



BACHILLER AGROPECUARIO

12° ABCD

ELABORADO POR  
Profesor: Ismael Méndez  
II Trimestre

Estudiante: \_\_\_\_\_

Nivel: \_\_\_\_\_

**Formas de atención a estudiantes:**

**Atención Asincrónica vía WhatsApp:** lunes a viernes de 8:00 a.m. a 1:00 p.m.

WhatsApp: 6848-7658

**Atención Sincrónica:** Vía Zoom 12° AB Lunes 1:00 a 2:00 p.m y miércoles 12°CD 1:00 A 2:00 pm

ID de reunión 763 9714 6773

Código de acceso 199005

**Fecha de Entrega de Cuadernillo de Actividades:** Del martes 27 de septiembre al jueves 29 de septiembre

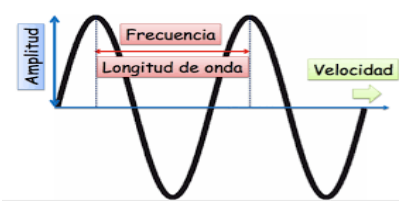
Horario de entrega de Cuadernillo de actividades: 8:30 a.m. a 10:30 a.m. (los estaré recibiendo personalmente).

**Indicaciones Generales:** solo debe entregar las hojas con los talleres, debidamente engrapados, sin folder.

Tema #1: Función de Onda

La función de onda es una expresión que permite obtener la posición (y) de una partícula del medio con respecto a su posición de equilibrio (x), para cualquier instante de tiempo (t), es decir,  $y=f(x, t)$ .

La siguiente figura representa una cuerda larga y tensa onda que se mueve de izquierda hacia la derecha



El desplazamiento de una partícula en el extremo izquierdo de la cuerda ( $x=0$ ), donde se origina la onda, está dado por la expresión:

$$Y = A \text{ sen } wt \qquad y = A \text{ sen } \left( \frac{2\pi}{T} \right) t$$

Podemos interpretar que  $w = \frac{2\pi}{T}$  y  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ ; por tanto, la función de onda se expresa de la siguiente manera de acuerdo con la dirección de propagación:

- ✓  **$Y = A \text{ sen } (wt - kx)$** ; siempre que la onda viaje de izquierda a derecha, la función de onda se expresa con signo negativo.
- ✓  **$Y = A \text{ sen } (wt + kx)$** ; cuando la onda se propaga de derecha a izquierda, la función de onda se expresa con signo positivo.

Donde:

	Magnitud	Unidad	Símbolo
w	Frecuencia angular	Radianes/segundos	Rad/s
T	Periodo	Segundos	S
f ó v	frecuencia	Hertz	Hz ó s <sup>-1</sup>
t	Tiempo	Segundos	S
y	Desplazamiento vertical	Metros	m
A	Amplitud	Metros	m
k	Número de ondas	-----	m <sup>-1</sup>
λ	Longitud de onda	Metros	m
x	Desplazamiento horizontal	Metros	m

**Ejemplo #1:**

La función de onda correspondiente a una onda armónica en una cuerda es:

$$Y(x, t) = 0,001 \text{ sen } (314t + 62,8x)$$

$$Y = A \text{ sen } (wt - kx)$$

**Datos:** Amplitud= 0,001    w=314 rad/s    k= 62,8 m<sup>-1</sup>

**Determine:**

- a) ¿En qué sentido se mueve la onda?
- b) ¿Cuál es su velocidad?
- c) ¿Cuál es la longitud de onda, frecuencia y periodo?
- d) ¿Cuál es el desplazamiento máximo de un segmento cualquiera de la cuerda?

Guía de Aprendizaje de Duodécimo Grado Bachiller en Agropecuaria II Trimestre 2022

- El sentido en que se propaga una onda de función:  $0,001 \text{ sen } (314t \pm 62,8x)$  es, debido al signo+, el sentido negativo del eje X.
- El período, frecuencia, velocidad de propagación y longitud de onda se obtienen de dicha función:

De  $k=2\pi/\lambda=62,8$

Cálculo de la longitud de onda

$$\Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{62,8} = 0,1 \text{ m.}$$

Cálculo del periodo

$$\text{De } \omega = \frac{2\pi}{T} = 314 \Rightarrow T = \frac{2\pi}{314} = 0,02 \text{ s.}$$

Cálculo de la frecuencia:

$$\text{De } v = 1/T \Rightarrow v = 1/0,02 = 50 \text{ Hz (hertz).}$$

Cálculo de la velocidad:

$$\text{y al ser } v = \lambda / T \Rightarrow v = 0,1/0,02 = 5 \text{ ms}^{-1}$$

El desplazamiento máximo de un segmento cualquiera de la cuerda viene dado por la amplitud de la función Y (x, t). Es decir: A = 0,001 m.

