



## SOLUCIONARIO DE EVALUACIÓN N°1

### GUÍA N°3 ELECTROSTÁTICA

Antes de resolver la siguiente guía de aplicación, revisa tus respuestas de la Guía n°3 con ayuda de este solucionario y, si ya las revisaste en la plataforma de puntaje nacional ¡Muy bien hecho! En caso de que se presenten dudas de algún desarrollo de problema o explicación, recuerda que me puedes contactar a través del mail de consultas pedagógicas [profecatocienciasnaturales@gmail.com](mailto:profecatocienciasnaturales@gmail.com) en el día y hora establecida por el equipo de gestión de nuestro establecimiento.

1) Dos cargas eléctricas puntuales se encuentran separadas por una distancia igual a 2[m]. Una de las cargas tiene un valor de 8[C] y la otra es igual a 3[C]. Si ambas cargas tienen igual signo, ¿cuál es la fuerza de repulsión que experimentan estas cargas? (Considere la constante de Coulomb igual 1[Nm<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>])

- A) 2[N]      B) 3[N]      C) 4[N]      **D) 6[N]**

#### **Solución**

La fuerza F de atracción o repulsión que se genera entre cargas de igual o distinto signo respectivamente está dada por:  $F = \frac{KQ_1 \cdot Q_2}{R^2}$

donde K es la constante de Coulomb, Q<sub>1</sub> y Q<sub>2</sub> es la carga de cada partícula y R es la distancia de separación entre las partículas cargadas. Según el enunciado K=1, reemplazando los datos:

$$F = 1[\text{Nm}^2/\text{C}^2] \frac{8[\text{C}] \cdot 3[\text{C}]}{(2[\text{m}])^2} = \frac{24 [\text{N}]}{4} = 6 \text{ N}$$

2) Dos partículas cargadas se repelen con una fuerza de magnitud F al estar separadas a cierta distancia. Si ambas cargas se duplican manteniendo la misma distancia entre las partículas, la magnitud de la fuerza de repulsión entre ellas será:

- A)  $\frac{F}{4}$       B)  $\frac{F}{2}$       C) F      **D) 4F**

#### **Solución**

La fuerza electrostática F entre dos partículas cargadas es directamente proporcional al producto de sus cargas Q<sub>1</sub> y Q<sub>2</sub> e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia d entre ellas:

$$F = \frac{KQ_1 \cdot Q_2}{R^2}$$

donde K es la constante de Coulomb. Sea F' la fuerza de repulsión después de duplicadas las cargas:

$$F' = \frac{K2Q_1 \cdot 2Q_2}{R^2} = 4 \times \frac{KQ_1 \cdot Q_2}{R^2}$$

Como el enunciado indica  $F' = \frac{KQ_1 \cdot Q_2}{R^2}$ , entonces: **F' = 4F**

3) Cuatro esferas idénticas cargadas; A, B, C y D; se ponen en contacto mediante un cable conductor, tal como se muestra en la figura. Luego de que se separan, la esfera A queda con carga igual a:

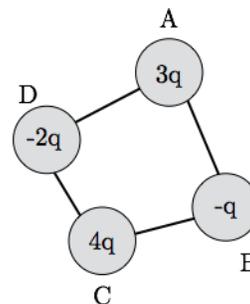
- A) -2q      B) -q      **C) q**      D) 2q

#### **Solución**

La carga neta del sistema es:

$$Q = 3q - q + 4q - 2q = 4q$$

Esta carga se distribuye uniformemente en cada esfera, por lo tanto, todas quedan con una carga **igual a q**.



4) Se frota entre sí una barra de plástico y un paño de seda, ambos neutros, inicialmente. Si el paño de seda queda finalmente con carga positiva, entonces la barra:

- A) gana protones.      B) gana electrones y pierde protones  
C) no gana ni pierde electrones.      **D) gana electrones**

**Solución:** Debido al proceso de carga por fricción, al frotarse dos cuerpos se produce un traspaso de electrones entre ellos. En este caso la barra gana electrones y el paño pierde electrones.

