

ÓPTICA

PRODUCCIÓN, PROPAGACIÓN Y VELOCIDAD DE LA LUZ

OBJETIVO:

“Demostrar que la luz puede propagarse en gases, líquidos y sólidos y en forma rectilínea.”

ACTIVIDADES

a) Anote el nombre de cuerpos luminosos.

- Sol
- Vela encendida
- Linterna encendida
- Fuegos artificiales
- Ampolleta encendida
- Tubo fluorescente encendido
- Pantalla de televisión encendida
- Fogata
- Chispa eléctrica

b) Nombre algunas materias que dejan pasar la luz y otras que no la dejan pasar.

Que dejan pasar la luz:

- Hoja de papel
- Vidrio
- Plástico (delgado)
- Género
- Piel humana

Que no dejan pasar la luz:

- Madera
- Cartón
- Cemento
- Plástico (grueso)
- Lámina de hierro, fierro o aluminio.

c) Indique que dirección tiene un rayo luminoso que se cuele por un orificio en una pieza oscura.

Tiene dirección perpendicular a la fuente luminosa.

d) ¿Cuándo se produce un eclipse de Sol y uno de Luna?

Un eclipse solar se produce cuando la Luna se encuentra entre el Sol y la Tierra y su sombra se proyecta sobre la superficie terrestre.

Un eclipse lunar tiene lugar cuando la Tierra se encuentra entre el Sol y la Luna y su sombra oscurece la Luna.

e) Compare la velocidad de la luz con la del sonido.

La velocidad de la luz es mucho más rápida que la del sonido, y es constante, a diferencia de la del sonido que varía según el medio (aire, agua, etc.), temperatura u otras circunstancias por las que se transmita, por ejemplo, en el aire, es de unos 340 m/s y en el agua es cuatro veces mayor, o sea, unos 1350 m/s, en los sólidos puede llegar a ser hasta 10 veces superior a la velocidad de propagación en el aire.

Vel. De la luz: 300.000 Km/seg

Ej. El sonido de un avión se escucha mucho después que el avión ha pasado. Si una persona prende una linterna a varios metros de otra en un campo despejado, la segunda persona verá la luz casi al mismo tiempo que fue prendida.

f) ¿Cuál es la diferencia entre la propagación de la luz y la del sonido?

El sonido se propaga por ondas y la luz se propaga por rayos.

El sonido para propagarse necesita oxígeno, en cambio los corpúsculos (partículas de luz) se desplazan en el vacío sin que sea necesaria la presencia de este elemento químico.

Ej.

1.- Tome un alambre de fierro y póngalo a la llama del mechero ¿Cuándo adquiere la propiedad de emitir luz?

Quando se calienta, produce una débil luz roja.

2.- Ahora con cinta de magnesio ¿Cuándo adquiere la propiedad de emitir luz?

Quando se quema, se prende y produce una potente chispa luminosa.

3.- Coloque un cuerpo opaco entre la luz y una pantalla. Compare las formas de la sombra y de su mano. Observe si el foco luminoso y el borde de su mano están en la misma dirección ¿Qué puede deducir de estos hechos?

Que la sombra se proyecta en línea recta a la mano y la luz.

4.- Oscurezca la sala y encienda una vela. Coloque entre esta y una pantalla de cartón opaco que tiene un pequeño agujero central que deberá quedar a la altura de la vela. ¿Qué observa en la pantalla?

Se refleja el agujero del cartón opaco, pero esta vez como punto luminoso.

-REFLEXIÓN

Propiedad del movimiento ondulatorio por la que una onda retorna al propio medio de propagación tras incidir sobre una superficie.

Quando una forma de energía –como la luz o el sonido– se transmite por un medio y llega a un medio diferente, lo normal es que parte de la energía penetre en el segundo medio y parte sea reflejada. La reflexión regular (en la que la dirección de la onda está claramente determinada) cumple dos condiciones: el rayo incidente y el rayo forman el mismo ángulo con la normal (una línea perpendicular a la superficie reflectante en el punto de incidencia),

y el rayo reflejado está en el mismo plano que contiene el rayo incidente y la normal. Los ángulos que forman los rayos incidente y reflejado con la normal se denominan respectivamente ángulo de incidencia y ángulo de reflexión. Las superficies rugosas reflejan en muchas direcciones, y en este caso se habla de reflexión difusa.

