

UNIDAD 4

PÓNGASE ELÉCTRICO: Sígame la Corriente



LOGROS

- Describe el orden, la importancia y la aplicación de la electrostática
- Aplica las relaciones matemáticas de campo eléctrico y potencial eléctrico en la solución de problemas cotidianos
- Identifica la corriente eléctrica, su intensidad, sus unidades, sus fuentes, sus leyes y las aplica en problemas de la vida diaria
- Diferencia circuitos (en serie, en paralelo), los resuelve y aplica las leyes de Ohm y de Kirchhoff en la solución de problemas
- Maneja acertadamente el conflicto y contribuye positivamente a su solución (MANEJO DEL CONFLICTO)
- Reconoce y valora sus potencialidades y limitaciones emocionales, afectivas e intelectuales (PERSONAL)
- Participa activa, responsable y colectivamente en el logro de objetivos comunes (TRABAJO EN EQUIPO)
- Utiliza en forma eficiente las herramientas necesarias para desarrollar sus procesos (MANEJO TECNOLÓGICO)
- Incorpora en su proyecto de vida elementos relacionados con las competencias laborales generales



¿Podemos vivir sin electricidad?



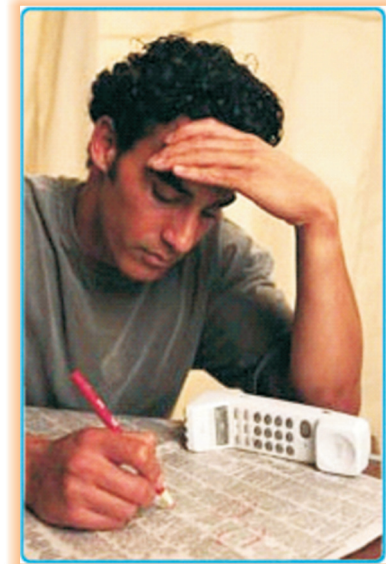
INDICADORES DE LOGROS

- Describe el comportamiento de las cargas eléctricas en reposo
- Interpreta la ley de Coulomb y resuelve problemas sobre cargas eléctricas
- Diferencia electrización por contacto y electrización por influencia
- Aplica los conocimientos electrostáticos en situaciones cotidianas
- Identifica los conflictos que surgen en su entorno y sus posibles causas (**MANEJO DEL CONFLICTO**)
- Reconoce sus potencialidades y limitaciones, al igual que las de su grupo
- Reconoce y respeta la diversidad de actitudes y opiniones
- Propicia encuentros que permiten el acercamiento entre las partes en conflicto.
- Participa activamente en las discusiones, explora y propone alternativas de solución
- Tiene en cuenta, para la formulación de su proyecto de vida, el manejo del conflicto en el campo laboral (**EJE TEMÁTICO LABORAL**)

¿POR QUÉ SE PRESENTAN LOS CONFLICTOS?

Con mis compañeros de subgrupo analizamos la información que se da a continuación y respondemos por escrito la pregunta.

Los conflictos surgen cuando dos o más personas tienen puntos de vista diferentes respecto a algún tema, negocio, proyecto o cualquier actividad que se esté desarrollando o se vaya a realizar. Generalmente, las personas involucradas tienen información diferente o limitada sobre el asunto que se está discutiendo y cada una trata de defender su punto de vista. También, en la mayoría de los casos las partes involucradas se sienten afectadas de manera significativa.



El conflicto se agudiza si se aplaza la solución o el **manejo del conflicto**.

En el campo laboral se presentan numerosos conflictos que involucran diferentes actores: problemas entre compañeros, falta de entendimiento entre los obreros y el jefe inmediato, injusticias de los patrones, irresponsabilidades no sólo de los trabajadores, sino de los jefes, problemas con los organismos de salud, líderes negativos, huelgas, etc. En todos los casos, la solución debe empezar con el diálogo.

En mi Proyecto de Vida debo establecer con claridad mis propósitos, compromisos y acciones para aportar de manera propositiva a la solución de los conflictos en el campo laboral.

Basado en las noticias (prensa, radio, televisión) o por situaciones vividas en su familia o en su entorno, ¿Cuáles son los conflictos más frecuentes que se presentan en el campo laboral? Haga una lista de casos concretos.



¿QUÉ ES ELECTRICIDAD?

