**Universidad de Puerto Rico**

**Recinto de Río Piedras**

**Departamento de Ciencias Físicas**

Kai-Ming Chow Benabe

CIFI-4075-0U1

Dr. Rosim Fachini

**La luz a través de la Historia II. El siglo de las ondas. (13 minutos)**

**Introducción:**

Se trata de un estudio sobre el desarrollo del concepto sobre la luz y la dualidad onda/partícula. Usted debe ver el video, buscar la información que entienda pertinente sobre el tema y responder a las preguntas de una forma lógica.

**Instrucciones:**

Vea el siguiente video sobre “Historia de la Luz, II el siglo de las ondas”: <https://www.youtube.com/watch?v=4ERIpzynyEo> y conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué en el siglo XVIII predominó la teoría corpuscular de la luz?

La mayoría de los científicos aceptaron las ideas de Newton que respaldan la teoría corpuscular de la luz.

1. ¿Quiénes son los tres científicos que van a revitalizar la teoría ondulatoria en el siglo XIX?

Vuelve la teoría ondulatoria con Thomas Young, François Arago y Agustín Fresnel Con la teoría ondulatoria se explica correctamente todos los fenómenos de interferencias, difracción y polarización de la luz.

1. ¿Cuándo y cómo se produce el fenómeno de la interferencia?

Las interferencias se producen cuando dos haces procedentes de una misma fuente recorren diferentes caminos, y coinciden en un mismo lugar del espacio. Según Arago: “la luz añadida a la luz, puede en ciertas circunstancias producir oscuridad”.

1. ¿Cuál fue la controversia del premio de Paris de 1818?

Dos fieles seguidores de la teoría corpuscular de Newton, Marqués de Laplace y Jean Baptiste Biot, proponen la difracción como tema para premio de la Academia de Paris para llegar al triunfo definitivo de la teoría corpuscular. Sus esperanzas se ven frustradas cuando el premio es otorgado a Agustín Fresnel cuya explicación del fenómeno está basada en la teoría ondulatoria.

1. ¿Qué es una red de difracción?

Una red de difracción es un componente óptico con un patrón regular, que divide (difracta) la luz en varios haces de luz que viajan en diferentes direcciones

1. ¿Cómo se diferencia una onda longitudinal de una transversal?

La dirección del movimiento de partículas de las ondas transversales es perpendicular a la dirección de la oscilación de la onda, mientras el movimiento de las partículas en las ondas longitudinales es paralelo a la dirección de la oscilación de las ondas.

1. ¿Qué es luz polarizada?

La luz es una onda electromagnética que provoca una perturbación en el medio debido a la oscilación en el valor del campo eléctrico y el campo magnético, que son perpendiculares entre sí.

1. ¿Cómo se polariza un haz de luz?

Una manera es por medio de la polarización por reflexión. Esto ocurre cuando la luz natural incide sobre una superficie plana de separación entre dos medios, por ejemplo, el aire y el vidrio, experimenta un fenómeno conjugado de reflexión y refracción (o transmisión) parciales. En los casos en que el rayo reflejado en esta superficie y el refractado tengan direcciones perpendiculares entre sí, la luz reflejada se polariza en su totalidad en la dirección perpendicular al plano de incidencia.

1. ¿Qué aplicaciones tiene la luz polarizada? Busque varios ejemplos de la vida diaria, biología, mineralogía, etc.

Se puede ver el en la vida cotidiana en las gafas polarizadas, películas en 3d, etc. En mineralogía se usan microscopios polarizados para detectar minerales, en química se utiliza para la espectroscopia del infrarrojo. En biología, se puede ver que los grillos, las abejas, las hormigas y varios insectos más pueden percibir la polarización.

1. Describa el funcionamiento de un interferómetro de Michelson.

El interferómetro de Michelson produce franjas de interferencia mediante la división de un haz de luz monocromática, de modo que un rayo golpea un espejo fijo y el otro un espejo móvil. Cuando los haces reflejados son llevados de vuelta juntos hacia el detector, se produce un patrón de interferencia.

1. ¿Qué impacto tiene el medir la velocidad de propagación en las teorías sobre la luz?

Si la velocidad de propagación es mayor en el aire y menor en el agua, entonces se logra a demostrar la validez de la teoría ondulatoria. Si la velocidad de propagación es mayor en el agua y menor en el aire, entonces la teoría corpuscular seria la que es válida. En 1850 se demostró que en el aire la luz va más deprisa que en el agua.

1. ¿Qué es el “éter”?

Se describe como el medio material que existe para la propagación de las ondas de la luz.

1. ¿Qué son las ecuaciones de Maxwell y que implicaciones tuvo en la necesidad de la luz propagarse a través del “éter”?

James resume las ideas del electromagnetismo de Hans Christian Orsted, André-Marie Ampere, y Michael Faraday en un sistema de ecuaciones. La consecuencia más importante es la posibilidad de obtener ondas electromagnéticas propagándose en el vacío con una velocidad que depende de las propiedades eléctricas y magnéticas del mismo. Determinando la permitividad eléctrica del vacio Ε­­0 y su permeabilidad magnética μ0, se puede conocer la velocidad de propagación c, de las ondas electromagnéticas. Las medidas: Ε­­0 = 8.8544x10-12 N-1m-2C2 y μ0= 1.2566x10-6mKgC-2­­­, permiten a Maxwell obtener la velocidad luz c=300,000 Km/s. Maxwell concluye que la luz es una perturbación electromagnética en forma de ondas que se propaga a través del éter.

1. ¿Quién desarrolla el radio y la telegrafía sin hilo? ¿Qué anteriormente había descubierto Hertz que hizo posible la invención del radio?

En el 1888, Heinrich Rudolf Hertz llego a generar y detectar ondas electromagnéticas de longitud de onda larga. A Guillermo Marconi se le atribuye el invento de la radio y la telegrafía sin hilo.

1. ¿Qué es longitud (o largo de onda), amplitud y frecuencia de una onda electromagnética? ¿Qué relación matemática hay entre ellas?

La relación matemática se puede ver en la ecuación c = λ ν, donde c es la velocidad de propagación de la luz en el medio; lambda es la longitud de onda (distancia entre dos valles) y nu es la frecuencia (pulsaciones por segundo).

**Material desarrollado y de propiedad del Dr. Estevão Rosim Fachini y sujeto a corrección 28 de diciembre de 2015**