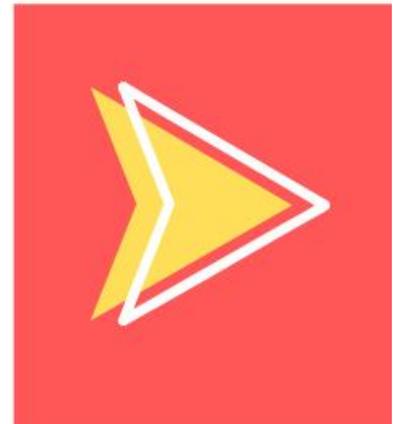
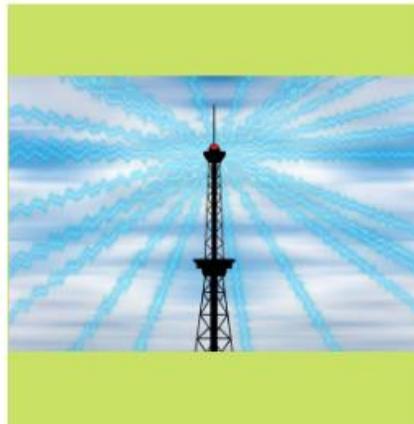




FÍSICA I

CUADERNILLO
para el estudiante



**ASESORÍA
ACADÉMICA**



**CUARTO
SEMESTRE**



Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar

Créditos

Desarrollo de Contenido

Giovanny Amlici Ríos Salas

Héctor Toledo Beto

Marco Antonio Jiménez Barrios

Revisión técnico – pedagógica

Arit Furiati Orta

Itandehui García Flores

Equipo de Apoyo

Edgar Iván Flores Chávez

Segunda edición, 2021

DGETAyCM

México

Introducción

El cuadernillo de Asesorías Académicas de la asignatura de Física I, forma parte de una colección de recursos de apoyo para jóvenes estudiantes de los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal (CBTF), Centros de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales (CETAC), Centros de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR), los cuales tienen el propósito de ofrecerte elementos para lograr los aprendizajes requeridos y favorecer tu desarrollo académico.

La primera sección contiene aspectos relacionados con la Asesoría Académica que te permitirán ubicarla como elemento de apoyo a tu trayectoria académica.

En la segunda sección se plantean actividades que te ayudarán a ubicar tus áreas de oportunidad, partiendo de la recuperación de tus aprendizajes; así mismo, podrás reforzar aspectos conceptuales que faciliten la comprensión del contenido disciplinar, y a la vez, se convierten en apoyo para promover la comprensión lectora y habilidad matemática promoviendo el desarrollo de tu perspectiva crítica.

Encontrarás actividades de reflexión, análisis, lecturas, ejercicios, problemas a resolver, entre otras, que podrás poner en práctica para comprender que la Física forma parte de tu vida en la interacción cotidiana, para actuar de manera reflexiva, razonada y razonable; así como para hacer frente a los problemas vitales, para formularse preguntas sobre ellos, para tomar decisiones relativas a las situaciones que enfrentan cotidianamente.

Esperamos que este material constituya una herramienta valiosa para tu formación y sea útil para apoyar tu proceso de aprendizaje de la Física de manera creativa.

La Asesoría Académica

La asesoría académica es un servicio a través del cual encontrarás apoyo para favorecer el logro de tus aprendizajes. Se brinda mediante sesiones de estudio adicionales a la carga horaria reglamentaria y se te apoya para despejar dudas sobre temas específicos. También se te recomiendan materiales adicionales (bibliografía complementaria, ejercicios, resúmenes, tutoriales, páginas web, entre otros), de los que podrás apoyarte para el estudio independiente y evitar el rezago académico.

La asesoría académica puede ser:

- a) Preventiva: acciones con los alumnos que tienen bajo aprovechamiento académico, han reprobado evaluaciones parciales o no lograron comprender algún contenido curricular, y que requieren apoyo para adquirir o reforzar aprendizajes específicos de alguna asignatura, módulo o submódulo. Consiste en lograr que el alumno mejore la calidad de sus aprendizajes, incremente su rendimiento académico y evite la reprobación.
- b) Remedial: son acciones con los alumnos que al finalizar el semestre han reprobado alguna asignatura, módulo o submódulo y requieren apoyo académico para mejorar los aprendizajes frente a las evaluaciones extraordinarias y en general para alcanzar los aprendizajes establecidos en el programa de estudios correspondiente. Su propósito es que los alumnos regularicen su situación académica y eviten el abandono escolar.

Índice temático

- Lección 1. ¿Cómo se lee una cantidad muy grande o muy pequeña?
- Lección 2. ¿Recuerdas como despejar fórmulas?
- Lección 3. ¿Sabes lo que significan las unidades?
- Lección 4. Vectores, ¿Qué sentido tienen?
- Lección 5. Los murciélagos van de cacería (El efecto Doppler)
- Lección 6. ¡A la Carga!
- Lección 7. ¿Cómo se conectan las cosas?
- Lección 8. ¿Por qué llega tan caro el recibo de luz a casa?
- Lección 9. ¿Por qué la plancha calienta tanto?
- Lección 10. ¡A toda Máquina!

Estructura didáctica

Cada lección se estructura por las siguientes secciones:



Explorando

Sección dirigida a reconocer tu nivel de conocimiento sobre la temática a abordar, puede contener preguntas abiertas, reactivos de opción múltiple ejercicios, actividades, entre otros. Apoya en la detección de las necesidades formativas de los estudiantes, lo que permitirá tomar decisiones sobre las actividades de asesoría que se pueden desarrollar.



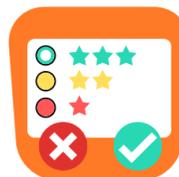
Comprendiendo

Se trabaja con lecturas que brindan elementos para la comprensión de los contenidos (temáticas) que se abordan en la asesoría académica y promueve la comprensión lectora, constituye un elemento para el estudio independiente.



Practicando

Promueve la ejercitación e integración de contenidos que se abordan en la lección. Refiere el desarrollo de estrategias centradas en el aprendizaje (elementos didácticos para brindar orientaciones a partir de ejercicios como resolución de problemas, dilemas, casos prácticos, etc). Permite poner en práctica lo revisado en la sección de habilidad lectora y facilita el aprendizaje de los contenidos temáticos.



Autoevaluación

Aporta elementos para que te autoevalúes y tomen junto con tu asesor académico medidas oportunas para continuar con tu proceso de aprendizaje.



Investigando

Se te proporcionan recomendaciones sobre recursos de apoyo y material centrado en áreas específicas, para fortalecer la temática estudiada.

Lección 1. ¿Cómo se lee una cantidad muy grande o muy pequeña?



Explorando

Responde las preguntas y resuelve lo que se pide.

1. Escribe el nombre de los siguientes números: 9 000 000 000 y 0.00005

2. 9×10^9 ¿Representa un número o una ecuación?

3. Realiza las siguientes operaciones:

a) $2 \times 10^2 + 4 \times 10^2 =$

b) $(3 \times 10^3) (5 \times 10^4) =$

c) $(60 \times 10^8) / (30 \times 10^4) =$

d) $(3 \times 10^2)^5 =$



Notación científica

La notación científica (o notación índice estándar) es una manera rápida de representar un número utilizando potencias de base diez. Esta notación se utiliza para poder expresar muy fácilmente números muy grandes o muy pequeños.

Los números se escriben como un producto: a^n

Siendo:

a = un número real mayor o igual que 1 y menor que 10, que recibe el nombre de coeficiente.

n = un número entero, que recibe el nombre de exponente u orden de magnitud.

Escritura

$$10^0 = 1$$

$$10^1 = 10$$

$$10^2 = 100$$

$$10^3 = 1\ 000$$

$$10^4 = 10\ 000$$

$$10^5 = 100\ 000$$

$$10^6 = 1\ 000\ 000$$

$$10^7 = 10\ 000\ 000$$

$$10^8 = 100\ 000\ 000$$

$$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$$

$$10^{10} = 10\ 000\ 000\ 000$$

$$10^{20} = 100\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$$

$$10^{30} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$$

Potencias negativas

$$10^{-1} = 1/10 = 0,1$$

$$10^{-2} = 1/100 = 0,01$$

$$10^{-3} = 1/1\ 000 = 0,001$$

$$10^{-9} = 1/1\ 000\ 000\ 000 = 0,000\ 000\ 001$$

Por tanto, un número como: 156 234 000 000 000 000 000 000 000 puede ser escrito como $1,56234 \times 10^{29}$ y un número pequeño como 0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 910 939 kg (masa de un electrón) puede ser escrito como $9,10939 \times 10^{-31}$ kg.

Operaciones

Suma o resta

Siempre que las potencias de 10 sean las mismas, se deben sumar los coeficientes (o restar si se trata de una resta), dejando la potencia de 10 con el mismo grado. En caso de que no tengan el mismo exponente, debe convertirse el coeficiente, multiplicándolo o dividiéndolo por 10 tantas veces como se necesite para obtener el mismo exponente.

Ejemplos:

$$2 \times 10^5 + 3 \times 10^5 = 5 \times 10^5$$

$$3 \times 10^5 - 0.2 \times 10^5 = 2.8 \times 10^5$$

$$2 \times 10^4 + 3 \times 10^5 - 6 \times 10^3 = (\text{tomamos el exponente 5 como referencia}) \\ = 0,2 \times 10^5 + 3 \times 10^5 - 0,06 \times 10^5 = 3,14 \times 10^5$$

Multiplicación

Para multiplicar cantidades escritas en notación científica se multiplican los coeficientes y se suman los exponentes.

Ejemplo:

$$(4 \times 10^{12}) (2 \times 10^5) = 8 \times 10^{17}$$

División

Para dividir cantidades escritas en notación científica se dividen los coeficientes y se restan los exponentes.

$$\text{Ejemplo: } (48 \times 10^{10}) / (12 \times 10^1) = 4 \times 10^9$$

Potenciación

Se eleva el coeficiente a la potencia y se multiplican los exponentes.

$$\text{Ejemplo: } (3 \times 10^6)^2 = 9 \times 10^{12}$$

Observa:

$$32.5352 \times 10^3 = 32535.2$$

¿Qué significa esto?, ¿acaso eso es verdad?

Si, esto es correcto, el exponente de la base 10, indica el número de veces que se mueve el punto, a la derecha si es positivo:

$$34.5029 \times 10^3 = 34502.9$$

A veces es necesario agregar un cero o más, observa:

$$32,5 \times 10^4 = 325,000$$

El cero se movió 4 veces a la derecha, por lo que fue necesario agregar 3 ceros después del 5.

A la izquierda si es negativo:

$$250,323 \times 10^{-3} = 250.323$$

A veces, también es necesario agregar ceros

$$5 \times 10^{-3} = 0.005$$

Como ves, el punto se recorrió 3 veces a la izquierda, por lo que fue necesario agregar 2 ceros antes del 5.



Practicando

Estás listo para el desafío

1. ¿Cómo puedes leer números muy grandes o muy pequeños?

2. Expresa los siguientes números sin potencia de base 10

a) 342.367×10^2

b) 47.99×10^4

c) 2×10^3

d) 0.3×10^4

3. Expresa los siguientes números con una potencia de base 10

a) 9 000 000 000

b) 25 000 000

c) 0.0000012

d) 0.00000667

4. Realiza las operaciones

a) $25 \times 10^2 + 2 \times 10^3$

b) $(3 \times 10^{-3}) (4 \times 10^{-3})$

c) $(600 \times 10^6) / (30 \times 10^2)$



Autoevaluación

Contesta con honestidad

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Soy capaz de leer números muy grandes		
Soy capaz de leer números muy pequeños		
Logro resolver operaciones con números con potencia base 10		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Daniel Carreón, 2019, Cómo leer números muy grandes, Súper fácil. (En línea). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=xU4zMr2T7A>
- Daniel Caerreón, 2019. Cómo leer números decimales. Super fácil. (En línea). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=bVFExqCCwfE>

Lección 2. ¿Recuerdas como despejar fórmulas?



Contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Para qué nos sirve despejar?

2. Explica con tus palabras un procedimiento a seguir para despejar la velocidad inicial v_0 de la fórmula de aceleración $a = \frac{v_0 - v_f}{t}$.

3. De la fórmula de energía cinética $e_c = \frac{1}{2}mv^2$, despejar la velocidad v .

4. De la fórmula de fuerza gravitacional $F = G \frac{m \cdot m'}{r^2}$, despejar la masa m .

5. ¿Qué entiendes por Fórmula?

6. ¿Qué diferencia existe entre fórmula y ecuación?



Vamos a despejar

En física podemos implementar fórmulas que pueden servir para resolver problemas cotidianos, por ejemplo, conocer la velocidad que necesitamos para llegar a la escuela si sabemos que entramos en 15 minutos y estamos a 1 Km de distancia de la escuela.

Fórmula	Sustitución	Resultado
$V = \frac{d}{t}$ <p>V = Velocidad d = Distancia t = Tiempo</p>	$V = \frac{1 \text{ km}}{0.25 \text{ h}}$	$V = 4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Aplicando la fórmula y realizando la respectiva conversión sabemos que tenemos que correr a casi 1.11 m/s.

Tal vez pensaras que las únicas matemáticas que necesitas con la suma o la resta, o muy esporádicamente la multiplicación y la división. La realidad es que las fórmulas son muy útiles para nuestra vida, de hecho, en este momento pregúntate "Hasta este punto, ¿todo esto que tiene que ver con los despejes?". Bueno, si quisieras comprobar que estás en lo correcto o hubieses tenido como incógnita la distancia, obvio tendrías que despejar la fórmula anterior.

Recordando		
Lado izquierdo	Igualdad	Lado derecho
+	=	-
"suma"	"pasa a"	"resta"
-	=	+
"resta"	"pasa a"	"suma"
*	=	÷
"Multiplicación"	"pasa a"	"División"
÷	=	*
"División"	"pasa a"	"Multiplicación"
x^n	=	$\sqrt[n]{x}$
"Potencia"	"pasa a"	"Raíz"
$\sqrt[n]{x}$	=	x^n
"Raíz"	"pasa a"	"Potencia"

Fórmula	Despeje	Sustitución	Resultado
$V = \frac{d}{t}$ <p>V = Velocidad d = Distancia t = Tiempo</p>	<p>t de estar dividiendo pasa al otro lado del signo igual multiplicando</p>	$d = \left(4 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right) (0.25 \text{ h})$ <ul style="list-style-type: none"> • 4 se multiplica por 0.25 • h se elimina 	$d = 1 \text{ km}$

Al despejar podemos comprobar si es cierto, o bien en caso de no tener el valor de la distancia **d** esta queda como incógnita y la despejamos, de igual manera sería para el tiempo **t**.