Con mis compañeros de subgrupo realizamos los siguientes experimentos. El ayudante de mesa tomara del CRA o del laboratorio los siguientes elementos:



- Barras de vidrio, ebonita o plástico
- Péndulo eléctrico
- Retazos de seda, paño o piel
- Electroscopio

EXPERIMENTO 1. Tomemos una barra de plástico (puede ser un lapicero común o una peinilla), frotémosla con un trozo de lana o piel y acerquémosla a unos trocitos de papel (Fig. 1). ¿Qué observamos? ¿Qué ocurre si, en vez de utilizar un plástico, usamos una barra de vidrio o plexiglás frotada con un trozo de seda?



Fig. 1

EXPERIMENTO 2. a) Tomemos una barra de vidrio, frotémosla con un trozo de seda y colguémosla de un soporte (Fig. 2). Tomemos una barra de plástico, frotémosla con un trozo de lana o piel de gato y acerquémosla a la barra de vidrio. ¿Qué observamos?

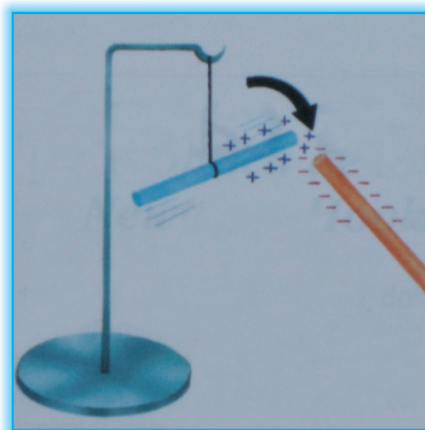


Fig. 2

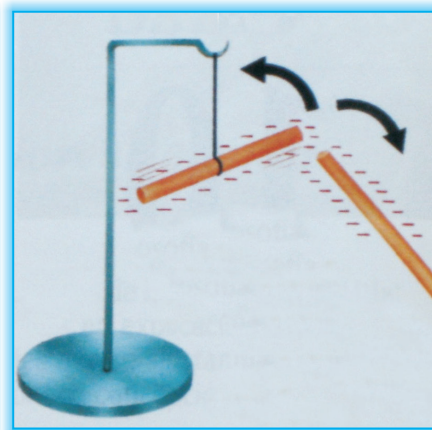


Fig. 3

- b) Tomemos una barra de plástico, frotémosla con un trozo de lana o piel de gato y colguémosla del soporte. Tomemos otra barra de plástico, frotémosla con lana o piel y acerquémosla a la barra colgada (Fig. 3). ¿Qué observamos? ¿Qué ocurrirá si usamos dos barras de vidrio frotadas con un trozo de piel?

Los experimentos anteriores, ¿Qué nos permiten concluir?

Compartimos las respuestas con el Profesor.



COMPORTAMIENTO DE CARGAS

Los experimentos anteriores permiten concluir:

- Cuerpos cargados con electricidad del mismo nombre o signo se repelen.
- Cuerpos cargados con electricidad de nombre o signo contrario se atraen.

En la vida cotidiana, hay personas que se atraen como si tuvieran electricidad de diferente signo; esas personas forman pareja, se casan y tienen una buena vida familiar. En cambio, hay otras que se rechazan, como si tuvieran electricidad del mismo signo; entre esas personas surgen los conflictos y para solucionarlos deben reconocer y respetar las actitudes y opiniones de los demás.

¿Cuál conflicto es más fácil de solucionar, el de dos personas con electricidad positiva o dos con electricidad negativa?. ¿Qué podemos concluir?

Consignamos en el cuaderno un resumen de los siguientes conceptos.

Ordinariamente la materia es eléctricamente neutra, o sea que el átomo, elemento primario constituyente de la materia, posee cargas positivas y negativas de la misma magnitud y en igual número.

De acuerdo con el modelo de átomo, las cargas positivas o **protones** están agrupados en el núcleo, en el centro

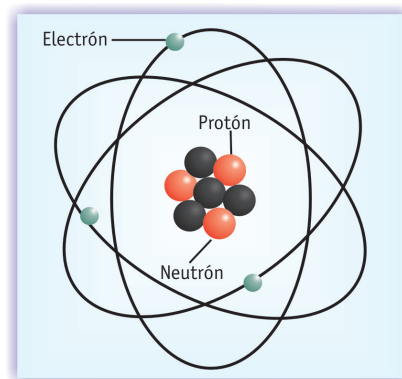


Fig. 4



del átomo, junto con los **neutrones**, que como lo indica su nombre no tienen carga alguna. A su alrededor moviéndose permanentemente, están los **electrones** girando de modo muy semejante a como lo hacen los planetas alrededor del sol (Fig. 4).