**Ejemplo #2:**

Escribir una función que interprete la propagación de una onda que se mueve hacia la derecha a lo largo de una cuerda con velocidad de 10 ms<sup>-1</sup>, frecuencia de 60 Hertz y amplitud 0,2 m.

La función de onda, en general, viene dada por:  $y(z, t) = A \text{ sen } (\omega t - kz)$  siendo en este caso:

$$\omega = 2\pi v = 120\pi \text{ rad}\times\text{s}^{-1} = 377 \text{ rad}\times\text{s}^{-1}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{6,28}{10/60} = \frac{60 \cdot 6,28}{10} = 37,68 \text{ rad} \cdot \text{m}^{-1}$$

A = 0,2 m.

Sustituyendo estos valores en  $y(z, t)$  resulta:

$$Y(z, t) = 0,2 \text{ sen } (377t - 37,68z).$$

Resúmenes de Ecuaciones:

$\omega = \frac{2\pi}{T}$	$\omega = 2\pi f$	$T = \frac{1}{f}$	$T = \frac{2\pi}{\omega}$
$k = \frac{2\pi}{\lambda}$	$f = \frac{\omega}{2\pi}$	$v = \lambda f$	$v = \frac{\omega}{k}$
$v = \frac{\lambda}{T}$			

**Tema #2: Electroestática, Concepto y Generalidades**

**2.1. Historia:**

en los cuales demostró que el ámbar, después de ser frotado con la piel de un animal, atraía ciertas semillas. Tales creía que el ámbar tenía una propiedad vital.

Pero en el Siglo XVI, el físico inglés William Gilbert descubrió que otras sustancias también podían adquirir la propiedad reseñada. A estas sustancias las denominó sustancias eléctricas y a la propiedad la denominó electricidad, palabra que deriva del griego elektron (ámbar).

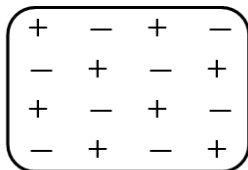
Gilbert descubrió que existen dos tipos de carga: un tipo era la que adquiría el vidrio, que llamó electricidad vítrea, y otra la correspondiente al ámbar y otros cuerpos semejantes, a la que denominó electricidad resinosa.

Posteriormente, en 1733, el físico francés Charles du Fay, estudió las interacciones repulsivas de la electricidad y encontró que materiales electrizados del mismo tipo se repelían. Podemos encontrar un ejemplo de materiales que se repelen al frotar dos varillas de plástico con piel de animal, contrario a una varilla de vidrio frotada con seda y una varilla de plástico frotada con piel de animal, ya en este caso las varillas se atraen.

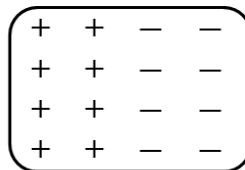
## 2.2. Electrización

Electrización es el efecto producido por la ganancia o pérdida de electrones en un cuerpo que, en consecuencia, queda cargado eléctricamente.

### Diferencia entre cuerpos neutros y electrizados



En los cuerpos neutros, las partículas positivas y negativas se distribuyen homogéneamente



En los cuerpos cargados o electrizados, las partículas positivas y negativas se agrupan formando polos

“La carga eléctrica es una propiedad de la materia responsable de producir interacciones electrostáticas...”

Sabemos que la materia está formada por átomos, y que estos a su vez, están formados básicamente por protones, electrones y neutrones. Los electrones y los protones son responsables de la carga eléctrica.

Los protones y los neutrones (partículas sin carga eléctrica) se encuentran en la parte central del átomo, llamado núcleo, mientras que los electrones se encuentran en el exterior del núcleo, girando alrededor en una nube. Cada protón (todos iguales) tienen la misma cantidad de carga eléctrica que un electrón (también iguales entre sí), aunque de diferente signo.