¿Para qué nos sirven las Ecuaciones y/o Fórmula?

- Principalmente para expresar de forma simple un principio o ley.
- Una Fórmula nos dice la relación que existe entre las variables que en ella intervienen. Nos dice si hay relaciones directas, inversas, o si hay constantes.

¿De qué sirve despejar?

- En una Ecuación y/o Fórmula el despejar o aislar la incógnita del resto de los términos nos permite hallar dicho valor desconocido.
- En una Fórmula el despeje de la variable incógnita nos permite hallar dicho valor, por medio de los valores asignados a las demás variables.

Recordando Conceptos

Fórmula: Es una expresión simbólica que establece una relación entre dos o más variables.

Incógnita: Es un valor desconocido, viene representado por una letra.

Constante: Un número fijo que no cambia.

Variable: Es un valor que está en constante cambio y está dado por los datos que se planten en el problema.

Ecuación: Igualdad matemática entre dos expresiones algebraicas, en donde aparecen valores conocidos o datos representados por números, coeficientes o constantes, y desconocidos o incógnitas, representadas generalmente por letras y que constituyen los valores que se pretende hallar.

Sabemos que el despeje es una herramienta muy útil para encontrar valores de variables contenidas en alguna ecuación.

Ejemplo 1:

<p>Despeja q_2 en la siguiente ecuación:</p> $F = K * \frac{q_1 * q_2}{r^2}$	<p>Paso 1.</p> $F = K * \frac{q_1 * q_2}{r^2}$ <p>Identificar la variable que se quiere despejar (siempre debe ser positiva).</p>	<p>Paso 2.</p> $F = K * \frac{q_1 * q_2}{r^2} \rightarrow r^2 * F = K * q_1 * q_2$ <p>r^2 de estar dividiendo pasa al otro lado del signo igual multiplicando</p>
<p>Paso 3.</p> $r^2 * F = K * q_1 * q_2 \rightarrow \frac{r^2 * C}{K * q_1} = q_2 \rightarrow q_2 = \frac{r^2 * F}{K * q_1}$ <p>K y q_1 de estar multiplicando pasa al otro lado del signo igual dividiendo</p>		

Ejemplo 2:

<p>Despeja r^2 en la siguiente ecuación:</p> $F = K * \frac{q_1 * q_2}{r^2}$	<p>Paso 1.</p> $F = K * \frac{q_1 * q_2}{r^2}$ <p>Identificar la variable que se quiere despejar (siempre debe ser positiva).</p>	<p>Paso 2.</p> $F = K * \frac{q_1 * q_2}{r^2} \rightarrow r^2 * F = K * q_1 * q_2$ <p>r^2 de estar dividiendo pasa al otro lado del signo igual multiplicando</p>
<p>Paso 3.</p> $r^2 * F = K * q_1 * q_2 \rightarrow r^2 = \frac{K * q_1 * q_2}{C}$ <p>C de estar multiplicando pasa al otro lado del signo igual dividiendo</p>	<p>Paso 4.</p> $r^2 = \frac{K * q_1 * q_2}{F} \rightarrow r = \sqrt{\frac{K * q_1 * q_2}{F}}$ <p>El cuadrado de r pasa al otro lado del signo igual como raíz cuadrada para todas las variables</p>	



Practicando

I. De las siguientes fórmulas despeja la incógnita que se indica:

a) $P = m * g$

Despejar g

b) $m = \frac{a-g}{p}$

Despejar a

c) $B = \frac{N * \mu_0 * I}{2 * r}$

Despejar r

d) $V = R * I$

Despejar R

e) $R = \rho \frac{l}{A}$

Despejar A

f) $C = K \epsilon_0 \frac{A}{d}$

Despejar d

II. Subraya la opción que es correcta

1. De la fórmula de Intensidad de campo magnético $B = \frac{\mu_0 * I}{2\pi * d}$, despejar la corriente I.

a) $I = \frac{2 * r * B}{N * \mu_0}$

b) $I = \frac{2 * r * N}{B * \mu_0}$

c) $I = \frac{N * B}{2 * r * \mu_0}$

2. De la fórmula de la ley de Coulomb $C = K * \frac{q_1 * q_2}{r^2}$, despejar la distancia r.

a) $r = \sqrt{\frac{q_2 * C}{K * q_1}}$

b) $r = \sqrt{\frac{q_1 * q_2}{K * C}}$

c) $r = \sqrt{\frac{K * q_1 * q_2}{C}}$

3. De la fórmula de distancia $s = v_0 * t + \frac{1}{2} a^2$ despejar la aceleración a.

a) $a = \frac{2(s - v_0 * t)}{t^2}$

b) $a = \frac{2(s - v_0)}{t^2}$

c) $a = \frac{2(v_0 - t^2)}{s}$



Autoevaluación

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Soy capaz de identificar la incógnita a despejar.		
Aplico correctamente las reglas para utilizadas para despejar fórmulas.		
Soy capaz de identificar la aplicación de una fórmula		
Puedo aplicar correctamente la regla de operación contraria.		
Soy consciente de la importancia que tiene el despeje		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Educaplay, Despeje de fórmulas (En línea). Disponible en: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/2949457-despeje_de_formulas.html.

Lección 3. ¿Sabes lo que significan las unidades?



Completar los espacios vacíos del siguiente cuadro con las siguientes palabras.

Clasifica por orden de aparición en la lista. Indica las que representen una magnitud y las que no lo son.

Esperanza - Velocidad - Tiempo - Alegría - Masa-Bondad - Temperatura - Peso - Aburrimiento - Potencia - Tristeza - Entusiasmo.

Es una magnitud	No es una magnitud

Coloca Verdadero o Falso en cada caso según corresponda

1. La motivación de una persona para hacer un deporte es una magnitud.
() Verdadero () Falso
 2. La resolución de pantalla de un televisor Led es una magnitud.
() Verdadero () Falso
 3. El tiempo que tardas en llegar a tú trabajo no es una magnitud.
() Verdadero () Falso
 4. La superficie que posee un terreno no es una magnitud.
() Verdadero () Falso
-



¿Por qué es importante conocer los sistemas de medidas?

En el mundo que nos rodea existen cosas que podemos medir y cosas que no, la felicidad, la tristeza, son cosas que no podemos medir; la distancia, el tiempo, el flujo del agua, la luminosidad de un foco son cosas que si podemos medir. Y por ello debemos darle un valor y una unidad, un número sin una unidad no nos indica nada, así como una unidad sin número tampoco significa nada; es por ello que a todo lo que se puede medir se le asigna un número y una unidad.

Las unidades se dividen en dos las que se llaman *Fundamentales*, que miden solo aquellas cosas que son básicas en nuestra vida, como el tiempo, la distancia (o longitud) y la masa; y las *Derivadas* que son las que se forman al combinarse las unidades fundamentales.

En el mundo existen distintos sistemas que nos sirven para medir las unidades fundamentales; los más usados y conocidos son los siguientes:

Sistema internacional

El sistema internacional de unidades (SI) es esencialmente el mismo que se conoce como sistema métrico. El comité internacional de pesas y medidas ha establecido 7 cantidades fundamentales y ha asignado unidades básicas oficiales para cada cantidad. En la siguiente tabla se presenta un resumen:

Magnitudes Fundamentales del Sistema Internacional de Medidas		
Magnitud	Nombre de la unidad	Símbolo
Longitud (l)	Metro	M
Masa (m)	Kilogramo	Kg
Tiempo (t)	Segundo	S
Temperatura Termodinámica (T)	Kelvin	K
Corriente Eléctrica (i)	Ampere	A
Intensidad Luminosa (I)	Candela	cd
Cantidad de una Sustancia (n)	mol	mol

De estas que son las fundamentales, al combinarlas surgen las Derivadas como las que se aprecian en la siguiente tabla:

<i>Magnitud</i>	<i>Unidad Derivada</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Unidad fundamental</i>
<i>Frecuencia</i>	Hertz	Hz	s ⁻¹
<i>Fuerza</i>	Newton	N	kg m/s ²
<i>Trabajo, Energía, Cantidad de Calor</i>	Joule	J	N/m
<i>Potencia</i>	Watt	W	J/s
<i>Cantidad de Electricidad</i>	Coulomb	C	
<i>Diferencia de Potencial</i>	Volt	V	J/C
<i>Intensidad de Campo Eléctrico</i>	Volt por Metro	V/m	
<i>Resistencia Eléctrica</i>	Ohm	Ω	V/A
<i>Capacitancia</i>	Farad o faradio	F	C/V
<i>Flujo magnético</i>	Weber	Wb	V*s
<i>Inductancia</i>	Henry	H	V s/A
<i>Densidad de Flujo Magnético</i>	Tesla	T	Wb/m ²
<i>Intensidad de Campo Magnético</i>	Ampere por metro	A/m	
<i>Intensidad Eléctrica</i>	Ampere	A	
<i>Flujo Luminoso</i>	Lumen	Lm	cd*sr
<i>Luminosidad</i>	Candela por metro cuadrado	Cd/m ²	
<i>Iluminación</i>	Lux	Lx	lm/m ²
<i>Numero de onda</i>	Metro a la menos uno	m ⁻¹	

Sistema Cegesimal o CGS

El Sistema Cegesimal de Unidades, también llamado sistema CGS, es un sistema de unidades basado en el centímetro, el gramo y el segundo. Su nombre es el acrónimo de estas tres unidades. Fue propuesto por Gauss en 1832, e implantado por la British Association for the Advancement of Science en 1874 incluyendo las reglas de formación de un sistema formado por unidades básicas y unidades derivadas. Hoy en día es un sistema obsoleto

Sistema Inglés

Este es un sistema gravitacional que se usa en los países de habla inglesa. Sus unidades fundamentales son el pie que equivale a 30.48cm, la libra-peso que equivale a 453 gr y el segundo. La unidad de masa no es fundamental si no derivada.

Magnitud	Unidad del Sistema Inglés	Equivalencia con el Sistema Internacional
Longitud	Pulgada (in)	1 in = 2.54 cm
	Pie (ft)	1 ft = 30.48 cm
	Yarda (yd)	1 yd = 0.914 m
	Milla (mi)	1 mi = 1.609 km
Masa	Libra (Lb)	1 Lb = 453.6 gr
	Onza (Oz)	1 Oz = 28.35 gr
	Tonelada (t)	1 t = 907.2 kg
Volumen	Galón (gal)	1 gal = 3.785 Lt
	Cuarto (qt)	1 qt = 946.4 ml
	Pie Cubico (ft ³)	1 ft ³ = 28.32 Lt



Practicando

Coloca verdadero o falso en cada caso según corresponda

La desesperación es una magnitud medible:

() Verdadero () Falso

La intensidad de calor emanada de una fogata no es una magnitud

() Verdadero () Falso

La cantidad de caballos en un establo es una magnitud

() Verdadero () Falso

El tiempo que tardas de ir de un lugar a otro no es medible

() Verdadero () Falso

Responde las siguientes preguntas:

¿El kilogramo es una unidad fundamental?

¿El Newton es una unidad fundamental? Si no es así ¿De cuáles se deriva?

¿De cuáles unidades fundamentales se deriva el Henry?

Si las unidades fundamentales son Wb/m^2 ¿Cuál es la unidad derivada?

¿A qué sistema pertenece una medida de masa que se llama igual que un signo del zodiaco?

Menciona las medidas del sistema inglés que más conozcas y escribe su equivalencia.



**Auto
evaluación**

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Soy capaz de identificar una unidad fundamental		
Puedo diferenciar una unidad fundamental de una derivada		
Se reconocer cuando se usa un sistema de otro sistema		
Conozco las equivalencias con que se pueden convertir de un sistema a otro		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Fisic. Unidades de Medida; (En línea). Disponible en: <https://www.fisic.ch/contenidos/elementos-matem%C3%A1ticos-b%C3%A1sicos/unidades-de-medida/>.
- Estoy aprendiendo; un proyecto de Rotary e Club de Puerto Rico y las Américas. Sistema de Unidades (En línea). Disponible en: <http://www.estoy-aprendiendo.com/sistemas-de-unidades.html>.

Lección 4. Vectores ¿Qué sentido tienen?



Contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es un vector?

2. ¿Qué características debe tener un vector?

3. ¿Por qué a la temperatura y a la distancia se les consideran una magnitud escalar?

4. ¿Qué es una magnitud?

5. ¿La fuerza es una magnitud vectorial?

6. Menciona la diferencia entre una Magnitud Escalar y una Magnitud Vectorial.

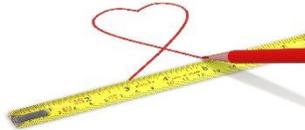


Lo que se puede medir

Algunas cantidades físicas, como el tiempo, la temperatura, la masa y la densidad, se pueden describir completamente con un solo número y una unidad. No obstante, muchas otras cantidades importantes están asociadas con una dirección y no pueden describirse solo con un número.

Cuando una cantidad física se describe con un solo número, decimos que es una cantidad escalar. En cambio, una cantidad vectorial incluye tanto una magnitud (la cual indica “que tanto” o “que tan grande”) como una dirección en el espacio.

Magnitud Escalar



Se considera una magnitud escalar a la medición (distancia), debido a que el valor es representado por un solo número ubicado en una escala numérica que va de menor a mayor.

Magnitud Vectorial



Se considera una magnitud vectorial a la velocidad de un cuerpo, debido a que tiene un punto de partida, se desplaza en una dirección y hacia un sentido el cual puede ir cambiando.

Vector

Vector viene del latín “Vector” “vectoris” y significa “que conduce”. Los vectores, en física, nos sirven para representar una magnitud como la velocidad o la fuerza, debido a que tienen un punto de aplicación, un sentido y un valor numérico. Los vectores se representan por medio de flechas.



Representación gráfica de vectores



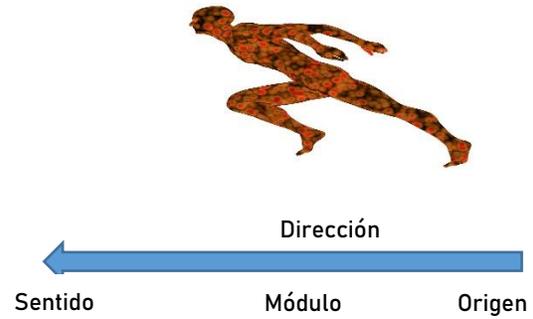
Características de los vectores

Origen: es el punto exacto sobre el que actúa el vector.

