ALMONDALE®
Colegio Cristiano Inglés

MANUAL FÍSICA
IV E.M. DIF
I-T

Nombre:

Curso:

© Todos los derechos reservados

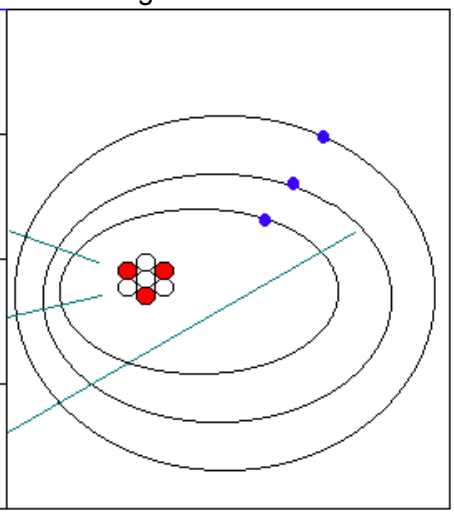
CARGA ELÉCTRICA

Objetivo: Comprender cómo se electrizan los cuerpos y la interacción entre objetos con carga eléctrica.

CARGA ELÉCTRICA:

Es una propiedad de la materia que indica el defecto o exceso de electrones que posee un cuerpo. La carga de un cuerpo puede expresarse como un múltiplo de la carga de un electrón.

PARTICULA	IMAGEN	MASA (gramos)	CARGA (Coulomb)	ZONA UBICACION
PROTON	+	$1,67 \cdot 10^{-24}$	$+1,6 \cdot 10^{-19}$	NUCLEO
NEUTRON		$1,67 \cdot 10^{-24}$	0	NUCLEO
ELECTRON	−	$9,1 \cdot 10^{-28}$	$-1,6 \cdot 10^{-19}$	ENVOLTURA

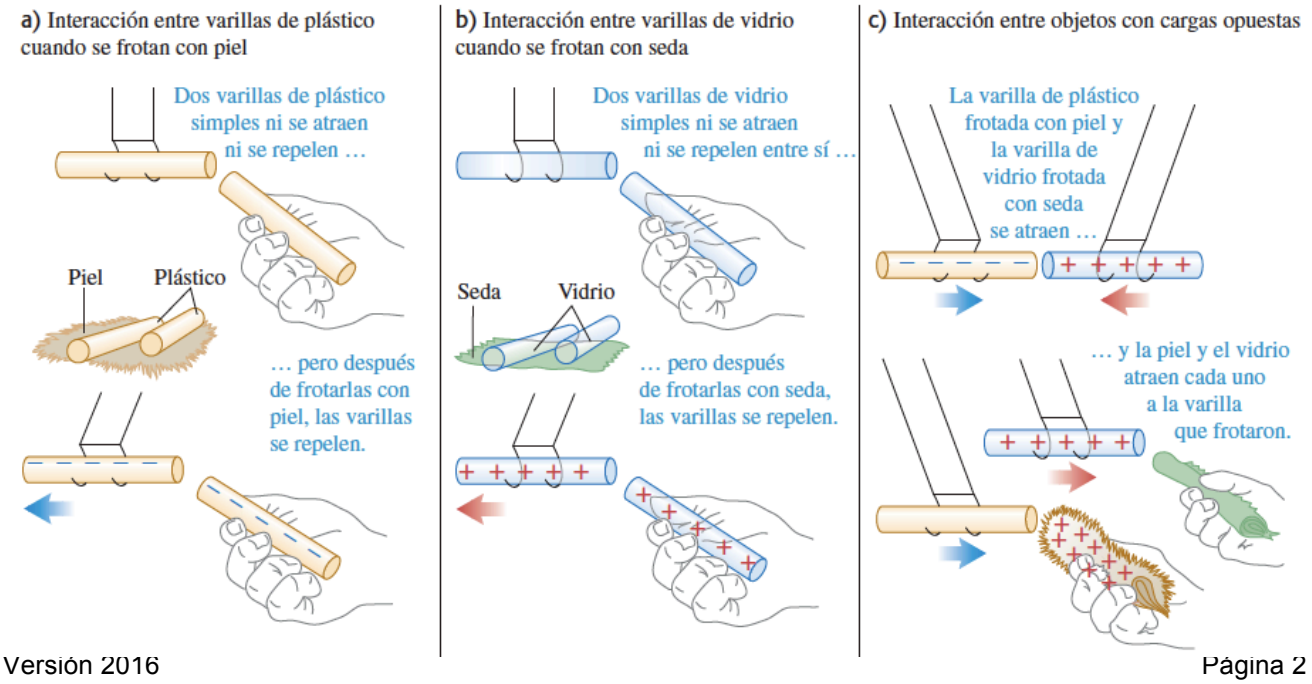


En el Sistema Internacional, la unidad de la carga eléctrica es el coulomb (C).

Cuando un cuerpo tiene exceso de electrones se dice que está cargado negativamente y cuando existe falta de electrones se dice el cuerpo está cargado positivamente.

Interacción entre cargas eléctricas

Experimentos de electrostática. **a)** Los objetos cargados negativamente se repelen entre sí. **b)** Los objetos cargados positivamente se repelen entre sí. *c)* Los objetos con carga positiva se atraen con los objetos que tienen carga negativa.



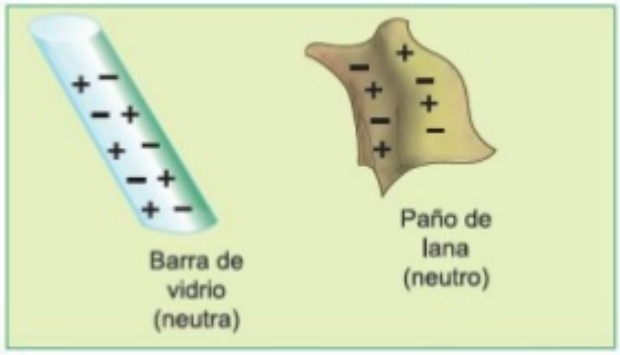
© Todos los derechos reservados

Métodos de electrización

Cargar o electrizar un cuerpo consiste en conseguir que el número de electrones de algunos de sus átomos no sea igual al número de protones. Existen tres métodos fundamentales para cargar un cuerpo: por contacto, por inducción y por frotamiento.

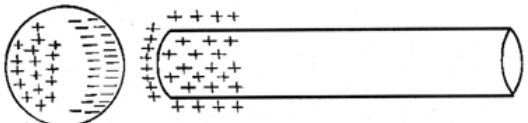
ELECTRIZACIÓN POR FROTAMIENTO:

Al frotar un cuerpo fuertemente con un paño, este se carga positiva o negativamente dependiendo de su tendencia a perder o ganar electrones respectivamente. Por ejemplo al frotar una barra de vidrio, ésta se cargará positivamente.

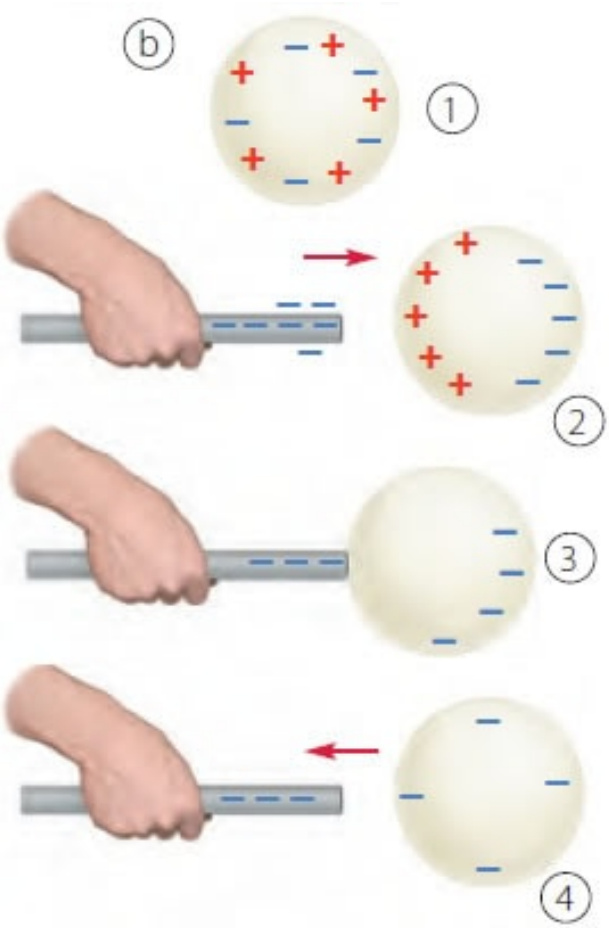


ELECTRIZACIÓN POR CONTACTO:

En la electrización por contacto, el que tiene exceso de electrones (carga **–**) traspasa carga negativa al otro, o el que tiene carencia de ellos (carga +) atrae electrones del otro cuerpo. Ambos quedan con igual tipo de carga.



polarización

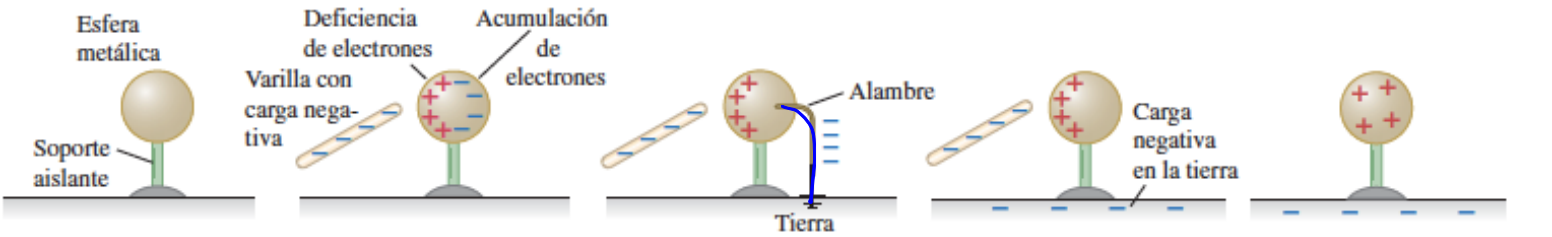


© Todos los derechos reservados

ELECTRIZACIÓN POR INDUCCIÓN:

Un cuerpo cargado eléctricamente puede atraer a otro cuerpo que está neutro. Cuando acercamos un cuerpo electrizado a un cuerpo neutro, se establece una interacción eléctrica entre las cargas del primero y el cuerpo neutro.

Carga de una esfera metálica por inducción.



a) Esfera metálica sin carga.

b) La carga negativa en la varilla repele a los electrones, lo que crea zonas de **carga inducida** negativa y positiva.

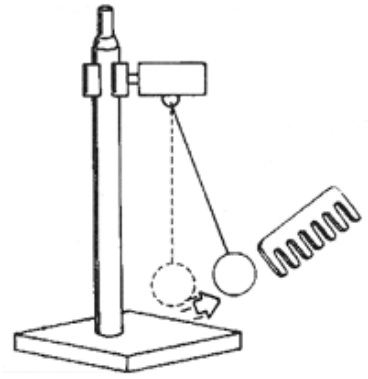
c) El alambre permite que los electrones acumulados (carga negativa inducida) fluyan hacia la tierra.

d) Se quita el conductor; ahora, la esfera tiene sólo una región con deficiencia de electrones, con carga positiva.

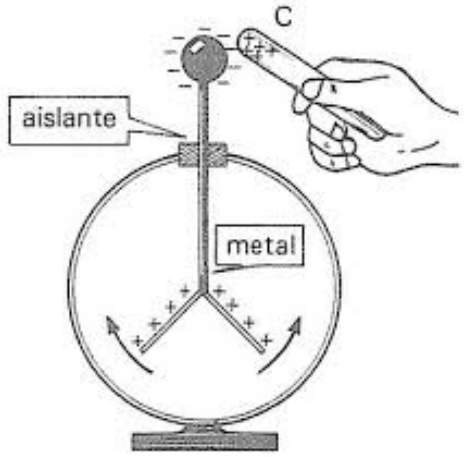
e) Se quita la varilla; los electrones se reacomodan por sí solos, y toda la esfera tiene una deficiencia de electrones (carga neta positiva).

ELECTROSCOPIOS

Péndulo eléctrico



Electroscopio de laminillas



Dispositivo eléctrico que sólo permite identificar si un objeto posee o no una carga neta distinta de cero, pero no permite conocer el signo de la carga.

© Todos los derechos reservados

SELECCIÓN MÚLTIPLE.

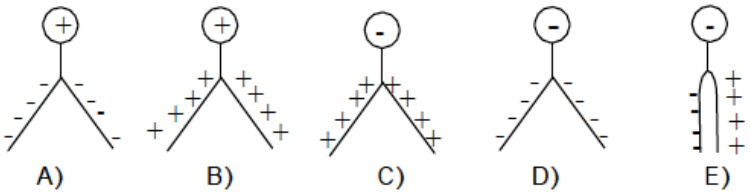
1.- Un cuerpo posee un número total de protones mayor que el número total de electrones. Este cuerpo está

A) electrizado positivamente.
B) eléctricamente neutro.
C) electrizado negativamente.
D) electrizado positiva o negativamente, dependiendo del valor de la carga del protón y del electrón.
E) Ninguna de las anteriores.

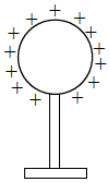
2.- Al aproximar dos conductores, uno cargado eléctricamente y el otro neutro, ellos

A) se atraen y quedan unidos.
B) se repelen.
C) inicialmente se repelen y luego se atraen.
D) inicialmente se atraen y luego de tocarse, se repelen.
E) No sucede nada, pues uno es neutro.

3.- Una esfera metálica, cargada positivamente, toca la esfera de un electroscopio y enseguida es alejada. ¿Cuál de las siguientes figuras representa la configuración de las hojas del electroscopio y sus cargas después del contacto?

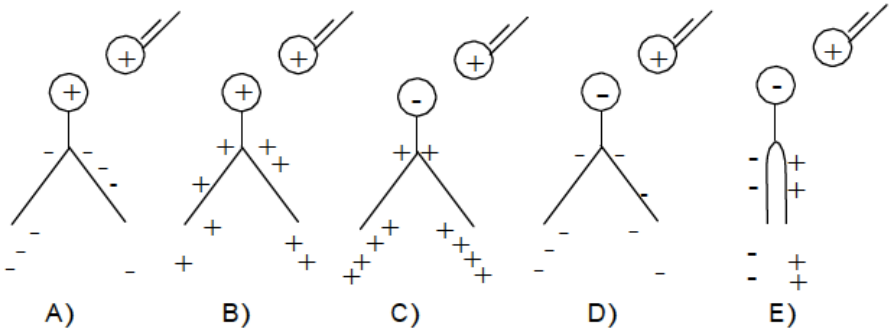


4.- La figura muestra una esfera metálica cargada positivamente, sobre un pie aislador. Si se la conecta a Tierra por un hilo fino de cobre,



A) se cargará negativamente.
B) se neutralizará porque sus protones pasan a Tierra.
C) se neutralizará porque electrones subirán desde Tierra.
D) no habrá intercambio de cargas con Tierra.
E) el hilo de cobre quedará cargado y la esfera neutra.

