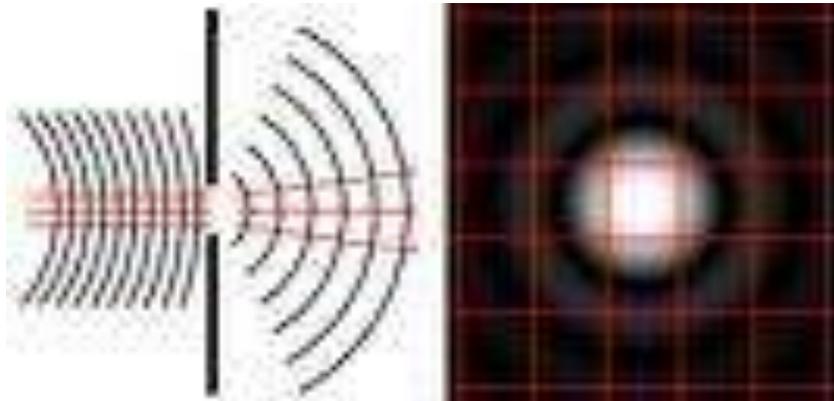


Difracción e Interferencia



Para analizar el fenómeno de interferencia al igual que el de difracción, es necesario considerar que la luz está formada por ondas.

La difracción es el fenómeno de propagación no rectilínea (no recta) de la luz por el cual las ondas luminosas bordean los obstáculos y queda perfectamente explicado con la teoría ondulatoria de Huygens.



Según esta teoría cada punto de un frente de ondas se puede considerar emisor de ondas esféricas.

La difracción en palabras sencillas, es cuando un fenómeno u/o objeto, se abre paso en el ambiente.

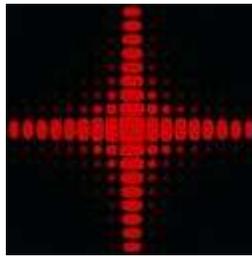
Un ejemplo puede ser el caso del agua, en medio de un río hay una roca grande, pues ¿qué hace el agua?... se difracta abriéndose camino por el alrededor de la roca. Otro ejemplo, es la luz, cuando alguien apunta con una linterna a una pared llena de hoyos que llegan hasta el otro lado de la pared, ¿qué hace la luz?... se difracta abriéndose paso por cada uno de esos orificios que tiene la pared, finalmente llegando al otro extremo.



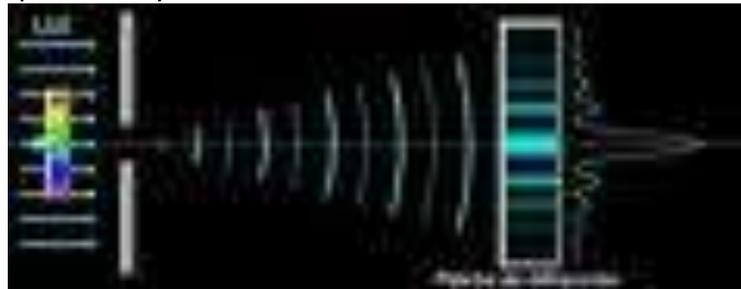
Cuando una onda encuentra un obstáculo, parte de las ondas son absorbidas por éste y no emiten más, pero las ondas emitidas desde los puntos que quedan libres siguen avanzando esféricamente alcanzando las regiones que el obstáculo esconde.



La onda difractada está formada por la contribución de un número menor de focos emisores y en consecuencia, representa una perturbación de menor intensidad que la onda original.



Este fenómeno no se observa corrientemente ya que las fuentes utilizadas habitualmente son fuentes luminosas extensas, mientras que para que el fenómeno se produzca se deben emplear fuentes luminosas puntuales y luz monocromática.



Cuando el ancho de la ranura es grande comparado con la longitud de onda, los frentes de onda del otro lado del obstáculo siguen siendo aproximadamente planos.

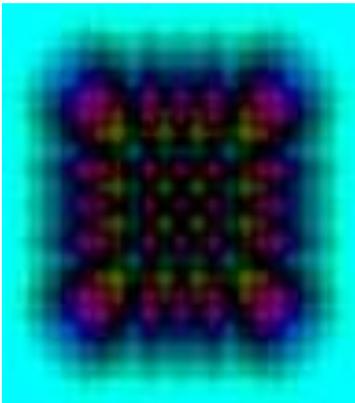
El grado de difracción de una onda al atravesar un obstáculo depende del tamaño del mismo comparado con la longitud de onda original.

Si la longitud de onda es mucho menor que las dimensiones del obstáculo (el ancho de la ranura, por ejemplo) no se observará difracción.