-REFRACCIÓN

Es el fenómeno en el cual la onda luminosa representada como rayo cambia de dirección al pasar de un medio a otro siempre que estos sean de distinta naturaleza o "índice de refracción". La desviación de la luz depende del ángulo que se forma entre el rayo y la superficie y además de la variación del índice de los medios. Se puede pronosticar la desviación de la luz conociendo el ángulo de incidencia mediante la aplicación de fórmulas o de dibujos. Esto se aplica en construcción de lentes, telescopios, microscopios, etc.

-REFLEXIÓN Y REFRACCIÓN

Si un rayo de luz que se propaga a través de un medio homogéneo incide sobre la superficie de un segundo medio homogéneo, parte de la luz es reflejada y parte entra como rayo refractado en el segundo medio, donde puede o no ser absorbido. La cantidad de luz reflejada depende de la relación entre los índices de refracción de ambos medios. El plano de incidencia se define como el plano formado por el rayo incidente y la normal (es decir, la línea perpendicular a la superficie del medio) en el punto de incidencia (véase figura 1). El ángulo de incidencia es el ángulo entre el rayo incidente y la normal. Los ángulos de reflexión y refracción se definen de modo análogo.

Las leyes de la reflexión afirman que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión, y que el rayo incidente, el rayo reflejado y la normal en el punto de incidencia se encuentran en un mismo plano. Si la superficie del segundo medio es lisa, puede actuar como un espejo y producir una imagen reflejada (figura 2). En la figura 2, la fuente de luz es el objeto A; un punto de A emite rayos en todas las direcciones. Los dos rayos que inciden sobre el espejo en B y C, por ejemplo, se reflejan como rayos BD y CE. Para un observador situado delante del espejo, esos rayos parecen venir del punto F que está detrás del espejo. De las leyes de reflexión se deduce que CF y BF forman el mismo ángulo con la superficie del espejo que AC y AB. En este caso, en el que el espejo es plano, la imagen del objeto parece situada detrás del espejo y separada de

él por la misma distancia que hay entre éste y el objeto que está delante.

Si la superficie del segundo medio es rugosa, las normales a los distintos puntos de la superficie se encuentran en direcciones aleatorias. En ese caso, los rayos que se encuentren en el mismo plano al salir de una fuente puntual de luz tendrán un plano de incidencia, y por tanto de reflexión, aleatorio. Esto hace que se dispersen y no puedan formar una imagen.

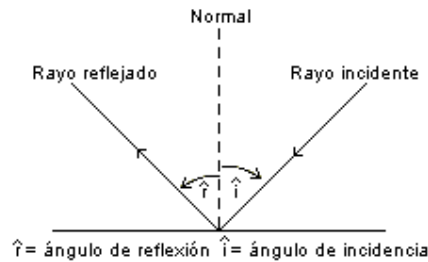


Figura 1

Leyes fundamentales de la reflexión

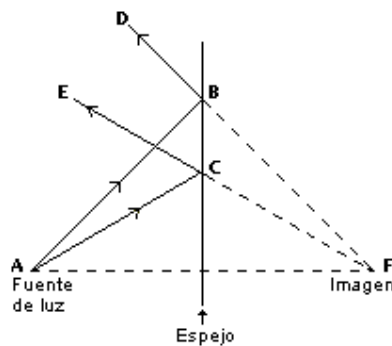


Figura 2

Reflexión en un espejo plano

-DIFRACCIÓN

Fenómeno del movimiento ondulatorio en el que una onda de cualquier tipo se extiende después de pasar junto al borde de un objeto sólido o atravesar una rendija estrecha, en lugar de seguir avanzando en línea recta.

La expansión de la luz por la difracción produce una borrosidad que limita la capacidad de aumento útil de un microscopio o

telescopio, por ejemplo, los detalles menores de media milésima, no pueden verse en la mayoría de los microscopios ópticos. Sólo un microscopio óptico de barrido de campo cercano puede superar el límite de la difracción y visualizar detalles ligeramente menores que la longitud de onda de la luz.

-ABSORCIÓN

En física, es la captación de la luz, calor u otro tipo de energía radiante por parte de las moléculas.