5.- Una esfera metálica, positivamente cargada se aproxima sin hacer contacto con la esfera de un electroscopio. ¿En cuál de las siguientes figuras se representa la configuración de las láminas del electroscopio y sus cargas, mientras la esfera no se aleja?

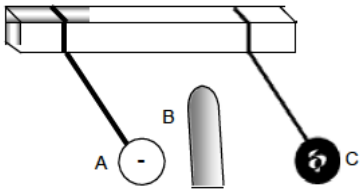


© Todos los derechos reservados

6.- Cuando un cuerpo (A) atrae a otro cuerpo (B) por motivos puramente eléctricos, podemos afirmar que

A) (B) está descargado.
B) ambos tienen cargas del mismo signo.
C) (B) está cargado positivo (+).
D) (B) está cargado positivo (+) ó negativo (-).
E) (B) está descargado ó tiene carga de signo opuesto a (A).

7.- Las esferas de la figura 10 están suspendidas de hilos aislantes. La carga eléctrica de A es (-). La carga eléctrica de la barra B y del cuerpo C son respectivamente



A) positiva y negativa.
B) negativa y positiva.
C) positiva y neutra.
D) negativa y negativa.
E) positiva y positiva.

8.- Se dispone de cuatro esferas metálicas: P, Q, R y S. Se sabe que P repele a Q, que P atrae a R, que R repele a S y que S está cargada positivamente (+). Se puede afirmar que:

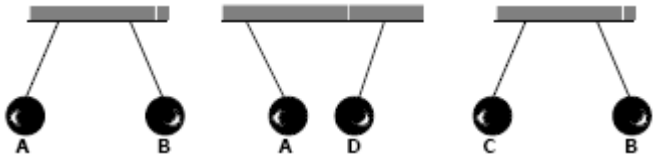
A) P está cargada positivamente (+).
B) P y R tiene cargada del mismo signo.
C) P y Q están cargados positivamente.
D) Q tiene carga negativa (-).
E) P repele a S.

9.- Se dispone de 2 esferas de cobre E_1 y E_2 con carga neta cero cada una. De la esfera E_1 se saca una cantidad de carga +q y se pone en la esfera E_2. Respecto a la carga neta final de cada una de las esferas podemos afirmar correctamente que:

	E_1	E_2
A)	+q	+q
B)	–q	+q
C)	+q	-q
D)	+q	+q/2
E)	-q/2	+q/2

10.- Se tienen cuatro esferas pequeñas de material aislante suspendidas de hilos aislantes. Sólo se sabe que la carga de (A) es positiva y que las demás están cargadas. Sus interacciones se muestran a continuación. De esto se puede concluir que:

I. A y B tienen carga positiva.
II. A y C tienen carga positiva.
III. A y D tienen carga positiva.
IV. Si D y C se aproximan, habría atracción.



Es (son) verdadera(s)

A) Sólo I y II
B) Sólo II y IV
C) Sólo I, II y IV
D) I, II, III y IV
E) Todas son falsas

© Todos los derechos reservados

11.- Consideremos cuatro objetos electrizados A, B, C, D. Se determina que A repele a B y a su vez atrae a C. A su vez, C repele a D. Si sabemos que D esta electrizado positivamente, ¿Cuál es la carga de en B?

A) +
B) –
C) + ó –
D) Neutro
E) N.a

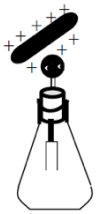
12.- Dos esferas conductoras, cargadas e idénticas, se encuentran sobre soportes aislantes. Sus cargas son 1C y –3C. Si las esferas se ponen en contacto y luego son separadas, las cargas de cada esfera son, respectivamente

A) –2C y –2C
B) 2C y 2C
C) –1C y –1C
D) 1C y –3C
E) –3 y –1C

13.- Al aproximarse un objeto a la esfera de un péndulo eléctrico, se observa que entre ellos hay notoria atracción, entonces se puede afirmar, correctamente, que

A) el objeto y la esfera del péndulo se encuentran en estado neutro.
B) el objeto y la esfera del péndulo tienen cargas del mismo signo.
C) si la esfera del péndulo se encuentra en estado neutro, el objeto está cargado eléctricamente.
D) el objeto y la esfera del péndulo tienen cargas del mismo signo, pero la carga del objeto es de mayor valor absoluto.
E) Ninguna de las anteriores.

14.- La figura muestra un electroscopio descargado cuyas láminas se encuentran neutras. Se aproxima una barra de vidrio cargada positivamente, podemos afirmar que sus láminas



A) permanecen juntas.
B) adquirirán carga negativa y se separarán.
C) adquirirán carga positiva y se separarán.
D) permanecen neutros.
E) una quedará positiva y la otra negativa.

15.- El átomo de cobre tiene 29 protones, cada uno de los cuales posee una carga positiva de magnitud $1,6 \times 10^{-19}$ C y 29 electrones, cada uno tiene una carga negativa de magnitud $1,6 \times 10^{-19}$ C. En una electrólisis este átomo se ioniza perdiendo dos electrones. De acuerdo con esta información la carga eléctrica total del ion de cobre es

A) $-10 \times 1,6 \times 10^{-19}$ C
B) $+2 \times 1,6 \times 10^{-19}$ C
C) $-2 \times 1,6 \times 10^{-19}$ C
D) $27 \times 1,6 \times 10^{-19}$ C
E) $+31 \times 1,6 \times 10^{-19}$ C

© Todos los derechos reservados

LEYES DE COULOMB

1era. Ley: "Dos cargas eléctricas de igual signo se rechazan y de signos contrarios se atraen"

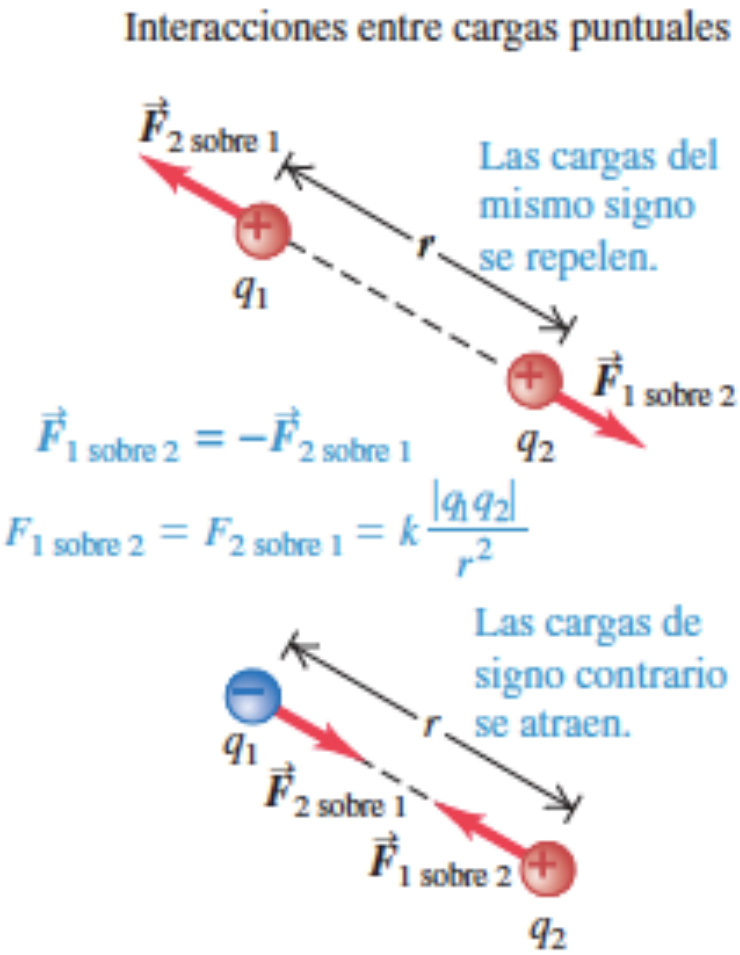
2da. Ley: "La fuerza con que se atraen o repelen dos cargas eléctricas es directamente proporcional al valor de sus cargas, pero inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de separación"

F: Fuerza de atracción o repulsión; se expresa en newton (N)

q1; q2: Cargas eléctricas; se expresan en coulomb (C)

d: distancia de separación; se expresa en metros (m)

K: Constante eléctrica = $9 \cdot 10^9$ $N \cdot m^2/C^2$



ACTIVIDADES.

1.- Calcular la magnitud de la fuerza de atracción entre dos cargas eléctricas puntuales de +2μC y -3 μC separadas por una distancia de 3 m.

2.- Se tiene dos cargas puntuales de 16 μC y 40 μC, separados por una distancia de 10 cm, ¿con qué fuerza se rechazarán?

© Todos los derechos reservados

3.- Dos cargas iguales distan 30 mm, están situadas en el aire y se rechazan con una fuerza de 360 N, calcular la magnitud de las cargas.

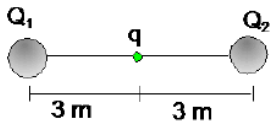
4.- Si dos cargas puntuales de signo contrario se cuadruplican y su distancia de separación se reducen a un 25%, la fuerza electrostática inicial con respecto a la final es:

5.- Dos cargas puntuales que están separadas 50 cm se repelen con una fuerza F = 2,7 N. Si una de ellas es 3 veces la otra, ¿cuánto vale la menor de las cargas?

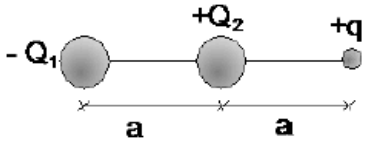
6.- Dos cargas puntuales se rechazan con una fuerza de 50 N. Si el valor de una de las cargas se triplica, el de la otra carga se duplica y la distancia que las separa, también se duplica el nuevo valor de la fuerza, es:

© Todos los derechos reservados

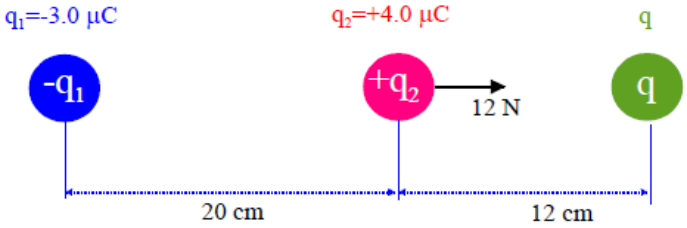
7.- Determinar la fuerza resultante que actúa sobre la carga situada en el centro del sistema: $Q_1=+5.10^{-5}$ C; $Q_2=-8.10^{-5}$ C; $q=+2.10^{-4}$C



8.- Determinar la relación que debe existir entre las cargas Q_1 y Q_2 para que la carga "q" se encuentre en equilibrio.

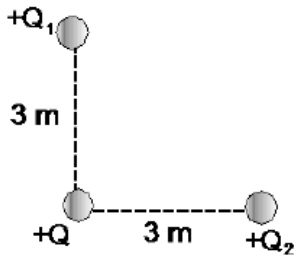


9.- Tres cargas se localizan a lo largo de una línea recta. La fuerza neta que actúa sobre q2 es de 12 N hacia la derecha. ¿Cuál es la magnitud y el signo de la carga q?

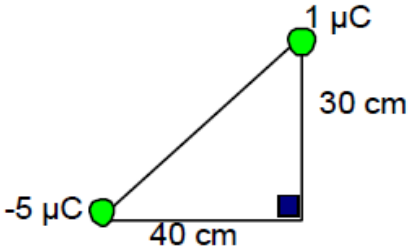


© Todos los derechos reservados

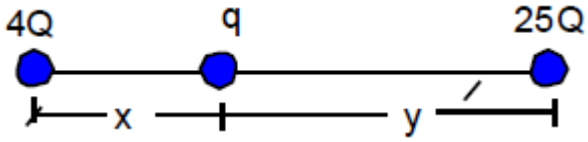
10.- Hallar la fuerza resultante que soporta la carga "Q". ($Q_1=5.10^{-5}C$, $Q_2=12.10^{-5}C$; $Q=10^{-4}C$)



11.- Calcular la fuerza de atracción entre dos cargas eléctricas que se muestran en la figura.

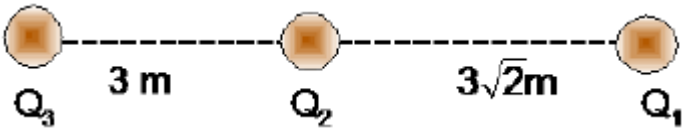


12.- Dado el siguiente gráfico, determinar la relación entre las distancias x e y sabiendo que la fuerza resultante sobre la carga q es nula.

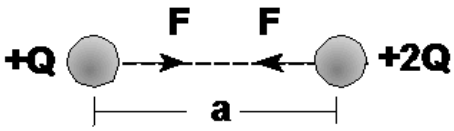


© Todos los derechos reservados

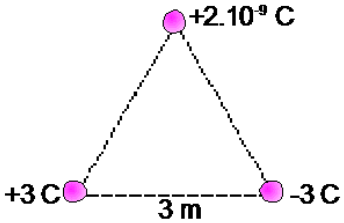
13.- De la figura, calcular la fuerza resultante sobre la carga Q_2 si: $Q_1=+3.10^{-4}C$; $Q_2=+2.10^{-4}$ C; $Q_3=+1.10^{-3}C$.



14.- En el siguiente sistema, si carga +2Q es reemplazada por otra carga +Q. ¿Qué debe ocurrir con la distancia "a" para que la fuerza de repulsión no varíe?

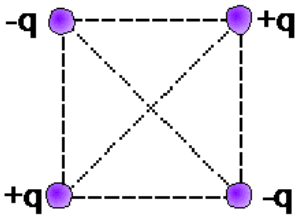


15.- Hallar la fuerza eléctrica total que actúa sobre la carga de 2 x 10^{-9} coulomb, sabiendo que el triángulo es equilátero.



© Todos los derechos reservados

16.- En el centro del cuadrado de lado “a” se coloca una carga eléctrica -4q. Hallar la fuerza eléctrica resultante sobre la carga central.



17.- Se tienen dos cargas eléctricas puntuales de 4×10^{-8} C y 16×10^{-8} C las cuales están separadas 1,2 m. Determine a qué distancia de la menor carga se debe colocar una carga de 1×10^{-8} C, de tal manera que la fuerza eléctrica resultante sobre ella sea nula.

18.- La figura muestra una barra uniforme y en equilibrio. Cada esfera tiene un peso de 5 N y están cargadas con 20 μC, halle el peso de la barra.

© Todos los derechos reservados

SELECCIÓN MÚLTIPLE.

1.- Con respecto a la fuerza electrostática que ejercen entre sí dos cargas eléctricas puntuales, ¿Cuál(es) de las siguientes magnitudes es (son) verdadera(s)?

A) A mayor valor de las cargas, mayor es la fuerza
B) A mayor distancia de separación, menor es la fuerza
C) Es siempre de atracción

A) Sólo I
B) Sólo II
C) Sólo III
D) Sólo I y II
E) Sólo II y III

2.- En la figura la carga del cuerpo A es el doble de la carga del cuerpo B. Si la fuerza que A ejerce sobre B es F, entonces la fuerza que B ejerce sobre A es:

A) -F
B) F
C) -2F
D) 2F
E) F/2

3.- ¿Qué variación experimenta la fuerza electrostática entre dos cargas si se duplican ambas cargas, manteniendo la distancia entre ellas?