Módulo: es la longitud o tamaño del vector.

Dirección: viene dada por la orientación en el espacio de la recta que lo contiene.

Sentido: se indica mediante una punta de flecha situada en el extremo del vector, indicando hacia qué lado se dirige el vector.



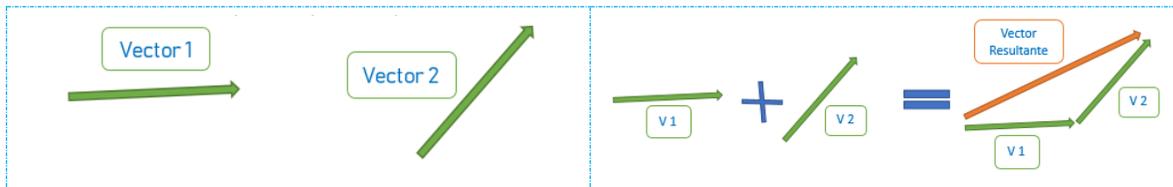
Método de Gráfico

Método de Cola a punta

La regla general para sumar vectores en forma gráfica por este método es:

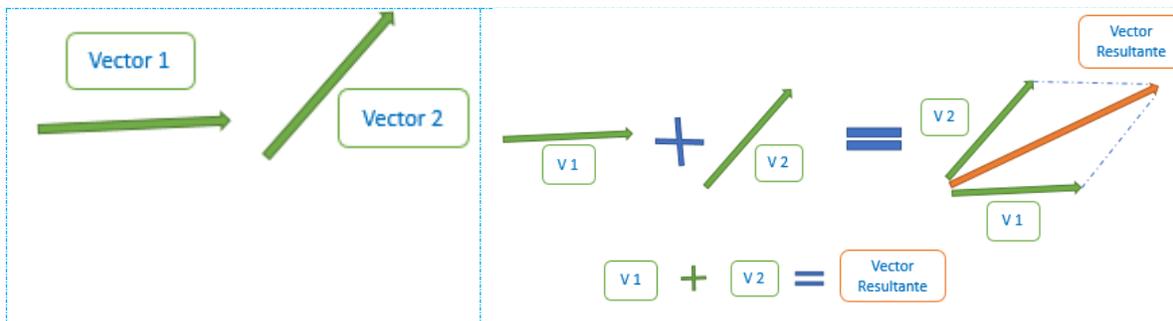
1. Usa una misma escala para las magnitudes.
2. Trace uno de los vectores, por ejemplo, Vector 1 (V_1).
3. Trace el segundo Vector (V_2), colocando su cola en la punta del primer vector, asegurándose que su dirección sea la correcta.
4. La suma o resultante de los dos vectores es la flecha que se traza desde la cola del primer vector hasta la punta del segundo.

Este método de cola a punta se puede ampliar a dos, tres o más vectores.



Método Paralelogramo

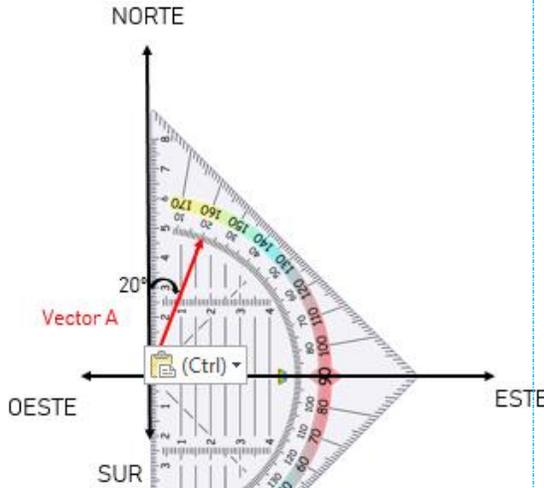
En este método se trazan ambos desde un origen común y se forma un paralelogramo usando los dos como lados adyacentes. La resultante es la diagonal que se traza desde el origen común. Para sumar dos vectores es el método del paralelogramo, equivalente al de la cola y punta.



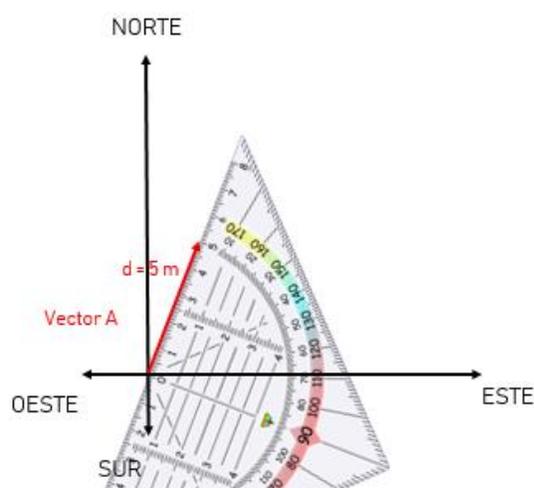
Ejemplo 1:

El Vector A tiene una magnitud de 5 m al Norte y 20° al Este, mientras que el Vector B tiene una magnitud de 6 m al Oeste y 40° al Sur. Determine el Vector Resultante mediante el método gráfico.

Paso 1. Se ubica el **Vector A** en el plano cartesiano. A = 5 m al Norte y 20° al Este

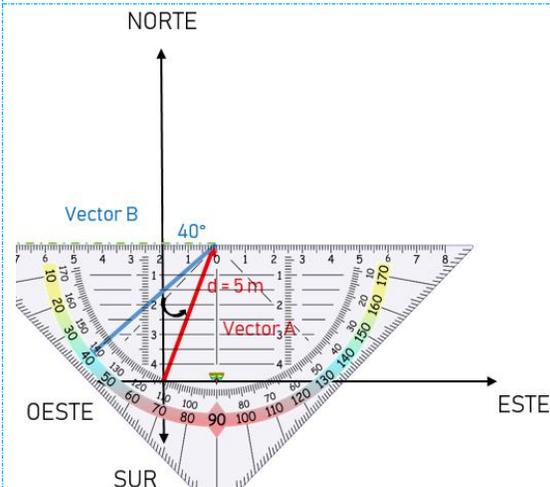


Se toma el transportador y se coloca en forma vertical al eje Norte, posteriormente se ubican los grados desde la parte Norte hacia el Lado Este, en la que se deja una marca en los 20° .

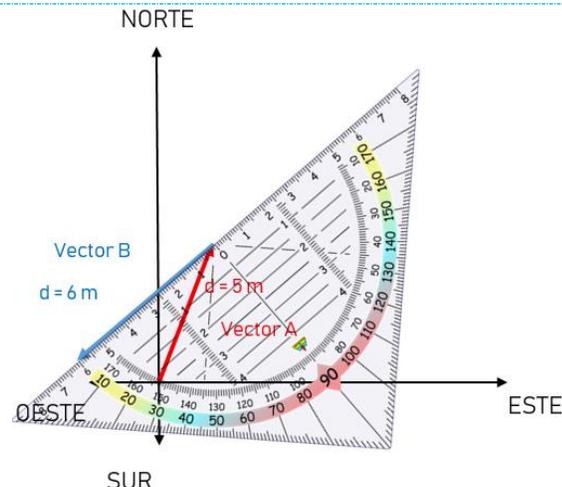


Desde el punto 0 hacia la marca de los 20° se traza una línea recta que mida 5 m (se puede emplear una escala donde 1cm represente 1m).

Paso 2. Se ubica el **Vector B** en el plano cartesiano. B = 6 m al Oeste y 40° al Sur

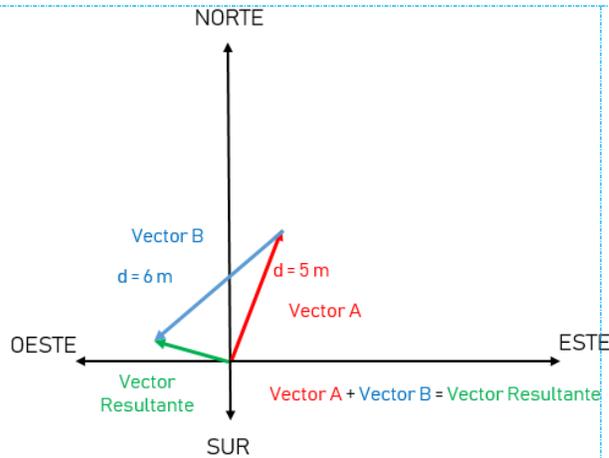


Desde el punto donde se terminó el Vector A, se traza una línea recta de forma horizontal y se posiciona el transportador, posteriormente desde el lado Oeste hacia el sur se ubican los 40° y se deja una marca.



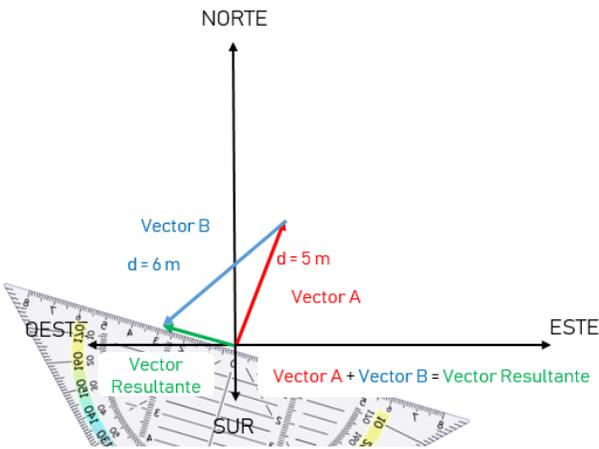
Donde termina el Vector A se traza una línea recta que mida 6 m (se puede emplear una escala donde 1cm represente 1m) en dirección a la marca de los 40° .

Paso 3. Vector Resultante



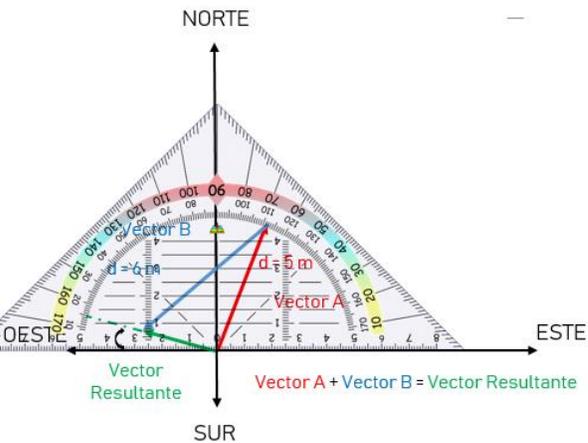
Se traza una línea recta desde el origen hacia donde termina el Vector B.

La suma del Vector A más el Vector B da como Resultado el Vector Resultante.



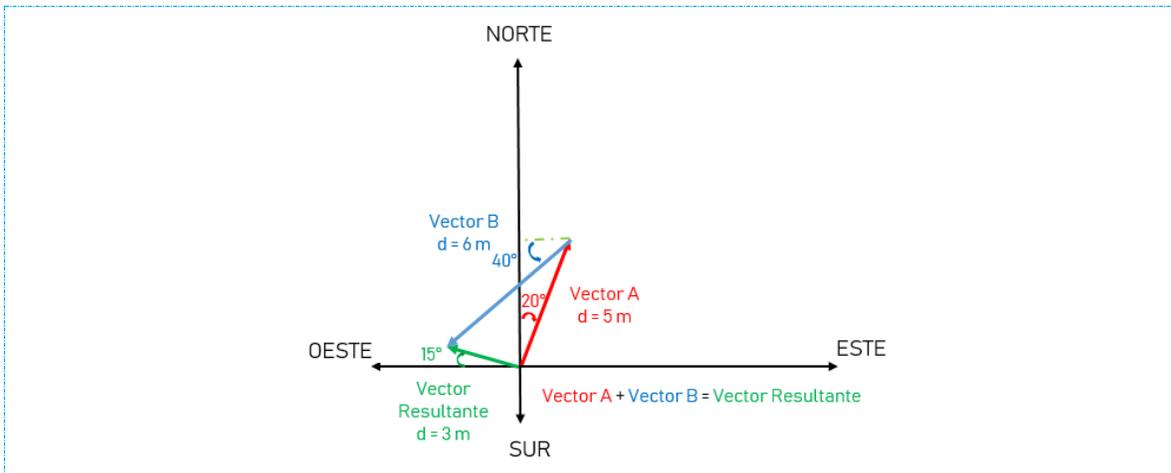
Colocamos la regla en diagonal y medimos desde el punto 0 hacia donde termina el vector Resultante.

Magnitud del Vector Resultante es igual a 3 m.



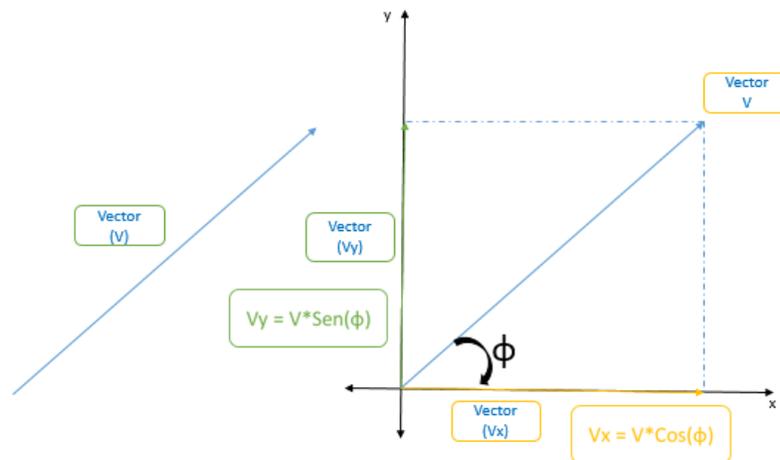
Colocamos el transportador en forma horizontal, en base a la dirección del vector se determina el Angulo del Vector Resultante.

El Angulo es de 15°.



Método de Analítico

La suma gráfica de vectores con regla y transportador a veces no tiene la exactitud suficiente y no es útil cuando los vectores están en tres dimensiones. Sabemos de la suma de vectores, que todo vector puede descomponerse como la suma de otros dos vectores, llamados las componentes vectoriales del vector original. Para sumarlos, lo usual es escoger las componentes sumando a lo largo de dos direcciones perpendiculares entre sí.



