

**UNIDAD Nº 1: “FENÓMENOS MAGNÉTICOS”**

**GUÍA DE TRABAJO**

**LABORATORIO DE CIENCIAS**

**EXPERIENCIA Nº 1**

Objetivo: Clasificar materiales según su comportamiento frente a un imán.

Materiales: Imán, limaduras de hierro, trozos de papel aluminio, alfileres, trozos de corcho, anillo de cobre, varilla de vidrio, papel, clips, capuchón plástico, clavos de hierro, aserrín, hoja de cartulina.

Procedimiento:

1. Coloca una pequeña porción de limaduras de hierro sobre la hoja de papel y acerca, por debajo de la hoja, el imán. ¿Qué ocurre?
2. Acerca el imán a la varilla de vidrio. ¿Qué ocurre ahora?
3. De la misma forma verifica el comportamiento de los restantes materiales. Sepáralos en dos grupos indicando cuáles son los objetos atraídos por el imán y cuáles no.

Conclusiones: .....

.....

.....

**EXPERIENCIA Nº 2**

Objetivo: Construir un imán artificial.

Materiales: Aguja de coser, imán, limaduras de hierro, mechero, hoja de papel, pinza metálica.

Procedimiento:

1. Dispone limaduras de hierro sobre la hoja de papel y acerca la aguja de coser. ¿Qué verificas? ¿Tiene propiedades magnéticas?
2. Frota, aproximadamente 50 veces, siempre en el mismo sentido, la aguja de coser con el extremo del imán.
3. Acerca la aguja frotada a las limaduras de hierro. ¿Qué ocurre ahora?
4. Sujeta la aguja imantada con una pinza y caliéntala fuertemente en la llama del mechero. Déjala enfriar.
5. Acerca nuevamente la aguja a las limaduras de hierro. ¿Qué ocurrió con las propiedades magnéticas de la aguja?

Conclusiones: .....

.....

.....

**EXPERIENCIA Nº 3**

Objetivo: Reconocer las zonas de un imán.

Materiales: Soporte, hilo, clavos de hierro, alfileres, imán barra.

Procedimiento:

1. Ata con el hilo el imán en su parte media y cuélgalo del soporte.
2. Acerca los clavos de hierro o los alfileres al imán, recorriéndolo de un extremo a otro. ¿Qué ocurre?

Conclusiones: .....

.....

.....

**EXPERIENCIA Nº 4**

Objetivo: Diferenciar los polos de un imán y verificar la acción mutua entre ellos.

Materiales: Dos imanes

Procedimiento:

1. Apoya uno de los imanes sobre la mesa y acércalo a uno de sus extremos, un polo del otro imán. ¿Qué ocurre?
2. Invierte el imán que sostienes en la mano y acércalo nuevamente al mismo extremo del imán que está apoyado. Verifica lo que ocurre.

Conclusión: .....

.....

.....

**EXPERIENCIA Nº 5**

Objetivo: Probar el poder de atracción de un imán a través de distintos materiales.

Materiales: Imán, limaduras de hierro, vaso de vidrio, agua, hoja de papel, trozo de cobre o de aluminio, madera, goma.

Procedimiento:

1. Coloca limaduras de hierro en la hoja de papel y pasa el imán por debajo. ¿Qué observas?
2. Interpone entre las limaduras de hierro y el imán el trozo de cobre o aluminio y verifica lo que ocurre.
3. Repite la operación interponiendo ahora madera, goma y la mano. Observa lo que ocurre en cada caso.
4. Coloca en un vaso las limaduras de hierro y cúbreelas con agua hasta 1cm de altura. Acerca el imán al fondo del vaso para verificar la acción magnética a través del vidrio. Luego introduce el imán en el vaso, sin tocar el agua para comprobar la acción magnética a través del agua. Observa los resultados.

Conclusión: .....

.....

.....

**EXPERIENCIA Nº 6**

Objetivo: Observar el campo magnético creado por un imán.

Materiales: Hoja de papel tipo canson, limaduras de hierro, dos imanes rectos, imán herradura.

Procedimiento:

1. Coloca limaduras de hierro sobre la hoja de papel y aproxima lentamente uno de los extremos del imán recto y observa lo que ocurre.
2. Retira las limaduras de hierro, coloca sobre la mesa el imán recto y encima la hoja de papel. Espolvorea sobre ella las limaduras de hierro y observa. ¿Cómo se disponen las limaduras? (Si no se observa con claridad, golpea suavemente con los dedos el papel hasta que se acomoden.)
3. Levanta la hoja de papel y ubica por debajo y verticalmente el imán, de modo que uno de los polos la toque como muestra la figura. ¿Qué observas?
4. Repite los pasos 1,2 y 3 con el imán herradura.

Conclusiones: .....

.....

.....

Gráfica de lo observado:

**EXPERIENCIA N° 7**

Objetivo: Imantar clavos por inducción.

Materiales: Imán barra, dos clavos de hierro, hilo, soporte.