Si la longitud de onda es grande respecto del objeto, la difracción es muy notable.

La difracción no se produce solamente cuando la luz atraviesa una pequeña abertura, puede producirse el mismo efecto colocando delante del haz de luz un objeto filoso de manera tal que al incidir la luz sobre su filo, difracte.

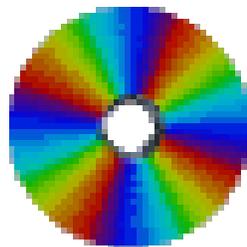
Redes de difracción



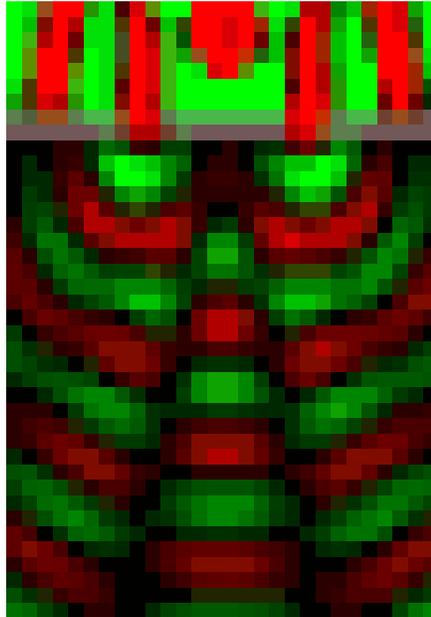
Cuanto más pequeño es el ancho de la ranura, más evidente es la difracción de la luz. Sin embargo, esto tiene un límite porque, a medida que se reduce el ancho de la ranura, disminuye la cantidad de luz que la atraviesa, llegando un momento en que el fenómeno de difracción resulta imperceptible.

Este inconveniente se resuelve utilizando un dispositivo llamado redes de difracción, en lugar de una sola ranura tiene un elevado número de ellas, separadas entre sí por una distancia igual al ancho de dicha ranura. Las observaciones se pueden realizar por transparencia o por reflexión.

Sabías que... Si se ilumina un compact disc con luz de mercurio, como las del alumbrado público, se puede apreciar lateralmente hermosos efectos. Esto se debe a que presenta surcos tallados muy finamente que se comportan como una red de difracción por reflexión.



Cuando se cruzan dos o más ondas de la misma naturaleza y de igual longitud de onda se produce el fenómeno de **interferencia**.



La interferencia luminosa fue descubierta por Tomás Young, en 1801, al realizar el siguiente experimento:

En una pantalla hizo un pequeño orificio y en otra, dos orificios muy pequeños y próximos entre sí.



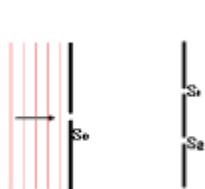
Al hacer incidir (entrar) luz solar sobre el orificio de la primera pantalla, la luz difractada iluminaba los orificios de la otra pantalla, originando dos nuevos haces luminosos que eran recibidos en otra pantalla, pudiendo observarse franjas luminosas intercaladas con oscuras, las cuales se originan por la interferencia entre las ondas luminosas.

Las zonas claras representan las crestas de las ondas (espacio en donde la onda obtiene su valor más alto positivo) y las zonas oscuras los valles (espacio en que la onda tiene su valor más bajo negativo).

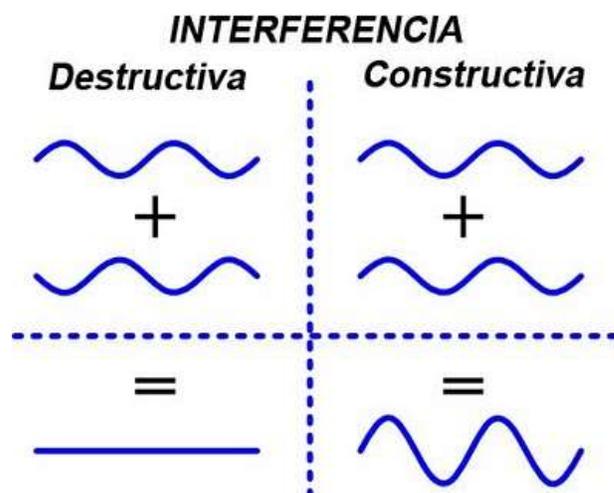


Cuando se cruzan dos crestas sus efectos se suman, aumentando la amplitud de las mismas y por lo tanto se produce interferencia constructiva. Esto se debe a que las ondas allí están en fase.