Trazamos ejes coordenados x , y con origen en la cola del vector V . se trazan perpendiculares desde la punta del vector V a los ejes x , y , determinándose sobre el eje x la componente vectorial V_x y sobre el eje y la componente vectorial V_y .

Notemos que $V = V_x + V_y$ de acuerdo al método del paralelogramo.

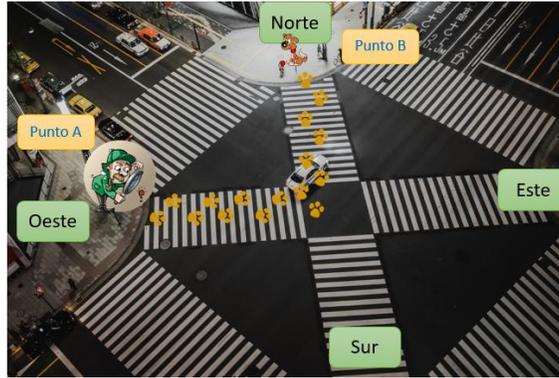
Las magnitudes de V_x y V_y , o sea V_x y V_y , se llaman componentes y son números, positivos o negativos según si apuntan hacia el lado positivo o negativo de los ejes x , y .

Notar también que:

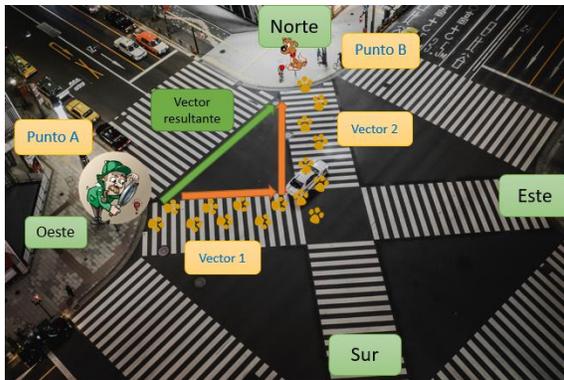
- $V_y = V \cdot \text{Sen}(\phi)$
- $V_x = V \cdot \text{Cos}(\phi)$

Ejemplo 2:

Un detective va en busca de un perrito extraviado, la pista lo lleva a la esquina del cruce de 4 calle (punto A), en ese punto observa el rasgo que fue dejando por el perrito, por lo que se desplaza 4 metros hacia el este y posteriormente 3 metros hacia el norte, punto donde se encuentra el perrito. Si el detective no hubiera seguido el rastro y se hubiera desplaza en línea recta el punto B ¿Cuál sería su desplazamiento (vector resultante)?

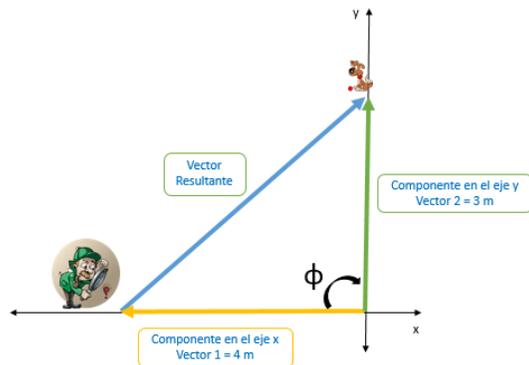


Paso 1. Trazar los vectores

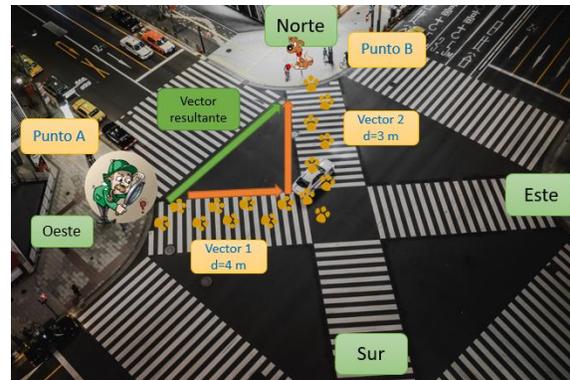


Se ubican los vectores de forma horizontal y vertical. Posteriormente para el vector resultante solo se traza una línea del punto A al punto B.

Otra forma de verlo.



Paso 2. Obtener Vector Resultante



Para determinar la Magnitud del Vector resultante se implementa el teorema de Pitágoras, debido a que los vectores 1 y 2 forman un triángulo rectángulo.

Componente en el **eje x**.

$$\text{Vector 1} = 4 \text{ m}$$

Componente en el **eje y**.

$$\text{Vector 2} = 3 \text{ m}$$

Resultante

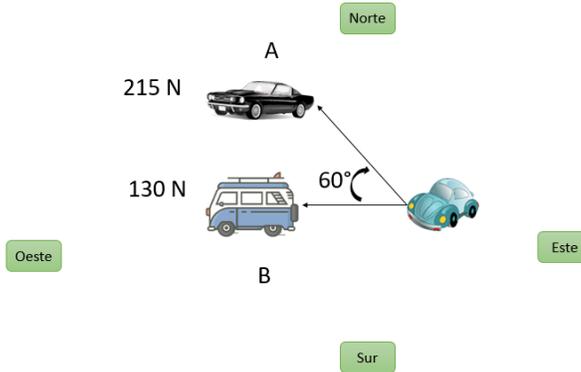
$$V_R = \sqrt{(V_1)^2 + (V_2)^2}$$

$$V_R = \sqrt{(4)^2 + (3)^2}$$

$$V_R = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5 \text{ m}$$

Ejemplo 3:

El Bocho de Juan Carlos se descompuso, ya no pudo arrancar por lo que pidió ayuda a dos vehículos (un Mustang y una combi) para que lo remolcaran, estos vehículos ejercieron dos fuerzas sobre el Bocho. La fuerza de la combi (B) fue igual a 139 N en dirección al oeste, mientras que la fuerza ejercida por el Mustang (A) fue de 215 N a 60° en dirección al Norte, ¿Cuáles son las magnitud y dirección resultante del Bocho?



Paso 1. Descomponer vectores en sus componentes rectangulares

Para las componentes del Mustang (A) se emplean las formulas de V_x (eje x), V_y (eje y), donde V es la fuerza (magnitud) y ϕ es ángulo (para el Mustang el ángulo es 60°)

$V_y = V \cdot \text{Sen}(\phi)$

Nota: Se trazan los ejes del plano cartesiano

Componentes Mustang (A)
 $A_x = - 215 \cdot \text{Cos} (60) = - 107.5 \text{ N}$
 $A_y = 215 \cdot \text{Sen} (60) = 186.1 \text{ N}$

Componentes Combi (B)
 $B_x = - 139 \cdot \text{Cos} (0) = - 139 \text{ N}$
 $B_y = 139 \cdot \text{Sen} (0) = 0 \text{ N}$

Para las componentes de la Combi (B) se emplean las formulas de V_x (eje x), V_y (eje y), donde V es la fuerza (magnitud) y ϕ es ángulo (para la combi como esta en forma horizontal el ángulo es 0)

$V_x = V \cdot \text{Cos}(\phi)$

Las magnitudes en el eje x serán negativas porque van hacia el lado izquierdo.

Acti

Paso 2. Sumamos las componentes rectangulares

Eje x

$$R_x = A_x + B_x$$

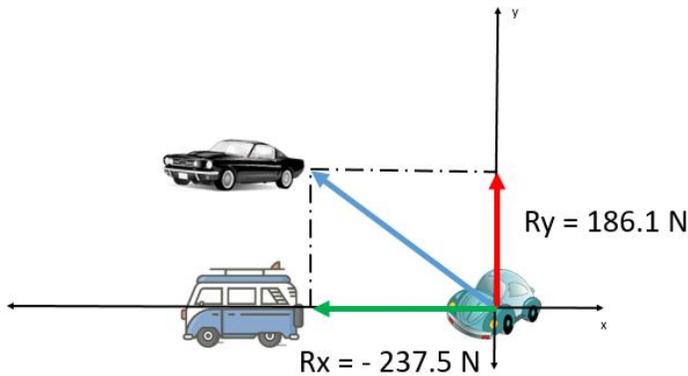
$$R_x = - 107.5 \text{ N} - 139 \text{ N} = - 246.5 \text{ N}$$

Eje y

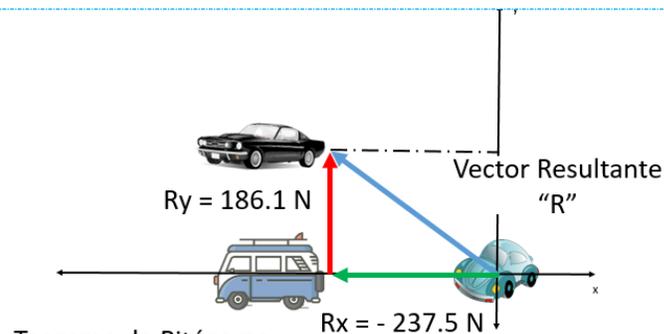
$$R_y = A_y + B_y$$

$$R_y = 186.1 \text{ N} - 0 \text{ N} = 186.1 \text{ N}$$

Paso 3. Obtener Vector Resultante



Se trazan los nuevos vectores R_y (eje y), R_x (eje x). Si se reacomodan estos vectores forman un triángulo rectángulo por lo que el vector resultante sería la Hipotenusa del triángulo, por lo tanto, se emplea el teorema de Pitágoras para determinar el vector resultante.



Aplicando el teorema de Pitágoras:

$$R^2 = (R_x)^2 + (R_y)^2$$

Despejando R (véase Lección 2):

$$R = \sqrt{(R_x)^2 + (R_y)^2}$$

Teorema de Pitágoras
 $c^2 = a^2 + b^2$

Traducido a Vectores
 $R^2 = (R_x)^2 + (R_y)^2$

Sustituyendo:

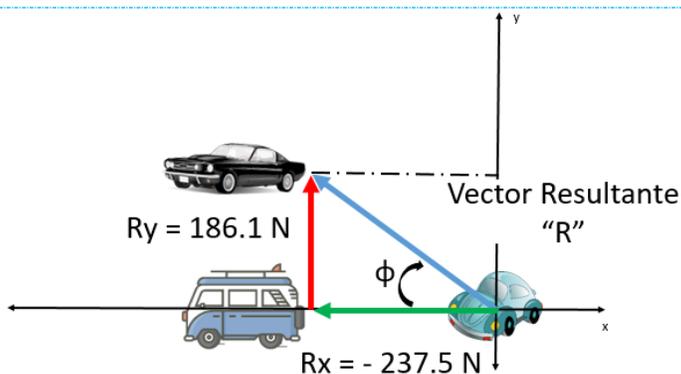
$$R = \sqrt{(-237.5)^2 + (186.1)^2}$$

$$R = \sqrt{56,406.25 + 34,633.21}$$

$$R = \sqrt{91,039.46}$$

$$R = 301.72 \text{ N}$$

Paso 4. Obtener Dirección o Angulo del Vector Resultante



Determinamos el ángulo del vector resultante con la siguiente fórmula:

$$\tan \phi = \frac{R_y}{R_x} \quad \frac{\text{Elevación}}{\text{Desplzamiento}}$$

Despejando ϕ (véase Lección 2):

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{R_y}{R_x} \right)$$

Sustituyendo:

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{186.1}{-237.5} \right)$$

$$\phi = 38.08^\circ$$

- **Experimento Vectores (distancia, desplazamiento y suma de vectores por el método gráfico)**

Material:

- 1 cinta métrica
- 1 transportador para medir ángulos
- 1 gis.

Procedimiento:

1. Forma grupos de 3 alumnos.
2. En el patio o en las canchas, traza con el gis los ejes cartesianos como referencia.
3. Selecciona un compañero del grupo y ubícalo en el origen de las coordenadas.
4. Solicita a tu compañero que camine 3 pasos en línea recta en la dirección que el desee.
5. Marca con el numero 1 la posición alcanzada, a partir de ese punto solicita que se mueva 2 pasos en línea recta en otra dirección y marca la nueva posición con el número 2.
6. Responda las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué distancia caminó?
 - b. ¿Cuál fue su desplazamiento y en qué dirección?
 - c. ¿Por qué no es lo mismo distancia que desplazamiento?



Autoevaluación

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Puedo identificar las magnitudes.		
Soy capaz de identificar vectores en mi entorno.		
Soy capaz de emplear el método gráfico como solución de vectores.		
Identifico los elementos que conforman un vector		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Directorio de recursos educativos gratuitos. (s.f.). 4 octubre, 2019, de <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/?q=vectores>
- Adición de Vectores. (2016, 12 enero). 4 octubre, 2019, de <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/vector-addition>

Lección 5. Los murciélagos van de cacería (El efecto Doppler)



Explorando

1. ¿Por qué los murciélagos vuelan tan rápido en la oscuridad sin tocar ningún obstáculo?

2. ¿Qué comen los murciélagos?

3. ¿Cómo localizan su alimento los murciélagos en la oscuridad total?

4. ¿Para qué utiliza el murciélago el biosonar?

5. ¿Qué es el efecto Doppler?



Los murciélagos juegan con el efecto Doppler para cazar



La ecolocación, también llamada biosonar, es la capacidad que poseen muchos animales para conocer la posición de otros animales y objetos a partir de la emisión de ondas sonoras y la recepción de su eco.

Por ejemplo, animales nocturnos como los murciélagos han desarrollado la ecolocación de tal forma que pueden desplazarse y cazar incluso en plena oscuridad. Esto se debe a varias adaptaciones anatómicas a nivel de laringe, orejas o pabellones auditivos, que captan las

señales para luego procesarlas para ubicarse en el espacio.

Ahora bien, en el campo del sonido hay un fenómeno conocido como el cambio Doppler, que se distingue por cambios en la frecuencia de onda cuando la fuente del sonido se encuentra en movimiento.

¿Qué es el efecto Doppler?



www.shutterstock.com - 302522849

La sirena de una ambulancia que va a alta velocidad se escucha muy fuerte al pasar cerca del oyente, y se escucha bajo al alejarse de este a causa de la compresión y dilatación de las ondas de sonido. Este es el efecto Doppler.