A) se duplica
B) disminuye a la mitad
C) se cuadruplica
D) se reduce a la cuarta parte
E) no experimenta variación

4.- ¿Qué variación experimenta la fuerza electrostática entre dos cargas si una se duplica y la otra se reduce a la mitad, manteniendo la distancia entre ellas?

A) se duplica
B) disminuye a la mitad
C) se cuadruplica
D) se reduce a la cuarta parte
E) no experimenta variación

5.- ¿Qué variación experimenta la fuerza electrostática entre dos cuerpos electrizados, si se duplica la distancia entre ellos, manteniendo la carga?

A) se duplica
B) disminuye a la mitad
C) se cuadruplica
D) se reduce a la cuarta parte
E) no experimenta variación

© Todos los derechos reservados

6.- ¿Qué variación experimenta la fuerza electrostática entre dos cargas si se reduce a la mitad la distancia entre ellas y una de las cargas también se reduce a la mitad?

A) se duplica
B) disminuye a la cuarta parte
C) se cuadruplica
D) disminuye a la mitad
E) no experimenta variación

7.- La fuerza electrostática entre dos cuerpos electrizados A y B es de 24 N. Si se duplica la distancia entre los cuerpos, manteniendo sus cargas, la fuerza entre ellos es ahora:

A) 48 N
B) 12 N
C) 6 N
D) 18 N
E) Otro valor

8.- Las fuerzas de interacción eléctrica que ejercen entre sí dos cargas puntuales son de igual módulo, tienen la misma dirección y sentido. Esta afirmación es verdadera:

A) Solo si las cargas tienen igual signo.
B) Solo si las cargas tienen distinto signo.
C) Solo si las magnitudes de las cargas son iguales.
D) Solo si la distancia de separación entre las cargas es muy grande.
E) Nunca.

9.- Dos cargas eléctricas se repelen con 10 N. Si la distancia que los separa se reduce a la mitad y cada una de las cargas se duplica entonces, la nueva fuerza de repulsión será de :

A) 16 N
B) 160 N
C) 80 N
D) 40 N
E) 45 N

10.- Dos cargas puntuales separadas 60 cm en el vacío se repelen con una fuerza de 10 N. Calcular el valor de las cargas si una de ellas es cuatro veces mayor que la otra.

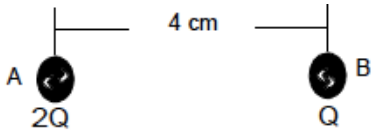
A) 10^{-5} C; 4.10^{-5} C
B) 10^{-4} C; 4.10^{-4} C
C) 10^{-2} C; 4.10^{-2} C
D) 10^{-3} C; 4.10^{-3} C
E) 10^{-6} C; 4.10^{-6} C

11.- Considere dos cargas ($Q_1 > Q_2$) como se indica: ¿Dónde se debe colocar una tercera carga "q" para que quede en equilibrio sobre la línea que une las cargas.

A) En el punto medio de la distancia que las separa.
B) Más cerca de Q_1 entre ambas cargas.
C) Más cerca de Q_2 entre ambas cargas.
D) A la izquierda de Q_1.
E) A la derecha de Q_2.

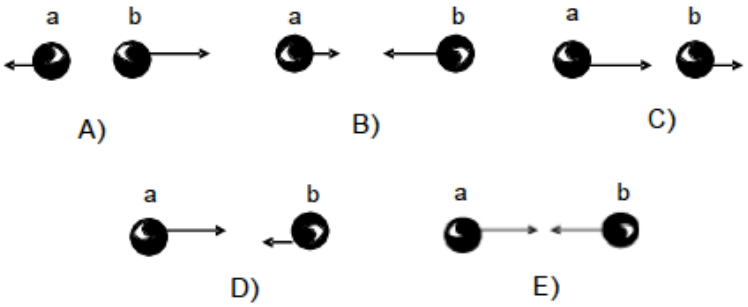
© Todos los derechos reservados

12.- Dos esferas, A y B, están separadas por 4 m sobre una superficie horizontal sin roce. La carga de A es 2Q y la de B es Q.
Si sólo se considera la interacción eléctrica; ¿cuál debe ser la relación entre el módulo de la fuerza ejercida por A sobre B, con el módulo de la fuerza ejercida por B sobre A?

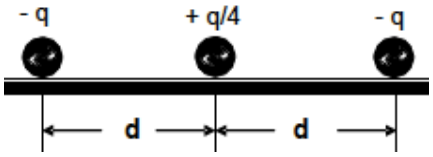


A) El módulo de la fuerza en A es 4 veces el módulo de la fuerza en B.
B) El módulo de la fuerza en A es 2 veces el módulo de la fuerza en B.
C) El módulo de la fuerza en A es igual al módulo de la fuerza en B.
D) El módulo de la fuerza en A es la mitad del módulo de la fuerza en B.
E) El módulo de la fuerza en A es la cuarta parte del módulo de la fuerza en B.

13.- Dos pequeñas esferas conductoras (a) y (b) tienen carga de signos contrarios siendo la carga de (a) el triple de la de (b). ¿Cuál de las siguientes configuraciones representa las fuerzas ejercidas entre ellas?

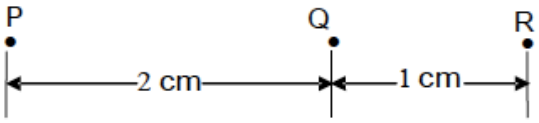


14.- Tres esferas muy pequeñas e iguales, cargadas están alineadas sobre un plano horizontal liso como muestra la figura.



Al abandonar el sistema de modo que se puedan mover libremente veremos que
A) las cargas (-) permanecen en sus posiciones y la (+) se mueve a la derecha.
B) las esferas permanecen en las posiciones en que fueron abandonadas.
C) la esfera (+) se mueve por la perpendicular a la línea que une las cargas.
D) las cargas (-) se mueven hacia la (+) la cuál no se mueve.
E) las cargas (-) se alejan por la línea que las une y la (+) no se mueve.

15.- Tres cargas puntuales de magnitudes iguales están localizadas como indica la figura. El módulo de la fuerza eléctrica ejercida por R sobre Q es de $8 \cdot 10^{-5}$ N. En estas condiciones, el módulo de la fuerza eléctrica ejercida por P sobre Q es:



A) $2 \cdot 10^{-5}$ N
B) $4 \cdot 10^{-5}$ N
C) $8 \cdot 10^{-5}$ N
D) $16 \cdot 10^{-5}$ N
E) $64 \cdot 10^{-5}$ N

© Todos los derechos reservados

CAMPO ELÉCTRICO

Objetivo: Comprender el concepto de campo eléctrico y aplicarlo en la resolución de problemas; y relacionarlo con la fuerza eléctrica.

Desarrollado por el Inglés Michael Faraday (1791-1867), vence la dificultad del concepto de fuerza a distancia.

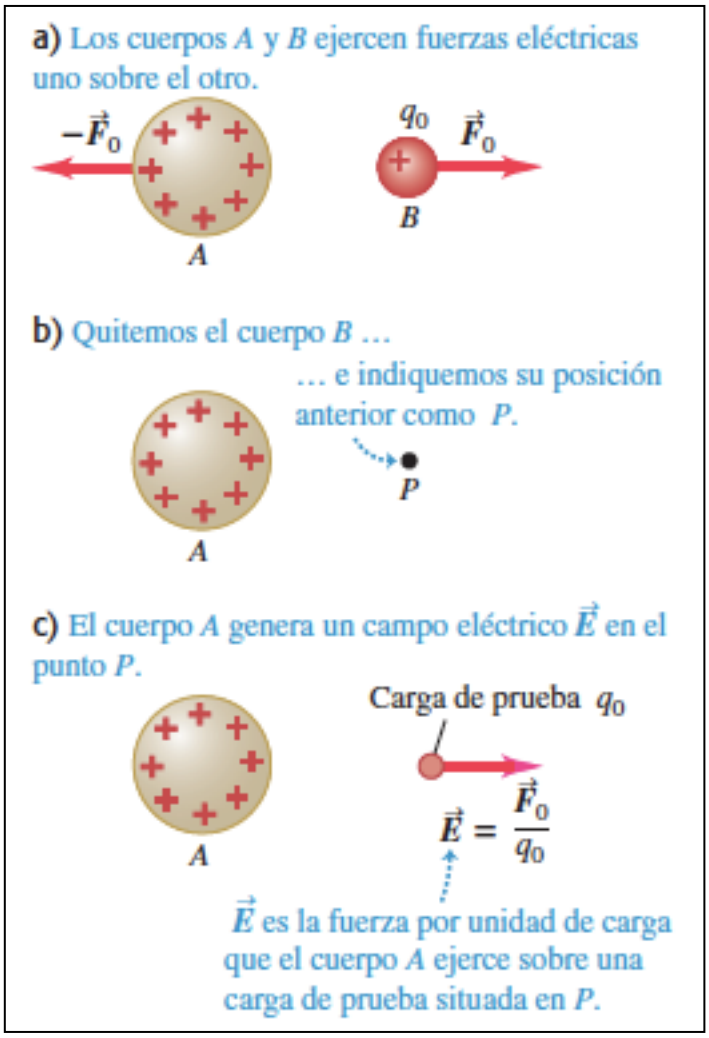
El propio Newton se sintió incómodo cuando la postuló en su ley de gravitación universal.

Definición: El Campo eléctrico es una propiedad del espacio adquirida por la presencia de una carga eléctrica.

Una definición posible en términos operacionales es:
El campo eléctrico E en un punto del espacio que corresponde al vector de posición r, es la fuerza que experimentaría una carga unitaria positiva si estuviera localizada en ese punto (si su localización no alterara la distribución de cualquiera de las demás cargas en el espacio).

En otras palabras, el campo eléctrico indica que fuerza experimenta una carga en una posición determinada del espacio.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_o}$$



Si aplicamos la Ley de Coulomb, el campo eléctrico nos queda:

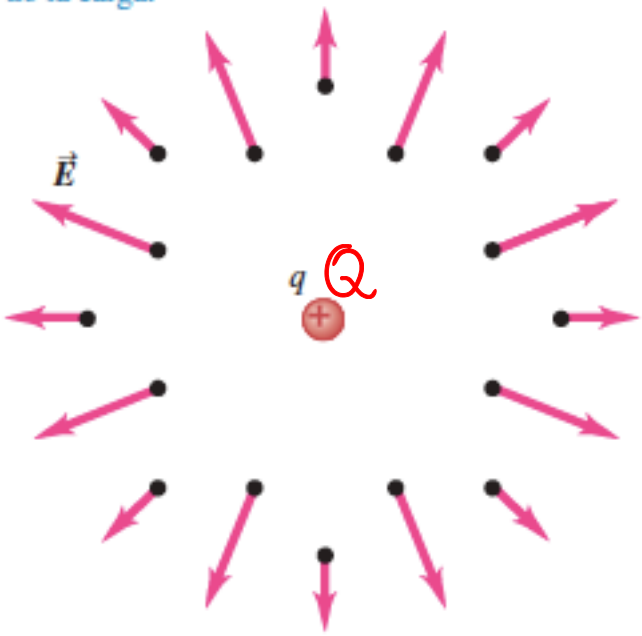
$$E = K\frac{Q}{r^2}$$

F: Fuerza eléctrica, se expresa en newton (N)
q_o: Carga eléctrica, se expresa en coulomb (C) :
E: Intensidad del campo eléctrico. (N/C)

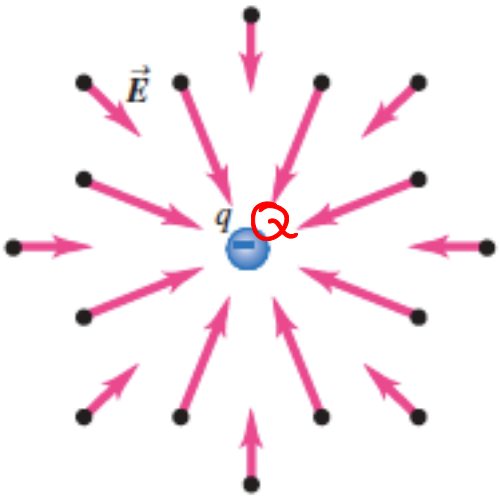
© Todos los derechos reservados

Una carga puntual q produce un campo eléctrico $\vec{E}$ en *todos* los puntos del espacio. La intensidad del campo disminuye conforme la distancia aumenta.

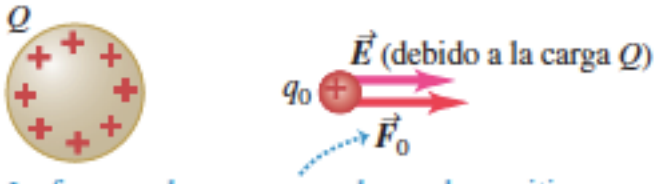
a) El campo producido por una carga puntual positiva apunta en una dirección que se *aleja de* la carga.



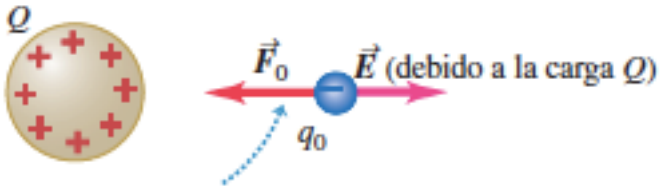
b) El campo producido por una carga puntual negativa apunta *hacia* la carga.



Fuerza $\vec{F}_0 = q_0\vec{E}$ ejercida sobre una carga puntual q_0 colocada en un campo eléctrico $\vec{E}$.

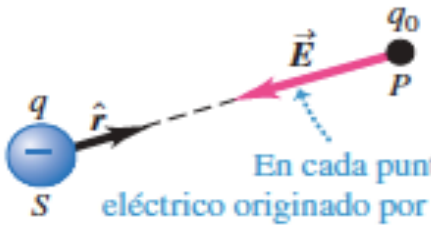


La fuerza sobre una carga de prueba positiva q_0 apunta en la dirección del campo eléctrico.



La fuerza sobre una carga de prueba negativa q_0 apunta en dirección contraria a la del campo eléctrico.

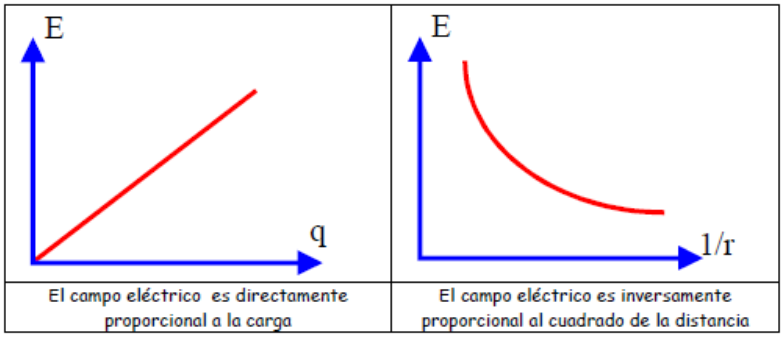
En cada punto P, el campo eléctrico originado por una carga puntual q, *positiva* y aislada, tiene una dirección que se *aleja* de la carga en la *misma* dirección que $\hat{r}$.



