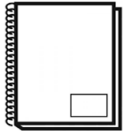


## Unidad 10. Ondas. Luz y sonido

### Completa en tu cuaderno.



CUADERNO

1. ¿Qué tienen en común los siguientes fenómenos?
  - Se producen olas al dejar caer una piedra en un estanque.
  - La tierra tiembla durante un terremoto.
  - En un partido de futbol el público hace la ola.

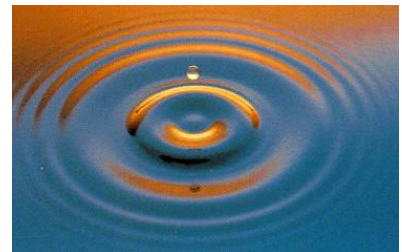
- Pulso una cuerda de una guitarra.
- Me llega el sonido de una guitarra.

2. ¿Qué los diferencia del movimiento de un coche o una pelota?

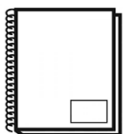
### Ondas

Si dejamos caer una piedra en un estanque el agua donde ha caído sube y baja y transmite este movimiento al resto del estanque, pero el agua del estanque sigue en su mismo sitio. Cuando un coche se mueve si cambia de sitio. La ola en el agua es capaz de mover objetos e incluso hacer que un barco se hunda.

**Una onda es** la propagación de una vibración o perturbación originada en un foco emisor que se transmite a través del espacio u otro medio capaz de propagarla. Se transporta energía sin transporte de materia.



### Completa en tu cuaderno



CUADERNO

3. Responde de nuevo a las preguntas 1. y 2. con los conocimientos que acabas de aprender.
4. Pon varios ejemplos de ondas.

### Tipos de Ondas

Según la dirección de vibración de las partículas:

Onda longitudinal, la vibración de las partículas (punto rojo) se transmite en la misma dirección que la propagación de la onda.

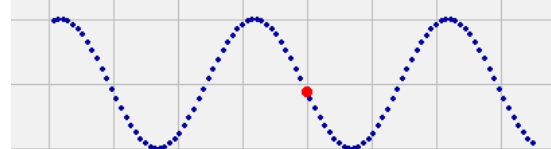
ONDA DE SONIDO EN EL AIRE



ONDA EN UN MUELLE



Onda transversal, la vibración de las partículas (punto rojo) se transmite en dirección perpendicular a la propagación de la onda.



PROPAGACIÓN DE UNA ONDA A TRAVÉS DE UNA CUERDA

Según el medio que necesitan para propagarse:

Ondas mecánicas: necesitan un medio material para propagarse como el aire o el agua. Por ejemplo el sonido.

Ondas electromagnéticas: No necesita medio material para propagarse. Por ejemplo la luz, las ondas de radio, los rayos UVA...

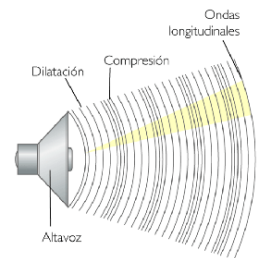


## El Sonido

**El sonido es** una onda longitudinal que necesita de un medio material (gaseoso, líquido o sólido) para propagarse.

Cuando el guitarrista toca las cuerdas de su guitarra hace vibrar las partículas de aire que la rodean. Primero estas se separan, disminuyendo la presión (el aire se enrarece) y después al volver la cuerda hacia su posición original, se comprimen aumentando la presión.

**Velocidad de propagación del sonido**: Dependiendo del medio el sonido se transmitirá a más o menos velocidad (mayor velocidad en los sólidos y menor en líquidos y gases). A la presión normal de 1 atm y 20 °C, en un ambiente seco, la velocidad del sonido es de 5600 m/s en el acero, 1460 m/s en el agua y 340 m/s en el aire.