Un ejemplo muy utilizado para explicar el efecto Doppler es el sonido de la ambulancia. Todo el que ha pasado cerca de una ambulancia a alta velocidad lo ha experimentado, ya que cuando la ambulancia se acerca al oyente, su movimiento comprime las

ondas de sonido que emite la sirena y aumenta su tono. En cambio, cuando esta se aleja del oyente, las ondas de sonido se dilatan y el tono de la sirena disminuye.

De modo que un oyente que no pueda visualizar la ambulancia, podrá distinguir si está cerca o no gracias al efecto Doppler.

Los murciélagos tienen su propia ambulancia en sus oídos

Los murciélagos pueden mover sus orejas tan rápido que pueden generar cambios Doppler tal como lo hace la sirena de una ambulancia.

Un estudio realizado por Rolf Mueller, un profesor de ingeniería mecánica en la Facultad de Ingeniería, y su estudiante de doctorado, Xiaoyan Yin, ha revelado que las orejas de los murciélagos tienen su propia ambulancia que causa el mismo fenómeno físico.

Mueller y Yin estudiaron murciélagos de herradura y murciélagos del Viejo Mundo de la Hoja Redonda y encontraron que estos pueden mover sus orejas tan rápido que pueden generar cambios Doppler, tal como la sirena de una ambulancia:



“Los animales mueven sus orejas lo suficientemente rápido como para que las ondas de sonido que impactan en las orejas se transformen por el movimiento de las superficies de las orejas y se desplacen a frecuencias más altas o más bajas. De hecho, las especies de murciélagos estudiadas (murciélagos de herradura y murciélagos del Viejo Mundo de la Hoja Redonda) pueden mover sus orejas tan rápido que se pueden crear cambios Doppler de alrededor de 350 Hz. Esto es aproximadamente siete veces más grande que el cambio Doppler más pequeño que los animales han demostrado para poder detectar”.

Los murciélagos pueden cazar en vegetación muy densa, pero para tener éxito en dicha tarea, deben distinguir la polilla, su presa preferida, de los cientos de hojas que las rodean en estos entornos. Para ello, parecen prestar atención a los cambios Doppler que se producen al batir a su presa.

“La solución que estos dos tipos de murciélagos han encontrado ha sido sintonizar los cambios Doppler que se producen por el movimiento de batir de su presa. Estos ‘buenos cambios Doppler’ sirven como una característica de identificación única que diferencia a las presas de los distractores estáticos, como las hojas en el follaje”.

Desde hace mucho tiempo se sabe que el efecto Doppler juega un papel importante en el sistema de ecolocación de los murciélagos, especialmente en las especies mencionadas.

Los murciélagos pueden modificar el efecto Doppler para cazar

Los murciélagos pueden cazar en vegetación muy densa y para ello juegan con el efecto Doppler a fin de maximizar dichos cambios y que sus presas no los detecten.

De hecho, se sabe que el movimiento de vuelo de los murciélagos también produce cambios Doppler que al mismo tiempo interfiere en la percepción de los cambios Doppler generados por sus presas. Esto se especuló a principios de la década de 1960, según la literatura consultada, pero nunca se corroboró experimentalmente.



Al final de la década, descubrieron que los murciélagos de herradura disminuyen su frecuencia de emisión de manera estratégica para evitar cualquier “cambio Doppler malo” causado por su velocidad de vuelo. Según Mueller:

“Los cambios Doppler debidos a movimientos de presa son ‘buenos cambios Doppler’ que el sistema auditivo completo de los animales está optimizado para detectar, mientras que los cambios Doppler debidos al movimiento de vuelo de los murciélagos son ‘cambios Doppler malos’ que los animales eliminan mediante el control de retroalimentación su emisión”.

Para su experimento, Mueller y Yin crearon una oreja de murciélago de silicona flexible con la cual ejecutar movimientos rápidos tirando de una cuerda unida.

Midieron el movimiento de las superficies del oído de los murciélagos por medio de cámaras de video de alta velocidad, y pudieron predecir la rapidez con la que se mueven las superficies en diferentes partes del oído. Además, estimaron el ángulo entre las direcciones de los movimientos de las orejas y la dirección en la que tienen enfocado su biosonar.

El resultado del experimento arrojó que las velocidades y direcciones de movimiento estaban alineadas de tal forma que pudieran maximizar los cambios Doppler.

La utilidad el hallazgo de Yin y Mueller

Los investigadores demostraron que los cambios Doppler producen patrones distintos a lo largo del tiempo y la frecuencia, y estos pueden usarse para indicar la dirección de un objetivo.

“En el contexto de los sistemas biosonar de estas especies de murciélagos, típicamente se concentran y emiten la mayor parte de su energía ultrasónica en una banda de frecuencia estrecha. Sin embargo, para indicar la dirección de un objetivo, generalmente es conveniente observar cómo se transmiten las múltiples frecuencias por el oído y el “color espectral” que resulta. Los patrones de cambio Doppler producidos por los movimientos del oído podrían dar a estas especies de murciélagos la opción de concentrar su energía en una banda de frecuencia estrecha y también ser capaces de indicar la dirección del objetivo”.

Yin y Mueller consideran que los cambios Doppler que generan los murciélagos podrían servir como base para el desarrollo de nuevos sensores pequeños y potentes. Por ejemplo, sensores para drones que operen en follaje denso, o bien para vehículos submarinos autónomos que navegan cerca de estructuras submarinas complejas.

¿Cómo se produce el efecto Doppler?

Como lo mencionamos, este fenómeno se aprecia claramente en la sirena de una ambulancia: Pérez Montiel (1992) menciona que notamos que el tono se hace agudo a medida que se aproxima y después se hace grave al alejarse, cuando la fuente sonora se acerca al observador, las ondas que emiten tienden a alcanzar a las que se desplazan delante de ellas, reduciendo la longitud de onda, o distancia entre cresta y cresta, lo cual provoca un aumento en la frecuencia de un sonido. Al alejarse, la distancia entre crestas aumenta y origina una disminución en la frecuencia, debido a ello se escucha un sonido grave.”

“Sucede un efecto similar si la fuente sonora permanece fija y el observador es quien se acerca; este percibe una frecuencia mayor porque le llegan más ondas sonoras por unidad de tiempo, reduciéndose la longitud de onda. Cuando el observador se aleja ocurre el efecto contrario.” Pérez Montiel (1992).

Ahora vas a aprender a calcular la frecuencia aparente a partir del efecto Doppler y te sorprenderá de todos los cálculos que se producen en el murciélago cuando determina la posición de los objetos. Es importante recordar que, en el sonido, el tono depende de la frecuencia con la que vibra el cuerpo que emite el sonido:

A mayor frecuencia	El sonido es más alto o agudo
A menor frecuencia	El sonido es más bajo o grave

Cuando se mueve la fuente sonora o el observador que escucha, hay un cambio en la frecuencia aparente del sonido. Es necesario señalar dos condiciones:

1. Si la fuente sonora esta en movimiento y el observador en reposo usamos:

$$F' = \frac{FV}{V \pm v}$$

Siendo:

F' = frecuencia aparente escuchada por el observador en ciclos/s

F = frecuencia real del sonido emitido por la fuente sonora, en ciclos/s

V = velocidad a la que se propaga el sonido en el aire, en m/s

v = velocidad a la que se mueve la fuente sonora

Nota: el signo menos (-) se utiliza si la fuente sonora se acerca al observador, y el signo más (+) cuando se aleja de él.

2. Si la fuente sonora esta en reposo y el observador es quien se acerca o se aleja, usamos:

$$F' = \frac{F(V \pm v)}{V}$$

El signo más (+) se utiliza si el observador se acerca a la fuente sonora, y el signo menos (-) cuando se aleja.

Ejemplo:

Un camión de bomberos lleva una velocidad de 70 km/h y su sirena suena con una frecuencia de 830 Hz, ¿Cuál es la frecuencia aparente que escucha un policía que está parado cuando:

- El camión se acerca a él.
- El camión se aleja de él, si la velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s

<p>Datos:</p> <p>v = 70 km/h</p> <p>F = 830 Hz</p> <p>V = 340 m/s = 19.44 m/s</p> <p>F' = ¿?</p>	<p>Fórmula</p> $F' = \frac{FV}{V \pm v}$ <p>Como te darás cuenta, la fuente sonora es la que está en movimiento.</p>
<p>Conversión de unidades:</p> <p>(70 Km/h) (1000 m/1 Km) (1 h/3600s)</p> <p>= 19.44 m/s</p> <p>Nota: Consulta la lección 3</p>	<p>Sustitución y resultado</p> <p>a) $F' = \frac{(830 \frac{\text{ciclos}}{\text{s}})(340 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{(340 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 19.44 \frac{\text{m}}{\text{s}})}$</p> <p>= 880 Hz</p> <p>La fuente sonora se acerca, por lo tanto usamos el signo menos</p> <p>b) $F' = \frac{(830 \frac{\text{ciclos}}{\text{s}})(340 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{(340 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 19.44 \frac{\text{m}}{\text{s}})}$</p> <p>= 785.11 Hz</p> <p>La fuente sonora se aleja, por lo tanto, usamos el signo más</p>



Practicando

Resuelve lo siguiente

Un motociclista viaja a una velocidad de 80 Km/h, y escucha la sirena de un camión de bomberos cuya frecuencia es de 1100 Hz, calcula la frecuencia aparente cuando:

- Se acerca a la fuente
- Se aleja de la fuente, si la velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s

Nota: como te darás cuenta, la fuente sonora está en reposo. ¿Ya ubicaste la fórmula que vas a usar para resolver el ejercicio? Ahora a resolverlo. Que tengas mucho éxito.

Datos:

$$v = \quad \text{km/h}$$

$$F = \quad \text{Hz}$$

$$V = 340 \text{ m/s} = \quad \text{m/s}$$

$$F' = \text{¿?}$$

Fórmula

$$F' =$$

Conversión de unidades:

$$(\text{Km/h}) (1000 \text{ m}/1 \text{ Km}) (1 \text{ h}/3600\text{s}) = \quad \text{m/s}$$

Sustitución y resultado

$$\text{a) } F' =$$

$$\text{b) } F' =$$

Vamos bien, adelante.

- Describe que entiendes por efecto Doppler
- ¿Qué opinas sobre el estudio que ha revelado que los murciélagos pueden mover sus orejas tan rápido que pueden generar cambios Doppler tal como la sirena de una ambulancia?
- Escribe la fórmula que usamos para encontrar la frecuencia aparente cuando la fuente sonora esta en movimiento:
- Escribe la fórmula que usamos para encontrar la frecuencia aparente cuando la fuente sonora esta en reposo:



Auto evaluación

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Identifico la fórmula del efecto Doppler considerando la posición de la fuente sonora		
Soy capaz de diferenciar la velocidad de la fuente sonora y la velocidad del sonido en el aire		
Puedo resolver ejercicios del efecto Doppler		
Puedo explicar en qué consiste el efecto Doppler		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Profesor Sergio Llanos. Efecto Doppler - Doppler Effect (En línea), Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=pBHLKYQ1228>
- Nathaly Echeverry, Daniel Faccini, José Pérez. Ecolocalización murciélagos, (En línea), Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=slBczgRNwU8>.

Lección 6. ¡A la Carga!



Contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es la electricidad estática?

2. Explica de qué manera se puede generar o acumular carga en el cuerpo humano.

3. ¿Cuántos tipos de carga existen?

4. ¿Cómo se genera un rayo en una tormenta eléctrica?

5. ¿Qué fenómeno se produce si frotas un globo inflado en tu cabello?

6. ¿Qué es la ley de Coulomb?



Cargas que saltan

Cuando te peinas el cabello con un peine observas como tu pelo es atraído por él y también habrás notado que, al pasar cerca de alguien, a veces salta una chispa o te habrás preguntado porque aparecen rayos en el cielo cuando hay una tormenta. Todo esto ocurre porque los cuerpos pueden estar cargados.

En la antigüedad, los griegos constataron que al frotar cuero con diversas sustancias como el ámbar provocaban que este pudiera atraer objetos ligeros como el cabello humano. Además, comprobaron que, si continuaban frotando durante suficiente tiempo, podían incluso obtener chispas. Por esta razón, estos efectos se denominaron electricidad, que deriva de la palabra griega electrón (*ηλεκτρον*) que es la palabra griega para designar el ámbar. Este proceso de “cargar” un objeto por frotamiento fue denominado electrización.

Una de estas leyes es la ley de conservación de la carga, la cual establece que la carga total en un sistema aislado es constante, esto es, no es posible crear ni destruir cargas aisladas.

Sabías que...

La carga eléctrica se mide en Coulomb (C) y que la Carga eléctrica de un electrón es aproximadamente 1×10^{-19} Coulomb.

El estudio del átomo ha revelado la existencia de dos tipos de cargas eléctricas en la materia:

- Partículas cargadas positivamente, protones (p^+)
- Partículas cargadas negativamente, electrones (e^-)

Hoy en día se sabe que existen diferentes formas de cargar un cuerpo:



Por la presión (efecto piezo eléctrico).

Algunos cristales y cerámicos al ser sometidos a tensiones mecánicas (presionarlos) adquieren una polarización eléctrica en su masa.

Por el calor (efecto piroeléctrico).

Cuando la temperatura de un material varía uniformemente (se calienta o se enfría), se puede producir un desplazamiento de los iones negativos respecto a los positivos, de tal forma que se polarice eléctricamente.

Electrización por frotamiento o contacto.

Se produce cuando se frotan materiales con distinta capacidad para retener electrones.

Por inducción.

La inducción electrostática es la retribución de la carga eléctrica en un objeto, causada por la influencia de cargas cercanas.

Ley de Coulomb

“La fuerza de atracción o repulsión que ejercen entre si dos cuerpos cargados eléctricamente es proporcional al producto de sus cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa”.

Matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$F = K \frac{q_1 * q_2}{r^2}$$

Donde:

q_1, q_2 Son las cargas de los cuerpos (C).

r la distancia entre ellas (m).