Procedimiento:

1. Ata de los extremos del hilo los clavos y suspéndelos de un soporte cuidando que ambos clavos se encuentren a la misma altura.
2. Coloca debajo de los mismos y a una distancia de 1cm aproximadamente un polo de la barra imán. Describe lo que observas.
3. Aproxima uno de los clavos hacia el otro, ¿qué ocurre?
4. Tirando hacia arriba el hilo de uno de los clavos, enfrenta la punta de un clavo con la cabeza del otro, ¿qué observas?

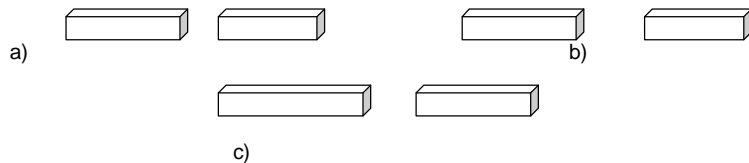
Conclusiones: .....  
.....  
.....

**CUESTIONARIO**

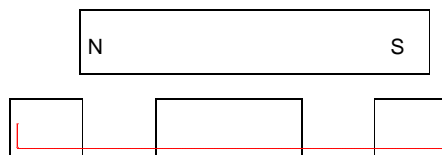
- 1) ¿Qué es un imán natural? ¿Cómo pueden obtenerse imanes artificiales? ¿Qué forma tienen?
- 2) Realiza una breve reseña histórica mencionando cuándo, quiénes y cómo descubrieron el magnetismo.
- 3) ¿Qué diferencia hay, a nivel molecular, entre una sustancia magnetizada y una no magnetizada?
- 4) ¿Cómo puede desmagnetizarse un imán? ¿Qué es la temperatura de Curie?
- 5) ¿Todos los materiales son atraídos por los imanes? ¿Cuáles sí?, ¿cuáles no?
- 6) Explica el fenómeno de inducción magnética.
- 7) ¿Cuántas zonas se diferencian en un imán? ¿Qué nombres tienen estas zonas?
- 8) ¿Se pueden separar los polos de un imán? ¿Por qué?
- 9) ¿Qué comportamiento manifiestan dos imanes al ser enfrentados?
- 10) ¿Qué es la masa magnética? ¿En qué unidades se mide?
- 11) ¿Qué establece la ley de Coulomb para el magnetismo? ¿Cuál es su formulación matemática? (Indica el significado de cada parte de dicha fórmula). ¿Cuál es el valor de K?
- 12) ¿Qué es el campo magnético? ¿A qué se llama espectro magnético?
- 13) ¿Cómo se calcula la intensidad del campo magnético producido por una masa magnética? ¿En qué unidad se mide esta intensidad?
- 14) ¿Cómo se determina la intensidad del campo magnético a una determinada distancia de la carga que lo produce?
- 15) Investiga sobre el magnetismo terrestre.
- 16) Describe la brújula y su comportamiento.

**EJERCICIOS**

- 1) Escribe en cada caso qué fuerza prevalecerá sobre los imanes:

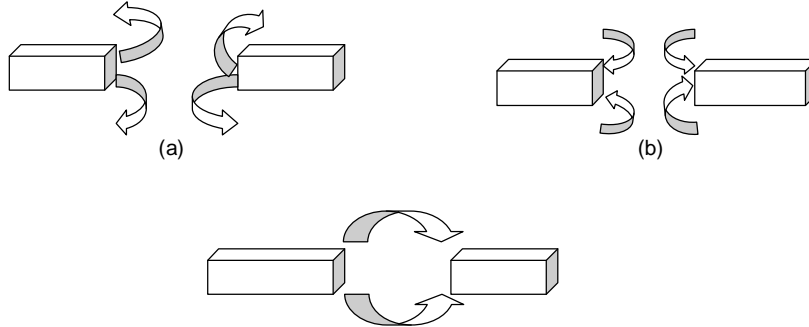


- 2) Si dispones de dos imanes y una barra de hierro y colocas la barra entre dos polos distintos de dos imanes, sin tocarlos, indica: a) la ubicación de los polos en el nuevo imán; b) la forma de imantación.
- 3) ¿Cuál es el objeto de la imantación que tiene las cintas adherida a las puertas de la heladera?. ¿Qué otros objetos de tu hogar poseen imanes?
- 4) ¿De qué polo salen las líneas de fuerza de un imán? ¿A qué polo llegan?
- 5) Si dispones de una barra prismática pintada uniformemente de blanco:
  - a) Proponer tres experimentos distintos para decidir si se trata o no de un imán. Indica en cada caso qué elementos auxiliares utilizarías y cómo procederías.
  - b) En caso de que la barra resultase un imán, diga cómo individualizaría sus polos.
- 6) Supone que posees algunos imanes en los cuales se han señalado 4 polos con las letras A, B, C y D. Se observa que:
  - el polo A repele a B
  - el polo A atrae a C
  - el polo C repele a D
 y se sabe que D es un polo N. ¿Qué polo hay en B? Justifica.
- 7) Un imán AB es partido en tres pedazos. Indica el nombre de los polos obtenidos. Justifica.