5) Dos pequeñas esferas interactúan eléctricamente entre sí sin tocarse, repeliéndose. ¿Qué se puede afirmar de acuerdo a esta información?

- A) Ambas esferas tienen carga eléctrica de signos opuestos.  
**B) Ambas esferas tienen carga eléctrica del mismo signo.**  
C) Ambas esferas son eléctricamente neutras.  
D) Una de las esferas está cargada positivamente y la otra es eléctricamente neutra.

**Solución:** Las cargas eléctricas cumplen la Ley de los signos:

- Cargas iguales se repelen entre sí y cargas opuestas se atraen.

En este caso la interacción eléctrica que se produce entre las esferas es de repulsión, por lo que se infiere que cada una de las esferas está cargada eléctricamente con cargas del mismo signo.

6) ¿Por qué motivo los cables que alimentan de corriente las casas son recubiertos por plástico?

A) Porque los plásticos son muy buenos conductores. B) Porque son semiconductores.

**C) Porque son muy buenos aislantes.** D) Porque anulan el campo eléctrico.

**Solución:** El plástico es un material aislante o no conductor, por lo que protege a las personas del voltaje que llevan los cables.

7) Dos cargas eléctricas,  $q$  y  $Q$ , se encuentran inicialmente separadas una distancia  $d$  y se atraen con una fuerza eléctrica de módulo  $F$ . La separación entre las cargas se cuadruplica, entonces el nuevo módulo de la nueva fuerza de atracción es

**A)  $\frac{F}{16}$**

B)  $\frac{F}{4}$

C)  $F$

D)  $4F$

**Solución:** El módulo de la fuerza de interacción eléctrica  $F_e$  entre dos cargas,  $q_1$  y  $q_2$ , está dado matemáticamente por la ley de Coulomb de la forma:

$$F = \frac{Kq_1 \cdot q_2}{r^2}, \text{ donde } k \text{ corresponde a la constante de Coulomb y } r \text{ es la distancia entre ellas.}$$

Reemplazamos los datos en (1) y obtenemos que:  $F = \frac{KQ \cdot q}{d^2}$

Ahora la separación entre las cargas se cuadruplica, por lo tanto la nueva fuerza de atracción  $F'$  entre ellas es:

$$F' = \frac{KQ \cdot q}{(4d)^2} = \frac{KQ \cdot q}{16 d^2} = \frac{1}{16} F$$

8) Al aproximar una varilla a la esfera de un péndulo eléctrico, se observa que entre ellos hay notoria atracción, entonces se puede afirmar que:

A) ambos cuerpos se encuentran en estado neutro.

B) la varilla y la esfera del péndulo tienen cargas del mismo signo.

**C) si la esfera del péndulo se encuentra en estado neutro, la varilla está cargada eléctricamente.**

D) la varilla y la esfera del péndulo tienen cargas del mismo signo, pero la carga de la esfera es de mayor magnitud.

**Solución:** Se puede observar atracción por dos motivos: o ambos cuerpos se encuentran cargados con signo contrario o uno está cargado y el otro neutro que se acerca por polarización de las cargas.

9) Un soporte aislante sostiene una esfera maciza de plata con carga neta cero. Luego, la esfera de plata se carga por contacto, recibiendo 40 electrones en este proceso. Después que la esfera está cargada, los electrones quedan:

**A) distribuidos en la superficie de la esfera uniformemente.**

B) concentrados en el centro de la esfera.

C) concentrados en la zona donde se cargó la esfera.

D) distribuidos uniformemente en todo el volumen de la esfera.

**Solución:** Al cargarse un conductor metálico la carga se distribuye uniformemente por toda la superficie de este. Esto porque las cargas se mueven libremente por todo el conductor, pero debido a las fuerzas de repulsión entre ellas, tienden a quedar en la superficie y prefiriendo las zonas puntiagudas.