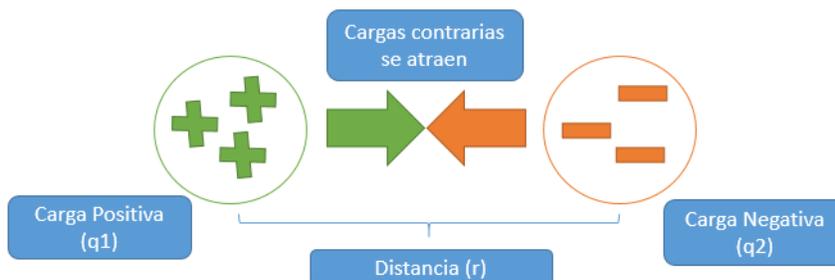
K la constante de proporcionalidad ($9 * 10^9 \frac{N*m^2}{C^2}$)

F Fuerza atractiva o repulsiva, dependiendo del signo de las cargas (N)

Un poco de historia

En 1784 Charles Augustin de Coulomb (1736-1806) estudió las fuerzas de interacción entre partículas cargadas utilizando una balanza de torsión para medir la variación de la fuerza electrostática en término de separación y de la cantidad de carga.

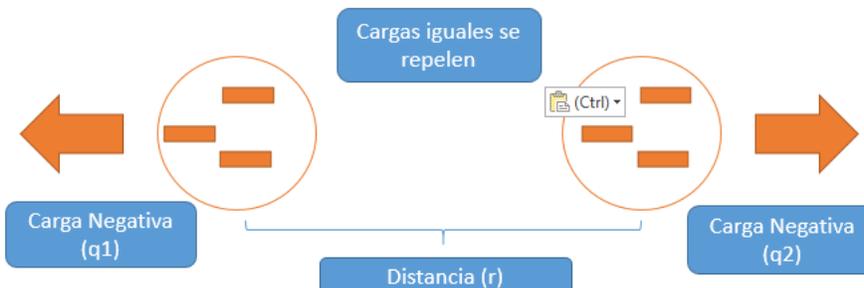
Carga Positiva - Negativa



Carga Positiva- Positiva



Carga Negativa- Negativa



Ejemplo 1:

Dos cargas, una q_1 de $20\mu\text{C}$ y la otra q_2 de $10\mu\text{C}$ están suspendidas en el aire y separadas a 3 centímetros de distancia, ¿con que fuerza se rechazan?

<p>Fórmula:</p> $F = K * \frac{q_1 * q_2}{r^2}$	<p>Paso 1.</p> $F = \left(9 \times 10^9 \frac{N * m^2}{C^2} \right) \frac{(20 \times 10^{-6} C)(10 \times 10^{-6} C)}{(3 \times 10^{-2} m)^2}$ <p>Sustituye los valores de cada variable y/o constante</p> <p>$q_1 = 20\mu\text{C} = 20 \times 10^6 \text{ C}$ $q_2 = 10\mu\text{C} = 10 \times 10^6 \text{ C}$ $r = 3\text{cm} = 3 \times 10^2 \text{ m}$</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block;">Se convierten los micro coulomb a Coulomb (véase Lección 1)</div>
<p>Paso 2.</p>	$F = \left(9 \times 10^9 \frac{N * m^2}{C^2} \right) \frac{(20 \times 10^{-6} C)(10 \times 10^{-6} C)}{(3 \times 10^{-2} m)^2} = \left(9 \times 10^9 \frac{N * m^2}{C^2} \right) \frac{(200 \times 10^{-12} C^2)}{(9 \times 10^{-4} m^2)}$ <ul style="list-style-type: none">• Se multiplica 20 por 10 $F = \left(9 \times 10^9 \frac{N * m^2}{C^2} \right) \frac{(20 \times 10^{-6} C)(10 \times 10^{-6} C)}{(3 \times 10^{-2} m)^2} = \left(9 \times 10^9 \frac{N * m^2}{C^2} \right) \frac{(200 \times 10^{-12} C^2)}{(9 \times 10^{-4} m^2)}$ <ul style="list-style-type: none">• Los exponente -6 se suman (queda -12) $F = \left(9 \times 10^9 \frac{N * m^2}{C^2} \right) \frac{(20 \times 10^{-6} C)(10 \times 10^{-6} C)}{(3 \times 10^{-2} m)^2} = \left(9 \times 10^9 \frac{N * m^2}{C^2} \right) \frac{(200 \times 10^{-12} C^2)}{(9 \times 10^{-4} m^2)}$ <ul style="list-style-type: none">• 3 se eleva al cuadrado y se multiplican las potencias (-2*2 = -4)• Se suman las potencias de C ($C^1 + C^1 = C^2$)
<p>Paso 3.</p>	$F = \left(9 \times 10^9 \frac{N * m^2}{C^2} \right) \frac{(200 \times 10^{-12} C^2)}{(9 \times 10^{-4} m^2)} = F = 200 \times 10^1 N$ <ul style="list-style-type: none">• Se multiplica 9 por 200 y se divide entre 9. $F = \left(9 \times 10^9 \frac{N * m^2}{C^2} \right) \frac{(200 \times 10^{-12} C^2)}{(9 \times 10^{-4} m^2)} = F = 200 \times 10^1 N$ <ul style="list-style-type: none">• Se suman las potencias 9 y -12 [$9 + (-12) = -3$] y se resta -4 [$-3 - (-4) = -1$]. Se elimina m^2, C^2 y queda N.
<p>Paso 4.</p>	$F = 200 \times 10^1 N = 2000 N = 2 \times 10^3 N$



Practicando

I. Subraya la respuesta correcta

1. Cuando se encuentran dos cargas con diferente signo, una cerca de la otra, se dice que hay una:

- a) Atracción b) Repulsión c) Ningún efecto

2. Es una forma de acumular carga en nuestro cuerpo

- a) Sentándose b) Peinándose c) Comiendo

3. Es un fenómeno que se debe a una acumulación de cargas eléctricas en un objeto

- a) Electricidad Estática b) Energía cinética c) Energía calorífica

4. Es un ejemplo de carga electrostática que se puede observar en la naturaleza

- a) Lluvia b) Nubes c) Rayo

II. Contesta los siguientes ejercicios.

- d) Dos cargas $q_1 = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -8 \times 10^{-6} \text{ C}$, están separadas a 4 metros. ¿Con que fuerza se atraen?
- e) Dos cargas eléctricas puntuales iguales a $-9 \times 10^{-7} \text{ C}$ están colocadas a 20cm de distancia. Calcular la fuerza de repulsión sobre cada carga.

III. Experimento "Figuras Saltarinas". Para realizar el experimento se necesita un folio de papel aluminio, unas tijeras, un globo y un paño de lana.

Procedimiento:

1. Recortamos unas figuras de papel aluminio (todas iguales y del mismo tamaño, pueden ser cuadritos o círculos o triángulos, se debe ser creativo).

2. Llenamos el globo con airea y lo frotamos con un paño de lana.

3. Acercamos el globo sin tocar, a las figuras del papel de aluminio, Para que el experimento funcione correctamente las figuritas tiene que ser pequeñas y ligeras.

5. Observe que sucede y argumente su experiencia.

6. Responda las siguientes preguntas:

- a) Al frotar el globo con el paño de lana ¿Cómo se le denomina a este proceso?
- b) ¿Cómo quedará cargado el globo?
- c) Cuando aproxime el globo "cargado" a las figuritas de papel aluminio. Observe que sucede y explique el fenómeno.
- d) El papel aluminio sufre alguna alteración en cuanto a ceder o ganar, explique el fenómeno.
- e) ¿Aparece alguna fuerza?, ¿De qué tipo es? ¿Cómo se manifiesta, de atracción o repulsión? Explique.



Autoevaluación

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Soy capaz de experimentar con cargas estáticas.		
Identifico en mi entorno los fenómenos eléctricos.		
Soy capaz de identificar la aplicación de la fórmula para carga		
Entiendo qué es una carga y su influencia en el entorno.		
Identifico las diferentes formas en que un cuerpo se puede cargar		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Directorio de recursos educativos gratis. (En línea), Disponible en: <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/?q=ley+de+coulomb>. Recuperado 5 octubre, 2019
- Ley de Coulomb. (En línea), Disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/coulombs-law> Recuperado 5 octubre, 2019

Lección 7. ¿Cómo se conectan las cosas?



Explorando

Analiza el entorno en tu hogar, reflexiona y responde lo siguiente:

Enlista cuatro aparatos eléctricos o electrónicos que utilices para el mantenimiento de tu hogar.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Enlista cuatro aparatos eléctricos o electrónicos que utilices para la preparación de los alimentos en tu hogar.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Enlista cuatro aparatos eléctricos o electrónicos que utilices para otras actividades que realices en tu hogar:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Reflexiona: ¿Puedes realizar alguna de las actividades anteriores sin el tipo de energía con el que funcionan estos aparatos?

¿Conoces cómo es que se distribuye esta energía en tu casa para que puedan funcionar estos aparatos?



¿Sabes cómo se conectan todos los aparatos eléctricos en tu casa?

Todos los aparatos eléctricos y electrónicos funcionan con la energía eléctrica, ésta a su vez, no los ve como aparatos, sino como puertas que se encuentran a su paso, y eso, presenta una resistencia. Al momento de que, en tu casa, son varios aparatos eléctricos conectados en una sola línea de energía es como formamos un circuito.

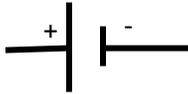
Los circuitos en su aplicación real pueden ser de tres formas, en serie, en paralelo y mixtos, estos últimos, son una combinación de los circuitos en serie y paralelos.

En electricidad y electrónica sería, casi imposible leer un circuito si no se tiene una guía, y a ésta guía, se le llama diagrama eléctrico, donde a cada elemento, se le asigna un símbolo para identificarlo:

Simbología



Cable o conductor

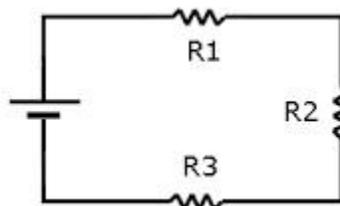


Fuente de Voltaje



Resistencia

Donde las fuentes de voltaje tienen como unidades el Volt (V) y las resistencias el Ohm (Ω) Empecemos con los circuitos en serie, estos circuitos se conectan como los vagones de un tren, uno tras otro, y todos sus elementos se conectan a una fuente de energía. Que en este caso es la vía del tren. Supongamos que como sucede en casa, existen varios aparatos conectados en la línea de energía que va del polo positivo al polo negativo. Lo anterior, puede observarse en la siguiente ilustración.



CIRCUITO SERIE

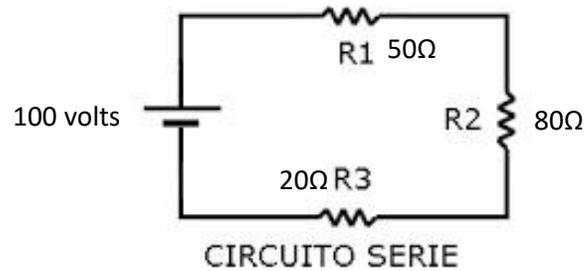
Al realizar un análisis de cualquier circuito se tiene que revisar la forma en como están conectados los elementos que lo componen, en este caso, están en serie y la forma de analizarlo nos exige que tengamos que reducirlo a una sola resistencia a la que llamaremos Resistencia Total (R_T), existe una fórmula para representarlo y es la siguiente:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

El término R_n , significa que no importa la cantidad de resistencias conectadas en una línea de energía con esta fórmula así es como se van a reducir, en este caso sumándolas. Es decir:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

Ejemplo: Reducir a la resistencia total el siguiente circuito



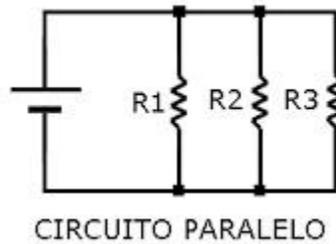
Solución:

Para calcular la resistencia total en este circuito

$$R_T = 50\Omega + 80\Omega + 20\Omega$$

$$R_T = 150\Omega.$$

Para los circuitos en paralelo, los elementos se conectan de una manera muy diferente a los de en serie, esto se asemeja a tendedero de ropa, donde en vez de colgar la ropa sobre un solo tendedero lo hacemos en dos. Una forma de ilustrarla es la que se muestra a continuación:

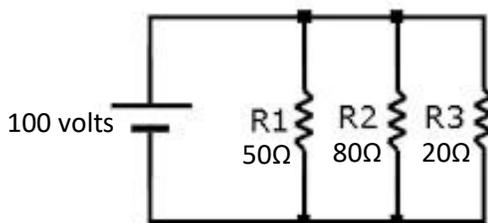


Como en los circuitos en serie, al analizar el circuito tenemos que reducirlo a una resistencia total, y se realiza con la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

En el término $\frac{1}{R_n}$ significa lo mismo que en serie, no importa la cantidad de resistencias que estén conectadas de esta manera a las líneas de energía se van a reducir de esta forma:

Ejemplo: reducir a la resistencia total el siguiente circuito:



CIRCUITO PARALELO

Solución:

Utilizando la fórmula vista anteriormente para este tipo de circuitos nos quedaría así:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{50\Omega} + \frac{1}{80\Omega} + \frac{1}{20\Omega}$$

Al dividir las resistencias, así como están escritas obtenemos

$$\frac{1}{R_T} = 0.02 + 0.0125 + 0.05$$

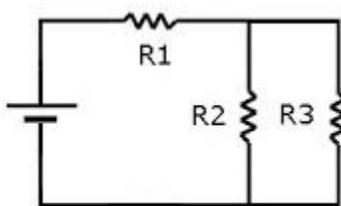
Y sumamos

$$\frac{1}{R_T} = 0.0825$$

A este resultado lo usamos para dividir uno (1) entre lo obtenido y nos da el valor de la Resistencia Total

$$R_T = 12.12\Omega$$

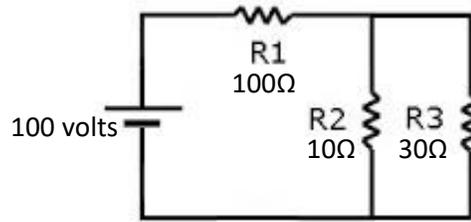
Para reducir un circuito mixto, depende de la forma de conexión de los elementos, se utiliza primero una de las dos técnicas y se sigue con otra hasta lograr la Resistencia Total



CIRCUITO MIXTO

Para reducir este tipo de circuitos se debe de iniciar por ver cuál es la última conexión en el diagrama y de ahí obtener una serie de resistencias equivalentes que se van a ir reduciendo conforme a su conexión siguiente, veamos esto en un ejemplo.

