



Fuerzas eléctricas y magnéticas



INTERPRETA LA IMAGEN

- **¿Qué métodos se te ocurren para ampliar la capacidad de un disco duro sin aumentar su tamaño?**

El más inmediato es aumentar la densidad de información, es decir, intentar grabar más información en cada plato del disco. O bien aumentar el número de platos.

- **¿Por qué se dice que la cabeza lectora actúa como un electroimán?**

Porque muestra efectos magnéticos cuando pasa la corriente eléctrica por ella, pero no cuando no hay corriente.

CLAVES PARA EMPEZAR

- **¿Qué fuerza aparece al acercar dos imanes?**

Al acercar dos imanes aparece una fuerza entre ellos que puede ser de atracción (si enfrentamos polos de distinto tipo) o de repulsión (si enfrentamos polos del mismo tipo).

- **¿Qué quiere decir que un material es magnético? ¿Todos los materiales metálicos son magnéticos? Justifica tu respuesta con algunos ejemplos.**

Que al situar cerca de él un imán, aparece una fuerza entre dicho material y el imán. No todos los materiales metálicos son magnéticos. El hierro o el acero sí son magnéticos, pero otros metales, como el oro o la plata, no lo son.

ACTIVIDADES

- 1** ¿Qué quiere decir que la fuerza es una magnitud vectorial?

Que el efecto ocasionado depende de la dirección y sentido en que la apliquemos. Por ejemplo, si empujamos un cuaderno colocado sobre una mesa hacia abajo, hacia la mesa, no lo moveremos, pero si tiramos de él hacia arriba, podemos levantarlo.

- 2** Analiza si cada una de las fuerzas siguientes es de contacto o a distancia:

- a) Responsable del movimiento de la Luna alrededor de la Tierra.
- b) Responsable de que una lámpara cuelgue del techo.

- a) Es una fuerza a distancia: no existe contacto entre la Luna y la Tierra.
- b) Es una fuerza de contacto. El cable o cadena sujeta la lámpara y evita que esta caiga.

- 3** Indica en tu cuaderno qué afirmación es cierta.

- a) 1 culombio equivale a 6,25 millones de electrones.
- b) 1 culombio equivale a 6,25 billones de electrones.
- c) 1 culombio equivale a 6,25 trillones de electrones.

La respuesta correcta es la c.

- 4** Expresa en culombios las siguientes cantidades:

- a) 2,5 nC
- b) 0,25 mC
- c) $3,25 \cdot 10^{18} e$

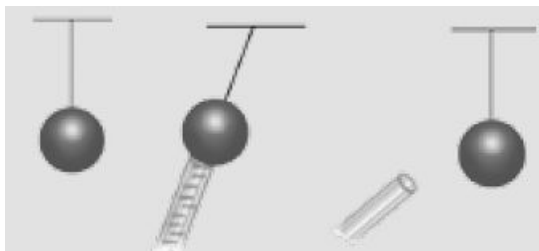
Usando el factor de conversión adecuado en cada caso:

$$a) \quad 2,5 \text{ nC} \cdot \frac{1 \text{ C}}{10^9 \text{ nC}} = 2,5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$b) \quad 0,25 \text{ mC} \cdot \frac{1 \text{ C}}{10^3 \text{ mC}} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$

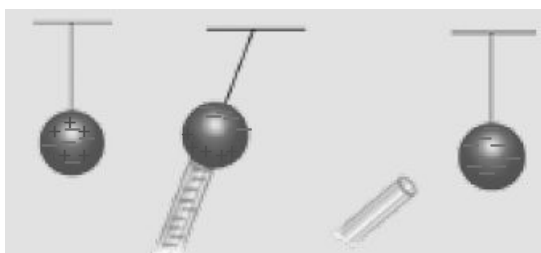
$$c) \quad 3,25 \cdot 10^{18} \text{ e}^- \cdot \frac{1 \text{ C}}{6,25 \cdot 10^{18} \text{ e}^-} = 0,52 \text{ C}$$

5 **Dibuja en tu cuaderno las cargas de la bola en cada viñeta:**



Como al acercar la varilla con carga negativa, esta atrae a la bola, es porque las cargas de la bola se redistribuyen. Luego, después de que la varilla la ha tocado y se ha descargado, la carga de la bola será la inicial más la que ha tomado de la varilla, es decir, tiene carga negativa.