Comentario [GT1]:

- 8) En las siguientes figuras se muestran líneas de fuerza entre los polos de dos imanes, en tres situaciones distintas. Identifica los polos en A, B, C, D, E y F.



(c)

- 9) Calcular con qué fuerza se rechazan dos masas magnéticas S de 100 uCGS cada una, situadas a una distancia de 10 cm. Rta: 100 din
- 10) Calcular con qué fuerza se atraen dos masas magnéticas, una N de 100 uCGS, y la otra S, de 2000 uCGS, situadas a 1 m de distancia. Rta: 20 din.
- 11) ¿A qué distancia de una masa magnética de 1000 uCGS habrá que ubicar otra, de 5000 u CGS, para que la fuerza de repulsión sea de 2 grf? Rta: 50 cm.
- 12) ¿Cuánto vale una masa magnética N, sabiendo que, colocada a 1 mm de otra, S, de 500 uCGS, la atrae con una fuerza de 1 mgf? Rta:  $5 \cdot 10^{-4}$  u CGS.
- 13) ¿A qué distancia habrá que colocar dos masas magnéticas iguales de 10 uCGS para que la fuerza de repulsión entre ellas valga 62500 din? Rta: 0,04 cm
- 14) ¿Cuál es el valor de dos masas magnéticas iguales que a 10 cm de distancia se repelen con una fuerza de 100 din? Rta: 100 uCGS c/u
- 15) Calcular el campo magnético en un punto, sabiendo que si en él se coloca una masa magnética de 100 uCGS, la fuerza que actúa sobre ella vale 2000 din. Rta: 20 Oe.
- 16) El campo magnético en un punto vale 10 Oe. ¿Cuánto vale la fuerza que actuará sobre una masa de 200 uCGS colocada en ese punto? Rta: 2000 din
- 17) Calcular la intensidad de campo magnético en un punto situado a 5 cm de una masa magnética de 200 uCGS. Rta: 8 Oe.
- 18) Calcular la intensidad de un campo magnético en un punto, sabiendo que si en él se coloca una masa magnética norte de 100 uCGS la fuerza que actúa sobre ella es de 500 din. Rta: 5 Oe.
- 19) ¿Cuál será la distancia de un punto donde la intensidad de campo es de 30 Oe si la masa que lo genera es de 350 uCGS? Rta: 3,41 cm.

## UNIDAD Nº 2: "ELECTROSTÁTICA"

### PARTE A

#### GUÍA DE TRABAJO

#### LABORATORIO DE CIENCIAS

##### INTRODUCCIÓN:

¿Cuál es la causa del crepitar producido algunas veces al quitarse una camisa de nylon?

¿A qué se debe que el cabello seco sea difícil de peinar?

¿Por qué en ciertas ocasiones sentimos una descarga de corriente al abrir la puerta de un auto o al tocar ciertas partes metálicas de un ómnibus?

¿Por qué arrastran una cadena por el piso los camiones que transportan combustibles?

En este trabajo buscaremos la respuesta a las preguntas anteriores.

Observaremos muchos fenómenos que condujeron al hombre a preguntarse: ¿qué es la electricidad? ¿de qué está hecha? ¿de dónde proviene?

Uno de los grandes sabios de Grecia, Tales de Mileto, descubrió que al frotar una varilla de ámbar podía atraer cuerpos livianos.

Veintitrés siglos después, un médico inglés llamado William Gilbert (1540-1603) descubrió que otras sustancias como azufre, lacre y ciertas piedras preciosas, producían, al ser frotadas, el mismo fenómeno que el ámbar. A esta propiedad la llamó "electricidad", ¿por qué?

.....  
.....

¿Qué significa electrostática?

.....  
.....

#### EXPERIENCIA Nº 1

**Objetivo:** Electrizar material plástico por frotamiento.

**Materiales:** Trocitos de papel o telgopor; bolígrafo o regla plástica; paño de lana.

**Procedimiento:**

- a) Corta en pequeños trocitos el papel o telgopor y colócalos sobre la mesa.
- b) Acércale bolígrafo o regla de plástico a los papeles y/o telgopor y observa lo que ocurre. Anota tu observación.
- c) Frota fuertemente el mismo bolígrafo o regla con un paño de lana y acércalo rápidamente a los trozos de papel o telgopor.
- d) Si es necesario, repite el experimento hasta que se observe algún cambio. Anota lo observado en este caso.
- e) Enuncia claramente una conclusión.

.....  
.....  
.....

- f) La propiedad del plástico que se manifiesta atrayendo a los papeles se denomina .....  
Y se dice que el material se ha electrizado por ..... o se ha cargado  
eléctricamente, es decir, se manifiestan .....

### **EXPERIENCIA Nº 2**

**Objetivo:** Construir un péndulo eléctrico.

**Materiales:** Hilo de coser, trozo de telgopor o corcho, botella con tapón de corcho, alambre de aproximadamente 30 cm, aguja de coser.