En cada punto P, el campo eléctrico originado por una carga puntual q, *negativa* y aislada, tiene una dirección *hacia* la carga en dirección *opuesta* de $\hat{r}$.

© Todos los derechos reservados

Al graficar el campo eléctrico en torno a un carga, nos queda:



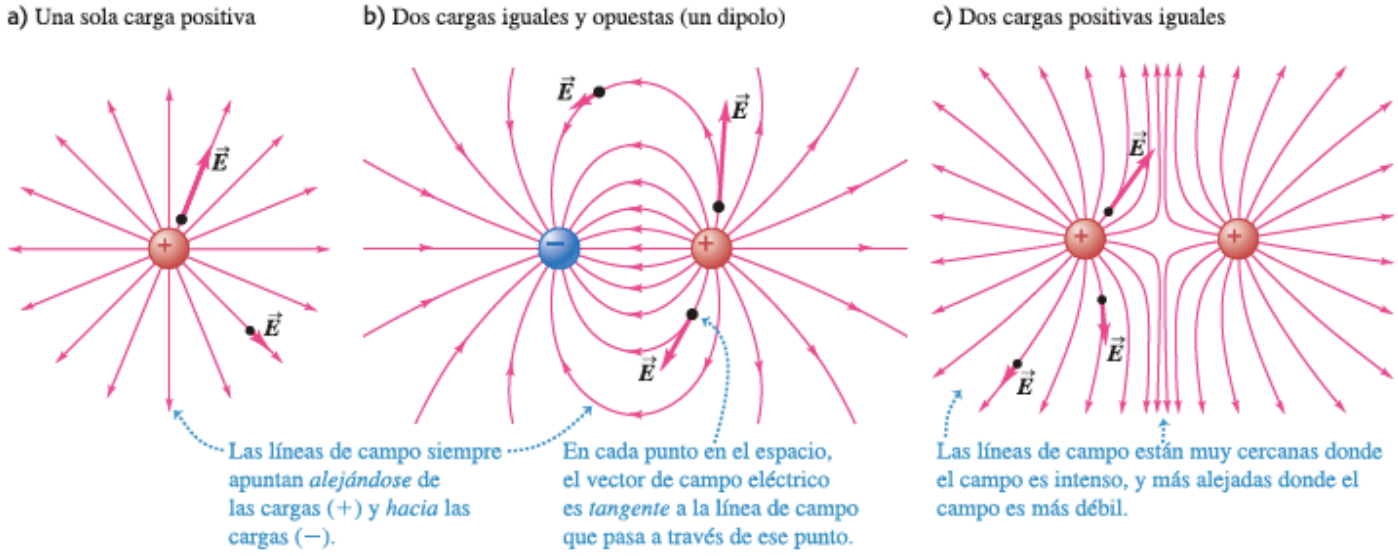
Las siguientes reglas son útiles para dibujar un modelo de campo:

1. Toda línea debe originarse en una carga positiva y terminar en una carga negativa. Por tanto en una región sin cargas, las líneas deben ser continuas.

2. Inmediatamente a una carga puntual, las líneas de fuerza deben dirigirse radialmente.

3. Las líneas de fuerza no se intersectan en una región sin cargas.

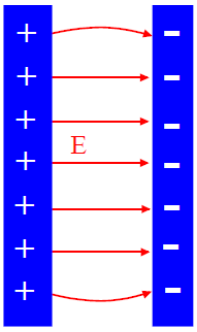
Líneas de campo eléctrico para tres diferentes distribuciones de carga. En general, la magnitud de $\vec{E}$ es diferente en distintos puntos a lo largo de una línea de campo dada.

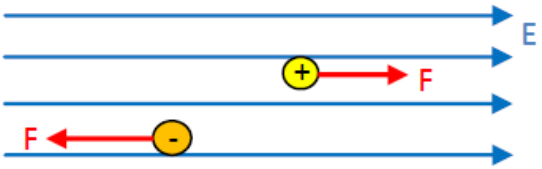


© Todos los derechos reservados

CAMPO ELECTRICO UNIFORME

Cargando dos placas paralelas con cargas de igual magnitud pero signos opuestos se tiene un campo eléctrico paralelo si la separación entre las placas es pequeña comparada con las dimensiones de las mismas.





En la región central el campo eléctrico es constante en todos los puntos.
Una partícula con carga positiva se moverá a favor del campo.
Una partícula con carga negativa se moverá en contra del campo.
Problemas.-

ACTIVIDADES.

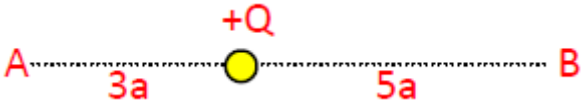
1.- Hallar la intensidad de campo eléctrico en un punto situado a 6 m de una carga de $+4.10^{-8}$ C

2.- La intensidad de campo eléctrico en un punto situado a 2 m de carga "Q" es de 45 N/C. Hallar la intensidad de campo eléctrico a 3 m de la carga "Q"

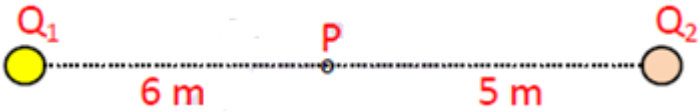
3.- En el siguiente sistema "E_1" y "E_2" son las intensidades de campo eléctrico en los puntos "1"y "2". Hallar la relación: E_1/E_2.

© Todos los derechos reservados

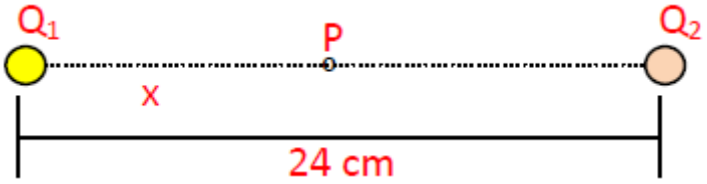
4.- Si en el punto "A" la intensidad de campo eléctrico es de 50 N/C. Hallar la intensidad de campo eléctrico en el punto "B"



5.- Si: Q_1=+8 x 10^{-8}C; Q_2=-5 x 10^{-8}C. Hallar la intensidad de campo eléctrico resultante en el punto "P"



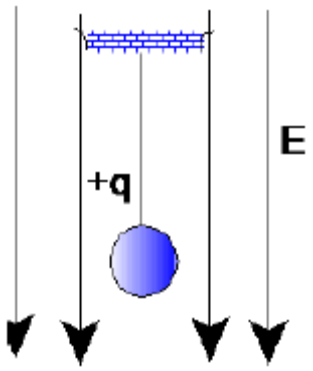
6.- Si en "P" el campo eléctrico resultante es nulo. Hallar "x"(Q_1=4Q_2)



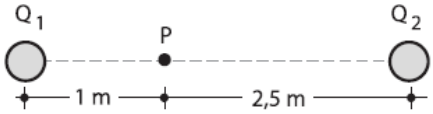
© Todos los derechos reservados

7.- La intensidad de campo eléctrico en un punto situado a una distancia "d" de una carga "Q" es 15N/C. A una distancia "d/2" de la misma carga, la intensidad de campo eléctrico será:

9.- Una esfera de masa m=500 g y carga q = 0,5C está suspendida de un hilo de seda delgado, dentro de un campo eléctrico homogéneo de intensidad E = 20 N/C. Calcular la tensión en el hilo. ($g=10\ m/s^2$)



10.- Se tienen dos cargas: Q_1 = 5μC y Q_2 = -2,5μC como se muestra en la figura; calcular la intensidad de campo eléctrico en el punto "P". Y, ¿Qué fuerza se aplicará sobre un electrón que se ubique en P?



© Todos los derechos reservados

SELECCIÓN MÚLTIPLE.

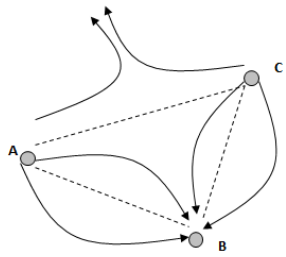
1.- Se tienen dos cargas de 4.10^{-6} C y 9.10^{-6} C separadas una distancia de 3 m. ¿A qué distancia de la primera carga el campo eléctrico total es nulo?
A) 1,8 m
B) 2 m
C) 1 m
D) 1,2 m
E) 1,5 m

2.- El vector campo eléctrico asociado a un punto del espacio indica:

I. La intensidad de la fuerza eléctrica ejercida sobre la unidad de carga colocada en ese punto.
II. La dirección de la fuerza eléctrica ejercida sobre una carga colocada en ese punto.
III. El sentido de la fuerza eléctrica ejercida sobre una carga positiva colocada en ese punto.

De las afirmaciones anteriores es (son) verdadera (s):
A) I y II.
B) I y III.
C) II y III.
D) Ninguna.
E) Todas.

3.- En la figura se representa un campo eléctrico creado por las cargas A, B y C. De acuerdo con ella, el signo de las cargas A, B y C, respectivamente son:

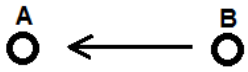


A) +, +, +
B) +, -, +
C) -, +, +
D) -, +, -
E) -, -, -

4.- En un punto del espacio, un campo eléctrico tiene un valor de 8(N/C). Esto nos indica que la fuerza ejercida por el campo es de:
A) 1 newton por cada 2/8 coulomb
B) 3 newton por cada 8 coulomb
C) 1 newton por cada coulomb
D) 1 newton por cada 8 coulomb
E) 8 newton por cada coulomb

5.- En la figura se muestra el vector intensidad de campo entre los puntos A y B. De acuerdo con ella podemos concluir que:

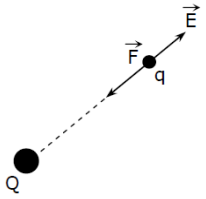
I. En A existe una carga negativa
II. En A existe una carga positiva
III. En B existe una carga positiva
IV. En B existe una carga negativa



A) Sólo I
B) Sólo II
C) I y II
D) II y III
E) I y III

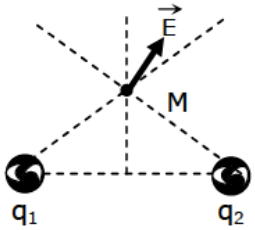
© Todos los derechos reservados

6.- En la figura 9, Q es una carga puntual fija y q es una carga de prueba, sometida a la acción de la carga Q. La afirmación correcta es:



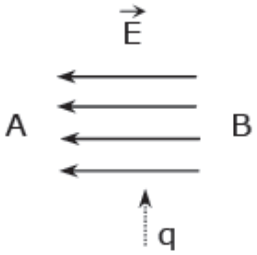
A) q acelera en el sentido de E.
B) Q es + y q es -.
C) Q es - y q es +.
D) Q es - y q es -.
E) Es posible B y C.

7.- Considere dos cargas, q_1 y q_2 fijas. Se verifica experimentalmente que el campo eléctrico en el punto M equidistante de q_1 y q_2, puede ser representado por el vector E de la figura. En cuanto a los signos y los tamaños de las cargas q_1 y q_2 se puede concluir que:



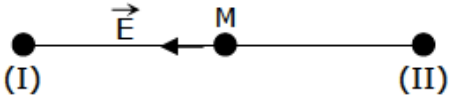
A) + + ; $q_1 < q_2$
B) + – ; $q_1 < q_2$
C) + + ; $q_1 > q_2$
D) + – ; $q_1 > q_2$
E) – + ; $q_1 < q_2$

8.- La figura 19 muestra un campo eléctrico uniforme de magnitud E, además se indican dos sectores señalados como A y B. Teniendo en cuenta la figura es verdadero que:



A) A está a un potencial mayor que B.
B) es probable que el sector A sea positivo y el sector B sea negativo.
C) si se coloca un protón en el campo eléctrico sentiría una fuerza eléctrica cuya dirección es perpendicular al campo.
D) el potencial eléctrico de A es igual al de B.
E) si q corresponde a un electrón, al entrar al campo se desviará hacia el sector B

9.- Dos cargas puntuales I y II están fijas en las posiciones indicadas en la figura. Se observa experimentalmente que en el punto medio M, el campo eléctrico tiene la dirección y sentido de la figura y que el potencial es nulo. Estos datos permiten afirmar que las cargas I y II pueden tener valores respectivos



	I	II
A)	-Q	+Q
B)	– ½ Q	+Q
C)	+Q	– ½ Q
D)	–Q	–Q
E)	+Q	+Q

10.- La intensidad de campo eléctrico en un punto situado a 2 m de carga "Q" es de 45 N/C. Hallar la intensidad de campo eléctrico a 3 m de la carga "Q"

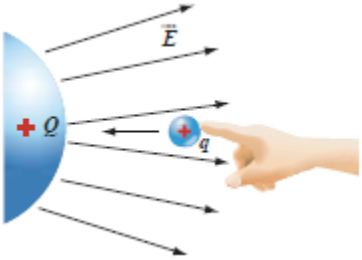
A) 10 N/C
B) 20 N/C
C) 30 N/C
D) 35 N/C
E) 67,5 N/C

© Todos los derechos reservados

POTENCIAL ELÉCTRICO

Objetivo: Usar el potencial eléctrico para resolver problemas y para establecer relaciones con el campo eléctrico y la fuerza eléctrica.

ENERGÍA POTENCIAL ELÉCTRICA Y POTENCIAL ELÉCTRICO.



Si se quiere mover una carga de prueba **q** desde el infinito (región alejada donde el potencial eléctrico de la carga generadora es prácticamente nulo) hasta cierto punto dentro de un campo eléctrico generado por una carga **Q**, es necesario ejercer una fuerza por un agente externo, y por tanto realizar un trabajo contra las fuerzas eléctricas, por lo que la carga de prueba adquiere una cierta **energía potencial eléctrica** (**U**).

Si definimos que en el infinito ***U* = 0**, tenemos que la energía potencial eléctrica que adquiere una carga puntual ***q*** a una distancia r de una carga generadora ***Q*** es:

$$U = K\frac{Qq}{r}$$

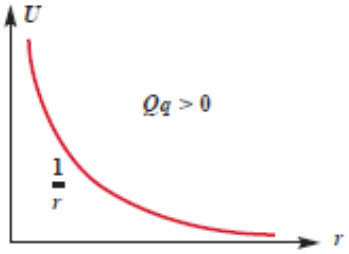
Como toda forma de energía, la unidad de la energía potencial eléctrica en el SI es el joule **(J)** y será positiva cuando la fuerza sea repulsiva.

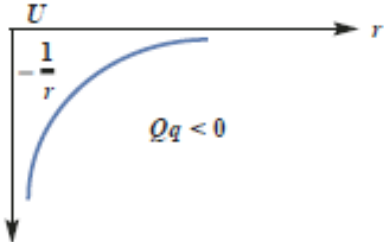
Si una carga eléctrica ***q*** situada en un punto de un campo eléctrico se duplica, triplica o aumenta n veces, la energía potencial eléctrica aumentará en la misma cantidad, respectivamente; sin embargo, es más frecuente considerar, en dicho punto, el **potencial eléctrico (*V*)**, que corresponde a la energía potencial eléctrica por unidad de carga ya que este valor será el mismo, independiente de la cantidad de cargas, o incluso si no hay cargas (es una propiedad del espacio). Por lo tanto:

$$V = K\frac{Q}{r}$$

El potencial eléctrico es una cantidad **escalar**, cuya unidad de medida es el **volt**, en honor del físico italiano **Alessandro Volta** (creador de la pila eléctrica) que corresponde a J/C. Por ejemplo, un potencial de 220 V significa que en ese punto una carga de 1 C adquiere una energía de 220 J.