10) Si un objeto A cargado toca a un objeto conductor neutro ¿qué ocurrirá?

**A) El cuerpo A le transferirá la carga a B quedando este último con una carga del mismo signo que A.**

B) El cuerpo A le transferirá la carga a B quedando este último con una carga de signo opuesto que A.

C) El cuerpo A le transferirá la carga a B pero éste seguirá siendo neutro.

D) El cuerpo neutro B le transferirá carga al cuerpo cargado A, quedando A con una carga mayor que la inicial.

**Solución:** Esto corresponde a la carga por contacto, por lo tanto A y B quedarán con el mismo signo.

11) Considerando el proceso de carga por inducción ¿Qué importancia tiene la conexión a tierra del objeto que se desea cargar?

A) La conexión a tierra permite que se neutralice el objeto a cargar

**B) La conexión a tierra permite que los electrones libres de la Tierra se muevan hacia el cuerpo que se desea cargar**

C) La conexión a tierra no influye en el proceso de carga mediante inducción

D) La conexión a tierra mediante el proceso de inducción polariza al objeto que se quiere cargar

**Solución:** La conexión a tierra permite que los electrones libres de la Tierra se muevan hacia el cuerpo que se desea cargar, neutralizando a las cargas del objeto. Siempre debemos tener en cuenta que la Tierra se comporta como un objeto eléctricamente neutro, el cual cede o recibe tantos electrones como sea necesario.

12) Respecto de la fuerza de interacción entre dos cargas eléctricas puntuales que se encuentran separadas por una distancia  $d$ , es posible afirmar que:

- A) Es repulsiva si las cargas tienen signos opuestos.
- B) Es atractiva si las cargas tienen signos iguales.
- C) Es inversamente proporcional a la constante de Coulomb.

**D) Es directamente proporcional al producto entre las magnitudes de las cargas.**

**Solución:** La ley de Coulomb para partículas cargadas en el vacío es:  $F = \frac{KQ_1 \cdot Q_2}{R^2}$ , donde  $F$  es la fuerza de interacción entre dos cargas eléctricas puntuales de magnitudes  $Q_1$  y  $Q_2$  respectivamente,  $r$  es la distancia de separación entre dichas cargas y  $K$  se llama constante de Coulomb. De la ecuación vemos  $F$  es directamente proporcional al producto de dichas cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa, además es directamente proporcional a la constante  $K$ .

La fuerza  $F$  es conocida como fuerza de Coulomb, ésta es repulsiva si las cargas tienen el mismo signo y es atractiva si las cargas tienen signos distintos.

13) Se observa que un hilo de agua que cae de una llave es atraído al aproximarle un cuerpo electrizado. Por lo tanto, podemos concluir:

- I. el hilo de agua se encuentra electrizado con signo contrario al cuerpo.
- II. el agua se comporta como un dipolo.
- III. si se atrae es porque el cuerpo tiene cargas positivas, si fuera negativo, se repelen.

Es (son) verdadera (s):

- A) Solo I
- B) Solo II**
- C) Solo III
- D) Solo I y III

**Solución:** El cuerpo electrizado atrae al agua porque polariza las cargas del agua, es decir, reordena las cargas del agua, pero sigue estando neutro.

14) Si tenemos dos cargas  $Q_1$  y  $Q_2$ , separadas por una distancia  $d$  y cada carga aumenta al doble y su distancia disminuye a la mitad, entonces la fuerza de interacción entre ellas:

- A) Queda igual
- B) Aumenta en un factor de 8
- C) Aumenta en un factor de 16**
- D) Disminuye en un factor de 8.

**Solución:** Sabemos por la Ley de Coulomb reemplazando se tiene:

$$F' = \frac{K2Q_1 \cdot 2Q_2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{4KQ_1 Q_2}{\frac{d^2}{4}} = 16 \frac{KQ_1 Q_2}{d^2} = 16 F$$

Por lo tanto, la fuerza aumenta en 16 veces.