## 2.3. Tipos de electrización

Un cuerpo puede ser electrizado de diversas maneras:

### ❖ Electrización por contacto

Se puede cargar un cuerpo neutro con solo tocarlo con otro cuerpo previamente cargado. En este caso, si se toca un cuerpo neutro con uno cargado positivamente, el cuerpo adquiere carga positiva y si se toca con uno cargado negativamente, entonces el cuerpo adquiere carga negativa. Esto se debe a que habrá una transferencia de electrones libres desde el cuerpo que los posea en mayor cantidad hacia el que los contenga en menor proporción.

### ❖ Electrización por frotamiento

Al frotar dos cuerpos eléctricamente neutros (cantidad de electrones = cantidad de protones) ambos se cargan. Uno con carga negativa y el otro con carga positiva. Por ejemplo, si se frota una barra de vidrio con un paño de seda, hay traspaso de electrones de vidrio a la seda; la seda adquiere carga negativa y el vidrio queda con carga positiva.

### ❖ Electrización por inducción

La inducción es un proceso de carga de un cuerpo sin contacto directo. Cuando se acerca un cuerpo electrizado a un cuerpo neutro, se establece una interacción electromagnética entre las cargas de los cuerpos, provocando el desplazamiento de los electrones libres del cuerpo neutro.

## 2.4. Corriente Eléctrica

La corriente eléctrica es el movimiento continuo y ordenado de cargas eléctricas de un lugar a otro en un material.

### Guía de Aprendizaje de Duodécimo Grado Bachiller en Agropecuaria II Trimestre 2022

Dicho medio material puede ser sólido, líquido o gaseoso y las cargas son transportadas por el movimiento de **electrones** o **iones**.

Más concretamente:

- En los sólidos se mueven los electrones.
- En los líquidos los iones.
- Y en los gases, los iones o electrones.

#### 2.5. Materiales conductores, aislantes y semiconductores:

No todos los materiales permiten el paso de la corriente eléctrica. Hay materiales por los que los electrones no pueden circular y otros por los que los electrones fluyen con mucha facilidad. Conocer estos materiales va a ser útil para fabricar componentes eléctricos.

**2.5.1. Los conductores** son aquellos materiales que contienen electrones que pueden moverse libremente. Son los materiales que nos van a servir para hacer circuitos eléctricos.

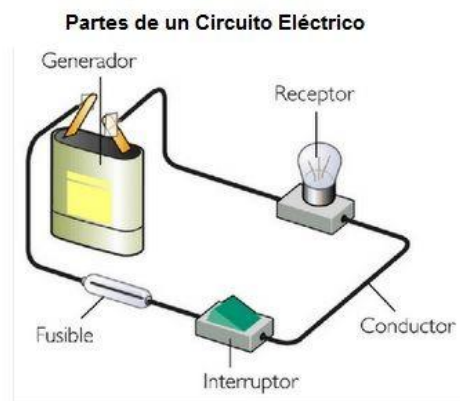
**2.5.2. Los aislantes** son materiales donde los electrones no pueden circular libremente, como por ejemplo la cerámica, el vidrio, plásticos en general, el papel, la madera, etc. Estos materiales no conducen la corriente eléctrica.

**2.5.3. Los semiconductores**, como el silicio o el germanio, presentan propiedades eléctricas que están entre los conductores y los aislantes. Se utilizan principalmente como elementos de los circuitos electrónicos.

#### 2.6. Circuito Eléctrico

Es un conjunto de conductores unidos a uno o varios generadores de corriente eléctrica, que mantienen el flujo de electrones constantes en el tiempo.

##### 2.6.1. Elementos de un Circuito Eléctrico



### Tema #3

#### 3.1. Fuerza Eléctrica

##### Ley de Coulomb

Los cuerpos cargados experimentan cierta interacción o de repulsión entre ellos. La fuerza que caracteriza esta interacción depende de las distancias entre los cuerpos y la cantidad de carga eléctrica de cada uno.

El físico, Charles Coulomb, utilizó una balanza de torsión para estudiar las fuerzas con las que atraían o se repelían los cuerpos cargados. Él concluyó que:

- ❖ Las fuerzas eléctricas aparecen sobre cada una de las cargas que interactúan, y son de igual magnitud y línea de acción, pero de sentido opuesto.