**Procedimiento:**



- a) Dobra el extremo del alambre en forma de rulo, a 6 cm del mismo dobla el alambre en ángulo recto y clava el otro extremo en el corcho de la botella como muestra la figura.
- b) Corta un trozo de telgopor o de corcho con forma de bolita, de aprox. 1/2 cm de diámetro y atraviésalo con el hilo anudado en el extremo.
- c) Ata en el extremo del alambre el hilo que sostiene el trozo de telgopor o corcho.

### **EXPERIENCIA Nº 3**

**Objetivo:** Verificar que el plástico y el vidrio adquieren estado electrizado.

**Materiales:** Péndulo eléctrico, bolígrafo de plástico, tubo de ensayo, paño de lana.

**Procedimiento:**

- a) Frota fuertemente el bolígrafo de plástico con el paño de lana y acércalo al péndulo, sin tocarlo. Observa y anota lo que ocurre.
- b) Proceder de forma similar acercando el tubo de ensayo frotado con el paño de lana. Observa y anota lo que ocurre.
- c) Escribe en forma completa tu conclusión.

.....

.....

.....

### **EXPERIENCIA Nº 4**

**Objetivo:** Verificar la existencia de distintas clases de electricidad.

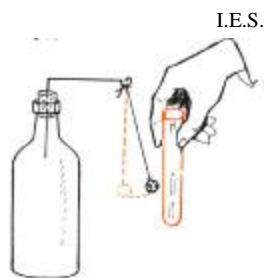
**Materiales:** Péndulo eléctrico, bolígrafo de plástico, tubo de ensayo, paño de lana.

**Procedimiento:**



- a) Frota fuertemente el bolígrafo de plástico con el paño de lana, acércalo al péndulo hasta que tome contacto por un breve tiempo y retíralo.
- b) Acerca nuevamente el bolígrafo electrizado al péndulo y observa lo que ocurre.

- c) Frota fuertemente el tubo de ensayo **cuidando de no romperlo**, con el paño de lana y acércalo al péndulo. Observa y anota lo que ocurre.



- d) ¿Cómo se comporta el péndulo según se le acerque el plástico o el vidrio?

.....  
e) ¿A qué se debe este comportamiento?

.....  
f) ¿Cómo se denomina la electricidad que adquiere el vidrio? ¿Y el plástico?

.....  
g) Conclusión:

Los cuerpos se electrizan por ..... al .....electrones.

Si gana electrones queda cargado ..... y si los pierde .....

### **EXPERIENCIA Nº 5**

**Objetivo:** Verificar el comportamiento de las cargas eléctricas.

**Materiales:** Un soporte, dos bolígrafos plásticos, un tubo de ensayo, hilo, 2 paños de lana.

**Procedimiento:**

- a) Suspende (con el hilo) uno de los bolígrafo al soporte, de manera que pueda oscilar en un plano horizontal.
- b) Frota fuertemente uno de los extremos del bolígrafo que está suspendido, con el paño de lana mientras que un compañero frota uno de los extremos del otro bolígrafo.
- c) Acerca los extremos frotados de ambos bolígrafos. ¿Qué ocurre?

.....  
d) ¿qué clase de cargas tienen los extremos acercados?

- e) Frota nuevamente con la lana uno de los extremos del bolígrafo suspendido, mientras, que un compañero frota el tubo de ensayo (también con un paño de lana).
- f) Acerca los extremos frotados. ¿Qué ocurre?

.....  
g) ¿qué clases de cargas han adquirido el bolígrafo y el tubo de ensayo al ser frotados con la lana?

.....  
h) Enuncia tu conclusión:

.....  
.....

**EXPERIENCIA Nº 6**

**Objetivo:** Construir un electroscopio.

**Materiales:** Un frasco de vidrio con tapa a rosca de unos 500 cm<sup>3</sup> o de mayor capacidad, alambre de hierro o de cobre de aproximadamente 1 mm de diámetro, hojalata, papel España (de aluminio de cobre) tanque de bolígrafo descargado, soldador de estaño, estaño, pegamento.