15) Si acercamos lentamente dos cuerpos hasta tocarse, uno cargado eléctricamente y el otro neutro, entonces ellos:

- A) Siempre se repelen.
- B) Siempre se atraen.
- C) Primero se atraen y luego quedan unidos.
- D) Primero se atraen y luego se repelen.**

**Solución:** Como uno de los cuerpos está neutro y el otro no, éstos, se atraen por inducción, luego hay una transferencia de electrones entre ambos cuerpos quedando los dos con la misma carga, por esto después se repelen.



**GUÍA N°4: ELECTROSTÁTICA**

**PLAZO: 27 AL 30 ABRIL**

**TIEMPO: 45 MINUTOS**

Nombre	Curso	Fecha
	IV° A - B - C	
<p><b>AE 01</b> Formular explicaciones sobre algunos fenómenos electrostáticos, como la electrización de cuerpos y las descargas eléctricas, entre otros.</p> <p><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Explican los métodos de electrización: frotación, contacto e inducción.</li><li>&gt; Desarrollan métodos para determinar si un cuerpo está o no electrizado y el signo de la carga que posee.</li><li>&gt; Describen diversos fenómenos electrostáticos, como la distribución de la carga en un cuerpo cargado eléctricamente, la polarización eléctrica y la descarga eléctrica, entre otros.</li><li>&gt; Explican procedimientos y tecnologías que protegen a las personas de algunos fenómenos eléctricos peligrosos, como la conexión a tierra y los pararrayos, entre otros.</li></ul> <p><b>AE 02</b> Describir la interacción eléctrica entre dos partículas con carga eléctrica.</p> <p><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Determinan, con la ley de Coulomb, la fuerza eléctrica entre dos partículas cargadas eléctricamente, considerando los factores de los que depende.</li></ul>		

**ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS:** A continuación, te propongo fortalecer el aprendizaje de esta Unidad, utilizando los recursos virtuales descritos más abajo o los contenidos descritos en las guías anteriores (1,2 y 3). Las actividades propuestas de esta guía pueden exigir el uso concienzudo de estos recursos. Recuerda que, luego de desarrollar las guías se deben archivar en la carpeta de asignatura. Si no puedes imprimir esta guía, resuélvela en tu cuaderno de asignatura, lo cual se pedirá para revisión y evaluación al momento de volver al colegio. Si tienes dudas, recuerda que me puedes contactar a través del mail de consultas pedagógicas [profecatocienciasnaturales@gmail.com](mailto:profecatocienciasnaturales@gmail.com) en el día y hora establecida por el equipo de gestión de nuestro establecimiento.

**TEXTO DE FÍSICA 3° y 4° MEDIO 2019 (Unidad 1 desde página 133)**

<https://educreea.cl/texto-del-estudiante-fisica-3-a-4-medio>

<https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-propertyvalue-148726.html>