Los electrones por tener una masa mucho menor que la de los protones o la de los neutrones y estar unos de ellos prácticamente libres, son fácilmente separables del átomo al cual pertenecen. Por lo tanto, cuando un cuerpo está cargado positivamente es porque ha perdido electrones y si lo está negativamente es porque los ha ganado.

CLASES DE ELECTRICIDAD

De acuerdo con los experimentos realizados, al frotar fuertemente un vidrio con un pedazo de seda, le “arranca” electrones a los átomos de vidrio y la lana al frotar el plástico le “cede” electrones a éste. La barra de vidrio queda con una carga positiva y el plástico con carga negativa; la seda quedará con carga negativa y la lana con positiva. El número de cargas negativas que pierde la varilla de vidrio es igual al número de cargas negativas que gana la seda. Hay conservación de las cargas.

Con mis compañeros de subgrupo realizamos el siguiente experimento:

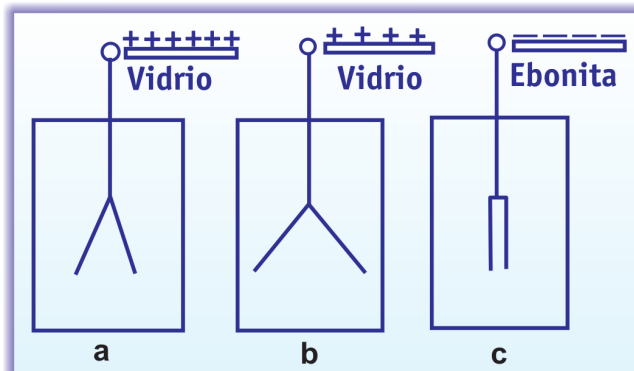


Fig. 5

EXPERIMENTO 3

- Tomemos una varilla de vidrio y frotémosla con una seda y acerquémosla a un electroscoio.
- Repitamos de nuevo el proceso.
- En las circunstancias en las que quedó el electroscoio, acerquémosle una varilla de ebonita previamente frotada con una piel.

varilla de ebonita previamente frotada con una piel.

En el caso a) se observa que las hojas del electroscoio se abren y quedan abiertas.

En el caso b) la divergencia de las hojas aumenta.

En el caso c) las hojas del electroscoio se cierran o se juntan.

Podemos concluir que **existen dos clases de electricidad**; la producida en el vidrio denominada **positiva** y la **negativa** producida en la ebonita.

Además, se concluye que todos los cuerpos en circunstancias adecuadas se electrizan por frotamiento y cuando se frota dos cuerpos, se electrizan simultáneamente, en cantidades de electricidad contrarias y equivalentes.

Con mis compañeros de subgrupo, colocamos en el CRA o guardamos en el laboratorio los elementos utilizados y seguimos analizando el siguiente tema, especialmente los ejemplos. Además, respondemos las preguntas planteadas y consignamos las respuestas en el cuaderno:

1. ¿Quién hizo las primeras mediciones cuantitativas de las fuerzas de atracción y de repulsión y que aparato utilizó?
2. Enuncie la Ley de Coulomb y escriba su expresión matemática. ¿Qué significa cada letra?
3. ¿Qué es un stat-culombio?
4. Demuestre que 1 culombio es igual a 3×10^9 stat-culombios.
5. ¿A cuántos stat-culombios equivale un electrón?

Acciones entre cargas eléctricas

Sabemos que cargas del mismo signo se repelen y cargas de signo contrario se atraen, es importante considerar el aspecto cuantitativo del fenómeno. Las primeras mediciones cuantitativas de las fuerzas de atracción y de repulsión fueron llevadas a cabo por el Físico CHARLES COULOMB (1736 - 1806) sirviéndose de una balanza de torsión.

Este aparato consta de una esfera metálica fija A y de otras dos esferas B y C unidas por unas varillas delgadas, la cual se encuentra suspendida por la mitad de un hilo especial. Cuando las esferas A y B llevan cargas de signo contrario, la atracción hace torcer el alambre de suspensión hasta que los dos momentos estáticos se equilibran.

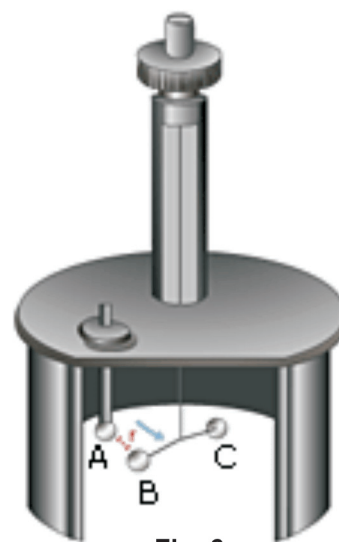


Fig. 6

Como resultado de sus investigaciones Coulomb llegó a demostrar que:

La fuerza de atracción o repulsión entre dos cargas es directamente proporcional al producto de estas cargas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.