Si se superponen las líneas oscuras también se produce interferencia constructiva porque aumenta la amplitud de los valles.



En cambio donde se cruzan una cresta con un valle los efectos se anulan, originando una franja oscura. En este caso hay una interferencia destructiva ya que las ondas allí están en oposición de fase.



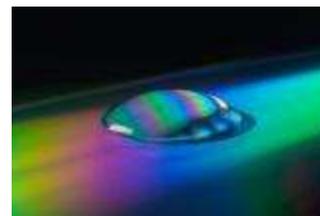


Sabías que...



Cuando se las ilumina con luz blanca, aparecen sobre su superficie una serie de colores cuyo origen es la interferencia constructiva y destructiva de cada una de las ondas que constituyen la luz blanca.

Un fenómeno análogo se produce en las manchas de aceite que dejan los autos sobre el asfalto en los días de lluvia.



El láser Es un dispositivo que produce un tipo muy especial de luz, cuyas características son:



Es muy intensa. La energía se concentra en un área pequeña.

Poseen direccionalidad, es decir, son estrechos y muy poca dispersión.

Son monocromáticos: producen un solo color de luz.

Su luz es coherente, es decir que todos los pulsos son emitidos en fase.

La radiación que sale del láser lo hace en cierta dirección, y se dispersa con un ángulo de divergencia muy pequeño comparado con otras fuentes de radiación electromagnética.



LASER es una sigla que en inglés corresponde a:

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

L: Light (luz)

A: Amplification (amplificada)

S: Stimulated (estimulada)

E: Emission (emisión)

R: Radiation (radiación)

Es decir: "Luz amplificada por emisión estimulada de radiación"

El primero fue desarrollado por Maiman en 1960, fue un láser de rubí.

Existen gran variedad de láseres, algunos de los cuales emiten radiaciones invisibles al ojo humano y hay equipos de muy variada potencia de emisión lumínica. En general los de baja potencia son usados para transmitir señales en redes de comunicación. Los de potencia media sirven para tratamientos médicos y cirugía. Los más poderosos concentran tanta energía en pequeñas superficies que pueden cortar, perforar y soldar materiales duros.

Aplicaciones:

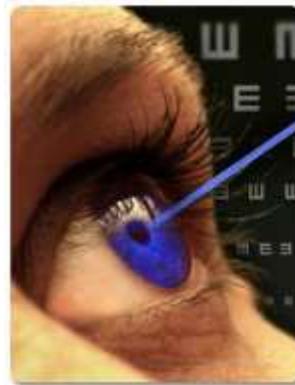


La infinidad de aplicaciones superan largamente a lo imaginado por sus propios creadores.

Algunas de las más importantes:

Medicina:

- Para estimular la regeneración de tejidos y la cicatrización rápida de heridas,
- En biopsias,
- Operaciones oculares,
- Destrucción de úlceras hemorrágicas,
- Cirugías de tumores cancerosos,
- Eliminación de marcas de nacimiento,
- Tatuajes,
- Cirugías ginecológicas,
- En oftalmología para fotocoagulación y
- Soldadura de pequeñas áreas,
- Desprendimiento de retina,
- Etc.



Industria:

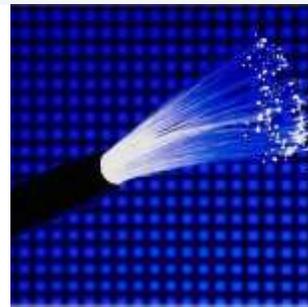
- Como instrumento cortante o para realizar perforaciones,
- Marcas o grabados,
- Soldador láser,
- Control de la cadena de montaje,
- Cronómetro,
- Medición de los movimientos de la tierra,
- Endurecimiento de metales y tratamiento de materiales,
- Verificar el estado de fatiga de tanques de alta presión,
- Estructuras metálicas y
- Llantas de aviones



- En la mayoría de estas aplicaciones el uso del láser está sincronizado con elementos Automáticos o computarizados tales como robots.
- Como instrumento de medida: en las construcciones, agrimensura o topografía,
- En medidas astronómica y control de calidad.

Armamento:

- Armas tácticas,
- Telémetros y controladores de tiro,
- Fusiles con visor láser,
- Láseres anti-satélites,
- Radar láser,
- Sistemas de guiado por láser para misiles,
- Aviones y satélites.



Comunicaciones:

- Transmisión por fibra óptica

Comercio:

- El CUP (Código Universal de Productos),
- Código de barras, constituido por líneas y cifras que identifican al fabricante y al artículo.