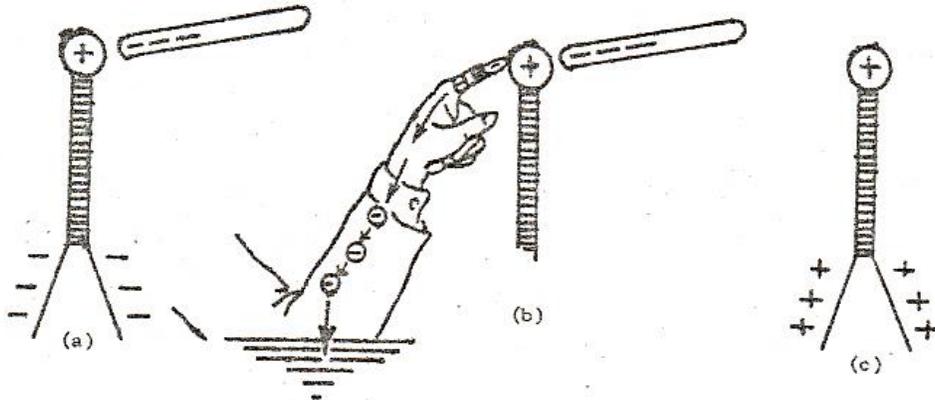
**ACTIVIDAD: “Reforcemos”**

**I) Relaciona el concepto con su definición:**

Concepto	N°	Definición
1. Carga eléctrica		Permite el movimiento de electrones a través de sí.
2. Contacto		La fuerza eléctrica es directamente proporcional al producto de las cargas eléctricas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.
3. Constante de Coulomb		Proceso donde se observa atracción eléctrica de los elementos que interactúan (neutro - cargado).
4. Inducción		Proceso en que finalmente, dos materiales distintos quedan con cargas eléctricas opuestas.
5. Fricción		Los electrones no pueden moverse a través de él.
6. Polarización		Valor de proporcionalidad $K = 9 \times 10^9 \left[ \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right]$
7. Ley de Coulomb		Proceso en que finalmente, dos materiales distintos quedan con cargas eléctricas iguales.
8. Cable Tierra		Proceso en que ocurre una parcelación de las cargas positivas y negativas del material.

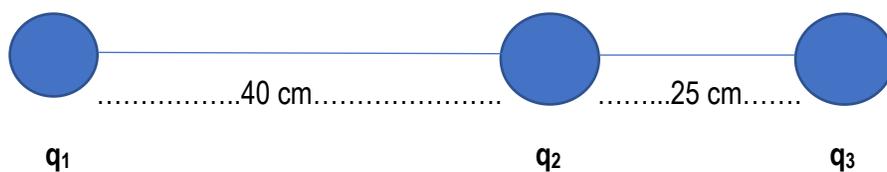
9. Aislante		Es una propiedad de las subpartículas atómicas. Puede ser positiva o negativa.
10. Conductor		Conductor que hace ascender o descender electrones.

II) Completa las oraciones que describen el esquema electrostático como se muestra a continuación.



- a) Al acercarse una barra con carga \_\_\_\_\_, el electroscopio, en estado \_\_\_\_\_, produce una \_\_\_\_\_, de modo que las cargas \_\_\_\_\_ que se quedan en la esfera generan \_\_\_\_\_ eléctrica con la carga de la barra. Por otro lado, las cargas \_\_\_\_\_ que se distribuyen en las láminas se \_\_\_\_\_ la una de la otra, por lo que se \_\_\_\_\_.
- b) Luego, al tocar la esfera del \_\_\_\_\_ con el dedo, éste último actúa como \_\_\_\_\_ para permitir que se transfieran las cargas \_\_\_\_\_ desde el electroscopio hacia tierra.
- c) Por último, cuando se aleja la barra cargada y el dedo, el electroscopio queda cargado \_\_\_\_\_, es decir, con más cargas \_\_\_\_\_ que \_\_\_\_\_.
- d) Las principales formas de electrización que intervienen en los procesos del esquema son: \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

III) Sean tres cargas:  $q_1 = 4 \mu\text{C}$ ,  $q_2 = -3 \mu\text{C}$   $q_3 = 5 \mu\text{C}$ . Responde resolviendo:



- 1) ¿Cuál es el módulo de la fuerza eléctrica entre  $q_1$  y  $q_2$ ?
- .....
- 2) ¿Cuál es el módulo de la fuerza eléctrica entre  $q_1$  y  $q_3$ ?
- .....
- 3) ¿Cuál es el módulo de la fuerza eléctrica resultante sobre la carga  $q_1$  debido a las otras dos cargas?
- .....
- 4) ¿Qué interacción eléctrica resulta entre las cargas  $q_1$  y demás, según el resultado anterior (3)?
- .....