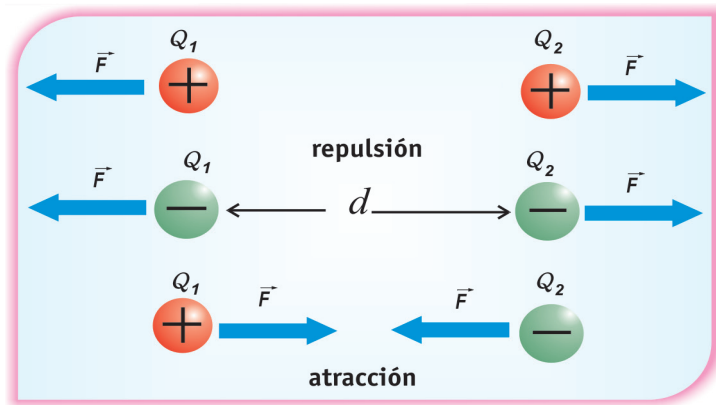


Fig. 7

Dicha fuerza se puede expresar mediante la siguiente fórmula:

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$$

en donde Q_1 y Q_2 representan las cargas, d representa la distancia que las separa y k es una constante de proporcionalidad.

En el sistema CGS la constante k tiene un valor igual a la unidad y la expresión se simplifica:

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$$

La expresión anterior permite definir la unidad de carga eléctrica llamada **Stat-culombio** o sea la carga que al actuar sobre otra igual, a una distancia de un centímetro, en el vacío, la repele o atrae con una fuerza de una dina.

$$1 \text{ dina} = \frac{1 \text{ stc} \times 1 \text{ stc}}{(1 \text{ cm})^2}$$

En el sistema MKS, la fuerza se mide en **Newton**, la distancia en metros y la constante de proporcionalidad vale con mucha aproximación:

$$k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Newton} \times \text{m}^2}{\text{culombio}^2}$$

Por lo tanto la fórmula de fuerza queda así:

$$F = 9 \times 10^9 \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$$

La expresión anterior permite definir la unidad práctica de carga, llamada **culombio** como aquella carga que actuando sobre otra igual a la distancia de un metro, en el vacío, la atrae o repele con la fuerza de 9×10^9 Newton.

La relación numérica entre las dos unidades de carga es:

$$1 \text{ culombio} = 3 \times 10^9 \text{ Stat-culombio}$$

La unidad natural de carga debería ser el electrón, pero por ser muy pequeña no se usa, en efecto:

$$1 \text{ culombio} = 6.25 \times 10^{18} \text{ electrones}$$

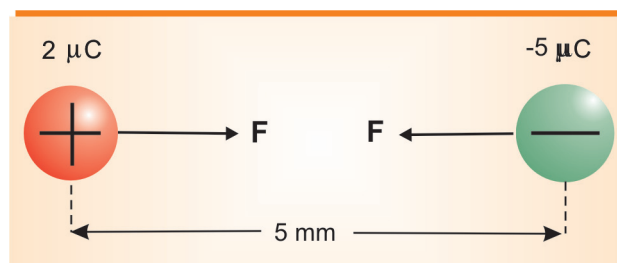
Por lo tanto

$$e = \frac{1 \text{ culombio}}{6.25 \times 10^{18}} = 0.16 \times 10^{-18} \text{ culombios} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ culombios},$$

o sea la carga del electrón expresada en culombios.

Otra unidad de uso más frecuente es el microculombio (μC) que equivale a 10^{-6} Culombios.

EJEMPLO. Una carga puntual positiva de $2 \mu\text{C}$ se encuentra separada 5 mm de otra carga negativa de $5 \mu\text{C}$. Determine la fuerza con la cual interaccionan cuando se encuentran en el aire.



Magnitudes conocidas

$$Q_1 = 2 \mu\text{C} = 2 \times 10^{-6} \text{ culombios.}$$

$$Q_2 = 5 \mu\text{C} = 5 \times 10^{-6} \text{ C.}$$

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

$$d = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m.}$$

Magnitud incógnita

Fuerza de Atracción (F)

SOLUCIÓN

Como las cargas son de diferente signo, existe una **fuerza de atracción** entre ellas. La medida de la fuerza se calcula mediante la Ley de Coulomb.