Figura Nº 1

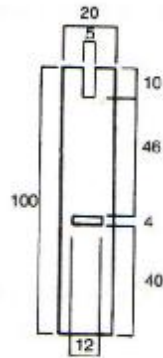


Figura Nº 2



Figura Nº 3



Figura Nº 5

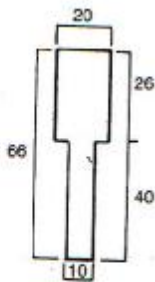


Figura Nº 4



Figura Nº 6



Figura Nº 7

**Procedimiento:**

- Recorta el perfil en papel España (Fig. 2) y dóblalo en la forma que se ilustra (Fig. 3).
- Marca y recorta sobre papel España, según las dimensiones especificadas en la Fig. 4.
- Para construir el soporte, toma un trozo de alambre de unos 30 cm, y forma en su parte central dos espiras alargadas (como un clip de sujetar papeles). Los extremos sobrantes salen perpendicularmente a las espiras desde su punto medio (Fig. 5).
- Para armar la placa conductora, se recorta en hojalata libre de pintura un disco de 6cm de diámetro.
- Corta un trozo de 6 cm de tanque de tinta (este debe ser de plástico, ya que actuará como aislante) e introduce el soporte de alambre en su interior (Fig. 5).
- Para el armado: Practica en el centro de la tapa roscada un orificio por donde pase apretadamente el aislante. Coloca éste, de modo que sobresalga unos 4 cm hacia arriba, y fíjalo en esta posición con pegamento. Pasa hacia arriba los extremos del soporte por el interior del aislante, y dobla como se ilustra en la figura 6. Corta los sobrantes del alambre, y suéldalos con estaño en la cara inferior de la placa conductora. Pasa el extremo superior de la hojuela fija entre las espiras del soporte, y dobla las aletas hacia abajo, como se ve en la figura 7. Suspende la hojuela móvil, haciéndola pasar por el agujero de la hojuela fija. Si has realizado el trabajo cuidadosamente, la hojuela móvil debe quedar vertical, y se moverá sin resistencia sobre los puntos de apoyo. Finalmente enrosca la tapa al frasco, quedando el electroscopio en condiciones de uso, (Fig. 1)

**EXPERIENCIA Nº 7**

**Objetivo:** Verificar la existencia de cargas eléctricas en un cuerpo empleando el electroscopio.

**Materiales:** Electroscopio, bolígrafo de plástico, paño de lana.

**Procedimiento:**

- a) Frota el bolígrafo con el paño de lana.
- b) Aproxímalo a la parte superior del electroscopio, sin tocarlo, y luego aléjalo. Observa si se produce algún fenómeno, de lo contrario repite la operación.
- c) Conclusión:

.....

.....

**EXPERIENCIA Nº 8**

**Objetivo:** Cargar el electroscopio por contacto.

**Materiales:** Electroscopio, bolígrafo de plástico, paño de lana.

**Procedimiento:**

- a) Frota enérgicamente el bolígrafo con el paño de lana.
- b) Toca y desliza toda la parte frotada del bolígrafo por la parte superior del electroscopio.

c) Retira el bolígrafo. ¿Qué observas?

d) Por qué ocurre este fenómeno?

e) Conclusión:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**EXPERIENCIA Nº 9**

**Objetivo:** Cargar el electroscopio por inducción.

**Materiales:** Electroscopio, bolígrafo de plástico, paño de lana.

**Procedimiento:**

- a) Frota enérgicamente el bolígrafo con el paño de lana.
- b) Acerca el bolígrafo electrizado al extremo superior del electroscopio, sin tocarlo, hasta obtener una separación notable entre sus hojuelas.
- c) Sin alejar el bolígrafo, toca el conductor con la mano y observa lo que ocurre al efectuar esa descarga a tierra. Explica lo ocurrido:

d) Retira la mano para interrumpir la conexión a tierra y sin retirar el bolígrafo, observa lo que sucede.

e) Aleja el inductor (el bolígrafo) sin tocar el electroscopio. ¿Qué ocurre ahora en las hojuelas? ¿por qué? ¿Qué ha sucedido? ¿Qué clase de cargas quedan en el electroscopio? ¿Cómo se denomina el procedimiento de cargar un cuerpo sin tocarlo?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### CUESTIONARIO

- 1) ¿Qué estudia la electrostática?
- 2) Explica qué es y para que sirve un péndulo eléctrico. Descríbelo.
- 3) Realiza un esquema de un átomo y señala sus partes. Explica la condición para que un átomo sea eléctricamente neutro.
- 4) ¿Cuántas clases de electricidad se obtienen al frotar cuerpos? ¿Cómo se origina cada una?
- 5) Explica cómo se produce el fenómeno de electricidad por frotamiento.
- 6) ¿Qué ocurre al enfrentarse dos cargas de igual signo? ¿y si son de distinto signo?
- 7) ¿Pueden ser separadas las cargas eléctricas? Explica cómo hacerlo.
- 8) Explica cómo se procede para cargar un cuerpo por "contacto".
- 9) ¿Qué es una conexión a tierra?
- 10) ¿Qué es el fenómeno de inducción eléctrica? ¿Cómo se procede para cargar un cuerpo por inducción? ¿Qué carga se obtiene en el cuerpo que inicialmente estaba descargado?
- 11) Explica la diferencia entre conductores y aisladores. Menciona ejemplos de cada uno.
- 12) ¿Qué es un superconductor? ¿Cómo se logra el fenómeno de superconductividad?
- 13) ¿Qué son los semiconductores?
- 14) ¿Qué es un electroscopio? ¿Cómo se utiliza? ¿Para qué sirve?
- 15) ¿Dónde se distribuyen las cargas en un conductor hueco?
- 16) ¿Qué es y para qué se utiliza la "jaula de Faraday"?
- 17) ¿Qué es la densidad eléctrica? ¿Dónde es mayor la densidad eléctrica en un conductor?
- 18) ¿Qué es el fenómeno llamado "poder de puntas"? ¿Y el viento eléctrico?
- 19) ¿Qué es, para qué se utiliza y cómo funciona un pararrayos?

