Concepto

Palabra clave

Introducción

[Vídeo de la calle(? Yo hablando a cámara(?]

Ya es verano. Cada vez deslumbra más el Sol, así que piensas en comprarte unas gafas de Sol. Todo el mundo al que preguntas te dice que te compres gafas “polarizadas”. Dicen que son mejores, pero no te saben explicar por qué. ¿Qué haces? ¿Las compras polarizadas? ¿Son realmente mejores? ¿Qué significa siquiera “polarizadas”?

Comencemos por el principio:

Ondas transversales

[clip de la cuerda en el salón haciendo pulsos]

[Al decir “ondas transversales” aparece encima del encuadre a modo de título]

[Al decir propagación aparece un eje a lo largo de la longitud de la cuerda con la palabra]

[Al decir estímulo aparece también un eje que se mueve junto con el pulso, estímulo se reemplaza por perturbación al introducir la palabra]

La luz está compuesta por ondas transversales. Es decir, ondas como esta: donde la dirección de propagación es perpendicular a la dirección del estímulo que las crea. Este estímulo se conoce como perturbación.

La luz como conjunto de ondas transversales

[animación rotando la onda sobre el eje de propagación]

[También puede haber grabaciones de la cuerda pero dando el impulso en horizontal o algo así] Gráfico, Gráfico de líneas

Descripción generada automáticamente

No hay una única dirección de perturbación perpendicular a la dirección de propagación. Cualquier rotación de la dirección de perturbación respecto al eje de propagación sigue siendo perpendicular.

Un conjunto de letras negras en un fondo blanco

Descripción generada automáticamente con confianza media

De hecho, la luz del Sol es una mezcla de muchas ondas transversales distintas [Aquí se debe ver ya en la animación la forma que toma con vientres y demás, de tal modo que no sea chocante cuando se vea el análogo en la cuerda haciéndola girar en círculo]

Qué es un polarizador y cómo funciona

[Hilo con onda circular]

Diagrama, Dibujo de ingeniería

Descripción generada automáticamenteLos polarizadores son filtros que dejan pasar ondas transversales con una dirección de perturbación particular, absorbiendo las demás.

La onda resultante es lo que llamamos una onda polarizada linealmente, que no es más que una onda con una única dirección de perturbación. Esta dirección es la dirección de polarización de la onda.

[Clip grabando el sol y poniendo la lente polarizadora delante]

Esto es justamente lo que hacen las gafas polarizadoras. Sin embargo: El ojo humano NO es capaz de diferenciar luz polarizada de la no polarizada. Y tampoco hay evidencia de que sea más sana. Pero entonces: ¿Por qué se utilizan?

El efecto de un polarizador en luz polarizada

[Volvemos al hilo girando con el polarizador mecánico aplicado] [Hacer animaciones de esto]

Para entender la utilidad de las gafas polarizadas vamos a fijarnos en qué sucede cuando utilizamos un polarizador sobre una onda que ya está polarizada.

Si colocamos el nuevo polarizador de tal modo que la dirección que deja pasar es la misma que la de la onda polarizada no pasará nada. La onda saliente será igual que la incidente.

Sin embargo, si giramos el polarizador veremos que la onda saliente adopta como dirección de polarización la del segundo polarizador y su intensidad se va reduciendo hasta anularse.

La intensidad saliente depende del ángulo de un polarizador son respecto al otro, y viene dada por la Ley de Malus [I\_f = I\_o · cos^2(theta)]. Pero no te preocupes si te dan miedo los cosenos, esta ley no es más que una forma de cuantificar el hecho de que cuanto mayor sea el ángulo entre las direcciones de ambos polarizadores más pequeña será la intensidad resultante, y que si están en perpendicular la intensidad se hará 0, y la onda desaparecerá por completo.

La utilidad de las gafas polarizadas

¡Estupendo!, ahora sabemos qué pasa cuando tenemos dos polarizadores, pero ¿qué tiene esto que ver con las gafas? Al fin y al cabo, las gafas solo tienen un filtro polarizador por cada ojo, no dos.

[Vídeo andando por la calle. Preferiblemente al lado del mar por los reflejos del mismo]

Pues resulta que los filtros polarizadores no son la única manera de conseguir luz polarizada. Entre otras formas, la luz también puede polarizarse si se refleja con un ángulo concreto (Ángulo de Brewster). De tal modo que, simplemente andando por la calle, habrá algunos objetos que estén reflejando la luz del Sol con este ángulo, haciendo que la luz que llega a nuestros ojos esté polarizada.

[Pendiente de tener el debate interno sobre si poner un muñeco medio transparente del among us en pantalla o aceptar que ya es 2023]

[Polarización mecánica, pero sin ver de dónde viene la 1º onda polarizada]

Es aquí donde entran en juego las gafas polarizadas: si parte de la luz que nos llega ya está polarizada, podemos usar un único filtro polarizador para eliminar esta luz.

[Ponemos el polarizador enfrente de la cámara. Alternando ponerlo y quitarlo. Idealmente habrá reflejos de luz que aparezcan / se eliminen de forma muy clara y podré señalarlos]

De este modo, podemos eliminar reflejos que podrían causar deslumbramientos y luz recibida por nuestro ojo en general.

[Honestamente si la gente ve el vídeo ve hasta aquí ya me puedo dar un con un canto en los dientes porque al menos ya han debido entender de qué va el rollo. A partir de aquí es más bien un extra para quien tenga mucho interés o sea más STEM savy y aun no se le haga agotado el lapso de atención]

Ángulo de Brewster

[Volvemos a poner el vídeo de la onda “polarizada como sea” y el polarizador mecánico]

¡Pero un momento! Hemos dicho que para que el polarizador tenga un buen efecto tenemos que colocarlo en perpendicular a la dirección de polarización de la luz incidente. ¿Cómo podemos saber cual es la dirección de polarización de la luz que nos llega? ¿No será distinta para cada reflejo?

Para entender esto tenemos que