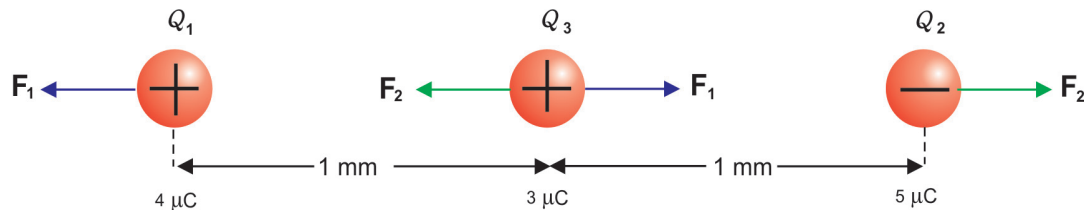
SI USTED MANEJA LOS CONFLICTOS CON ASERTIVIDAD EN LA ESCUELA, TAMBIÉN EN LA VIDA LABORAL NO ESPERARÁ A QUE LOS CONFLICTOS SE RESUELVAN SOLOS, SINO QUE ASUMIRÁ UN ROL ACTIVO EN SU SOLUCIÓN



$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \times \frac{2 \times 10^{-6} C \times 5 \times 10^{-6} C}{(5 \times 10^{-3} mm)^2} = 3.6 \times 10^3 N = 3600 N$$

La fuerza entre las cargas en el aire es de 3600 Newton. Si las cargas se encontraran en el vidrio la fuerza sería menor.

EJEMPLO 2. Dos cargas puntuales positivas de $4 \mu C$ y $5 \mu C$ están en el aire separadas 2 mm. Determine la fuerza neta que dichas cargas ejercen sobre otra también positiva de $3 \mu C$, situada en el punto medio de la línea que une las dos primeras.



Magnitudes conocidas

$$Q_1 = 4 \mu C = 4 \times 10^{-6} C.$$

$$Q_2 = 5 \mu C = 5 \times 10^{-6} C.$$

$$Q_3 = 3 \mu C = 3 \times 10^{-6} C.$$

$$d_{13} = 1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-3} \text{ m.}$$

$$d_{23} = 1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-3} \text{ m.}$$

$$k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2.$$

Magnitud incógnita

a. Fuerza de Repulsión entre Q_1 y Q_3 (F_1)

b. Fuerza de Repulsión entre Q_2 y Q_3 (F_2)

SOLUCIÓN

$$a. F_1 = k \frac{Q_1 Q_3}{d_{13}^2} = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \times \frac{4 \times 10^{-6} C \times 3 \times 10^{-6} C}{(1 \times 10^{-3} mm)^2} = 108 \times 10^3 N = 108000 N$$



$$b. F_2 = k \frac{Q_2 Q_3}{d_{23}^2} = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \times \frac{5 \times 10^{-6} C \times 3 \times 10^{-6} C}{(1 \times 10^{-3} m)^2} = 135 \times 10^3 N = 135000 N$$

Fuerza Neta = 135000 N - 108000 N = 27000 N.

La fuerza neta sobre la carga situada en el punto medio es de 27000 Newton y su sentido es hacia la carga de 4 μC .

Resuelvo, con mis compañeros de subgrupo, los siguientes ejercicios y si se presenta algún conflicto entre el grupo al resolver los mismos, los identificamos y buscamos la solución.

EJERCICIOS

1. ¿Con qué fuerza, expresada en dinas, se accionan dos cargas eléctricas positivas de 50 y 80 Stat-culombios, colocadas a la distancia de 5 cm?

160 Dinas

2. ¿A qué distancia deben colocarse dos cargas eléctricas de 200 y 900 Stat-culombios, para que se accionen con la fuerza de 50 dinas?

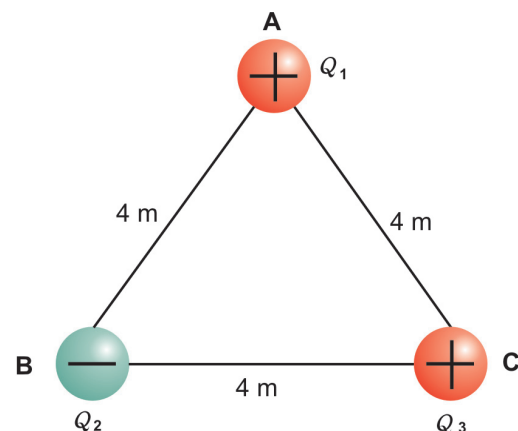
60 cm.