Obtener la resistencia total del siguiente circuito:



CIRCUITO MIXTO

Solución:

Primero observamos la última conexión y descubrimos que la resistencia R2 y R3 están en paralelo, por lo tanto, se reducen usando la fórmula de este tipo de conexión. Nos quedaría:

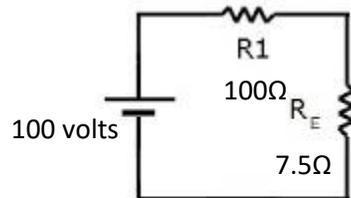
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{30\Omega}$$

$$\frac{1}{R_T} = 0.1 + 0.0333$$

$$\frac{1}{R_T} = 0.1333$$

$$R_T = 7.5\Omega$$

Esto nos reduce a una Resistencia Equivalente de 7.5Ω



CIRCUITO MIXTO

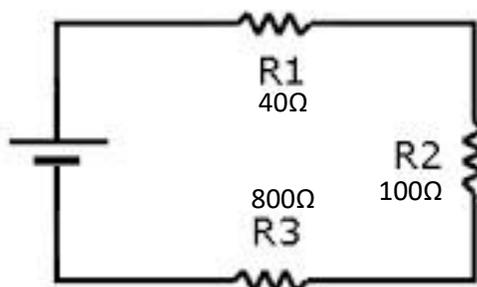
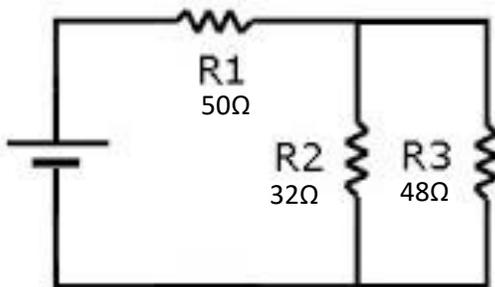
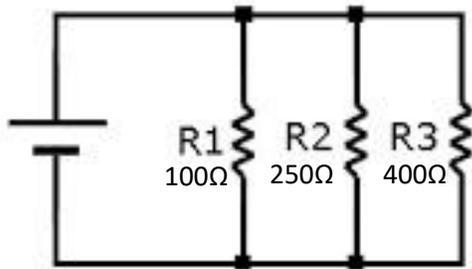
Por último estas dos resistencias, la R1 y la R_E están conectadas en serie por lo que podemos reducirlas con la fórmula de la conexión en serie y nos quedaría de la siguiente manera:

$$R_T = R_1 + R_E = 100\Omega + 7.5\Omega = 107.5\Omega$$



Practicando

Obtenga la Resistencia Total de los siguientes circuitos según, sea el tipo de conexión que presenta el diagrama del circuito:





Autoevaluación

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Reconozco las diferentes formas de distribuir la energía eléctrica.		
Identifico la forma de conectar los elementos de un circuito en serie.		
Identifico la forma de conectar los elementos de un circuito en paralelo.		
Identifico la forma de conectar los elementos de un circuito en forma mixta.		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Tecnología: Circuitos Eléctricos; (En línea), Disponible en: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/circuitos-electricos.html>
- El Circuito Eléctrico; (En línea), Disponible en: https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/3_el_circuito_elctrico.html

Lección 8. ¿Por qué llega tan caro el recibo de luz a casa?



Analiza el entorno en tu hogar, contesta y reflexiona lo siguiente:

De las listas que elaboraste en la Lección 8, cuando estás trabajando con alguno de estos aparatos, después de un tiempo se empiezan a calentar, ¿a qué crees que se debe?

¿Cuáles de ellos se calientan más rápido que los otros?

Reflexiona:

¿Qué sucede en tu casa cuando dejas encendida una luz por mucho tiempo?

¿Qué sucede cuando conectas muchos aparatos eléctricos en un solo contacto y todos trabajando a la vez?

¿Conoces cómo es que se calcula el consumo de energía eléctrica de tu hogar?



Hablemos de corriente y potencia eléctrica en tu hogar

Cuando trabajamos con cualquier aparato, este siempre presenta algo de calentamiento y eso es energía causada por el flujo de electrones dentro del electrodoméstico. A este flujo de electrones se le llama Corriente y se utiliza para calcular la Potencia eléctrica, la que se utiliza para medir el consumo de energía en tu hogar.

Estos cálculos se realizan con la Ley de Ohm. Que incluye lo siguiente:

$V = R I$ donde V representa el Voltaje en el circuito cuya unidad es volts (v)

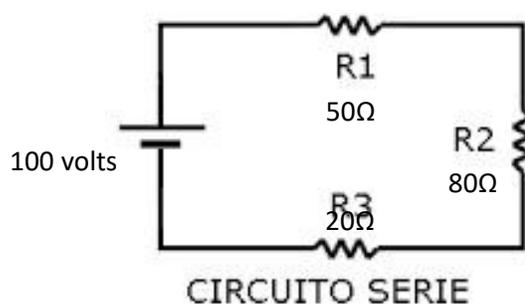
R la resistencia del aparato, su unidad es Ohm (Ω) e

I representa la Corriente Eléctrica y su unidad es Ampere (A)

De esta ley se puede calcular también la Resistencia y la Corriente según los datos que proporcione el circuito o el ejercicio. (Para su despeje vea lo correspondiente en la Lección 2).

En el análisis de un circuito como se mostró en la lección 8, no solo termina en la reducción de la resistencia total, sino que también se calculan las corrientes en cada una de las resistencias y la potencia general del circuito. Y para ello, vamos a retomar los ejemplos de la lección anterior.

En el caso de un circuito en serie, recordemos:



Y la $R_T = 150\Omega$, este dato nos va servir para calcular la corriente total del circuito y la corriente en cada una de las resistencias del mismo. Continuamos analizando este circuito y para ello vamos a calcular primero la corriente total en el circuito, sería:

$I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{total}}$ Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula obtenemos

$$I_{total} = \frac{100 \text{ v}}{150 \Omega} = 0.6666 \text{ A}$$

Y su potencia total se calcularía utilizándola fórmula de $P = V I$ donde P representa la Potencia con su unidad del Watt (w), V es el voltaje e I la corriente en este caso la corriente total del circuito

Entonces: $100\text{V} = V_{\text{total}} I_{\text{total}} = (100) (0.6666) = 66.66 \text{ w}$

Una vez calculada la corriente y la potencia total del circuito podemos calcular la corriente y potencia en cada una de las resistencias del circuito. Para realizar esto debemos considerar que en un circuito en serie, la corriente es la misma en todo el circuito, así que el cálculo se restringe al voltaje y la potencia en cada resistencia.

Para la resistencia $R1 = 50\Omega$; la corriente como ya se había dicho la corriente es la misma que la total $I_{\text{total}} = 0.6666\text{A}$, entonces para calcular el voltaje que pasa por esta resistencia, tenemos:

$$V_{R1} = R * I = (50\Omega)(0.6666 \text{ A}) = 33.33 \text{ V}$$

Y su potencia se calcula utilizando la fórmula ya mencionada anteriormente:

$$P = V I = (33.33 \text{ V}) (0.6666 \text{ A}) = 22.21\text{w}$$

Para la resistencia $R2 = 80\Omega$, se repite el mismo proceso, así que tenemos, por entendido que la corriente es la misma que la total, y se obtiene el voltaje que pasa por la resistencia

$$V_{R2} = R * I = (80\Omega)(0.6666 \text{ A}) = 53.32 \text{ V}$$

Su potencia es:

$$P = V I = (53.32 \text{ V}) (0.6666 \text{ A}) = 35.54\text{w}$$

Para la resistencia $R3 = 20\Omega$, su voltaje es:

$$V_{R3} = R * I = (20\Omega)(0.6666 \text{ A}) = 13.33 \text{ V}$$

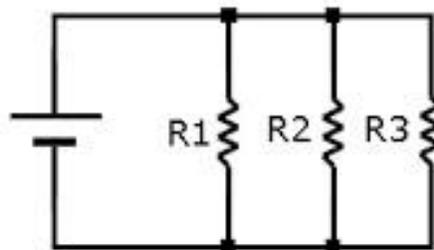
Su potencia

$$P = V I = (13.33 \text{ V}) (0.6666 \text{ A}) = 8.88\text{w}$$

Y al no haber mas resistencias aquí es donde termina todo el analisis del circuito.

En los circuitos en paralelo, al igual que en los circuitos en serie, se realiza un analisis para poder calcular en este caso corriente y potencia, esto se debe a que en este tipo de circuitos el voltaje es el mismo en todo el circuito.

Recordemos el circuito del ejemplo empleado en la leccion 8:



CIRCUITO PARALELO

Una vez reducido el circuito a la resistencia total (R_T) se calcula la corriente total y la potencia total del circuito aquí propuesto. Empecemos con la corriente de la cual con la ley de Ohm, se obtiene la siguiente fórmula al despejar la corriente

$$I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{total}} = \frac{100 V}{12.12 \Omega} = 8.25 A$$

Su potencia sería 100 volts 10Ω 30Ω

$$P_{total} = V_{total} I_{total} = (100 V)(8.25 A) = 825.08 w$$

Iniciamos el análisis individual de cada una de las resistencias para obtener su corriente y potencia, ya que como se mencionó antes el voltaje es el mismo en todo el circuito. Por lo tanto, para la resistencia $R_1 = 50 \Omega$, se calcula la corriente que pasa por esta resistencia de la siguiente forma:

$$I_{R1} = \frac{V}{R} = \frac{100 V}{50 \Omega} = 2 A$$

Y su potencia se calcula con la fórmula que ya conoces, por lo que tenemos:

$$P_{R1} = V I = (100 V)(2 A) = 200 w$$

Para la resistencia $R_2 = 80 \Omega$, se repite el cálculo de la corriente, para obtener

$$I_{R2} = \frac{V}{R} = \frac{100 V}{80 \Omega} = 1.25 A$$

Y su potencia se obtiene:

$$P_{R2} = V I = (100 V)(1.25 A) = 125 w$$

Por último para la resistencia $R_3 = 20 \Omega$; se calculan los mismos parámetros

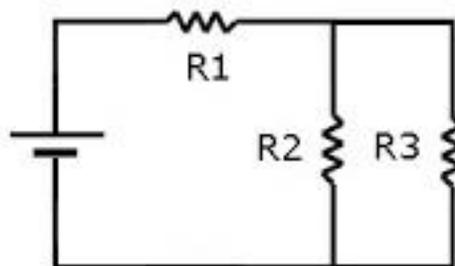
$$I_{R3} = \frac{V}{R} = \frac{100 V}{20 \Omega} = 5 A$$

Su potencia es:

$$P_{R3} = V I = (100 V)(5 A) = 500 w$$

Y al no haber más resistencias que analizar aquí se da por terminado el ejercicio.

Por último al analizar los circuitos mixtos se combinan técnicas dependiendo del tipo de conexión que muestra el circuito.



CIRCUITO MIXTO

$$R_T = R_1 + R_E = 100 \Omega + 7.5 \Omega = 107.5 \Omega$$

En la lección anterior se obtuvo la resistencia total $R_T = 107.5\Omega$, bueno, con este dato calculemos la corriente y la potencia del circuito.

Entonces

$$I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{total}} = \frac{100 V}{107.5\Omega} = 0.9302 A$$

Y su potencia

$$P_{total} = V I = (100 V)(0.9302 A) = 93.02 w$$

Con estos datos calculados es posible ahora determinar la corriente en cada línea donde se conectan los elementos del circuito, por medio de la ley de Ohm, así que obtenemos para la resistencia $R_1 = 100\Omega$,

$$V_{R1} = R_1 * I_1 = (100\Omega)(0.9302 A) = 93.02 V$$

Entonces el voltaje que circula por esa línea después de la resistencia es

$$V_{despues R1} = 100V - 93.02 = 6.98 V$$

Luego la potencia en la R_1 es:

$$P_{R1} = V I = (93.02 V)(0.9302 A) = 86.52 w$$

Con la Ley de Ohm obtenemos la corriente que circula en la línea después de la resistencia

$$I_{R2} = \frac{V_{despues R1}}{R2} = \frac{6.98 V}{10\Omega} = 0.698 A$$

Así la potencia en la resistencia R_2 es:

$$P_{R2} = V_{despues R1} I_{R2} = (6.98 V)(0.698 A) = 4.8720 w$$

La corriente que existe en una conexión en paralelo se divide y en este caso se divide en la línea de la resistencia R_2 y R_3 ; para calcular la corriente que circula por la línea de la R_3 considera lo siguiente

$$I_{total} = I_{R2} + I_{R3}$$

Entonces como queremos averiguar la corriente en la línea de la R_3 , esta quedaría

$$I_{total} - I_{R2} = I_{R3}$$

$$I_{R3} = I_{total} - I_{R2} = 0.9302 A - 0.698 A = 0.2322 A$$

De esta manera con este dato ya obtenido podemos calcular la potencia en la resistencia R_3 que sería:

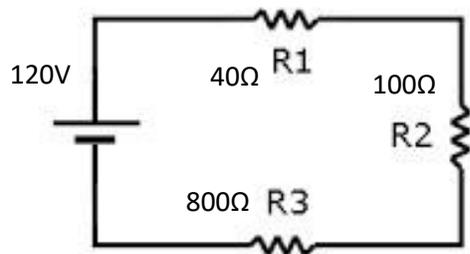
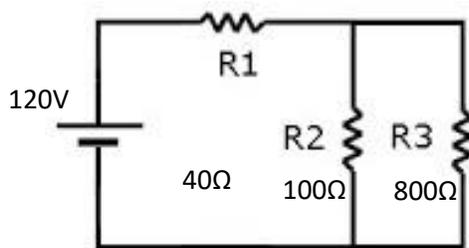
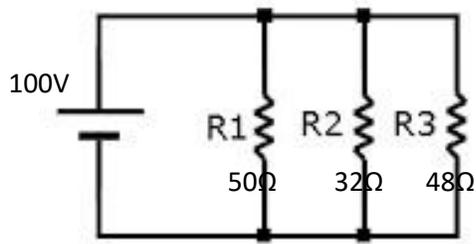
$$P_{R3} = V_{despues R1} I_{R3} = (6.98 V)(0.2322 A) = 1.6207 w$$

Y al no haber más resistencias que analizar aquí se da por terminado el ejercicio.