Dibujándolo de manera simplificada:

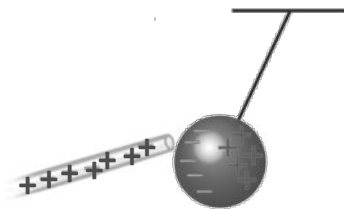


INTERPRETA LA IMAGEN Páginas 135

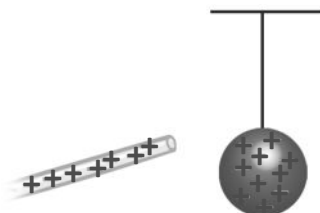
- **Si la barra se carga negativamente, ¿cómo se mueven los electrones?**
Los electrones se mueven desde el paño hasta la varilla.
- **¿Qué le ocurre a las cargas del péndulo cuando se le acerca la barra cargada?**
Las cargas del péndulo se reordenan.
- **¿Por qué la bola se mueve hacia la barra hasta tocarla?**
Porque las cargas positivas del péndulo y las cargas negativas de la varilla se atraen.
- **¿Por qué se separa la bola después de tocar la barra?**
Porque tras tocar la varilla la carga neta de la bola es negativa, del mismo tipo que la de la varilla.
- **¿Qué carga tienen ahora la barra y la bola?**
Ambas tienen carga negativa.

- 6 Si frotas una barra de vidrio con un paño de seda, adquiere carga positiva. Elabora en tu cuaderno dibujos similares a los del apartado *Saber hacer* utilizando la barra de vidrio. Responde las mismas preguntas sobre la interpretación de las imágenes para este caso.

La varilla adquiere carga positiva:



Entonces, la bola adquiere carga positiva en este caso:



- **Si la barra se carga positivamente, ¿cómo se mueven los electrones?**
Los electrones se mueven desde la varilla hasta el paño.
- **¿Qué le ocurre a las cargas del péndulo cuando se le acerca la barra cargada?**
Las cargas del péndulo se reordenan.
- **¿Por qué la bola se mueve hacia la barra hasta tocarla?**
Porque las cargas negativas del péndulo y las cargas positivas de la varilla se atraen.
- **¿Por qué se separa la bola después de tocar la barra?**
Porque tras tocar la varilla la carga neta de la bola es positiva, del mismo tipo que la de la varilla.
- **¿Qué carga tienen ahora la barra y la bola?**
Ambas tienen carga positiva.

- 7 **Explica cómo es posible que un globo con carga eléctrica pueda atraer papelitos que no tienen carga eléctrica neta.**

Porque las cargas eléctricas de los papelitos se reordenan y las del mismo tipo que las del globo se sitúan más alejadas del globo. Así, aparecen fuerzas entre las cargas del globo y las de tipo contrario que se sitúan en los papelitos más cerca del globo.

- 8 **Explica con pocas palabras cómo se produce un rayo.**

En las nubes se produce el fenómeno de la electrización debido al rozamiento existente entre las gotitas de agua. Así, una parte de la nube queda con carga negativa y otra con carga positiva. Entonces, en el suelo se produce una reordenación de las cargas eléctricas y se produce un flujo de cargas negativas desde la parte inferior de la nube hasta el suelo. Este flujo de cargas negativas es lo que ocasiona el rayo.

- 9 **¿Por qué se sitúan los pararrayos en las zonas altas de los edificios?**

Porque así las cargas negativas que forman el rayo no llegan hasta el suelo y se evitan daños a personas o daños

materiales.