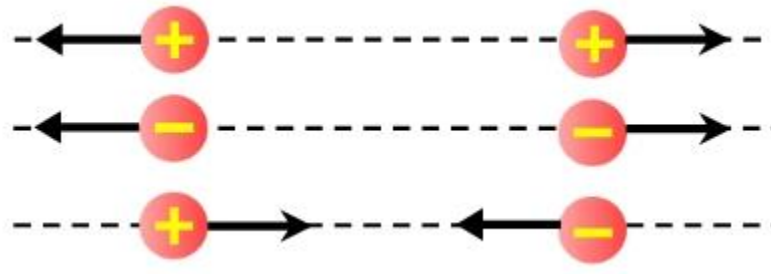
Guía de Aprendizaje de Duodécimo Grado Bachiller en Agropecuaria II Trimestre 2022

- ❖ Las fuerzas eléctricas dependen de los valores de las cargas. Cuanto mayor sea esos valores, mayor será la fuerza con la que se atraen o se repelen.
- ❖ Las fuerzas eléctricas dependen de la distancia que separa las cargas: cuanto mayor sea esa distancia, menor será la fuerza entre ellos.

**Ley del Coulomb**

La magnitud de cada una de las fuerzas eléctricas con las que interactúan dos cargas puntuales en reposo es directamente proporcional al producto de la magnitud de ambas cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa y tiene la dirección de la línea que las une. La fuerza es de repulsión si las cargas son de igual signo, y de atracción si son de signo contrario.

Entre dos o más cargas aparece una fuerza denominada fuerza eléctrica cuyo módulo depende del valor de las cargas y de la distancia que las separa, mientras que su signo depende del signo de cada carga. Las cargas del mismo signo se repelen entre sí, mientras que las de distinto signo se atraen.

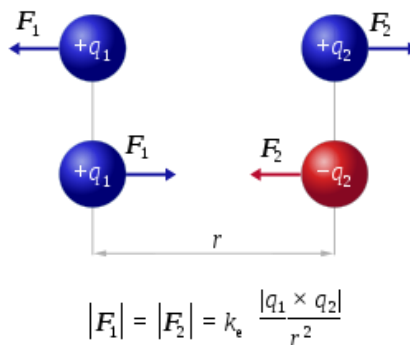


La fuerza entre dos cargas se calcula como:

$$F_E = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

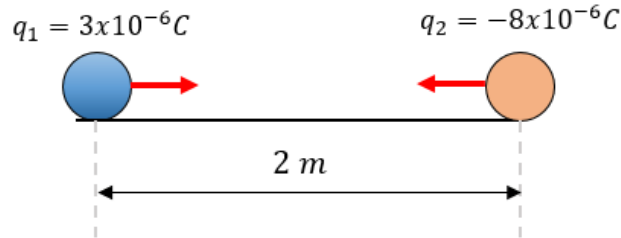
$$k = 9 \cdot 10^9 \left[ \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right]$$

$F_E$  = Fuerza eléctrica [N]  
 $q_1, q_2$  = Valor de las cargas 1 y 2 [C]  
 $d$  = Distancia de separación entre las cargas [m]



Interacción entre Fuerzas eléctricas

**Problema 1.-** Una carga de  $3 \times 10^{-6} \text{ C}$  se encuentra 2 m de una carga de  $-8 \times 10^{-6} \text{ C}$ , ¿Cuál es la magnitud de la fuerza de atracción entre las cargas?



**Datos:**

$$q_1 = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_2 = -8 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$d = 2 \text{ m}$$

$$K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

Aplicación de la fórmula

$$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

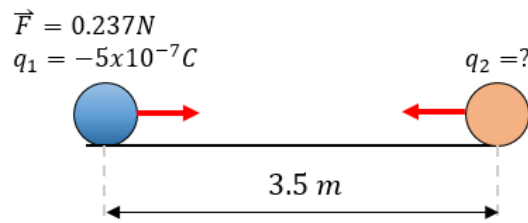
Sustituimos:

$$F = \left[ 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right] \frac{(3 \times 10^{-6} \text{ C}) \cdot (-8 \times 10^{-6} \text{ C})}{(2 \text{ m})^2}$$

$$F = \left[ 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right] \frac{-24 \times 10^{-12} \text{ C}^2}{4 \text{ m}^2}$$

$$F = -54 \times 10^{-3} \text{ N} = -0.054 \text{ N}$$

**Problema 2.-** Una carga de  $-5 \times 10^{-7} \text{ C}$  ejerce una fuerza a otra carga de 0.237 N a una distancia de 3.5 metros, ¿cuál es el valor de la segunda carga?



