda la luz, se trata de una **reflexión interna total**.

Conclusión

Nosotros entendimos que cuando vemos un objeto es porque la luz rebota en ellos. Cuando miramos un objeto dentro del agua, por ejemplo un lápiz, parece que estuviera doblado o quebrado. Pasa esto porque la luz va con una velocidad x en el aire y si penetra en una sustancia más densa cambia su velocidad.