10 Dos cargas se atraen con una fuerza de 12 N:

- a) ¿De qué tipo son las cargas?
 - b) ¿Cómo sería la fuerza si una carga se reduce a la mitad?
 - c) ¿Cómo sería la fuerza si la carga de uno se reduce a la mitad y la del otro se duplica?
 - d) ¿Cómo sería la fuerza si cambia el signo de una de las cargas?
- a) Las cargas son de distinto tipo: una positiva y otra negativa.
 - b) La fuerza se reduciría también a la mitad.
 - c) La fuerza no variaría.
 - d) La fuerza pasaría a ser de repulsión, pues ambas cargas serían entonces del mismo tipo.

11 Explica cuál es la ubicación de los polos de los imanes en el juguete de la imagen de la derecha.

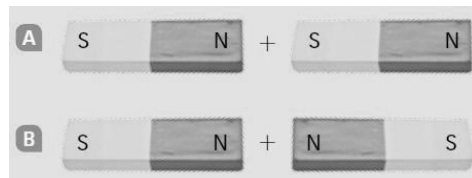
En la base debe existir un imán con uno de los polos orientado hacia arriba. En la parte inferior del imán rojo debe estar un polo del mismo tipo. Por eso el imán rojo flota. En la parte inferior del imán amarillo debe estar un polo del mismo tipo que en la parte superior del imán rojo.

Y en la parte inferior del imán azul debe estar el polo del mismo tipo que en la parte superior del imán amarillo, para que exista repulsión.

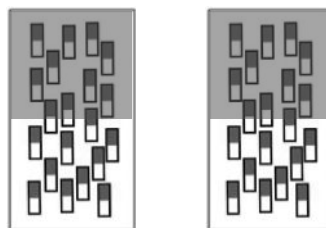


12 Dibuja en tu cuaderno dos imanes con los imanes internos de sus dominios y colorea de rojo el polo norte de cada dominio.

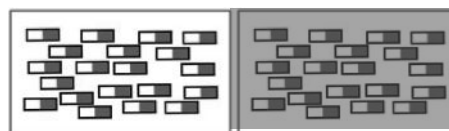
Dibuja a continuación en tu cuaderno el imán que resultaría de unir los dos imanes como se indica en las imágenes de abajo. ¿Puede hacerse en ambos casos? Donde sea posible la unión, explica dónde tiene el polo norte y el polo sur el imán resultante.



Respuesta gráfica:



Caso A:



Polo sur

Polo norte

Caso B: no pueden unirse así porque los polos del mismo tipo se repelen.

- 13 Utiliza un mapa y copia un esquema en tu cuaderno mostrando la orientación de una brújula en los siguientes países: Chile, Australia, España, Japón, Suecia, Etiopía, Honduras y Pakistán.**

Actividad práctica. Los alumnos deben ser conscientes de que, como el polo magnético no coincide exactamente con el polo geográfico, cuando estamos en latitudes muy altas la brújula ofrece una mayor desviación respecto al norte o sur verdadero.

- 14 Reflexiona acerca del fenómeno de las auroras polares y explica por qué no se observan auroras polares en el cielo sobre el ecuador.**

Porque los polos magnéticos de la Tierra están situados cerca de los polos geográficos. Por eso las partículas con carga eléctrica procedentes del espacio exterior y que dan lugar a las auroras polares entran en nuestra atmósfera por las zonas cercanas a ambos polos, alejadas del ecuador.

INTERPRETA LA IMAGEN Páginas 143

- **Cuando pasa corriente por el cable, el clavo se comporta como un imán. Es un electroimán. ¿Qué ocurre si separas el cable de uno de los bornes de la pila?**

Que deja de pasar la corriente por el circuito y el clavo deja de comportarse como un imán. Los clips, en consecuencia, se separarán del clavo.

- 15 ¿Por qué decimos que un hilo conductor por el que circula la corriente eléctrica se comporta como un imán?**

Porque atrae a metales como el hierro o el acero, al igual que ocurre con los imanes. Además, desvía una brújula que se sitúe en sus inmediaciones.