**Datos:**

$$q_1 = -5 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$F = 0.237 \text{ N}$$

$$d = 3.5 \text{ m}$$

$$q_2 = ?$$

Despejamos:

$$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

$$F \cdot d^2 = K \cdot q_1 \cdot q_2$$

$$q_2 = \frac{F \cdot d^2}{K \cdot q_1}$$

Sustituimos:

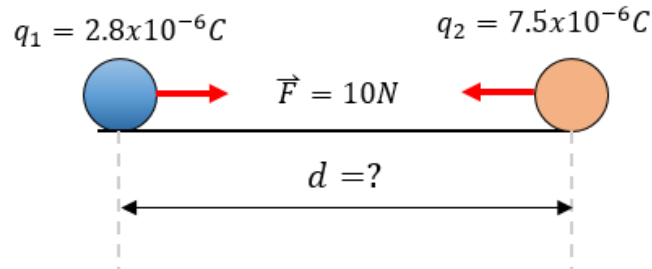
$$q_2 = \frac{(0.237 \text{ N})(3.5 \text{ m})^2}{\left[ 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right] \cdot -5 \times 10^{-7} \text{ C}}$$

$$q_2 = \frac{2.90 \text{ Nm}^2}{\left[ 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right] \cdot -5 \times 10^{-7} \text{ C}}$$

$$q_2 = \frac{2.90 \text{ Nm}^2}{-4500 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}}$$

$$q_2 = -0.644 \times 10^{-3} \text{ C}$$

**Problema 3.-** Dos cargas con  $2.8 \times 10^{-6} \text{ C}$  y  $7.5 \times 10^{-6} \text{ C}$  respectivamente se atraen con una fuerza de  $10 \text{ N}$ , ¿A qué distancia se encuentran separadas?



**Datos:**

$$q_1 = 2.8 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_2 = 7.5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$$d = ?$$

Despejamos

$$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

$$d^2 = K \frac{q_1 \cdot q_2}{F}$$

$$d = \sqrt{\frac{K \cdot q_1 \cdot q_2}{F}}$$

Sustituimos

$$d = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})(2.8 \times 10^{-6} \text{ C})(7.5 \times 10^{-6} \text{ C})}{10 \text{ N}}}$$

$$d = \sqrt{\frac{0.189 \text{ Nm}^2}{10 \text{ N}}} = \sqrt{0.0189 \text{ m}^2} = 0.1374 \text{ m}$$



**Cronograma de Trabajo**  
**Semana del Lunes 15 de agosto al viernes 29 de septiembre**

Fecha	Tema	Actividades Programadas
<b>Semana #1: del 15 al 19 de agosto</b>	Función de Onda	Investigación #1
<b>Semana #2: del 22 al 26 de agosto</b>	Sustentación de las Charlas 12°A-B Función de onda	Presentación del Trabajo en power Point y sustentación Taller #1 (12°C-D)
<b>Semana #3: del 29 de agosto al 2 de septiembre</b>	Sustentación de Charlas 12°C-D Función de Onda	Presentación del Trabajo en power Point y sustentación Taller #1 (12° A-B)
<b>Semana #4: del 5 al 9 de septiembre</b>	Electrostática	Prueba Sumativa #1: Movimiento Ondulatorio Material del ppt Taller #2 de Electrostática
<b>Semana #5: del 12 al 16 de septiembre</b>	Fuerza Eléctrica	Taller #3
<b>Semana #6: del 19 al 23 de septiembre</b>	Fuerza Eléctrica	Prueba Sumativa #2
<b>Semana #7: del 26 al 29 de septiembre</b>	Del martes 27 de septiembre al jueves 29 de septiembre Horario de entrega de Cuadernillo de actividades: 8:30 a.m. a 10:30 a.m.	Entrega de cuadernillo de trabajo

**Evaluaciones Finales:****Notas de Apreciación:** 5 notas en total**Notas de Apreciación:** 3 notas en total

**Cronograma de Atención a Estudiantes**  
**Semana del Lunes 15 de agosto al viernes 29 de septiembre**

**Atención Sincrónica:** Esta atención es de acuerdo al horario de cada nivel

12°AB Todos los lunes en un horario de 1:00 a 2:00 p.m.