La radiación absorbida se convierte en calor; la radiación que no se absorbe es reflejada, y sus características cambian. Por ejemplo, cuando la luz solar incide sobre un objeto, suele ocurrir que algunas de sus longitudes de onda, son absorbidas y otras reflejadas. Si el objeto parece blanco, es porque toda o casi toda su radiación visible es reflejada. Pero cuando el objeto presenta un color distinto del blanco significa que parte de la radiación visible es absorbida, mientras otras longitudes de onda son reflejadas y son reflejadas y causan una sensación de color cuando inciden en el ojo. Un objeto que absorbe toda la radiación que incide sobre él se conoce como cuerpo negro.

-ECLIPSES

Oscurecimiento de un cuerpo celeste producido por otro cuerpo celeste.

Hay dos clases de eclipses que implican a la tierra: los de Luna, o eclipses lunares y los de Sol, o eclipses solares. Un eclipse lunar tiene lugar cuando la tierra se encuentra entre el Sol y la Luna y su sombra oscurece la Luna.

El eclipse solar se produce cuando la Luna se encuentra entre el sol y la tierra y su sombra se proyecta sobre la superficie terrestre. Los tránsitos y ocultaciones son fenómenos astronómicos similares pero no tan espectaculares como los eclipses debido al pequeño tamaño de los cuerpos celestes que se interponen entre la Tierra y un astro brillante.

- FASES DE LA LUNA

Un observador sólo puede ver en cada momento determinado un 50% total de la superficie total de la Luna. Sin embargo, de vez en cuando se puede ver un 9% adicional alrededor del borde aparente debido al balanceo relativo de la Luna llamado libración. Esto sucede a causa de las ligeras diferencias en el ángulo de visión

desde la Tierra de las diferentes posiciones relativas de la Luna a lo largo de su órbita elíptica inclinada.

La Luna muestra fases cambiantes a medida que se mueve en su órbita alrededor de la Tierra. La mitad de la Luna esta siempre bajo la luz del Sol, de la misma forma que en la mitad de la Tierra es día mientras en la otra es noche. Las fases de la Luna dependen de su posición con respecto al Sol en un instante dado. En la fase llamada Luna Nueva, la cara que la Luna presenta a la Tierra está completamente en sombra. Aproximadamente una semana más tarde la Luna entra en su Primer cuarto, mostrando la primera mitad del globo iluminado; siete días después la Luna muestra toda su superficie iluminada, será la Luna Llena; otra semana más, el último cuarto, la Luna vuelve a mostrar medio globo iluminado. El ciclo completo se repite cada mes Lunar.

Es la Luna Llena cuando esta más lejos del Sol que de la Tierra, es Luna Nueva cuando está más cerca. La Luna está en Cuarto Menguante en su paso de Luna Llena a Luna Nueva y en Cuarto Creciente en su paso de Nueva a Llena.

¿Por qué producen luz las luciérnagas?

Las luciérnagas poseen glándulas luminiscentes situadas en la cara inferior de los segmentos abdominales traseros. Producen destellos permitiendo que el oxígeno inspirado a través de las tráqueas abdominales se combine con una sustancia llamada luciferina bajo el efecto catalítico de la enzima luciferasa. El ritmo de los destellos es controlada por los abundantes nervios presentes en el órgano luminiscente del insecto; la duración de estas señales luminosas depende del tiempo que tarde la luciferina en oxidarse.

-ESPECTRO

Serie de colores semejante a un arco iris –por este orden: violeta, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo- que se produce al dividir una luz compuesta como la luz blanca en sus colores constituyentes. El arco iris es un espectro natural producido por fenómenos meteorológicos. Puede lograrse un efecto similar haciendo pasar luz solar a través de un prisma de vidrio. La primera explicación correcta de este fenómeno la dio en 1666 el matemático y físico británico Isaac Newton.

Cuando un rayo de luz pasa de un medio transparente como el aire a otro medio transparente, por ejemplo vidrio o agua, el rayo se desvía, al volver a salir al aire vuelve a desviarse. Esta desviación se denomina refracción, la magnitud de la refracción depende de la

longitud de la onda de la luz. La luz violeta, por ejemplo, se desvía más que luz roja, al pasar del aire al vidrio o del vidrio al aire. Así, una mezcla de luces roja y violeta se dispersa al pasar por un prisma en forma de cuña y se divide en dos colores.