Practicando

Considerando los ejemplos de los ejercicios de la sección anterior, obtengan el voltaje o la corriente y la potencia según sea el tipo de conexión que presenta el diagrama del circuito:





Auto evaluación

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Puedo realizar el análisis correspondiente de un circuito cualquiera que sea su conexión.		
Logro calcular el voltaje en una resistencia conectada en serie.		
Puedo calcular la corriente en una resistencia conectada en paralelo		
Logro calcular la potencia en una resistencia conectada en serie y en paralelo		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Circuitos electrónicos y proyectos, 2017, Ley de Ohm, ejercicios con circuitos en serie, paralelo y mixtos; (En línea), Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=6wKY92CC0sl>
- Profesor Sergio Llanos, 2019, Curso mixto en serie y paralelo. Curso de Electricidad- Clase 11. (En línea), Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ehxkIVbTXfU>

Lección 9: ¿Por qué la plancha caliente tanto?



Explorando

1. Explica la razón por la que los aparatos eléctricos al ser conectados se calientan.

2. ¿Por qué se rompen los fusibles?

3. ¿En qué consiste el efecto Joule?

4. ¿Qué beneficios tiene el efecto Joule?

5. ¿Qué desventajas tiene el efecto Joule?



¿Como funciona una plancha eléctrica?



Cuando la corriente eléctrica pasa por cualquier conductor se genera calor a causa del rozamiento de los electrones que forman la corriente eléctrica. Parte de la energía que transportan se disipa en forma de calor. Este efecto se conoce con el nombre de *Efecto Joule*.

El calor que se acumula en el conductor y que posteriormente se irradia, es mayor cuanto mayor sea la resistencia que el conductor opone al paso de la corriente. Esta resistencia variará en función del conductor, de su tamaño, forma y grosor.

Por ejemplo, un alambre grueso y corto ofrece poca resistencia al paso de la corriente eléctrica y, por consiguiente, se calentará poco. En cambio, un alambre fino y largo ofrecerá más resistencia y acumulará y desprenderá más calor. Un buen conductor desprenderá poco calor y un mal conductor desprenderá más.

La solución para obtener una buena cantidad de calor a partir de la corriente eléctrica es hacerla pasar por un no muy buen conductor muy estrecho y largo; y generalmente dispuesto en espiral o zig-zag para comprimirlo y evitar que ocupe una superficie excesiva.

Muchos utensilios y pequeños electrodomésticos se basan en este principio elemental: estufas eléctricas, tostadoras, secadores de cabello, calentadores de agua, entre otros.

Hay muchos usos prácticos de calentamiento por efecto Joule:

- Los fusibles en casa. Se utilizan como medida de seguridad, estos funcionan como una resistencia que se rompe (funden) e interrumpe el circuito cuando hay una cantidad excesiva de electrones.
- La resistencia de una bombilla de luz se opone al flujo de los electrones, estos calientan la resistencia (efecto Joule) hasta que se pone incandescente.

Consideramos entonces, que en el efecto Joule, se basa el funcionamiento de aparatos electrodomésticos como hornos eléctricos, tostadoras de pan, caudín para soldar, plancha eléctrica, etc., este efecto es útil en estos dispositivos, ya que se busca precisamente el calor que desprende el conductor por el paso de la corriente, sin embargo, también se considera un efecto indeseado, y es por eso que muchos aparatos eléctricos y electrónicos

tienen un ventilador integrado para disminuir el calor y evitar un sobrecalentamiento en los mecanismos y causar algún daño.

Ley de Joule:

El calor que produce una corriente eléctrica al circular por un conductor es directamente proporcional al cuadrado de la intensidad de la corriente, a la resistencia y el tiempo que dura circulando la corriente.

$$Q = 0.24 I^2 R t$$

Donde:

I = intensidad de la corriente, en Amperes (A)

R = resistencia del conductor, en Ohm (Ω)

t = tiempo en segundos, (s)

Como la energía eléctrica consumida en Joules se transforma en calor, utilizamos la equivalencia:

$$1 \text{ Joule de trabajo} = 0.24 \text{ calorías de energía térmica.}$$

Y así el resultado se da en calorías.

Veamos un ejemplo.

El maestro de Física nos mostró la plancha de su abuelita, según cuenta, el dispositivo tiene una resistencia de 30Ω , y nos pide encontrar la cantidad de calor que produce durante 5 minutos, si por su resistencia circula una corriente de 4 A al conectarla a una diferencia de potencial de 120 V

Datos: R = 30Ω t = 5 min = 300 s I = 4 A V = 120 V Q = ¿?	Fórmula Q = $0.24 I^2 R t$
Conversión de unidades: (5 min) ($60s/1 \text{ min}$) = 300s	Sustitución y resultado Q = $(0.24) (4 \text{ A})^2 (30 \Omega) (300 \text{ s})$ = 34,580 calorías Esta es la cantidad de calor que produce la plancha durante los 5 minutos que está conectada.



Practicando

Resuelve lo siguiente:

En la cafetería hay un tostador eléctrico de pan, tiene una resistencia de 25Ω , permanece conectado durante dos minutos y medio a una diferencia de potencial de 120 V , ¿Qué cantidad de calor produce en ese tiempo?

Datos:

$$R = \Omega$$

$$t = \text{min} = \text{s}$$

$$I = \text{A}$$

$$V = \text{V}$$

$$Q = \text{¿?}$$

Fórmula

Conversión de unidades:

$$(\text{min}) (60\text{s}/1 \text{ min}) = \text{s}$$

Sustitución y resultado

Ahora, responde lo siguiente:

1. ¿Por qué calienta tanto la plancha cuando se conecta a la corriente eléctrica?

2. ¿En qué consiste el efecto Joule?

3. ¿En que nos beneficiamos del efecto Joule?

4. ¿Por qué en algunos casos el efecto Joule se considera como indeseado?



Autoevaluación

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Logro calcular la cantidad de calor producida por algún dispositivo eléctrico.		
Explico la razón por la que se calienta una plancha al ser conectada a una toma de corriente.		
Identifico los beneficios del efecto Joule.		
Explico por qué el efecto Joule a veces es considerado como indeseado.		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Ciencias Tutos, 2016, Electricidad (v). Energía eléctrica y efecto Joule. (En línea), Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=S9sWd-d5ag4>
- Unicoos, 2016. Física, ley de Joule bachillerato calor. (En línea), Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=DRLOjkagR6Q>

Lección 10. ¡A toda Máquina!



Explorando

1. Explica la razón por la que algunos objetos son atraídos por un imán, mientras que otros no.

2. ¿Qué es lo que hace girar el motor de una licuadora o un ventilador?

3. ¿Qué sucede si unimos un imán con un trozo de alambre de cobre?

4. ¿Qué es una bobina?



Comprendiendo

El motor de corriente directa

Un motor eléctrico es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía mecánica y en este tipo de motor se maneja la corriente directa (cd). El motor de corriente directa, como la bobina móvil de un galvanómetro, consta de una bobina por la que fluye corriente colocada dentro de un campo magnético. Sin embargo, el movimiento de la bobina en el motor no está restringido por resortes. El diseño permite que la bobina gire continuamente bajo la influencia magnética.

Un motor sencillo de cd está formado por una sola espira, suspendida entre dos polos magnéticos, por la cual circula una corriente. Normalmente, el momento de torsión ejercido sobre la espira, por la que fluye corriente disminuye hasta llegar a cero, cuando su plano llega a ser perpendicular al campo magnético. Para que sea posible la rotación continua de la espira, la corriente que circula por ella ha de invertirse automáticamente cada vez que la espira gira 180° .



Practicando

¿Listo para el desafío?

Felicidades, ahora vas a demostrar el funcionamiento de un motor eléctrico, recuerda que es un dispositivo capaz de transformar la energía eléctrica en mecánica.

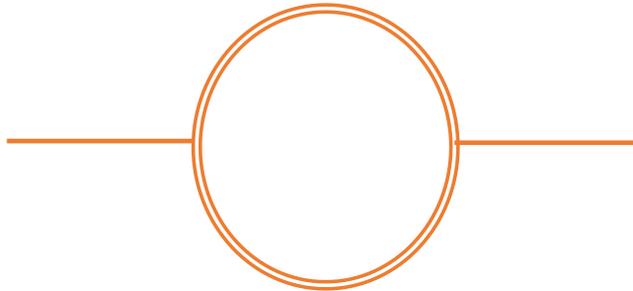
Manos a la obra:

Tienes en tus manos la oportunidad de construir un motor eléctrico, lo que necesitas es:

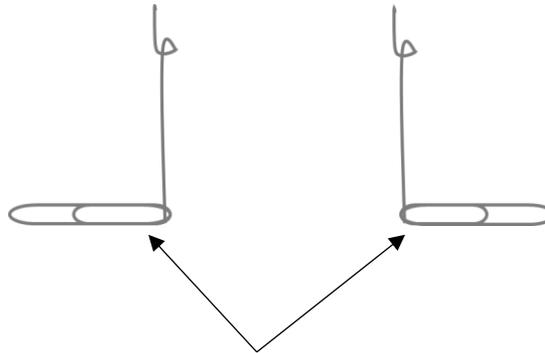
- Un metro de alambre de cobre magneto, preferentemente calibre 14
- Dos clips
- Un tubo de cartón (el tubo de un rollo de papel higiénico puede servir)
- Una pila de 9 V
- Dos cables caimán
- Un imán potente pequeño
- Un encendedor
- Una regla de 30 cm

Como te das cuenta, es material fácil de conseguir, así que ánimo, sigamos adelante.

- Ahora, enrolla el alambre alrededor del tubo de cartón para construir una bobina de 16 vueltas o espiras, y deja libre de 3 a 4 cm en cada extremo, esta parte te servirá para conectarlo con la pila y como eje de giro



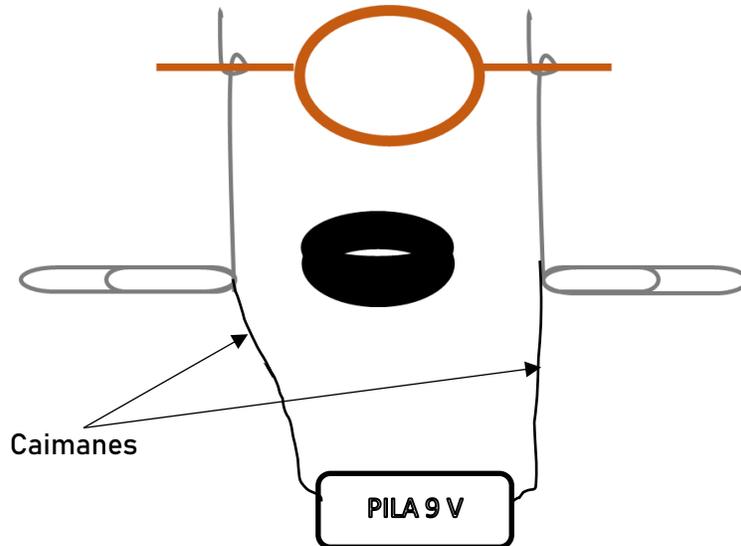
- Con el encendedor, quema los extremos del alambre para eliminar el esmalte y puedan hacer contacto.
- Dobra los clips para armar un dispositivo que pueda sostener la bobina que hiciste y puedas conectar los caimanes como se observa en la ilustración.



Aquí se conectan los caimanes

- Coloca la bobina en los clips, asegúrate que pueda rotar sin problemas y conecta los conectores caimán a la pila de 9 Volts.

- Ahora coloca el imán debajo de la bobina, como se ve en la ilustración. Y si es necesario da un ligero a la bobina.... Y sorpresa..... el motor comienza a girar.



Partes del motor

- Estator: Imán permanente que crea un campo magnético
- Rotor: parte móvil del motor eléctrico, bobina por la que circula la corriente.
- Generador: Es el generador eléctrico. (Pila)



Auto evaluación

Indicadores	Puedo lograrlo	Tengo dudas
Explico la relación entre electricidad y magnetismo		
Reconozco el uso del electromagnetismo en la vida real.		
Entiendo el principio básico del funcionamiento de un motor eléctrico.		
¿Sobre qué temas requiero más Asesoría Académica?		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Manuel Rodríguez Achach, 2018. Motor de corriente directa con control de velocidad. (En línea), Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=ALT_UIEQaB0

Referencias

- Diaz Velázquez, J. (2012) Física 1, Desarrolla Competencias, México, ST editorial.
- Doppler shifts. Recuperado el (1 de septiembre de 2019) de <https://www.pnas.org/content/early/2019/05/28/1901120116>
- Escuela Publica Digital; Modulo Física: magnitudes, <http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/fisica/magnitudes1.html> , Consultado el 30 de septiembre de 2019
- Ejercicios resueltos de despeje de fórmulas | Guao. (s.f.). Recuperado 2 octubre, 2019, de https://www.guao.org/tercer_ano/matematica/despeje_formulas-ejercicios_resueltos_de_despeje_de_formulas
- Experimentos fisica i. (s.f.). Recuperado 3 octubre, 2019, de <https://es.slideshare.net/jaimegasca/experimentos-fisica-i>
- Fisic: Notación Científica; disponible en <https://www.fisic.ch/contenidos/elementos-matemáticos-básicos/notación-científica/> consultado el 30 de Octubre 2019.
- Monteverde, R. (5 de junio de 2019). Los murciélagos juegan con el efecto Doppler para cazar. Recuperado el (1 de septiembre de 2019) de <https://www.tekcrispy.com/2019/06/05/murcielagos-efecto-doppler-cazar/>
- Yin, X. y Müller, R. (18 de junio del 2019). Fast-moving bat ears create informative
- Pérez Montiel H. 1992. Física General. México, (2000) Décima quinta reimpresión. Publicaciones Cultural.
- Pixabay - Más de 1 millón de imágenes gratis para descargar. (s.f.). Recuperado 2 octubre, 2019, de <https://pixabay.com/es/>
- Rafael Moreno (2018). *Física 1*. México: Anglo digital.
- Ruelas Villareal, A. (2018), Física I; México; Book Mart México
- Suma de Vectores. Metodo Analitico. (s.f.). Recuperado 3 octubre, 2019, de <https://www.jfinternational.com/mf/suma-vectores-fisica.html>
- Tippens, P. E. (2011), Física Conceptos y Aplicaciones, Perú, Editorial McGraw Hill
- Vectores. Que son, Representación y Calculos con Vectores. (s.f.). Recuperado octubre, 2019, de <https://www.areaciencias.com/TUTORIALES/VECTORES%20QUE%20SON.htm>
- Young, H. D., Freedman, R. A., & Ford, A. L. (2014). *Sears Y Zemansky Física: Para Cursos Con Enfoque Por Competencias*. México: Pearson Educación.
- Diseño elaborado en: www.canva.com
- Imágenes tomadas de: <https://pixabay.com/es/>