### EJERCICIOS

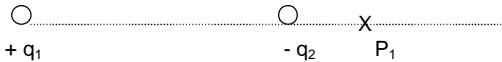
- 1) En las industrias textiles o de papel, estos materiales se encuentran en constante frote con las piezas de las máquinas de producción. Para evitar incendios, el aire ambiente es humedecido continuamente. ¿A qué se debe este procedimiento?
- 2) Una varilla de vidrio cargada positivamente atrae a un objeto suspendido. ¿Qué tipo de carga posee el objeto suspendido? Fundamenta.
- 3) Un electroscopio de laminillas se encuentra cargado negativamente, y acercamos a su esferita una barra electrizada B.
  - a) Hallamos que las hojas del electroscopio tienen un aumento en su separación, ¿cuál es el signo de la carga en la barra B?. Fundamenta.
  - b) Si la carga de B fuera positiva, ¿qué sucedería con la separación entre las hojuelas? ¿por qué?
- 4) Una barra electrizada negativamente se coloca cerca de un cuerpo metálico AB (no electrizado) y en las proximidades del extremo A.
  - a) ¿Hacia dónde se desplazarán los electrones libres de este cuerpo metálico?
  - b) ¿Cuál es el signo de la carga que aparece en A? ¿y en B?
  - c) ¿Cómo se denomina el proceso de separación de cargas que ocurrió en el cuerpo metálico?
- 5) Se afirma que una varilla aislada tiene carga eléctrica. ¿Cómo podrías verificarlo y determinar el signo de la carga?
- 6) Los que conocen el campo aconsejan no refugiarse jamás bajo un árbol durante una tormenta eléctrica. ¿Puedes explicar este consejo?
- 7) En los vértices de un triángulo hay tres cargas eléctricas: A, B y C. Se comprueba que A rechaza a B; A atrae a C; B atrae a C. ¿Cuáles podrán ser los signos de A, B y C?
- 8) Empleando una regla de plástico, un paño de lana y un péndulo eléctrico, diseña una experiencia para verificar: (a) que si se frota la regla con el paño, éste se carga. (b) que la carga del paño tiene signo opuesto al de la carga de la regla.
- 9) Se frota una barra de vidrio con un trozo de seda; ¿qué cargas adquiere el vidrio? ¿y la seda?. El número de electrones en exceso en la seda, ¿cómo es comparado con el de protones en exceso en el vidrio?

PARTE BCUESTIONARIO

- 1) Enuncia la ley de Coulomb. Escribe su fórmula indicando el significado y unidades de cada magnitud considerada.
- 2) Indica el valor de la constante K de proporcionalidad para cargas en el aire o vacío e indica cómo se modifica este valor para cargas inmersas en otros medios.
- 3) a) ¿Cuál es la unidad de carga eléctrica en el S.I.?  
b) ¿Qué se toma como patrón para determinar su valor?  
c) ¿Cuáles, entonces, el valor de la carga del  $e^-$ , en el S.I.?  
d) ¿Cuáles son los submúltiplos más utilizados del Coulomb?
- 4) ¿Qué es el campo eléctrico de una carga?
- 5) ¿Cómo se determina la intensidad del campo eléctrico en un punto del mismo? Escribe la fórmula y sus unidades en el S.I.
- 6) ¿Qué son las líneas de fuerza? Esquematiza la disposición de las líneas para:
  - a) una carga puntual positiva
  - b) una carga puntual negativa
  - c) dos cargas puntuales positivas
  - d) una carga puntual positiva y una negativa

EJERCICIOS

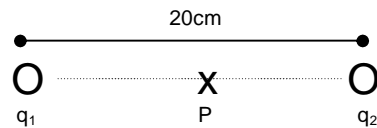
- 1) ¿Qué fuerza repulsiva coulombiana existe entre dos protones de un núcleo de hierro? Supóngase una separación de  $4 \cdot 10^{-15}$  m.
- 2) La figura muestra dos cargas puntuales  $q_1 = 4 \mu\text{Cb}$  y  $q_2 = -1,5 \mu\text{Cb}$ . Una carga positiva  $q_3 = 2 \cdot 10^{-7}$  Cb, se coloca en el punto  $P_1$  situado a 5 cm de  $q_2$ . Suponiendo que estas cargas se encuentran en el aire, responde:
  - a) ¿Cuál es la magnitud y el sentido de la fuerza ejercida por  $q_1$  sobre  $q_3$ ?
  - b) ¿Cuál es la magnitud y el sentido de la fuerza ejercida por  $q_2$  sobre  $q_3$ ?
  - c) ¿Cuál es la magnitud y el sentido de la fuerza eléctrica resultante que actúa sobre  $q_3$ ?



