

Teoría de Física 3

Ondas electromagnéticas: son transversales y consisten en la propagación, sin necesidad de soporte material alguno, de un campo eléctrico y de un campo magnético perpendiculares entre sí y a la dirección de propagación. **Características de las ondas electromagnéticas:** -Son originadas por cargas eléctricas aceleradas; -Consisten en la variación periódica del estado electromagnético del espacio; -No necesitan soporte material para propagarse. -En ellas los vectores de los campos eléctrico y magnético varían sinusoidalmente con el tiempo y la posición, por lo que les son aplicables las ecuaciones dadas para las ondas armónicas. -Los módulos de los vectores E y B en una posición y un tiempo determinado cumplen que $E/B=C$. -La velocidad de las ondas electromagnéticas dependen del medio de propagación. -Cumplen las relaciones entre velocidad, longitud de onda y frecuencia: $\lambda = C \times T$, $\lambda = C/F$. **Espectro electromagnético:** son la secuencia de todas las ondas electromagnéticas conocidas, ordenadas según su longitud de onda o su frecuencia. **Grupos de ondas del espectro:** rayos gamma, rayos X, ultravioleta, visible, infrarrojo, microondas, ondas de radio cortas, ondas de TV y radio de FM, ondas de radio de AM, ondas de radio largas. **Propagación rectilínea:** Un rayo luminoso: es una línea perpendicular a la superficie de onda y que determina la dirección de propagación de ésta. **Sombra:** si un foco puntual ilumina un cuerpo extenso opaco, aparece tras él una región no iluminada o sombra que reproduce el contorno del objeto, definido por los rayos tangentes a él. **Penumbra:** Si un foco de luz de tamaño finito ilumina el cuerpo opaco, aparece la sombra y la zona llamada penumbra, parcialmente iluminada por los rayos. **Eclipse de Sol:** Hay eclipse solar en un lugar de la Tierra, cuando la Luna oculta al Sol desde ese punto de la Tierra. Esto sólo lo puede pasar durante la luna nueva (Sol y Luna en conjunción). La producción de sombras explica el porqué de los eclipses de Sol total y parcial. El eclipse es total para las zonas de la Tierra que se hallan en la zona de sombra y parcial para las zonas de penumbra. **Eclipse lunar:** es un evento astronómico que sucede cuando el planeta Tierra se interpone entre el Sol y la Luna, es decir, cuando la Luna entra en la zona de sombra de la Tierra. Esto sólo lo puede ocurrir en la fase de Luna llena. **Velocidad de propagación:** Método de Fizeau para la medida de la velocidad de la luz (un método terrestre). El físico francés Fizeau en 1849 hizo pasar un haz de luz entre dos dientes consecutivos de los 720 de una rueda dentada giratoria. Este haz se reflejaba posteriormente en un espejo situado a una distancia de 8.63 km. de la rueda y volvía siguiendo la misma trayectoria. A bajas velocidades de rotación de la rueda, la luz reflejada era detenida por el consiguiente diente de ésta. Para determinar la velocidad de la luz es preciso conocer cual debe ser la velocidad angular de la rueda dentada para que la luz reflejada pase precisamente a través de la abertura siguiente de la rueda. Conociendo esa velocidad angular (25.2 rev/s) se calcula el tiempo que pasa desde que la luz atraviesa la rueda hasta que vuelve a alcanzarla: $t = 2\pi / (750 / 2\pi \times 2502) = 5.5 \times 10^{-5} \text{ s.}$; $C = 2 \times 8.63 \times 10^3 / 5.5 \times 10^{-5} = 3.1 \times 10^8 \text{ m/s.}$ El valor obtenido es ligeramente mayor al valor real. **Difracción:** es la derivación en la propagación rectilínea de las ondas, cuando éstas atraviesan una abertura o pasan próximas a un obstáculo. La difracción es una propiedad exclusiva de las ondas, lo que permite asegurar que un fenómeno físico que presente difracción es una onda. **Reflexión:** fenómeno por el cual, al llegar una onda a la superficie de separación de dos medios, es devuelta al primero de ellos junto con una parte de la energía del movimiento ondulatorio, cambiando su dirección de propagación. **Leyes de la reflexión:** 1ª. El rayo incidente, la normal a la superficie en el punto de incidencia y el rayo reflejado están situados en el mismo plano; 2ª. El ángulo de incidencia i y el ángulo de reflexión r son iguales. **Refracción:** fenómeno por el cual, al llegar una onda a la superficie de separación de dos medios, penetra y se transmite en el segundo de ellos junto con una parte de la energía del movimiento ondulatorio, cambiando su dirección de propagación. **Leyes de la refracción:** 1ª. El rayo refractado, la normal y el rayo incidente están en el mismo plano; 2ª. La razón entre el seno del ángulo de incidencia y el del ángulo de refracción es una constante igual a la razón entre las respectivas velocidades de propagación del movimiento ondulatorio. Esta cantidad constante n_{21} se denomina índice de refracción relativo del segundo medio