- 16 En la industria se utilizan electroimanes para mover grandes cantidades de metal. Explica cómo funciona la grúa de la imagen que coge objetos de acero en un sitio y los transporta a otro lado, donde los suelta.**

La grúa dispone de algún elemento conductor en su extremo conectada a un circuito eléctrico. Cuando pasa la corriente por el circuito, esa parte metálica se convierte en un imán y puede atraer las piezas de chatarra y levantarlas. Mientras la corriente circula, la pieza de chatarra permanece «pegada» a la grúa. Cuando el circuito se abre y deja de circular la corriente eléctrica por él, la pieza metálica del extremo de la grúa deja de comportarse como un imán y la pieza de chatarra ya no se verá atraída, por lo que cae por su propio peso.

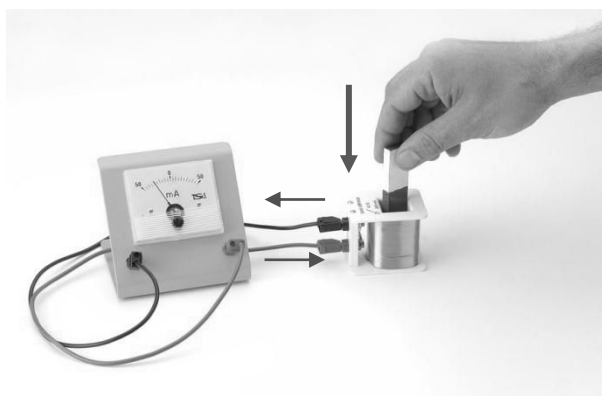


De esta manera, es posible transportar pesadas piezas metálicas.

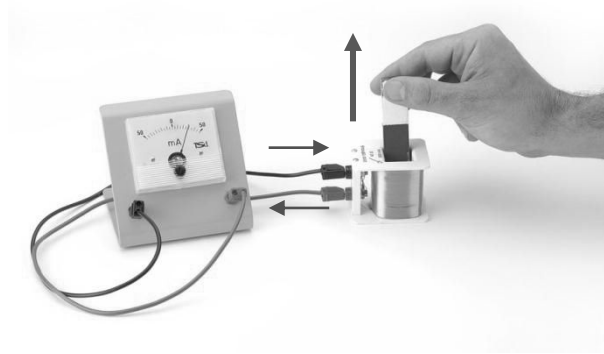
- 17 Elabora un esquema que refleje el sentido de la corriente en función de la orientación de los polos del imán en la experiencia recogida en el apartado *Saber hacer* de esta página.**

Cuando el imán está fuera de la bobina, no hay corriente.

Cuando el imán se introduce en la bobina, la corriente circula en un sentido. Por ejemplo, así:



Cuando el imán se saca de la bobina, la corriente circula en el sentido contrario.



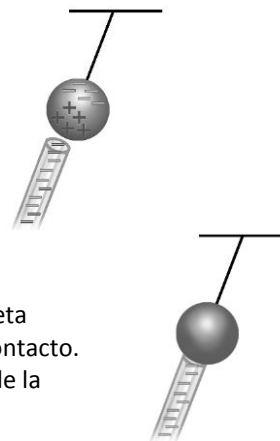
18 Explica por qué se produce corriente eléctrica al girar la manivela en la imagen de la derecha.

Porque al hacerlo se mueve la bobina. Como hay un imán cerca de la bobina, se crea en esta una corriente. Es una corriente alterna, dada la configuración del dispositivo. En medio giro la corriente circula en un sentido y en el otro medio giro la corriente circula en el sentido opuesto. Esto se aprecia porque la aguja del amperímetro se moverá a un lado u otro a medida que giramos la manivela.