## Ejemplo

Si me encuentro a 1,2 km de una cantera donde utilizan explosivos ¿cuánto tiempo tardará el sonido de las explosiones en llegar hasta mí?

$$s = v \cdot t \quad t = \frac{s}{v} = \frac{1200m}{340m/s} = 3.53s$$

## Completa en tu cuaderno



5. Vemos un rayo y a los 12 segundos escuchamos el trueno ¿A qué distancia se encuentra la tormenta? Nota: la luz se transmite a una velocidad tan alta que despreciamos el tiempo que tarda en llegar hasta nosotros.

6. Me encuentro a 250 m de la pared vertical de una montaña. ¿Cuánto tiempo pasa hasta que escucho mi eco? ¿cuánto tiempo pasará hasta que lo escuche un amigo mío que está 100 m por detrás de mí?

7. Si una persona puede distinguir dos sonidos diferentes si están separados por 0,1 s. Encuentra a qué distancia mínima de un obstáculo debemos colocarnos para escuchar nuestro eco.

8. Un Indio coloca la oreja en las vías del tren y escucha que se está acercando. Si el tren tarda en aparecer 1 min y viajaba a 60 km/h ¿A qué distancia se encontraba el tren? ¿Con cuántos segundos de antelación llegó el sonido del tren por las vías?

### Cualidades del sonido

Los sonidos se diferencian unos de otros por sus cualidades fundamentales:

• **Intensidad sonora:** Cuando se tocan suavemente las cuerdas de una guitarra, le comunicamos poca energía y el sonido será débil. Si tocamos con más fuerza, se oír el mismo sonido, pero con mayor intensidad. Por lo tanto, la intensidad de sonido depende de la energía con que vibra las cuerdas de la guitarra.

• **Tono:** Si tocamos unas tras otra las cuerdas de nuestra guitarra oímos sonidos distintos, es decir son de distinto **tono o frecuencia**. La frecuencia es el número de oscilaciones por segundo de una onda. Los sonidos **agudos** tienen una alta frecuencia y los **graves** una frecuencia baja.

• **Timbre:** es la cualidad que nos permite diferenciar dos sonidos de la misma intensidad y frecuencia pero procedente de instrumentos distintos o de personas diferentes. Los sonidos de un mismo tono dependen de la forma y naturaleza de los elementos que entran en vibración.

### Completa en tu cuaderno

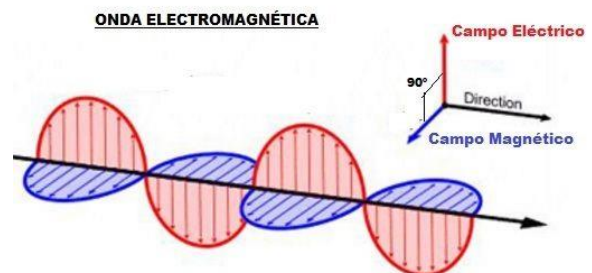


9. Indica como son las tres características del sonido de: a) La voz de tu profesor; b) El timbre de salida al patio; c) El timbre de subida del patio.

### La luz

La luz es una **onda electromagnética transversal** que no requiere medio material para su propagación (la luz del Sol llega a la Tierra después de recorrer una gran distancia en el vacío).

La luz que procede de un objeto visible se transmite mediante un movimiento ondulatorio hasta llegar a nuestros ojos. Desde allí se envía un estímulo al cerebro que lo interpreta como una imagen.



A diferencia del sonido, la luz se puede propagar en el

vacío o en otros medios materiales, sin embargo, estos medios materiales ofrecen resistencia al paso de la luz: en el vacío a 300.000 km/s, en el agua a 225.564 km/s, en el diamante a 123.967 km/s.

La luz es una onda que se **propaga en línea recta**, en todas las direcciones, y forma sombras.