Los siguientes gráficos representan cómo se comporta el Potencial eléctrico en torno a una carga eléctrica.





© Todos los derechos reservados

ACTIVIDADES.

1.- Establece una ecuación que relacione el Campo eléctrico con el Potencial eléctrico.

2.- ¿Qué potencial existe en un punto de un campo eléctrico si el campo tuvo que efectuar un trabajo de 0,24 J para trasladar una carga de 8μC desde ese punto hasta el infinito?

3.- Entre dos puntos de un campo eléctrico existe la diferencia de potencial de 2000 V. ¿Qué trabajo se efectúa al trasladar una carga de 25μC entre esos puntos?

4.- Para trasladar una carga eléctrica desde un punto a 220 V y la tierra se efectuó un trabajo de 11 millones de Joule. ¿Qué carga pasó a tierra?

5.- ¿Qué potencial existe en la superficie de una esfera de 45cm de radio cargada con 25 μC?

© Todos los derechos reservados

6.- Calcular la aceleración que adquiere un electrón que se desplaza entre dos placas situadas en el vacío a 1 cm entre sí y entre las que existe la diferencia de potencial de 1 V?

7.- Un núcleo atómico tiene una carga de 50 protones. Hallar el potencial de un punto situado a 10-12m de dicho núcleo.

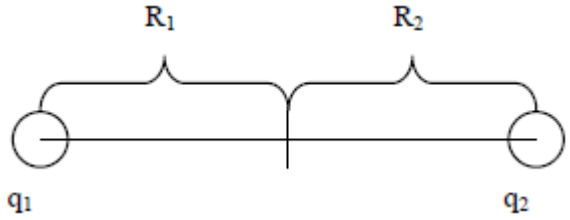
8.- Calcular el potencial eléctrico en un punto situado a 1 nm de un núcleo atómico de helio cuya carga vale 2 protones.

9.- Calcular el potencial eléctrico en el punto medio entre dos cargas separadas 6 m en el aire cuando las cargas son:

a) 10^{-8} y -10^{-8} C,

b) las dos de 10^{8} C,

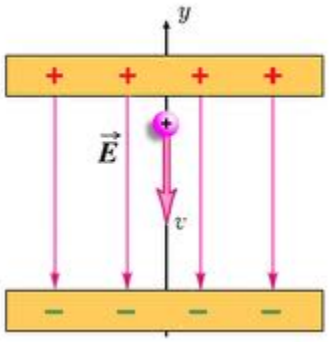
c) 10^{-8} y -10^{-9}C.



© Todos los derechos reservados

10.- Un protón se suelta pegado a la placa positiva de la figura. La separación entre las placas es de 0,5cm y están conectadas a una fuente de poder que entrega una ddp de 220V. Al respecto,

a) Determina el campo eléctrico entre las placas



b) Determina la aceleración que experimenta la carga eléctrica.

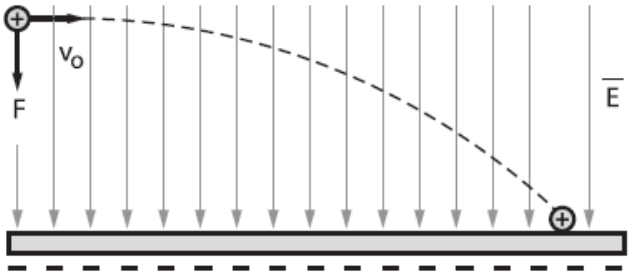
c) Determina la velocidad con que la carga impacta la placa negativa.

d) Determina el tiempo que tarda el protón en llegar de una placa a otra.

© Todos los derechos reservados

11.- En la figura de la derecha se observa un par de placas paralelas entre las cuales existe una ddp de 24 V, además las placas están separadas por 20 cm. Si ingresa una partícula alfa (α) con una velocidad de 1.5 x 10^5m/s, responde las siguientes preguntas.

a) ¿Cuál es el valor del campo eléctrico entre las placas?



b) ¿Cuál es la velocidad inicial de la partícula en el eje X y en el eje Y, respectivamente?

c) ¿Cuál es la aceleración que experimenta la partícula?

d) ¿Cuánto tiempo tarda la partícula alfa en tocar la placa negativa?

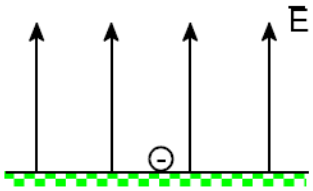
e) ¿Con qué velocidad llega la partícula a la placa negativa?

f) ¿Qué distancia horizontal logra moverse la partícula desde que ingresa en el campo eléctrico hasta que choca con la placa negativa?

© Todos los derechos reservados

12.- En la figura se observa un electrón que fue soltado desde la placa negativa ubicada a 25[cm] de la placa inferior (positiva). Si llega a la placa positiva con una velocidad de $4x10^4$[m/s]. Calcular:

a) La aceleración que experimentó el electrón.

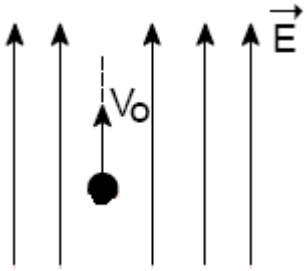


b) El campo eléctrico entre las placas.

c) La fuerza eléctrica que se aplicó al electrón.

d) La diferencia de potencial entre las placas. *(3p)*

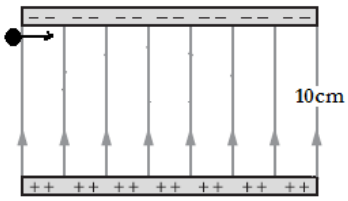
13.- Una esferita de carga eléctrica q = -200 [μC] y 0,5 gramos, es lanzada verticalmente hacia arriba dentro del campo eléctrico E = 500 [N/C]. Determinar la velocidad inicial de lanzamiento, para que la esferita alcance una altura máxima de 2 m (despreciar el campo gravitatorio).



© Todos los derechos reservados

14.- El electrón entra a una región entre dos placas cargadas con una ddp de 220[V] su velocidad de entrada es 5 x 10^{-6} [m/s] perpendicular la campo eléctrico. Determina:

a) La intensidad del capo eléctrico.



b) La velocidad inicial de la partícula en los ejes X e Y.

c) La fuerza eléctrica actuando sobre el electrón.

d) La aceleración que experimenta el electrón.

e) La velocidad en el eje Y con que llega a la placa positiva.

f) El tiempo que tarda en llegar de una placa a la otra.

g) La distancia horizontal que logra trasladarse.

© Todos los derechos reservados

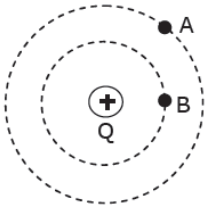
SELECCIÓN MÚLTIPLE.

1.- Señalar verdadero o falso según las proposiciones:

I. Las cargas negativas viajan del mayor potencial al menor potencial.
II. Las cargas positivas viajan del mayor potencial al menor potencial.
III. Un cuerpo está en potencial cero si conectado a Tierra las cargas eléctricas no van ni vienen de Tierra.

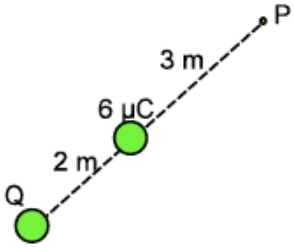
A) VVV
B) FVF
C) FFF
D) FVV
E) FFV

2.- Dos puntos A y B se ubican sobre dos superficies equipotenciales creadas por la presencia de una carga Q. Si A está a un potencial de 200 V y B a un potencial de 800 V, entonces al mover una pequeña carga positiva de 4·10-10 C desde A hacia B, ver figura, la magnitud del trabajo eléctrico realizado será igual a:



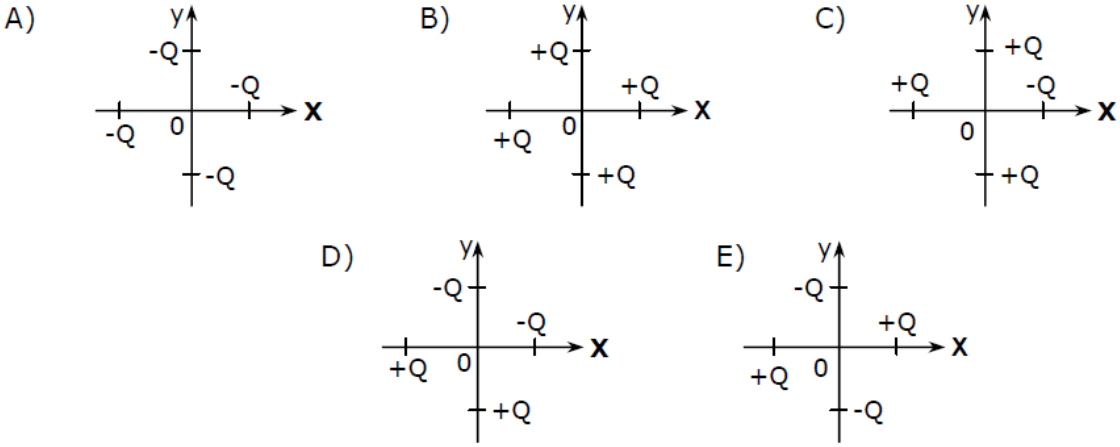
A) 0 J
B) $24 \cdot 10^{-8}$ J
C) 10^{-8} J
D) $4 \cdot 10^{-7}$ J
E) 600 J

3.- Hallar el valor y el signo de la carga Q, para que el potencial eléctrico en el punto "P" sea cero.



A) 5 μC
B) -5 μC
C) -10 μC
D) 10 μC
E) -15 μC

4.- ¿En cuál de las siguientes distribuciones el campo eléctrico y potencial eléctrico en el origen de coordenadas son ambas nulas?



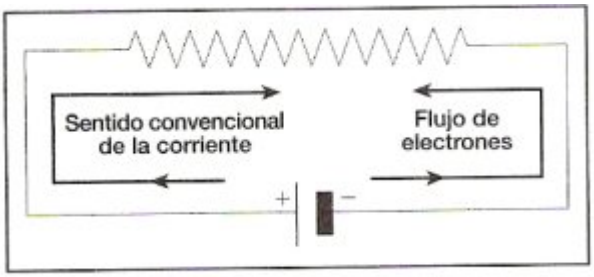
© Todos los derechos reservados

CORRIENTE ELECTRICA

Objetivo: Aplicar el concepto de corriente eléctrica para resolver problemas y comprender su importancia en el mundo moderno.

La carga eléctrica que pasa por una sección de un conductor en la unidad de tiempo se denomina intensidad de corriente; y su valor, expresado en unidades del Sistema Internacional, se mide en Amperios (A).

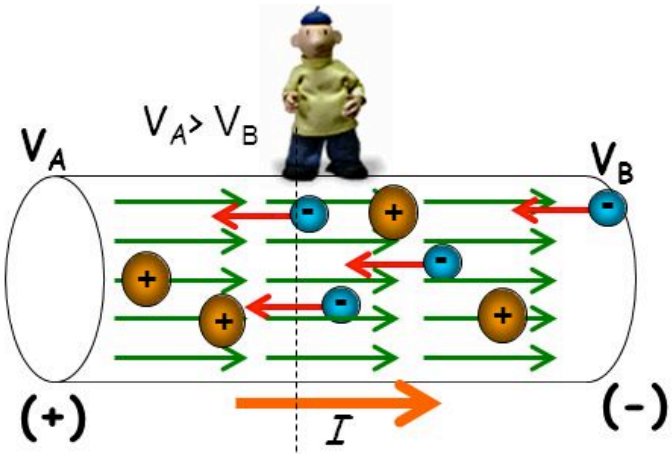
El sentido real del movimiento de los electrones es opuesto al de las cargas positivas, que se considera como convencional. La razón de este criterio se basa en que antiguamente se pensaba que la corriente eléctrica consistía en un movimiento de las cargas positivas, y todas las leyes de electromagnetismo (leyes experimentales) se enunciaron con este modelo. Mantener la "realidad" de estas leyes exige aceptar la interpretación.



INTENSIDAD DE UNA CORRIENTE:

Se llama intensidad de una corriente eléctrica, al cuociente entre la cantidad que pasa por una sección del conductor y el tiempo que emplea en pasar. Es decir:

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$



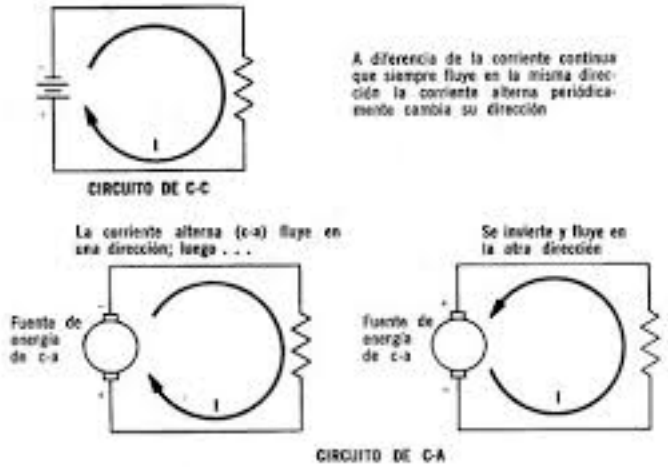
Definición de Ampere: Una corriente tiene una intensidad de 1A cuando por una sección del conductor pasa 1C en cada segundo.

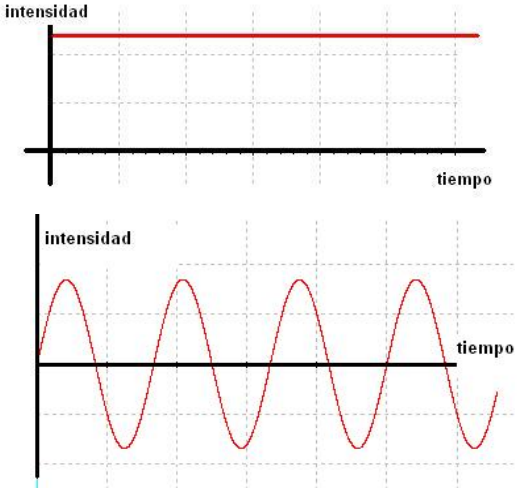
© Todos los derechos reservados

Corriente continua y corriente alterna

La **CC** se obtiene cuando los electrones van siempre en el mismo sentido. Las pilas y baterías estregan una corriente continua.

En cambio la **CA** se obtiene cuando la corriente eléctrica cambia periódicamente de sentido, es decir, durante un tiempo va en un sentido y durante un período de tiempo igual al anterior va en sentido contrario, y el ciclo se repite constantemente. La corriente que se obtiene de la red domiciliaria es **CA**.