3. Una carga eléctrica colocada a una distancia de 0.8 metros de otra carga igual, la acciona con la fuerza de 5 gramos. Determine el valor de cada una de las cargas.

5600 Stat-Culombios

4. En los vértices A, B, C de un triángulo equilátero de 4 metros de lado, se sitúan cargas iguales de 100 micro-culombios. Si las cargas en A y C son positivas y en B negativa, calcule la fuerza total sobre la carga C, por parte de las cargas A y B.

5.63 N





5. Compare la fuerza eléctrica con que se repelen dos electrones y la fuerza gravitacional con la que se atraen. Suponga que la distancia entre ellos es de 1 cm. La masa de un electrón es de 9.1×10^{-31} Kg.

Fuerza Eléctrica: 2.3×10^{-4} N;

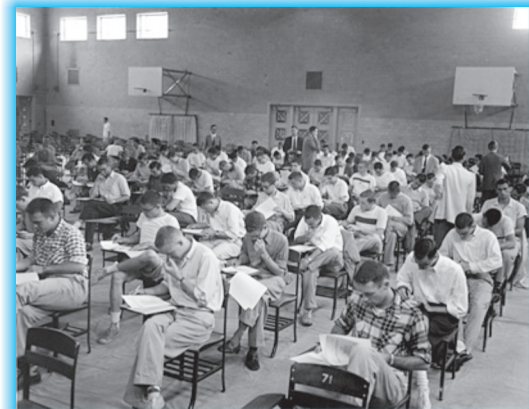
Fuerza Gravitacional: 5.5×10^{-67} N

Presentamos cada ejercicio al Profesor para su revisión correspondiente.

Es posible que al resolver los ejercicios surja la siguiente discusión. Si este año debemos presentar las pruebas del ICFES, ¿por qué los ejercicios no vienen propuestos en los tipos de pregunta que utiliza el ICFES? Para todo alumno de grado 11^o es un conflicto tener que presentar esas pruebas: la preparación, la inscripción, el desarrollo de cada prueba y sobre todo recibir los resultados.

¿Cómo debemos enfrentar estas situaciones?

- ¿Nos estamos preparando a conciencia para buscar obtener buenos resultados?
- ¿Qué sugerencias o peticiones podemos hacerle a los Profesores?



Con mis compañeros de subgrupo, después de discutir los interrogantes anteriores, respondemos las siguientes preguntas tipo ICFES:

Selección Múltiple

Elija la respuesta correcta en cada una de las siguientes preguntas.

- Dos cargas eléctricas a determinada distancia ejercen una fuerza F . Si, sin variar el valor de las cargas, la distancia se reduce a la mitad, la fuerza es:
A. $F/16$ B. $F/4$ C. $F/2$ D. $4F$ E. $16F$
- Se tienen dos cargas positivas, Q_1 y Q_2 , con Q_1 mayor que Q_2 . El punto donde se puede colocar una tercera carga para que la fuerza sobre ella sea cero debe estar:



- A. Entre Q_1 y Q_2 , exactamente en el centro.
- B. Entre Q_1 y Q_2 , más cerca de Q_1 .
- C. Entre Q_1 y Q_2 , más cerca de Q_2 .
- D. A la izquierda de Q_1 .
- E. A la derecha de Q_2 .

Selección con múltiples opciones

Resuelva las preguntas 3 y 4 de acuerdo con las siguientes opciones:

- Si 1 y 2 son correctas, marque A.
- Si 2 y 3 son correctas, marque B.
- Si 3 y 4 son correctas, marque C.
- Si 2 y 4 son correctas, marque D.
- Si 1 y 3 son correctas, marque E.

3. Si dos cargas en el vacío están separadas determinada distancia, la fuerza ejercida entre ellas aumenta si:
- 1. Se duplica el valor de una de las cargas.
 - 2. Se disminuye la distancia.
 - 3. Se cambian a otro medio.
 - 4. Se reduce a la mitad el valor de una de las cargas.

A B C D E

4. La carga eléctrica en un conductor:
- 1. Permanece concentrada en una región.
 - 2. Se acumula en las puntas.
 - 3. Siempre es positiva.
 - 4. Se distribuye en su superficie.



A B C D E

5. ¿En qué factor disminuirá o aumentará la fuerza de atracción entre dos cargas de signos opuestos si la distancia entre ellas se hiciera tres veces mayor? ¿Y en qué factor aumentaría dicha fuerza si la carga de cada una se duplica?

La primera opción que escoja corresponde a la primera pregunta y la segunda opción a la segunda.