respecto al primero. **Ley de Snell:** el producto del índice de refracción por el seno del ángulo de incidencia es constante para cualquier rayo de luz incidiendo sobre la superficie separatriz de dos medios. Aunque la ley de Snell se formula para explicar los fenómenos de refracción de la luz se puede aplicar a todo tipo de ondas atravesando una superficie de separación entre dos medios en los que la velocidad de propagación la onda varíe. **Ángulo límite:** es quel ángulo de incidencia al que corresponde un ángulo de refracción de 90° . **Dispersión:** es un fenómeno que se produce cuando un rayo de luz compuesta se refracta en algún medio (por ejemplo un prisma), quedando separados sus colores constituyentes. La causa de que se produzca la dispersión es que el índice de refracción disminuye cuando aumenta la longitud de onda, de modo que las longitudes de onda más largas se desvían menos que las cortas. **Prisma óptico:** sistema formado por dos superficies refractantes, las caras del prisma, que forman un ángulo diedro llamado ángulo refrigente del prisma. **Espectro de la luz blanca:** distintas radiaciones, que componen la luz blanca, refractadas con ángulos diferentes que emergen separadas y son recogidas en una pantalla en forma de sucesión continua de colores. **Arco iris:** Se forma por la dispersión de la luz solar debida a la refracción de ésta dentro de las gotas suspendidas en el aire tras la lluvia. Para poder observarlo, es necesario tener el Sol a nuestras espaldas. **Arco iris primario:** sus colores van desde el violeta al rojo, y recorren todo el espectro de la luz blanca. La luz se refleja dentro de las gotas y se refracta a la entrada y a la salida dispersándose. El efecto combinado de las dos refracciones y de la reflexión produce que la luz roja sea la que sufre una mayor desviación a la salida respecto de la dirección de entrada. Así el observador verá el violeta en las gotas más bajas sobre el horizonte, y el rojo en las mas altas, con los demas colores intercalados. **Arco iris secundario:** se forma por doble reflexión en el interior de las gotas de agua. Por ello los colores se ven invertidos respecto al arco iris primario. **Electroscopia:** es un método de análisis físico y químico que examina e interpreta los espectros de las radiaciones obtenidos en un espectroscopio. Los espectroscopios son instrumentos que sirven para medir las propiedades de la luz en una determinada porción del espectro electromagnético. El espectro continuo es como el de la luz blanca, el espectro discontinuo presenta una serie de rayas brillantes de colores, cada una de distinta de onda y frecuencia, el espectro de emisión analiza la luz emitida por una sustancia química, el espectro de absorción estudia la luz después de que haya atravesado un compuesto donde habrán sido absorbidos algunos de sus componentes. **Interferencia de ondas:** superposición de dos o más movimientos ondulatorios en un punto del medio. **Principio de superposición:** los fenómenos de interferencias se rigen por este principio, el cual dice: un punto de un medio que es alcanzando simultáneamente por dos ondas que se propagan por él experimenta una vibración que es suma de las que experimentaría si fuera alcanzado por cada una de las ondas por separado. **Tipos de interferencia:** **Constructiva:** se caracteriza porque la amplitud resultante es mayor que las amplitudes de las ondas concurrentes. Caso límite: $f_1 = f_2$ (focos coherentes); -diferencia entre las distancias a los focos sea: $X_1p - X_2p = n\lambda$ ($n=1,2,\dots$); $\phi = 2n\pi$ (están en fase)? $A_r = A_1 + A_2$ (ese punto es una cresta). **Destrucción:** se caracteriza porque la amplitud resultante es menor que las amplitudes de las ondas concurrentes. Caso límite: $f_1 = f_2$ (focos coherentes); -diferencia entre las distancias a los focos sea: $X_1p - X_2p = (2n+1)\lambda/2$ ($n=1,2,\dots$) (Con todas estas anteriores $A_r = A_1 + A_2$, si $A_1 = A_2$, $A_r = 0$, se anula la perturbación) Nodo; $\phi = (2n+1)\pi$ (están en oposición de fase). **Experimento de Young de la doble rendija:** es un proceso para lograr interferencias luminosas, llevado a cabo por Thomas Young. El experimento consiste en disponer de una fuente de luz monocromática que ilumina una pantalla que contiene dos rendijas. Las rendijas actúan como focos emisores y las ondas producidas que emergen de éstas son coherentes, ya que proceden de la misma fuente luminosa. Las ondas interfieren produciendo un patrón de interferencia en la otra pantalla. Aquí se aprecian una franja central brillante y otras franjas brillantes y oscuras paralelas. Las franjas brillantes se deben a la interferencia constructiva de las ondas por haber alcanzado la segunda pantalla en fase? $r = r' - r = n\lambda$. Las franjas oscuras se deben a la interferencia destructiva de las ondas que alcanzan la segunda pantalla en oposición de fase. El número n es el número de orden. La franja brillante central corresponde a $n=0$ y se denomina máximo de orden cero. $r = r' - r = (2n+1)\lambda/2$.