ACTIVIDADES.

1.- Una corriente de 5A de intensidad ha circulado por un conductor durante media hora. ¿Qué cantidad de electricidad ha pasado? (calcularla en Coulomb y en electrones)

2.- Por una sección de un conductor ha pasado una carga de 120C en dos minutos. Calcular la intensidad de la corriente.

© Todos los derechos reservados

3.- La intensidad de una corriente es de 5mA. ¿Qué carga eléctrica pasará por esa sección en 5 minutos?

4.- Algunas válvulas de radio trabajan con una corriente de 100 electrones por segundo. Calcula esa intensidad en mA.

5.- Una corriente de 8A circula durante 10 minutos por un conductor. ¿Qué cantidad de electricidad ha pasado?

6.- Calcular el tiempo que ocupan en circular 7200 C, cuando pasan con una intensidad de 8A?

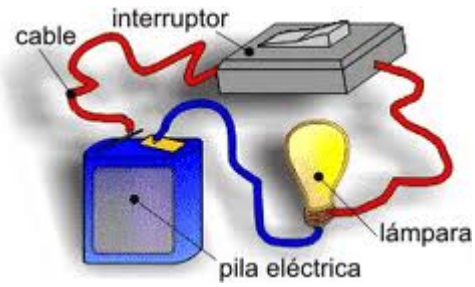
7.- ¿En cuánto tiempo ha circulado una corriente de 4000mA, que pasa por una sección con un carga de 150C?

© Todos los derechos reservados

VOLTAJE

Objetivo: Relacionar el voltaje y la corriente eléctrica; y aplicar esta relación en la resolución de problemas.

El voltaje es la magnitud física que, en un circuito eléctrico, impulsa a los electrones a lo largo de un conductor. Es decir, conduce la energía eléctrica con mayor o menor potencia.



Voltaje y voltio son términos en homenaje a Alessandro Volta, que en 1800 inventara la pila voltaica y la primera batería química

El voltaje es un sinónimo de tensión y de diferencia de potencial. En otras palabras, el voltaje es el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula para que ésta se mueva de un lugar a otro. En el Sistema Internacional de Unidades, dicha diferencia de potencial se mide en voltios (V), y esto determina la categorización en “bajo” o “alto voltaje”.

Un voltio es la unidad de potencial eléctrico, fuerza electromotriz y voltaje. Algunos voltajes comunes son el de una neurona (75 mV), una batería o pila no recargable alcalina (1,5 V), una recargable de litio (3,75 V), un sistema eléctrico de automóvil (12 V), la electricidad en una vivienda (230 en Europa, Asia y África, 120 en Norteamérica y 220 algunos países de Sudamérica), el riel de un tren (600 a 700 V), una red de transporte de electricidad de alto voltaje (110 kV) y un relámpago (100 MV)

El término “alto voltaje” caracteriza circuitos eléctricos en los cuales el nivel de voltaje usado requiere medidas de aislamiento y seguridad. Esto ocurre, por ejemplo, en sistemas eléctricos de alto nivel, en salas de rayos X, y en otros ámbitos de la ciencia y la investigación física. La definición de “alto voltaje” depende de las circunstancias, pero se consideran para determinarlo la posibilidad de que el circuito produzca un “chispazo” eléctrico en el aire, o bien, que el contacto o proximidad al circuito provoque un shock eléctrico. Un shock eléctrico de magnitud aplicado a un ser humano u otros seres vivos puede producir una fibrilación cardíaca letal. Por ejemplo, el golpe de un relámpago en caso de tormenta sobre una persona a menudo es causa de muerte

POTENCIA ELÉCTRICA

Potencia es la velocidad a la que se consume la energía. Si la energía fuese un líquido, la potencia sería los litros por segundo que vierte el depósito que lo contiene. La potencia se mide en joule por segundo (J/s) y se representa con la letra “P”. Se expresa como:

$$P = V \cdot i$$

Un J/s equivale a 1watt (W), por tanto, cuando se consume 1 joule de potencia en un segundo, estamos gastando o consumiendo 1watt de energía eléctrica. Un J/s equivale a 1 watt (W), por tanto, cuando se consume 1 joule de potencia en un segundo, estamos gastando o consumiendo 1watt de energía eléctrica.

© Todos los derechos reservados

ACTIVIDADES.

1.- Encuentra otras dos expresiones para calcular la Potencia que consume un aparato eléctrico, para ello debes ayudarte de la Ley de Ohm.

2.- Demostrar que la unidad de Potencia es el Joule/segundo.

3.- ¿Cuál será la diferencia de potencial entre los bornes de un generador, si por una plancha conectada entre ellos circula una corriente de 2,5A y funciona con una potencia de 500W?

4.- ¿Qué potencia tiene una plancha eléctrica que trabaja con 1,5A a 220V?

5.- ¿Cuál es la potencia del motor de una lavadora, cuando está conectada a 220V si por él circula una corriente de 9A?

6.- ¿Qué intensidad de corriente atraviesa un calentador de 100Ω de resistencia cuando se le conecta a 220V?

© Todos los derechos reservados

RESISTENCIA DEL MATERIAL CONDUCTOR

Objetivo: Reconocer las variables que condicionan la resistencia de un material y la relación matemática que permite determinarla.

La **resistencia eléctrica** de una sustancia mide la capacidad de ésta para oponerse al flujo de carga eléctrica a través de ella. Un material con una resistividad eléctrica alta (conductividad eléctrica baja), es un aislante eléctrico. Un material con una resistividad baja (conductividad alta) es un buen conductor eléctrico. En circunstancias normales no existen conductores perfectos ni aislantes perfectos. Los elementos metales son muy buenos conductores (malos aislantes). Una de las unidades para medir la conductividad térmica es el Ohm x metro. (Ωm)

La **resistencia** se puede calcular como:

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

Donde:

R: resistencia (Ω)
ρ: resistividad del material (Ωm)
L: largo del conductor (m)
A: área transversal del conductor (m^2)

A continuación se presenta una tabla con la resistividad de algunos materiales.

TABLA 1. Resistividad ρ (Ω m) de algunos materiales a temperatura ambiente (20 °C)

Conductores			**Semiconductores**	grafito	3.5×10^{-5}
Metales	Plata	1.47×10^{-8}		Germanio	0.60
	Cobre	1.72×10^{-8}		Silicio (puro)	2300
	Oro	2.44×10^{-8}	**Aislantes**	Ámbar	5×10^{14}
	Alumino	2.75×10^{-8}		Vidrio	$10^{10} - 10^{14}$
	Tungteno	5.25×10^{-8}		Lucita	$> \times 10^{13}$
	Acero	20×10^{-8}		Mica	$10^{11} - 10^{15}$
	Plomo	22×10^{-8}		Cuarzo (fundido)	75×10^{16}
	Mercurio	95×10^{-8}		Azufre	10^{15}
Aleaciones	Manganina	44×10^{-8}		Teflón	$> \times 10^{13}$
	Constantán	49×10^{-8}		Madera	$10^{8} - 10^{11}$
	Nikelcromio	100×10^{-8}			

© Todos los derechos reservados

ACTIVIDADES.

1.- Un alambre de cobre de 1mm de diámetro tiene 10m de longitud. La resistividad del cobre es $1{,}72 \cdot 10^{-8}$ ($\Omega \cdot$m). Calcula entonces la resistencia del alambre.

2.- En los extremos de un alambre de 20m de longitud y de sección transversal igual a $2mm^2$, la diferencia de potencial es 50V. La corriente eléctrica en el alambre es de 5 A. Calcula la resistividad del material del alambre en ($\Omega \cdot$m).

3.- La resistencia eléctrica de un alambre es 80Ω. Cortamos un trozo de 4m de alambre y la resistencia del resto es ahora de 20Ω. Calcula la longitud inicial del alambre.

© Todos los derechos reservados

4.- Como varía la resistencia eléctrica de un conductor si:

a) Su longitud se duplica

b) Su longitud se triplica

c) Su longitud disminuye a la mitad

d) Su radio se triplica

e) Su radio disminuye a la mitad

© Todos los derechos reservados

5.- Un alambre de 150m de longitud, 0,8mm de diámetro y resistividad $\rho = 1{,}69 \cdot 10^{-8}\ \Omega m$ tiene sus extremos conectados a una fuente de poder de 20V. Calcula:

a) La resistencia eléctrica del alambre

b) El número de electrones que atraviesa cada sección transversal del alambre de un minuto

c) La energía entregada por la fuente de un minuto.

6.- Un alambre de nicromo de cierta longitud tiene una resistencia de 10Ω y se lo conecta a una fuente de poder de 20V.

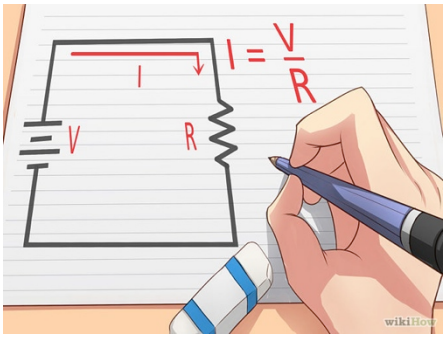
a) ¿Cuál es la potencia disipada en el alambre?

b) Si lo cortamos por una mitad y lo conectamos nuevamente a la fuente de poder. ¿Cuánto es la potencia disipada en este alambre?

© Todos los derechos reservados

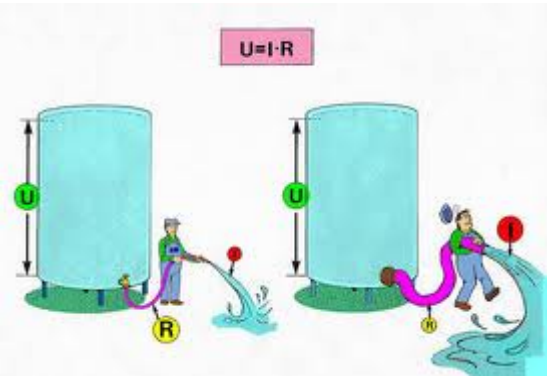
LEY DE OHM

Objetivo: Comprender la relación que existe entre Voltaje, Corriente y Resistencia; y aplicarla en la resolución de problemas



Cuando aplicamos una diferencia de potencial V, a los extremos de un conductor metálico, circula una corriente eléctrica I, por el conductor.
Existe una relación que nos indica que existe una constante característica para cada conductor, que se denomina "Resistencia del conductor", que se designa por la letra R.

En los metales, la resistencia es independiente de la diferencia de potencial que determina la corriente, por lo cual podemos calcularla como:



$$V = i \times R$$

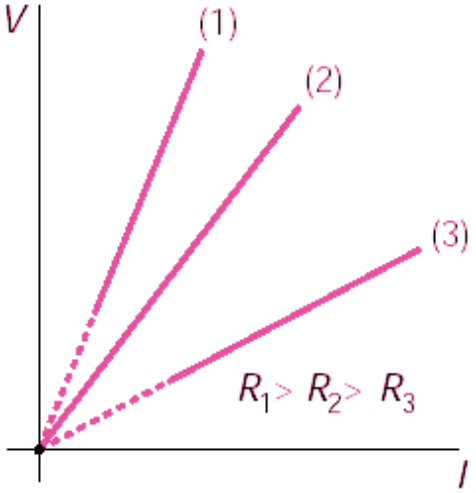
voltaje corriente resistencia

Esta relación fue establecida por el físico alemán George Simon Ohm (1789-1854), razón por la cual se le conoce como "Ley de Ohm", y los conductores que se rigen por esta ley reciben el nombre de resistencias óhmicas.

La unidad de resistencia es el Ohm (Ω), de donde 1Ω = volt / Ampere

Definición de ohm: Unidad de resistencia eléctrica que existe entre dos puntos de un conductor, exento de fuerza electromotriz, cuando una diferencia de potencial de 1 volt, aplicada entre ambos puntos, produce una corriente de 1 Ampere.

Gráficos voltaje v/s intensidad de corriente para un conductor óhmico.



© Todos los derechos reservados

ACTIVIDADES.

1. Calcula la intensidad de la corriente que alimenta a una lavadora de juguete que tiene una resistencia de 10 Ω y funciona con una batería con una diferencia de potencial de 30 V.

2. Calcula el voltaje, entre dos puntos del circuito de una plancha, por el que atraviesa una corriente de 4 A y presenta una resistencia de 10 Ω.

3. Calcula la resistencia atravesada por una corriente con una intensidad de 5 A y una diferencia de potencial de 10 V.

4. Calcula la resistencia que presenta un conductor al paso de una corriente con una tensión de 15V y con una intensidad de 3 A.

5. Calcula la intensidad que lleva una corriente eléctrica por un circuito en el que se encuentra una resistencia de 25 Ω y que presenta una diferencia de potencial entre los extremos del circuito de 80V.

6. Calcula la tensión que lleva la corriente que alimenta a una cámara frigorífica si tiene una intensidad de 2,5 A y una resistencia de 500 Ω.

© Todos los derechos reservados

7. Calcula la intensidad de una corriente que atraviesa una resistencia de 5 Ω y que tiene una diferencia de potencial entre los extremos de los circuitos de 105 V.

8. Calcula la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito por el que atraviesa una corriente de 8,4 A y hay una resistencia de 56 Ω.

9. Calcula la intensidad de una corriente eléctrica que atraviesa una resistencia de 5 Ω y que tiene una diferencia de potencial entre los extremos del circuito 50 V.

10. Calcula la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito por el que atraviesa una corriente de 3 A y hay una resistencia de 38 Ω.

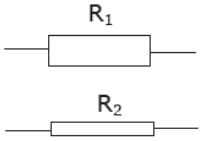
11. Calcula la resistencia de una corriente eléctrica que tiene 2 A y una pila con 4 V.

12. Calcula la intensidad de la corriente que llega a un frigorífico que presenta una resistencia de 50 Ω y que tiene una diferencia de potencial entre los extremos del circuito de 250 V.

© Todos los derechos reservados

SELECCIÓN MÚLTIPLE.

1.- Se tienen dos resistencias hechas del mismo material. Si ambas son de igual longitud, pero la resistencia R_1 tiene un radio que equivale a cuatro veces el radio de la resistencia R_2, entonces para que ambas tengan o presenten la misma resistencia tendría que



A) crecer la longitud de R_1 al cuádruplo.
B) aumentar al doble el radio y la longitud de R_1.
C) duplicar el radio y la longitud de R_2.
D) cuadruplicar el largo de R_1 y duplicar el radio de R_2.
E) bastaría aumentar ocho veces el largo de R_1

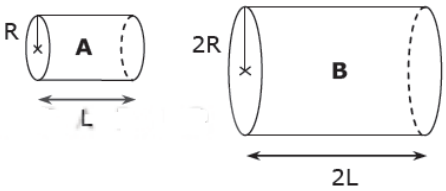
2.- Se tienen dos conductores de corriente eléctrica, C_1 de radio R y C_2 de radio R/4, se sabe que están pasando 10^{20} electrones en cada segundo, por cada conductor. Si las corrientes eléctricas que circulan por los conductores C_1 y C_2 son respectivamente I_1 e I_2, entonces la relación entre ellas es:

A) $I_1 = I_2$
B) $2I_1 = I_2$
C) $I_1 = 2I_2$
D) $4I_1 = I_2$
E) $I_1 = 4I_2$

3.- Se tienen dos conductores de la misma longitud, hechos del mismo material. El conductor C_1 tiene una sección de corte de radio R y el conductor C_2 tiene una sección de corte de radio 2R, en base a estos datos se establece que la relación entre las resistencias R_1 y R_2, que presentan los conductores C_1 y C_2, respectivamente, es:

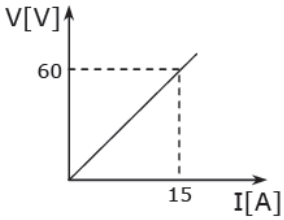
A) $R_1 = R_2$.
B) $R_1 = 2R_2$.
C) $2R_1 = R_2$.
D) $4R_1 = R_2$.
E) $R_1 = 4R_2$.