1. 9 veces menor.
2. 3 veces mayor.
3. 4 veces mayor.
4. 2 veces mayor.

A B C D E

Compartimos las respuestas con el Profesor y aclaramos las dudas si hay respuestas incorrectas.

Con mis compañeros de subgrupo, seguimos analizando el último tema de esta guía y respondemos las preguntas planteadas.

ELECTRIZACIÓN POR CONTACTO Y POR INDUCCIÓN

Además de cargar eléctricamente un objeto por frotamiento, se puede hacer por contacto o por inducción.

EXPERIMENTO 4. Tomemos una barra de plástico y pongámosla en contacto con una esfera cargada y luego acerquemos la barra a otra esfera. ¿Qué podemos concluir?

La carga por contacto se produce si se toca un cuerpo con otro que posea carga eléctrica. Cuando esto ocurre, se produce un paso de electrones de un cuerpo a otro, con lo cual

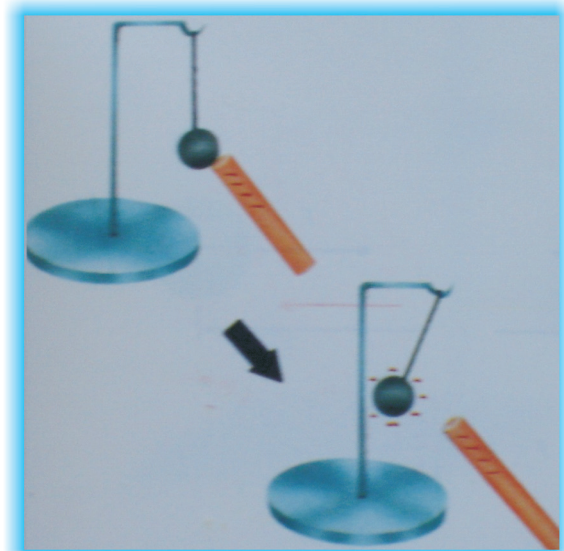


Fig. 9

se electriza (Fig. 9). Electrización por contacto es el estado eléctrico que adquieren los conductores aislados, cuando se les ponen en contacto con un cuerpo electrizado.

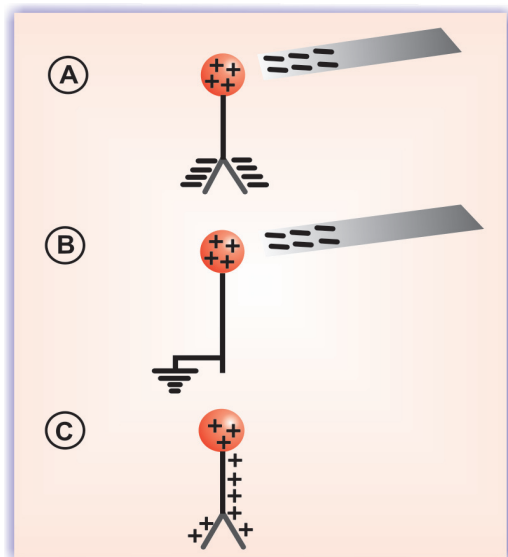


Fig. 10

EXPERIMENTO 5. Tomemos un electroscopio y acerquémosle una barra de plástico cargada negativamente. ¿Qué observamos?

La carga por inducción se produce si se aproxima un cuerpo cargado a otro que no lo está. Cuando esto ocurre, este último cuerpo se polariza, es decir, una de sus partes se carga positivamente y la otra negativamente. Este fenómeno se produce porque el cuerpo cargado atrae a las cargas de distinto signo y repele a las del mismo signo (Fig. 10).

Observe que el electroscopio ha quedado cargado positivamente. Esto se explica así:

Si se acerca una barra cargada, en este caso negativamente, las cargas en el electroscopio se distribuirán como lo muestra la Fig. 10(A); la carga no ha sido transferida sino que ha sido inducida.

Si toca con un dedo una de las láminas del electroscopio o se establece una comunicación con Tierra, el exceso de carga de las láminas será transferido, es decir, las cargas negativas fluirán. El símbolo que aparece en la Fig. 10(B) significa que la lámina ha sido conectada a Tierra.

Al retirar la conexión a Tierra, la carga positiva se distribuirá y el cuerpo queda cargado, en este caso positivamente, **por inducción** como se ve en la Fig.10C.