- 3) Resuelve el problema anterior para cargas sumergidas en aceite ( $k = 4,6$ ).
- 4) En un cristal de cloruro de sodio la distancia entre dos iones adyacentes  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  es de aproximadamente  $3 \cdot 10^{-10}$  m.
  - a) Suponiendo que el cristal se encuentra en aire, calcula el valor de la fuerza eléctrica de la atracción entre estos iones.
  - b) Si el cristal fuera sumergido en agua, ¿qué sucederá con el valor de esta fuerza de atracción? ¿cuántas veces? ¿Cuál es el nuevo valor?
- 5) La fuerza de repulsión entre dos cargas de  $+2\mu\text{Cb}$  y  $+3\mu\text{Cb}$  es de 0,6 N. ¿A qué distancia se encuentran?
- 6) ¿A qué distancia deben estar las cargas del problema anterior para que la fuerza de repulsión sea la mitad?
- 7) Dos cargas  $q_1$  y  $q_2$  se encuentran a una distancia "d" y se repelen con una fuerza F. ¿Con qué fuerza se repelerán si:
  - a) se coloca a doble distancia, es decir, si  $d' = 2d$ ?
  - b) Se colocan a la mitad de distancia, es decir,  $d' = d/2$ ?
- 8) Dos cargas puntuales se repelen con una fuerza F si se encuentran a una distancia "d". Si se colocan a una distancia  $d/3$ , la fuerza de repulsión es:
  - a)  $F/3$
  - b)  $F/9$
  - c)  $3F$
  - d)  $9F$
- 9) Expresa en  $\mu\text{Cb}$  el valor de la carga que enfrentada a otra de  $2\mu\text{Cb}$  y separadas una distancia de 50 cm se atraen con una fuerza de 0,08 N.
- 10) Completa la siguiente tabla:

$Q_1$	$Q_2$	d	F	medio	F'
1CB	2CB	0,5 cm		Aire (1)	
1Cb	2Cb	1 m		Agua (81)	
2Cb	4 Cb	50 cm		Vidrio (4,5)	
0,5 Cb	0,25 Cb	30 cm		Mica (5,4)	

- 11) Calcular la intensidad de campo eléctrico a 75 cm de una carga de  $+3 \mu\text{Cb}$ , en el vacío.
- 12) En cierto punto del espacio existe un campo eléctrico  $E = 5 \cdot 10^4 \text{ N/Cb}$ , horizontal hacia la izquierda. Si colocamos una carga  $q$  en ese punto, observamos que tiende a desplazarse hacia la derecha por acción de una fuerza eléctrica de magnitud  $F = 0,2 \text{ N}$ .
  - a) ¿cuál es el signo de la carga  $q$ ?
  - b) Determina, en  $\mu\text{Cb}$ , el valor de  $q$ .
- 13) Una carga eléctrica puntual positiva,  $Q = 4,5 \mu\text{Cb}$ , se encuentra en el aire. Considera un punto P situado a 30 cm de Q:
  - a) ¿Cuál es la intensidad del campo eléctrico creado por Q en P?
  - b) Si el valor de Q se duplicara, ¿cuántas veces mayor se volvería la intensidad del campo eléctrico en P?
  - c) Entonces, ¿cuál es el nuevo valor del campo en P?
- 14) En el ejercicio anterior, después de duplicar el valor de Q, considera un punto P' situado a 90 cm de esta carga.
  - a) La distancia de P' a Q, ¿cuántas veces es mayor que la distancia de P a Q?
  - b) Entonces, la intensidad del campo en P', ¿cuántas veces es menor que en P?
  - c) Luego, ¿cuáles la intensidad del campo en P'?
- 15) Dos cargas puntuales  $q_1 = 8 \cdot 10^{-7} \text{ Cb}$  y  $q_2 = -8 \cdot 10^{-7} \text{ Cb}$  se encuentran en el aire, a una distancia de 20cm.
  - a) Traza, en la figura, el vector campo eléctrico  $E_1$ , originado por la carga  $q_1$  en el punto P, situado en medio de la distancia entre ambas cargas.
  - b) ¿Cuál es la intensidad de este campo?
  - c) Traza el vector  $E_2$  creado por  $q_2$  en el punto P.
  - d) ¿Cuál es el valor de  $E_2$ ?
  - e) Determina el campo eléctrico resultante formado por  $q_1$  y  $q_2$  en P.