4.- Se tienen dos conductores A y B, están hechos del mismo material, el radio y la longitud de cada uno se indica en la figura adjunta, entonces es correcto afirmar que la resistencia de:



A) ambos es la misma.
B) A es el cuádruplo de la resistencia de B.
C) B es el cuádruplo de la resistencia de A.
D) A es la mitad de la que tiene B.
E) A es el doble de la que tiene B.

5.- En un circuito eléctrico por el que circulaba corriente eléctrica, se colocaron un amperímetro y un voltímetro con el objeto de tener medidas de una resistencia que pertenece al circuito. Con los datos obtenidos se construyó el gráfico de la figura, y a partir de él es correcto afirmar que la resistencia es de magnitud



A) 90 Ω
B) 60 Ω
C) 45 Ω
D) 4 Ω
E) 2 Ω

© Todos los derechos reservados

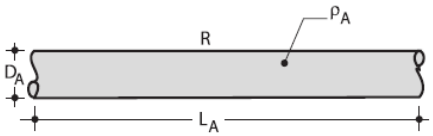
6.- Respecto a conductores del mismo material señalar verdadero o falso:

I. Si la longitud se duplica y su sección se duplica, su resistencia no se altera.
II. Si la longitud se duplica y su sección se reduce a la mitad, su resistencia no se altera.
III. Su resistencia no depende del área ni de la longitud del conductor.

A) VVF
B) VFF
C) FVV
D) FFF
E) VFV

7.- Se tienen dos resistencias, una de 2 Ω y la otra de 1000 Ω. Si se aplica a ambas el mismo voltaje
A) Circula mayor corriente por la resistencia de 1000 Ω
B) Circula mayor corriente por la resistencia de 2 Ω
C) Por ambas resistencias circula la misma corriente
D) No circula ninguna corriente por las resistencias
E) Depende del material de las resistencias

Las preguntas 7 y 8 corresponden al siguiente enunciado. En el siguiente esquema se muestra la sección de un cable conductor por el cual está pasando una corriente eléctrica de 4 A. Si el voltaje permanece constante, ¿Qué valor toma la corriente al generar las siguientes modificaciones del cable?



7.- Aumenta su longitud al cuádruplo y su área transversal al doble.
A) 0,5 A
B) 1 A
C) 2 A
D) 4 A
E) 8 A

8.- Aumenta su longitud al doble y disminuye su diámetro a la mitad.
A) 32 A
B) 16 A
C) 4 A
D) 2 A
E) 0,5 A

9.- Una ampolleta de bajo consumo de 20 W tiene una vida útil aproximadamente de 5.000 horas. Entonces, el gasto que originará al permanecer encendida durante todo ese tiempo, si un kilowatt-hora tiene un valor proyectado de 150 pesos será de:
A) 1.000 pesos
B) 2.000 pesos
C) 10.000 pesos
D) 15.000 pesos
E) 30.000 pesos

© Todos los derechos reservados

10.- Señalar verdadero o falso:

I. La resistencia eléctrica depende del material.
II. La resistencia es proporcional a la longitud.
III. La resistencia es inversamente proporcional al área de la sección recta.

A) VVF
B) VVV
C) VFV
D) FVV
E) FFF

11.- Señalar verdadero o falso sobre la ley de OHM.

I. El voltaje es proporcional a la intensidad de corriente.
II. el voltaje es proporcional a la resistencia.
III. la resistencia de un conductor se aproxima a cero, a medida que su temperatura se acerca al cero absoluto.

A) VVV
B) VVF
C) VFF
D) FFF
E) VFV

12.- Entre los extremos de un alambre de cobre de 50 m de largo y 0,5 mm de diámetro, se aplica una diferencia de potencial de 100 V, haciendo circular una intensidad de corriente de 0,20 A. Si se aplican los mismos 100 V a un alambre de cobre de 100 m de largo y 1,0 mm de diámetro, ¿cuál será la intensidad de la corriente en este alambre?
A) 0,05 A
B) 0,10 A
C) 0,20 A
D) 0,40 A
E) 0,80 A

13.- Con el uso, el filamento de las ampolletas comunes se va adelgazando por pérdida de material. De acuerdo con esta información, a medida que transcurre el tiempo, las ampolletas comunes
A) disminuyen su resistencia eléctrica y aumentan su potencia.
B) disminuyen su resistencia eléctrica y no cambian su potencia.
C) no cambian su resistencia eléctrica y disminuyen su potencia.
D) aumentan su resistencia eléctrica y disminuyen su potencia.
E) aumentan su resistencia eléctrica y no cambian su potencia.

14.- En la placa de especificaciones técnicas de una plancha eléctrica se lee:

220 V
1100 W
Hecho en Chile

Esto indica que, conectada a 220 V,
A) la plancha consume en un segundo 220 J.
B) por la plancha circula una corriente de intensidad 5 A.
C) por la plancha circula una corriente de intensidad 0,2 A.
D) la resistencia de la plancha es de 5 Ω.
E) la resistencia de la plancha es de 1100 Ω.

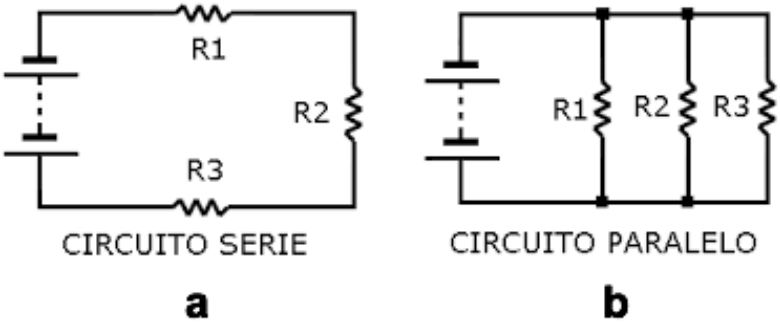
© Todos los derechos reservados

COMBINACION DE RESISTENCIAS

Objetivo: Reconocer y aplicar las relaciones matemáticas que rigen circuitos de resistencias conectadas en serie y/o en paralelo.

En las aplicaciones técnicas o domiciliarias podemos tener uno o varios elementos conectados en un circuito, podemos encontrar:

Cuando se conectan 3 resistencias como en la figura a, se dice q las resistencias eléctricas están conectadas en series. En cambio si conectamos la resistencia como en la figura b decimos que las resistencias están conectadas en paralelo.



ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS

Asociar dos o más resistencias, significa reemplazarlas por una sola que tenga los mismos efectos que todas juntas, los más elementales son:

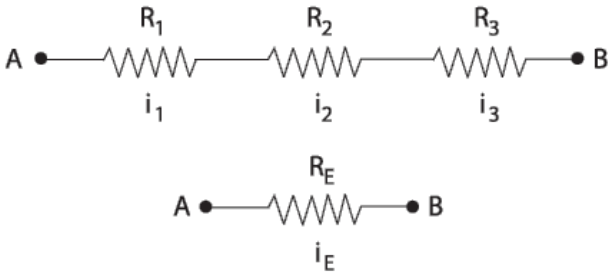
A) EN SERIE

Las intensidades de corrientes son iguales.

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3$$

$$i_e = i_1 = i_2 = i_3$$

$$V_E = V_1 + V_2 + V_3$$



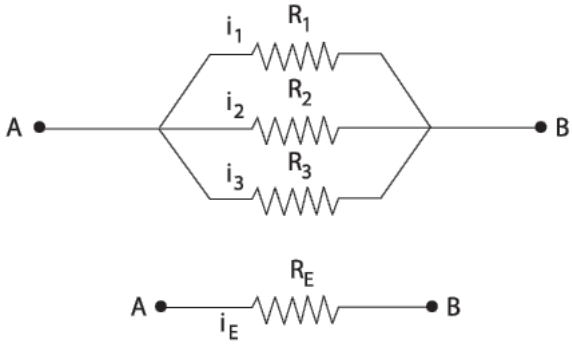
B) EN PARALELO

La diferencia de potencial en cada una de las resistencias es la misma.

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$i_e = i_1 + i_2 + i_3$$

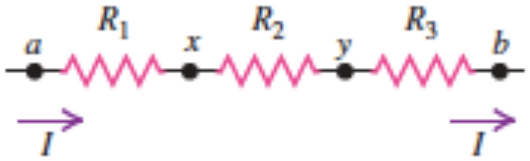
$$V_e = V_1 = V_2 = V_3$$



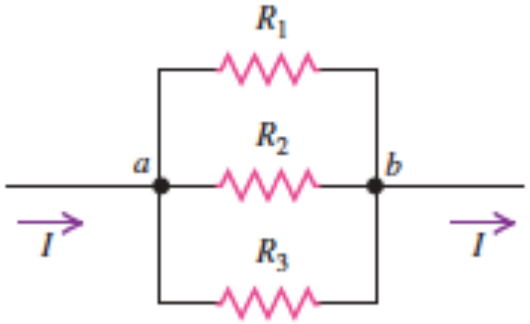
© Todos los derechos reservados

Cuatro diferentes formas de conectar tres resistores.

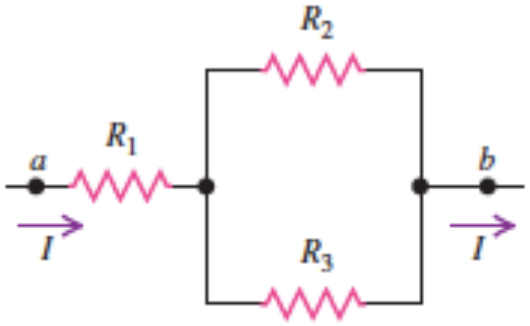
a) R_1, R_2 y R_3 en serie



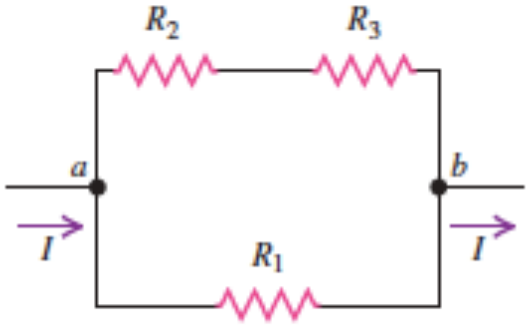
b) R_1, R_2 y R_3 en paralelo



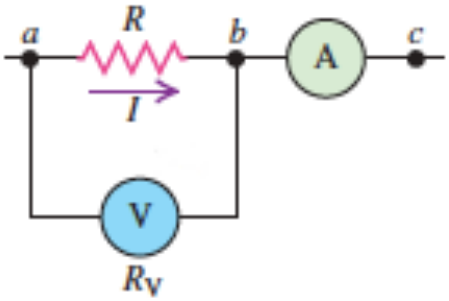
c) R_1 en serie con una combinación en paralelo de R_2 y R_3



d) R_1 en paralelo con una combinación en serie de R_2 y R_3



AMPERIMETROS Y VOLTIMETROS



Los amperímetros deben conectarse en serie con el dispositivo, de modo que su resistencia interna debe ser lo más pequeña posible.

Los voltímetros deben conectarse en paralelo con el dispositivo, de modo que su resistencia interna debe ser lo más alta posible.

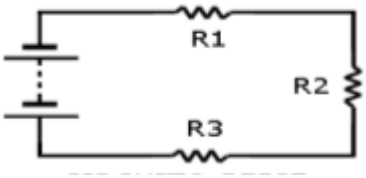
© Todos los derechos reservados

ACTIVIDADES.

1.- Se conectan 3 resistencias a una batería de 12V como se ve en la figura, sabiendo que $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, $R_3 = 8\Omega$

Calcule:

a) La resistencia equivalente del circuito.

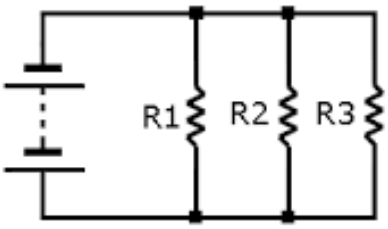


b) La intensidad de la corriente eléctrica por el circuito.

c) La diferencia de potencial en cada una de las resistencias.

2.- Tres resistencias $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, $R_3 = 15\Omega$ están conectadas en paralelo. Si la diferencia de potencial aplicada al circuito es de 10V, Calcula:

a) La resistencia equivalente del circuito.



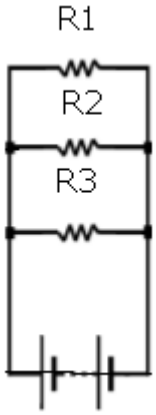
b) La intensidad total de corriente en el circuito.

c) La intensidad de corriente en cada una de las resistencias.

d) La diferencia potencial en cada resistencia.

© Todos los derechos reservados

3.- Las resistencias de la figura son: $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 12\Omega$. La intensidad de corriente eléctrica es de 6A. Determina.



a) La resistencia equivalente del circuito.

b) La diferencia potencial aplicada a las resistencias.

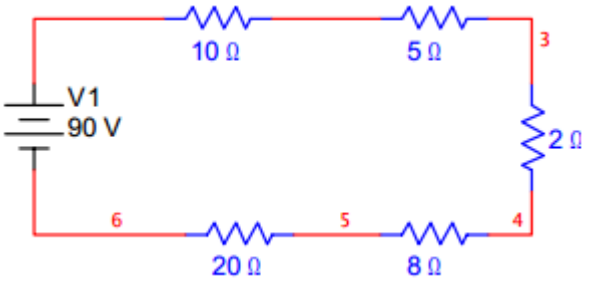
c) La intensidad de corriente en cada resistencia.

d) La potencia disipada en cada una de las resistencias.

e) La potencia total disipada en el circuito.

© Todos los derechos reservados

4.- En el siguiente circuito, determina:



a) La resistencia total del circuito.

b) La corriente que circula por cada resistencia.

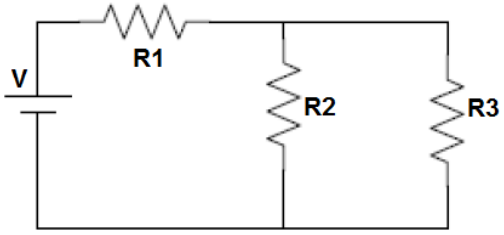
c) El voltaje aplicado a cada resistencia.

d) La potencia que disipa cada resistencia.