De acuerdo a los experimentos realizados y a la información suministrada, respondemos las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo debe ser la carga eléctrica de un objeto para que al acercarlo a otro objeto, éste quede cargado positivamente por inducción?
2. ¿Cómo se podría cargar un objeto negativamente por contacto?
3. ¿Cómo se podría cargar un objeto negativamente por inducción?



4. ¿Por qué se conectan muchos electrodomésticos a Tierra?
5. ¿Por qué se recomienda no correr si hay una tormenta?
6. Los camiones que transportan materiales inflamables suelen llevar una cadena metálica que comunica la carrocería al suelo. ¿Para qué cree que sirve la cadena?
7. Señale algunas semejanzas y diferencias entre cargar eléctricamente un objeto por contacto y cargarlo por inducción

Compartimos las respuestas con el Profesor, quien nos corregirá los errores y complementará las respuestas.



APLIQUEMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS

Las competencias laborales generales no sólo se desarrollan y sirven en la vida académica, sino en situaciones reales y concretas.

Con mis compañeros de subgrupo, de los conflictos identificados en la Introducción, seleccionemos 1 ó 2 casos reales y le damos solución, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones.



- Definir y discutir el problema.
- Reunir a los involucrados para que expresen sus emociones o sentimientos con asertividad.
- Escuchar a todos, sin discutir, interrumpir o reaccionar negativamente.
- Retroalimentar lo que dice cada uno.
- Proponer soluciones y pedir que se comprometan con la solución que se genera.
- Fijar una meta y establecer un plan de acción.



Para aplicar los conceptos académicos, con mis compañeros de subgrupo resolvemos los siguientes problemas:

1. Dos cargas iguales, separadas 2 cm, se repelen en el agua con una fuerza de 400 N. Determine el valor de la carga, teniendo en cuenta que $k = (9 \times 10^9)/k_d$, donde $k_d = 81$ (constante dieléctrica del agua).

$3.8 \times 10^{-5} \text{ C}$

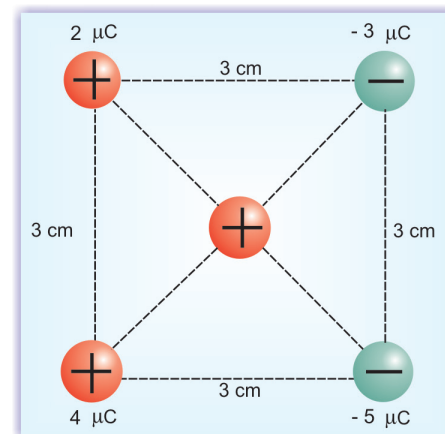
2. Dos cargas iguales de $3 \mu\text{C}$ se repelen en el vacío con una fuerza de 8000 N. Calcule la distancia que los separa.

3.2 mm

3. La carga eléctrica negativa de una mota de polvo es de $5 \mu\text{C}$. ¿Cuántos electrones posee la mota?

3.1×10^{13} electrones

4. Cuatro cargas de $2 \mu\text{C}$, $-3 \mu\text{C}$, $4 \mu\text{C}$ y $-5 \mu\text{C}$ están situadas en los vértices de un cuadrado de 3 cm de lado. Determine la medida de la fuerza que esas cargas ejercen sobre una de $1 \mu\text{C}$, situada en el centro del cuadrado.



198 N

Compartimos los procedimientos y las soluciones con el Profesor.



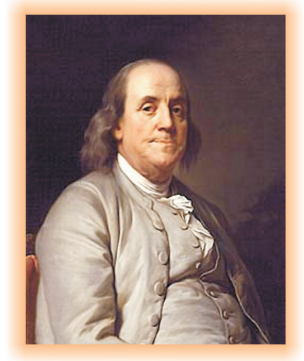
SI ESTÁ MUY POSITIVO, CONSULTE Y APRENDA MÁS

Para aprender más sobre el manejo del conflicto, **haga un análisis** de los conflictos que existen en la comunidad. Siga las recomendaciones dadas en esta guía para resolverlos. En los casos difíciles, se puede solicitar asesoría y ayuda de las inspecciones de policía, casas de justicia, cámaras de comercio o de las oficinas de conciliación laboral.

Consulte en la Biblioteca o en Internet los siguientes temas:



1. El Generador de Van de Graaf
2. La biografía de Benjamín Franklin
3. Constante dieléctrica



Compartimos las consultas con el Profesor y le recordamos tener listo en el CRA o en el Laboratorio, para el desarrollo de la próxima guía, el siguiente material.

- El juego PIÉNSALO
- Diccionario de Física y textos de Física
- Voltímetro
- Cubeta
- Fuente (Pila)
- Cables



ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