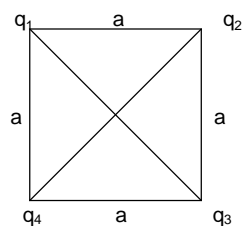
**AGREGAR EJERCICIOS CON  
DESCOMPOSICIÓN**

PARTE CCUESTIONARIO

- 1) a) ¿A qué se denomina trabajo eléctrico?  
b) ¿A qué se denomina potencial eléctrico?  
c) ¿Cómo se define la diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico? Escribe su fórmula e indica sus unidades.
- 2) ¿Cuál es el potencial eléctrico en un punto? ¿Cómo se calcula?
- 3) ¿Qué es la capacidad eléctrica de un conductor? Escribe la fórmula para calcularlo e indica sus unidades.
- 4) ¿Qué es un condensador? ¿Cuál es el principio de un condensador?
- 5) a) ¿Qué es un dieléctrico?  
b) ¿Qué función cumple dentro de un condensador?  
c) ¿A qué se denomina constante dieléctrica?
- 6) Menciona y explica algunos tipos de condensadores. Explica sus aplicaciones.
- 7) a) ¿Cuándo dos condensadores están acoplados en paralelo?  
b) ¿Qué magnitud se mantiene constante y cuál es la variable?  
c) ¿Qué expresión permite calcular la capacidad equivalente?
- 8) a) ¿Cuándo dos condensadores están acoplados en serie?  
b) ¿Qué magnitud se mantiene constante y cuál es la variable?  
c) ¿Qué expresión permite calcular la capacidad equivalente?

EJERCICIOS

- 1) Considera una lámpara conectada a una toma de corriente en una casa. Se halla que un trabajo de 44 J se realiza sobre una carga de 0,20 Cb que pasa por la lámpara ya de una terminal a otra de la toma.
  - a) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las terminales del tomacorrientes?
  - c) Un aparato está conectado a este dispositivo durante cierto tiempo, y recibe 1100 J de energía de las cargas eléctricas que pasan por él. ¿Cuál es el valor total de dichas cargas?
- 2) Si entre dos puntos de un campo eléctrico existe una diferencia de potencial de 110 V y el trabajo que realiza el campo es de 11 J, ¿cuál es el valor de la carga que transporta?
- 3) Supone que una lámpara incandescente se conecta a un tomacorriente de 120 V y se enciende durante 1 hora.
  - a) Si cada segundo pasa una carga de 1 Cb por el foco, ¿cuál es el valor de la carga total que pasó a través de ella?
  - b) ¿Cuánto vale el trabajo realizado sobre esta carga por el campo eléctrico existente entre las terminales del contacto?
- 4) a) Expresa en kW.h el trabajo realizado por el campo eléctrico del problema anterior.  
b) Si el valor del kW.h es de \$0,203, calcula el precio que tendrías que pagar por ese consumo de energía.
- 5) ¿Cuál debe ser la magnitud de una carga punto positiva aislada para que el potencial eléctrico a 10cm de la carga sea de +100 Volts?
- 6) ¿Cuál es el potencial en el centro del cuadrado de la figura?



$$q_1 = +1 \cdot 10^{-8} \text{ Cb}$$

$$q_2 = -2 \cdot 10^{-8} \text{ Cb}$$

$$q_3 = +3 \cdot 10^{-8} \text{ Cb}$$

$$q_4 = +2 \cdot 10^{-8} \text{ Cb}$$

$$a = 1 \text{ m}$$

7) Un condensador de  $50 \mu F$  ha sido cargado con  $0,5 Cb$ . ¿Cuál es su diferencia de potencial?

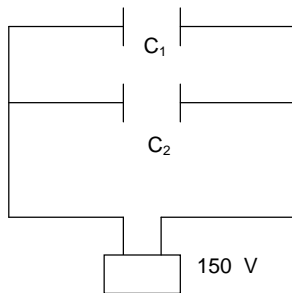
8) Compara la capacidad de los capacitores A, B, c y D con la de E indicando con los signos  $>$ ,  $=$ ,  $<$  el resultado del análisis de los datos que se dan a continuación y justifica tus respuestas.

Capacitor	Sup. placas	Separación placas	Const. Dieléctr.
A	$2 \text{ cm}^2$	5 mm	2,5 (resina)
B	$5 \text{ cm}^2$	1 mm	2,5 (resina)
C	$2 \text{ cm}^2$	1 mm	2,5 (resina)
D	$2 \text{ cm}^2$	1 mm	6 (vidrio)
E	$2 \text{ cm}^2$	1 mm	2,5 (resina)

9) Para fabricar un condensador se dispone de dos placas de cobre, una lámina de mica (espesor igual a  $0,1 \text{ mm}$  y  $k = 6$ ), una lámina de vidrio (espesor  $2 \text{ mm}$  y  $k = 7$ ), y una placa de parafina (espesor  $1 \text{ cm}$  y  $k = 2$ ). ¿Qué lámina habrá que colocar entre las placas de cobre para obtener la máxima capacitancia? ¿por qué?

10) Observa la figura y responde:

- a) El tipo de conexión entre los capacitores.
- b) La diferencia de potencial entre las armaduras de cada condensador.
- c) La capacidad equivalente de esta conexión.
- d) La carga para cada condensador.
- e) La carga total almacenada en la conexión.



$$C_1 = 2 \mu F$$

$$C_2 = 4 \mu F$$