12°CD Todos los miércoles en un horario de 1:00 a 2:00 p.m.

Vía Zoom

ID de reunión 763 9714 6773

Código de acceso 199005

**Atención Asincrónica:****Vía WhatsApp:** lunes a Viernes de 8:00 a.m. a 1:00 p.m.

WhatsApp: 6848-7658

**Investigación #1**  
**Función de Onda**

Nombre: \_\_\_\_\_ Nivel: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Valor: 24 pts.

Facilitador: Ismael Méndez

1. **Marca con un  $\checkmark$** , si la afirmación es correcta, o **X**, si no lo es. Explica tu respuesta al ser incorrecta. (24 pts.)

1	$\checkmark$	La propagación de la onda es un mecanismo para transmitir energía de un medio sin que haya transporte de materia.
2		La línea que une todos los puntos vecinos de una onda se llama frente de onda.
3		Cuando las partículas de un medio oscilan en dirección perpendicular a la dirección de propagación, se dice que las ondas son transversales.
4		En las ondas longitudinales, las partículas del medio oscilan en dirección paralela a la dirección de propagación de la onda.
5		La amplitud de la onda depende de la longitud de onda.
6		El sonido es una onda longitudinal y mecánica.
7		La variación de intensidad del sonido tiene una relación directamente proporcional con la superficie donde se propaga el sonido.
8		Las frecuencias de las ondas sonoras dependen del movimiento relativo que tiene la fuente sonora o el observador.

**Explicación**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Taller #1

Función de Onda

Nombre: \_\_\_\_\_ Nivel: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Valor: 20 pts.

Facilitador: Ismael Méndez

1. De acuerdo con las funciones de onda dada, determine:

- Sentido de la onda
- Periodo
- Frecuencia
- Longitud de Onda
- Velocidad de Onda

**Sugerencia:** Use el cuadro de cada función para el desarrollo de esta.

$$Y(x, t) = 5,0 \text{ sen } (45t + 60x)$$

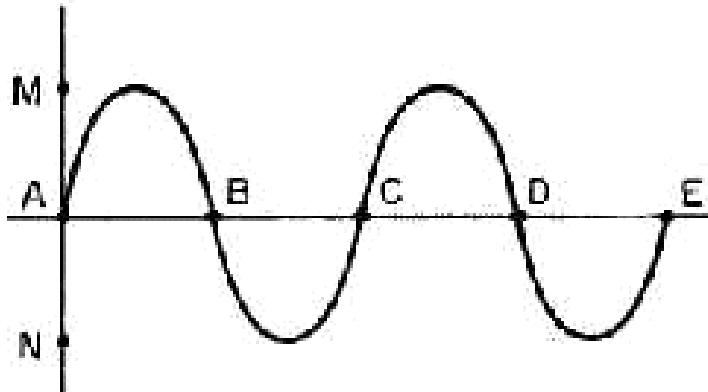
$$Y(x, t) = 10 \text{ sen } (30t - 90x)$$

**Prueba Sumativa #1**  
**Movimiento Ondulatorio y Función de Onda**

Nombre: \_\_\_\_\_ Nivel: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Valor: 30 pts.

Facilitador: Ismael Méndez

**1. Identifica los elementos de una Onda. (7 pts.)**



**2. Complete el siguiente cuadro. (10 pts.)**

Tipos de Onda, de acuerdo con su medio	Dos características de cada uno	Dos ejemplos de cada uno

- 3. De acuerdo con medio en donde viaja las ondas sonoras, indique dichos medios de mayor velocidad a menor velocidad. (3 pts.)**
- 4. De acuerdo con las funciones de onda dada, determine: (10 pts.)**
- Sentido de la onda
  - Periodo
  - Frecuencia
  - Longitud de Onda
  - Velocidad de Onda

$$Y(x, t) = 15 \text{ sen}(10t - 20x)$$

**Taller #2**  
**Electrostática**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Nivel:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_ **Valor: 20 pts.**