Láseres en la investigación científica:

- Fusión de hidrógeno,
- Obtención de presiones y temperaturas extremadamente bajas, etc.



Efectos biológicos de la radiación láser

Los láseres abarcan longitudes de onda del UV, del visible y del IR.

Los órganos que pueden resultar dañados en una exposición a la radiación láser son los ojos y la piel.

La gravedad de la lesión dependerá de la longitud de onda del láser y del nivel de exposición alcanzado, que es función de la potencia o energía del láser y del tiempo de exposición.

Sabías que...



Láseres en el arte y entretenimiento:



Utilizando láseres que emitan en la región del espectro visible, es posible crear efectos visuales impresionantes.

Cuando un haz láser pasa a través de una región con humedad, humo, u otro tipo de partículas en el aire, puede verse la luz dispersada.



Este efecto es utilizado en grandes espectáculos al aire libre, cuando se requiere que el efecto sea visto desde distintas distancias.



Es posible mover pequeños elementos ópticos (como un espejo vibrante controlado por un ordenador) para mover los láseres muy rápidamente en una gran área y crear imágenes en movimiento.



Los más utilizados para obtener este tipo de imágenes son los láseres continuos de gas, especialmente el de helio y de argón.

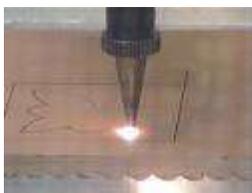
Curiosidades

Algunas de las aplicaciones del láser en nuestra vida diaria:

Depiladora láser



Grabados y cortes



Los materiales ideales para ser cortados con láser son: telas, plásticos, algunos materiales sintéticos, fibras, pieles y otros similares.

La madera no es un material adecuado debido a que sus orillas se carbonizan. Si se controla la potencia del láser y la velocidad relativa del punto donde se enfoca la luz sobre el material, se pueden grabar materiales en su superficie sin cortarlos. Los fabricantes de circuitos integrados usan láseres para grabar sobre obleas de silicio con las que se fabrican estos dispositivos.

Impresora láser



Los láseres de estado sólido se usan en las impresoras láser para computadoras.

CD láser



Lector láser



Los láseres continuos de gas son la fuente luminosa que se emplea para leer el código de barras que se encuentra en una multitud de productos. Mediante la lectura de este código se pasa la información sobre el tipo de producto, donde se encuentra almacenado, el costo, el precio, las existencias, el nombre y dirección del proveedor, etc. De esta manera toda la contabilidad y control de existencias se puede llevar a cabo automáticamente sin necesidad de una intervención humana que pueda introducir errores.

Puntero láser



Espadas láser



Termómetro láser



Tijeras láser



Cámara láser



Rayos X

Los rayos X son ondas electromagnéticas producidas por la desaceleración de los electrones cuando se detienen en un blanco. Los rayos X son una radiación de elevada energía y pequeña longitud de onda, la cual se encuentra entre 10^{-8} y 10^{-12} m.

Los rayos X fueron descubiertos por Rowntgen de 1895, mientras trabajaba con un tubo de rayos catódicos.

Difracción de Rayos X

Es una técnica que sirve para determinar la estructura detallada de un material, es decir, permite conocer la posición que ocupan los átomos, iones o moléculas que lo forma. Debido a este ordenamiento podemos determinar propiedades tanto físicas como químicas de los materiales.

Aplicaciones de la Difracción de Rayos X

- Identificación de sustancias cristalinas desconocidas
- Análisis cualitativo y cuantitativo de fases cristalinas
- Caracterización y desarrollo de nuevos materiales
- control de calidad de materias primas y productos finales
- Especiación de arcillas
- Determinación de transformaciones de fase
- Determinación de parámetros estructurales
- Determinación del grado de orden estructural
- Detección de imperfecciones cristalinas

Glosario:

Difracción: Es el fenómeno de propagación no rectilínea de la luz por el cual las ondas luminosas bordean los obstáculos.

Interferencia: Es un fenómeno en el que dos o más ondas se superponen para formar una onda resultante de mayor o menor amplitud.

Ondadifractada: Está formada por la contribución de un número menor de focos emisores y en consecuencia, representa una perturbación de menor intensidad que la onda original.

Rayos X: Son ondas electromagnéticas producidas por la desaceleración de los electrones cuando se detienen en un blanco.

Referencias Bibliográficas:

http://www.dav.sceu.frba.utn.edu.ar/homovidens/cmем_generico/baissetto/proyecto%20final/difraccion.html

<http://www.slideshare.net/maoxro/difraccion-rayos-x>

<http://propiedadesdelaluz.blogspot.com/2008/09/difraccin.html>