### Completa en tu cuaderno



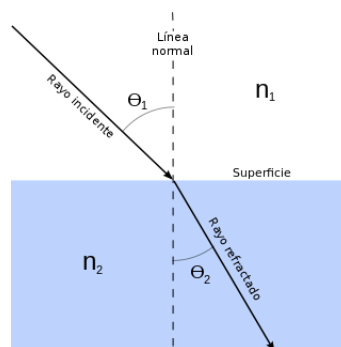
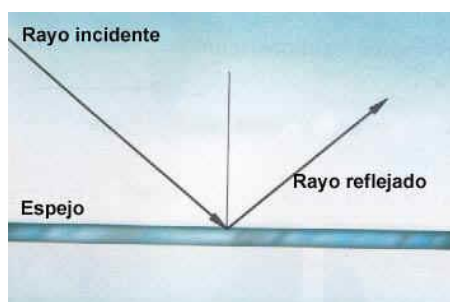
10. ¿Qué tiempo tarda la luz en llegar hasta nosotros desde el Sol? De temas anteriores, ya conoces la distancia Sol-Tierra.

11. Dibuja según la propagación rectilínea de la luz como se produce un eclipse de sol y un eclipse de luna.

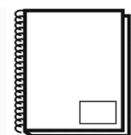
## Reflexión y refracción de la luz

Cuando la luz choca con la superficie de separación de dos medios está se **refleja**, es decir "rebota" vuelve al primer medio con las mismas características, pero cambiando la dirección. El ángulo con el que incide es el mismo que con el que sale reflejada.

La **refracción** de la luz consiste en el cambio de dirección que experimenta el rayo luminoso al pasar de un medio a otro.



## Completa en tu cuaderno



CUADERNO

12. ¿Por qué piensas que en un espejo o un suelo de mármol ves tu reflejo nítidamente y en la nieve no?

13. Dibuja cómo observas un lápiz introducido en un vaso de agua.

## Dispersión de la luz

Conocemos como **luz blanca** a la que proviene del Sol. En algunas circunstancias, esa luz se descompone en varias franjas de colores que forman el llamado **arco iris o arcoíris**.

La **dispersión de la luz** consiste en la separación de la luz en sus colores componentes por efecto de la refracción.

Cada color tiene asociado una longitud de la onda, que se mide en metros (lo vimos en el primer trimestre, en la experiencia del regaliz que se derretía en el microondas). Y cada onda tiene asociada una frecuencia, que se mide en Hz.

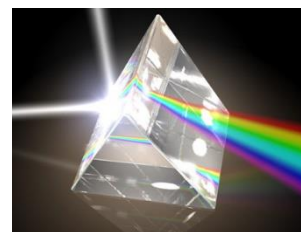
El producto de la longitud de la onda por la frecuencia es igual a la velocidad de la luz.

Nuestro ojo es sensible a diferentes longitudes de onda, distinguiendo desde el rojo hasta el violeta. Esto lo consigue gracias a unas células receptoras en nuestro ojo llamados conos. Existen tres tipos de conos: los más sensibles al rojo (R), los más sensibles al verde (G) y los más sensibles al azul (B). Cualquier color que vemos, en el fondo, es combinación de la acción de estos tres conos.

Por la noche, en situaciones de poca luminosidad, funcionan mejor los receptores llamados bastones, especialmente preparados para detectar variaciones en la cantidad de luz.

Las radiaciones con frecuencia inferior a la frecuencia de los colores rojos se denominan infrarrojos.

Las que tienen frecuencia por encima del violeta se llaman ultravioleta.

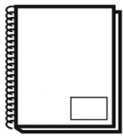


La energía de una radiación se mide en Julios, como todas las energías. Y se calcula con la fórmula:

$$E = h \cdot f$$

Donde  $f$  es la frecuencia y  $h$  es la constante de Planck.

### Completa en tu cuaderno



**CUADERNO**

**14.** Busca en internet información y responde a las siguientes cuestiones:

- Longitud de onda en la que se mueve el espectro visible para nuestro ojo.
- Frecuencia asociada a una luz de 350 nm, 550 nm y 750 nm de longitud de onda.
- Energía de cada una de las ondas del apartado anterior (necesitarás encontrar el valor de la constante de Planck).