**Facilitador:** Ismael Méndez

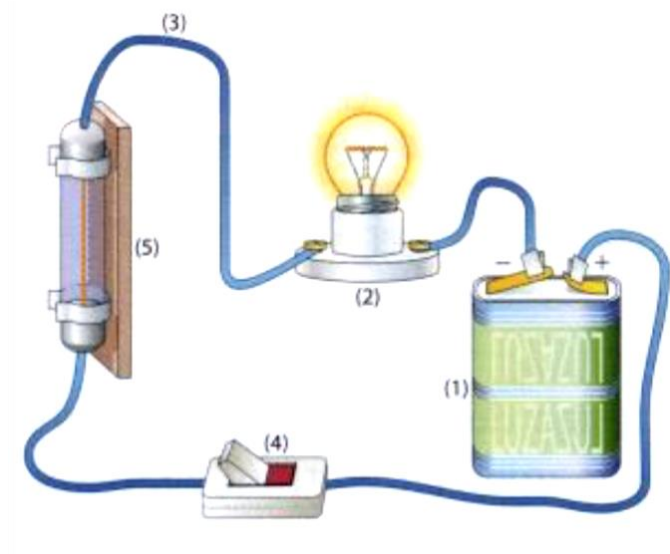
Sugerencia: Use como material de apoyo el power point subido al canal

**1. Escribe la letra T si el enunciado es cierto y F si el enunciado es falso. (3 pts.)**

- \_\_\_\_\_ La corriente eléctrica es un concepto asociado al movimiento de cargas.
- \_\_\_\_\_ Uno de los efectos producidos por la corriente eléctrica es el desprendimiento de calor cuando hay flujo de electrones.
- \_\_\_\_\_ Cuando hay flujo de electrones por un circuito, estos se mueven de polo positivo hacia el polo negativo.

**2. Conteste las siguientes preguntas, basándose en lo aprendido en clases. (17 pts.)**

- Realice un cuadro donde resalte los aspectos más importantes de la historia de la electricidad. (3 pts.)
- Diferencia entre cuerpo neutro y cuerpo electrizado, para ello realice el esquema y explique. (3 pts.)
- Mencione dos ejemplos de materiales conductores, semi conductores y aislantes. (6 pts.)
- Identifique a partir de la siguiente imagen los elementos de un circuito eléctrico. (5 pts.)



- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Taller #3

## Fuerza Eléctrica

Nombre: \_\_\_\_\_ Nivel: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Valor: 20 pts.

Facilitador: Ismael Méndez

Problema	Datos	Ecuación y despeje de la ecuación	Sustentación
<p>Determinar la fuerza eléctrica entre dos cargas cuyos valores son <math>q_1 = -3 \times 10^{-6} \text{ C}</math>, y <math>q_2 = 5.5 \times 10^{-6} \text{ C}</math>, al estar separadas en el vacío por una distancia de 70 m.</p>			
<p>Dos cargas puntuales <math>q_1 = -50 \mu\text{C}</math>, <math>q_2 = +30 \mu\text{C}</math>, se encuentran encima de una recta, Determinar: a) la distancia que se deben separar las cargas <math>q_1</math> y <math>q_2</math> para que la fuerza eléctrica entre ambas cargas sea de 10 N.</p> <p>Sugerencia:  <math>\mu\text{C} = \times 10^{-6} \text{ C}</math></p>			

**Prueba Sumativa #2  
Fuerza Eléctrica**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Nivel:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_ **Valor: 17 pts.**

**Facilitador:** Ismael Méndez

**1. Clasifica los siguientes materiales en conductores o aislantes. (8 pts.)**

- a. Agua \_\_\_\_\_
- b. Plástico \_\_\_\_\_
- c. Aluminio \_\_\_\_\_
- d. Cobre \_\_\_\_\_
- e. Plata \_\_\_\_\_
- f. Vidrio \_\_\_\_\_
- g. Cartón \_\_\_\_\_
- h. Oro \_\_\_\_\_

**2. De conclusiones obtuvo Charles Coulomb en su experimento con la balanza de torsión. (6 pts.)**

- a. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3. Realice un dibujo donde represente la atracción y repulsión de las cargas. (3 pts.)**