© Todos los derechos reservados

5.- El siguiente circuito es una conexión de resistencias mixta, ya que algunas están en serie y otras en paralelo. R1 = 5 Ω; R2 = 3 Ω y R3 = 6 Ω. Al respecto, calcula:

a) La resistencia total del circuito.



b) La corriente total que circula.

c) El voltaje aplicado a cada resistencia.

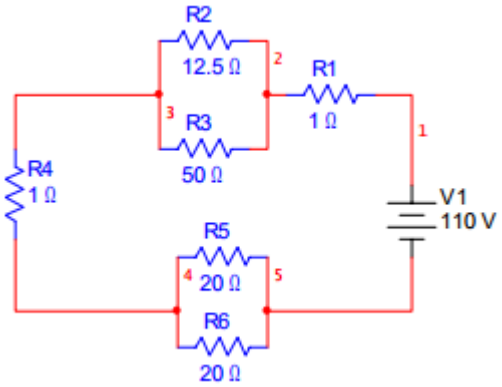
d) La corriente que circula por cada resistencia.

e) La potencia que disipa cada resistencia.

© Todos los derechos reservados

6.- El siguiente circuito es una conexión de resistencias mixta, ya que algunas están en serie y otras en paralelo. Al respecto, determina:

a) La resistencia total del circuito.



b) La corriente eléctrica total entregada.

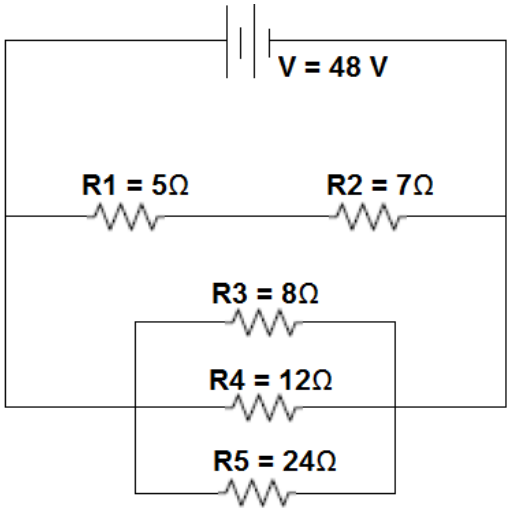
c) El voltaje entregado a cada resistencia.

d) La corriente que circula por cada resistencia.

© Todos los derechos reservados

7.- El siguiente circuito es una conexión de resistencias mixta, ya que algunas están en serie y otras en paralelo. Al respecto, determina:

a) La resistencia total del circuito.



b) La corriente eléctrica total entregada.

c) El voltaje entregado a cada resistencia.

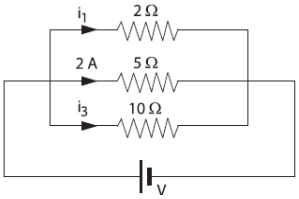
d) La corriente que circula por cada resistencia.

© Todos los derechos reservados

SELECCIÓN MÚLTIPLE.

1.- Un circuito que proporciona múltiples caminos para el flujo de electrones.
A) Está conectado en serie.
B) Está conectado en paralelo.
C) Es una conexión muy corta.
D) Está conectado inversamente.
E) Está conectado en serie y en paralelo.

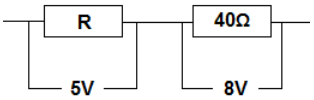
2.- Tres cables de resistencia 2 Ω, 5 Ω y 10 Ω respectivamente, montados en paralelo, se unen a los terminales de una batería. Si se observa que la intensidad que pasa por el cable de 5 Ω es de 2 A. ¿Cuál es el voltaje aplicado por la fuente de poder?



A) 2 V
B) 5 V
C) 10 V
D) 20 V
E) 30 V

3.- Respecto a la pregunta anterior, ¿Cuál será la intensidad de corriente en la resistencia de 2[Ω] y 10[Ω] respectivamente?
A) 1 A y 2 A
B) 2 A y 1 A
C) 5 A y 1 A
D) 5 A y 2 A
E) 10 A y 10 A

4.- En la figura se observan las únicas dos resistencias de un circuito, según los datos que aparecen, ¿Cuál es el valor de R, medido en [Ω]?



A) 5
B) 10
C) 15
D) 20
E) 25

5.- Señalar verdadero o falso:

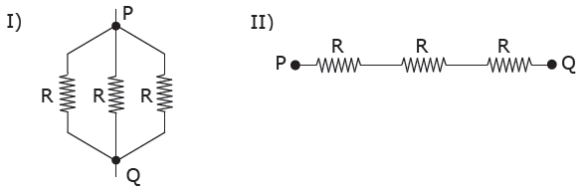
I. El amperímetro mide la intensidad de corriente y se coloca en serie al circuito por tener muy baja resistencia eléctrica.
II. El voltímetro usado para medir la diferencia de potencial entre dos puntos del circuito. Se coloca en paralelo por tener gran resistencia eléctrica.
III. El calor disipado en una resistencia es proporcional al cuadrado de la corriente.

A) VVF
B) VFV
C) VVV
D) VFF
E) FFF

© Todos los derechos reservados

6.- En las figuras adjuntas se aprecian dos configuraciones de resistencias eléctricas y se desea saber la resistencia total entre los puntos P y Q que presenta cada una considerando que cada resistencia es igual a R. Los valores para I) y II), son respectivamente

A) 3R y 3R.
B) 3R y R/3.
C) R/3 y 3R.
D) R3 y 3R.
E) R/3 y R3.

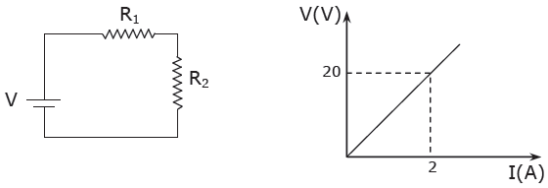


7.- Tres resistores idénticos tienen resistencias eléctricas constantes e iguales a R. Dos de ellos, asociados en paralelo, son conectados en serie con el tercero. La resistencia eléctrica equivalente de esa asociación es igual a:

A) R/2
B) 2R/3
C) R
D) 3R/2
E) 2R

8.- En el circuito que muestra la figura se aprecia una fuente de poder (V) que puede variar su voltaje de salida, y además hay dos resistencias, la resistencia R_1 de 7Ω y la resistencia R_2 cuya magnitud se desconoce. El gráfico de voltaje versus intensidad de corriente que acompaña al circuito se obtuvo con datos del circuito, entonces el valor de R_2 es

A) 2 Ω
B) 3 Ω
C) 5 Ω
D) 7 Ω
E) 10 Ω



9.- Un conjunto de resistencias en paralelo es reemplazado por su resistencia equivalente. Entonces, es correcto afirmar que:

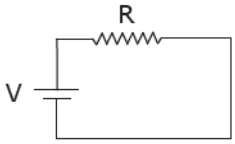
I. la resistencia equivalente es menor que la mayor de las resistencias parciales.
II. la resistencia equivalente es menor que la mayor y mayor que la menor de las resistencias parciales.
III. la resistencia equivalente es menor que la menor de las resistencias parciales.

Es (son) correcta(s)
A) solo I.
B) solo II.
C) solo III.
D) solo I y II.
E) solo I y III.

© Todos los derechos reservados

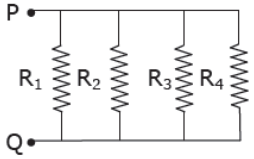
10.- En el sencillo circuito que se aprecia en la figura, aparece una fuente de poder (V) y una resistencia (R). Si la magnitud de V equivale al quíntuplo de la magnitud de R, entonces la intensidad de corriente eléctrica que circula por ese circuito, si V está en Volt y R en Ohm, es:

A) 25 A
B) 5 A
C) 1 A
D) 0 A
E) faltan datos para saber el valor.



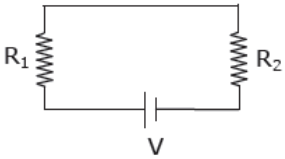
11.- Entre los puntos P y Q del circuito que muestra la figura se han conectado 4 resistencias, R_1, R_2, R_3 y R_4 cuyos respectivos valores son 1 Ω, 10 Ω, 100 Ω y 1.000 Ω. La resistencia equivalente, R_E, de este circuito está ubicada en el rango de valores de:

A) $R_E > 1.000\ \Omega$
B) $100\ \Omega < R_E < 1.000\ \Omega$
C) $10\ \Omega < R_E < 100\ \Omega$
D) $1\ \Omega < R_E < 10\ \Omega$
E) $1\ \Omega > R_E > 0\ \Omega$



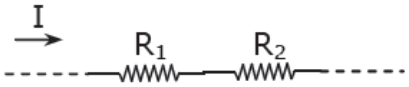
12.- Los valores de las resistencias R_1 y R_2 pertenecientes al circuito que muestra la figura, son respectivamente de 3 Ω y 7 Ω. La fuente de poder V que alimenta al circuito es de 40 V, entonces la intensidad de corriente eléctrica que circula por la resistencia R_2 es igual a

A) 1 A
B) 40/7 A
C) 40/3 A
D) 4 A
E) 10 A



13.- La medida de las resistencias R_1 y R_2 son respectivamente 4 Ω y 7 Ω. En la resistencia R_1 la intensidad de corriente es de 0,5 A, por lo tanto, la diferencia de potencial en los extremos de la resistencia R_2 es:

A) 0,5 V
B) 1,5 V
C) 2,0 V
D) 3,5 V
E) 5,5 V

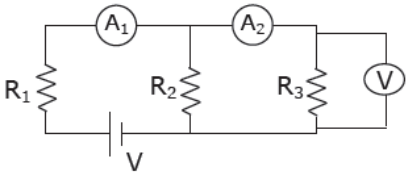


14.- El circuito que se aprecia en la figura consta de 3 resistencias distintas, una fuente de poder V, dos amperímetros y un voltímetro. Respecto a este circuito se afirma que:

- el amperímetro A_1 mide la corriente que pasa por R_1.
- el voltímetro está bien conectado en esa forma y mide el voltaje en R_3.
- el amperímetro A_2 mide la intensidad de corriente en R_2.

Responda verdadero V o falso F para cada una de las afirmaciones anteriores y en el mismo orden en que aparecieron

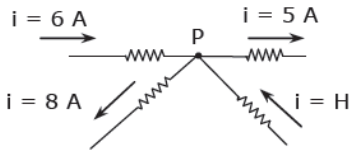
A) VVV.
B) FFF.
C) VVF
D) VFV
E) FVF.



© Todos los derechos reservados

15.- En la figura se muestran distintas corrientes con sus respectivos sentidos, entonces para que en el nodo P se cumpla la ley de los nodos, debe esperarse que H sea igual a:

A) 0 A
B) 2 A
C) 7 A
D) 8 A
E) 11 A

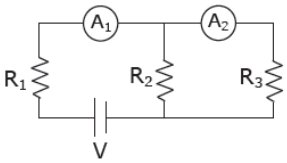


16.- En el circuito que muestra la figura, hay tres resistores, una fuente de poder y dos amperímetros. En él se cumple que:

I. La corriente que circula por R_1 es la misma que circula por R_3.
II. La suma de las corrientes que circulan por $R_1 + R_2$ es igual a la que circula por R_3.
III. Los amperímetros A_1 y A_2 miden respectivamente las corrientes que circulan por R_2 y R_3.

Es (son) **FALSA(S)**

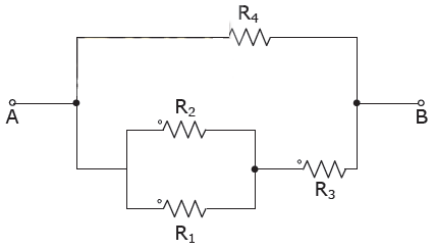
A) solo I y II.
B) solo II y III.
C) solo I y III.
D) todas ellas.
E) ninguna de ellas.



17.- La figura representa parte de un circuito eléctrico, formado por cuatro resistores distintos R_1, R_2, R_3 y R_4, entre los puntos A y B, ¿cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) correcta(s)?

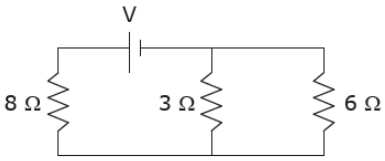
I. R_1 y R_3 están conectadas en serie.
II. R_1 y R_2 están conectadas en paralelo.
III. R_1 y R_4 están conectadas en paralelo.

A) Solo I.
B) Solo II.
C) Solo III.
D) Solo I y III.
E) I, II y III.



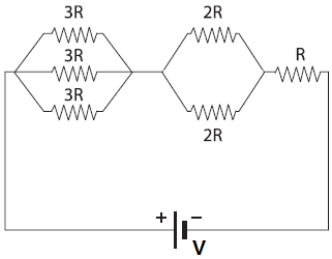
18.- Se tiene un circuito compuesto de 3 resistencias cuyos valores se muestran en la figura, y una fuente de poder V, de la cual se desconoce su valor. Se sabe que la diferencia del potencial en la resistencia de 6 Ω es de 12 V y en la resistencia de 8 Ω el voltaje es de 48 V, con estos datos es correcto decir que la tensión presente en la fuente es de

A) 12 V
B) 36 V
C) 48 V
D) 60 V
E) 72 V



© Todos los derechos reservados

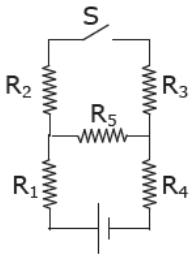
19.- Hallar la intensidad de corriente que circula por la resistencia “R”. Si R = 2 Ω y el voltaje V es de 24 V.



A) 0,5 A
B) 1 A
C) 2 A
D) 3 A
E) 4 A

20.- Respecto al circuito que se muestra en la figura, sucede que cuando se cierra el interruptor, sucederá que:

- R_2 queda conectada en paralelo con R_3.
- R_1 queda conectada en serie con R_5.
- R_3 queda conectada en serie con R_4.



Responda con V si es verdadera o F si es falsa, cada una de las afirmaciones anteriores y en el mismo orden de aparición.

A) VVV.
B) FFF.
C) VFV.
D) FVF.
E) VFF.

21.- Usted enciende un circuito de 2 ampolletas conectadas en paralelo, una de 100 w y otra de 60 w. La primera brilla más que la segunda, porque:

I. su resistencia es menor.
II. el voltaje es mayor que en la segunda.
III. la intensidad de la corriente que circula por la primera es mayor que la correspondiente a la segunda.

Es (son) correcta(s)
A) solo I.
B) solo III.
C) solo I y II.
D) solo I y III.
E) solo II y III.

22.- Dos ampolletas L_1 (100 W, 100 V) y L_2 (100 W, 200 V) se conectan en serie a una diferencia de potencial de 300 V. Entonces, es correcto afirmar que:

A) L_1 y L_2 brillaran con intensidad menor que lo normal
B) L_1 brillará menos que lo normal y L_2 brillará normalmente
C) L_1 brillará menos que lo normal y L_2 brillará más que lo normal, pudiendo “quemarse”
D) L_1 brillará más que lo normal y L_2 brillará menos que lo normal.
E) L_1 y L_2 brillarán normalmente.

© Todos los derechos reservados