

Los colores del arco iris

Descomposición de la luz blanca

En esta práctica examinarán un caso particular de refracción de la luz, que ocurre cuando un haz de luz blanca (como la que proviene del Sol) incide en un prisma triangular, y comprenderán la forma en que este proceso explica ciertos fenómenos como las iridiscencias, los halos y el arco iris.



Nos hace falta...

- Un prisma triangular de cristal o de acrílico pulido
- Una lámpara con filamento vertical
- Una tarjeta con una ranura delgada
- Una cartulina blanca tamaño carta

¿Cómo hacerlo?

1. Coloquen el prisma sobre una superficie horizontal, apoyado sobre una de sus caras laterales.
2. Hagan incidir un rayo de luz blanca sobre otra cara lateral del prisma. Para que el haz de luz sea muy delgado, hagan que ésta pase a través de la ranura de la tarjeta.
3. Coloquen la cartulina frente a la cara del prisma por donde sale la luz.

No olvides que...

En esta práctica obtendrán mejores observaciones si la luz ambiental es tenue.

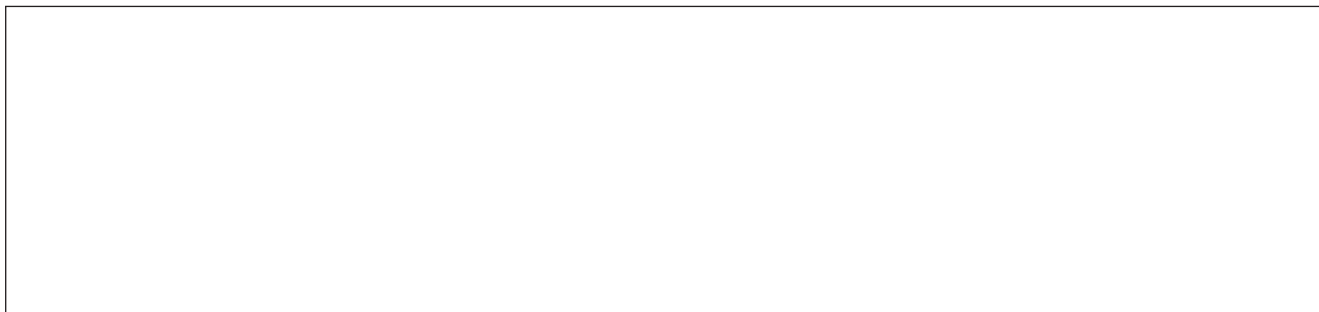
Atando cabos

1. ¿Qué observaron en la cartulina?

2. Al pasar del aire al cristal (o acrílico transparente) del prisma, la luz sufre una primera desviación; luego, al pasar de este material al aire, sufre otra. ¿Cómo se llama este fenómeno óptico?

3. Con base en los resultados del experimento, ¿piensan que la luz blanca puede considerarse una luz “pura”? Expliquen su respuesta.

4. En el siguiente espacio dibujen un esquema del orden en que los colores se proyectan en la tarjeta.



5. De los colores que observaron, ¿cuál tiene la mayor desviación respecto a la dirección del rayo incidente? ¿Cuál de ellos tiene la menor desviación?



Sabes más de lo que crees

A finales del siglo XVII, Isaac Newton realizó un experimento similar al de esta práctica y con ayuda de un prisma logró descomponer un haz de luz blanca en los colores que la integran. En 1671, en una carta personal, Newton escribió lo siguiente:

“... me procuré un prisma de vidrio triangular para examinar el celebrado fenómeno de los colores. Y después de oscurecer mi habitación y hacer un pequeño agujero en la ventana, para dejar pasar una cantidad suficiente de luz del Sol, puse mi prisma en la entrada, a fin de que la luz fuera refractada en la pared opuesta. Estaba complacido de ver los colores tan vivos e intensos...”

En aquel tiempo ya se sabía que al ver a través de lentes de vidrio (por ejemplo, con un telescopio) se observaban halos de colores, pero se pensaba que esto se debía a imperfecciones en el vidrio. Para demostrar que la descomposición en colores no estaba relacionada con las características de los vidrios, Newton hizo otro experimento en el que, a partir de los rayos de colores obtenidos con un prisma, utilizó un segundo prisma para obtener luz blanca. ¿Cómo suponen que lo logró? Explíquenlo mediante lo que saben sobre refracción de la luz. Si es posible, utilicen un segundo prisma y pongan a prueba su hipótesis.

Investiguen qué son los colores primarios y diseñen un experimento para comprobar que no pueden descomponerse en otros.

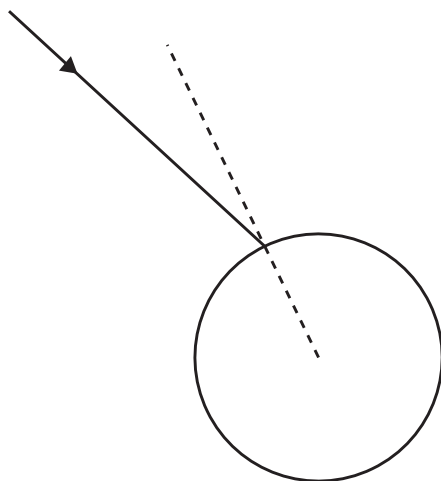


Conexiones

La reflexión y la refracción de la luz, junto con la descomposición de la luz blanca en sus colores constituyentes, permiten entender fenómenos que suceden en la atmósfera, como las iridiscencias, los halos lunares y el arco iris.

Quizá alguna vez, en el campo o en un lugar despejado, hayan observado una nube blanca adornada con los colores del arco iris. A ese fenómeno óptico se le conoce como iridiscencia, y es producto de la dispersión de la luz del Sol cuando se refracta en las gotitas de agua que forman una nube.

En el siguiente esquema se muestra una gotita de agua esférica en la cual incide un rayo de luz blanca. Aunque las gotas reales no son exactamente esféricas, el esquema es una buena aproximación a lo que ocurre en la realidad. Noten que, como la normal (representada con una línea punteada) es una línea que pasa por el punto en que el rayo incidente toca a la gota y es perpendicular a su superficie, si la gota es esférica, la normal resulta ser la prolongación de uno de sus radios. Dibujen en el esquema cómo se descompone un haz de luz blanca en los colores que lo componen.



Pueden encontrar la explicación del arco iris que daba el matemático del siglo XVII René Descartes, así como una simulación de la descomposición de la luz en la que se puede variar el color del rayo incidente, en la siguiente página.

http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/color/arcoIris/ArcoIris_Descartes.htm

La luz que pasa del aire al agua se descompone en sus colores constituyentes y los rayos refractados se acercan a la normal. Dentro de la gota, los haces de luz siguen su camino hasta alcanzar la frontera agua-aire. Completen el esquema mostrando cómo emergen de la gota los haces de luz.

Al pasar del agua al aire, ¿los haces de luz se alejan o se acercan a la normal? ¿Por qué?

Lo que representaron en el esquema ocurre en las innumerables gotitas de agua de la nube, y como resultado de ello se produce una hermosa iridiscencia.