## Primera Práctica a realizar. ¿Sabes construir un teléfono?

### Materiales necesarios

Dos vasos de plástico (cuanto más rígidos mejor).

Un par de metros de cuerda fina.

### ¿Qué debes hacer en la práctica?

Vamos a construir un sistema de comunicación a distancia muy sencillo. Cogemos dos vasos de plástico (cuanto más duros y rígidos mejor) practicamos un pequeño agujero en el fondo de cada uno, los unimos con una cuerda fina a través de los orificios y hacemos un nudo. Estiramos la cuerda de modo que quede tensa y comenzaremos a hablar.

Cuando hablamos, nuestra voz produce un sonido que se propaga por el aire en forma de onda sonora. Cuando esta onda sonora choca contra el fondo del vaso (material elástico y rígido) transmite su vibración y esta, a su vez, es transmitida a la cuerda (medio material). A través de ella alcanza el otro vaso, donde el proceso se invierte; es decir, la cuerda transmite la vibración al fondo del vaso y éste al aire, que propaga el sonido hasta el oído de nuestro interlocutor.

El sonido se transmite mejor si utilizamos un cordel tenso, no muy grueso y corto.

Debéis construir dos teléfonos basados en vasos comunicantes por grupo.



## Segunda Práctica a realizar. Disco de Newton

### Materiales necesarios

Un cuadrado de cartulina blanco de 10 x 10 cm. Otro cuadrado de 10 x 10 cm de cartón.

Lápices de colores.

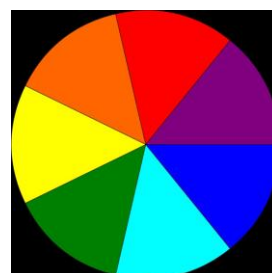
Un alfiler o chincheta

### ¿Qué debes hacer en la práctica?

El disco de Newton es un dispositivo inventado por Isaac Newton, consistente en un círculo con sectores pintados en colores rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta. Al girar rápidamente, los colores se confunden obteniéndose el color blanco.

Con este dispositivo se demuestra que la luz blanca está formada por los siete colores del arco iris.

Debéis construir un disco de Newton por grupo.



## Informe a entregar

### ¿Qué debes entregar como informe final de grupo?

Cada grupo debe entregar un único informe a mano.

Este informe debe contener los siguientes apartados.

#### **Portada (1 hoja).**

**Presentación y explicación de los objetos contruidos (2 hojas).** Resumir, con las propias palabras del grupo, la teoría trabajada en clase al inicio de la Unidad Didáctica y que ha sido aplicada en la práctica. Explicar, de manera clara y ordenada, qué has construido y cuál es la base científica para que funcione. Responde a las siguientes preguntas ¿Se transmite más rápido o más lento el sonido por el teléfono o por el aire? ¿Por qué se observa blanco el disco de Newton cuando se hace girar?

## Calificación de la Unidad Didáctica

### ¿Qué se califica y cómo?

La Unidad Didáctica se evalúa de 0 a 10 según las siguientes actividades de calificación.

Cuaderno de clase con la explicación teórica (individual). El cuaderno debe recoger toda la explicación de clase, de forma clara, limpia y ordenada. **3 puntos.**

Interés y participación en la realización de las actividades de la explicación teórica (individual). **1 punto.**

Interés y participación en la elaboración del informe y de la práctica (individual). **1 punto.**

Informe (grupal). **2 puntos.**

Teléfonos (grupal). **1.5 puntos.**

Disco de Newton (grupal). **1.5 puntos.**

Si el profesor, que supervisa continuamente el trabajo de cada equipo, estima que un alumno no aporta nada al grupo ni se implica adecuadamente en la actividad, puede solicitarle que realice de manera individual toda la práctica y/o el informe un día por la tarde para poder ser calificado. El profesor también puede excluir a ese alumno de la nota grupal.