REPASA LO ESENCIAL

19 Identifica en tu cuaderno cada dibujo con el método por el que se carga un cuerpo:

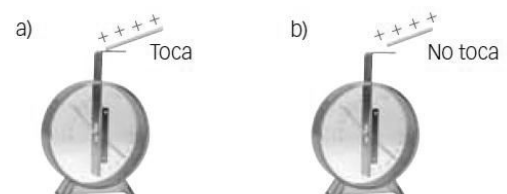
- a) En este caso, la electrización se produce por frotamiento. Las cargas eléctricas negativas pasan del paño a la varilla o de la varilla al paño, en función de cuáles sean los materiales que forman dichos objetos.
- b) En este caso, la electrización se produce por inducción. La varilla, que tiene carga eléctrica negativa, no llega a tocar a la bola. Sin embargo, en esta se produce una reordenación de las cargas.
- c) Si a continuación la bola se une a tierra, entonces las cargas eléctricas negativas, más alejadas de la varilla, se trasladarán a tierra y la bola quedará con carga neta positiva.
- d) Ahora sí existe contacto entre la varilla, que tiene una carga neta positiva, y la bola. Por tanto, la electrización se produce por contacto. Al tocar la bola, algunas cargas eléctricas negativas pasan desde la varilla hasta la bola.



20 Copia en tu cuaderno y rellena los huecos colocando en cada uno la palabra *positiva* o *negativa* de forma que lo que indiquen las frases sea cierto:

- a) Cuando se carga un cuerpo, adquiere carga *negativa* o *positiva*.
- b) Dos cuerpos que tienen carga *del mismo tipo* se repelen.
- c) Cuando se aproxima un cuerpo con carga *negativa* a otro con carga *positiva*, se atraen. (O al contrario).

21 ¿Para qué se utiliza un electroscopio? Completa en tu cuaderno las cargas que deben aparecer en cada caso en cada parte del electroscopio:



Un electroscopio se emplea para saber si un cuerpo está cargado y cuantificar su carga eléctrica.

- a) En este caso las cargas positivas pasan de la varilla a la lámina del electroscopio. Ambas láminas quedarán con carga eléctrica positiva.
- b) Ahora la varilla no toca al electroscopio. Por tanto, se inducirá una carga negativa en la parte superior de la varilla y una carga negativa en cada una de las láminas inferiores del electroscopio.

22 Razona en cuaderno qué frase referida a la electricidad estática es cierta:

- a) Es la electricidad que tienen los cuerpos cuando no se mueven.
- b) Es la electricidad que adquiere el peine cuando lo usamos y que nos levanta el pelo.
- c) Está causada por cargas eléctricas que pasan por un hilo de cobre.

Es cierta la afirmación b.

23 Copia en tu cuaderno y pon cada término en el lugar adecuado de la fórmula de la ley de Coulomb.

$$\boxed{d^2} \quad \boxed{Q_1} \quad \boxed{F} \quad \boxed{K} \quad \boxed{Q_2}$$

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

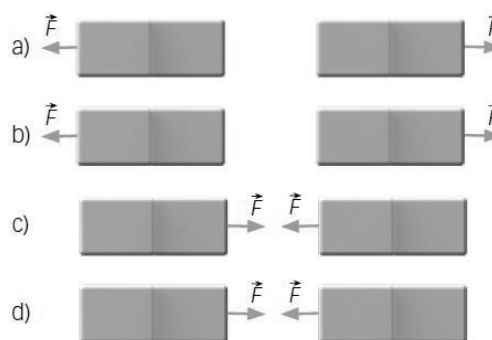
La fórmula que piden es esta:

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

24 Cada una de las frases siguientes contiene un error. Corrígelo y explícalo razonadamente:

- a) Al aumentar la carga de los cuerpos, **disminuye** la fuerza de atracción entre ellos.
 - b) Al aumentar la distancia que separa dos cuerpos cargados, **aumenta** la fuerza entre ellos.
 - c) Tenemos dos cuerpos con el mismo tipo de carga eléctrica. Si cambia el signo de la carga de ambos, los cuerpos se **atraen**.
- a) Al aumentar la carga de los cuerpos, **aumenta** la fuerza de atracción entre ellos.
 - b) Al aumentar la distancia que separa dos cuerpos cargados, **disminuye** la fuerza entre ellos.
 - c) Tenemos dos cuerpos con el mismo tipo de carga eléctrica. Si cambia el signo de la carga de ambos, los cuerpos se **repelen**.

25 Teniendo en cuenta cómo son las fuerzas entre los imanes, indica cuál es el polo norte y cuál es el polo sur de cada uno de ellos:



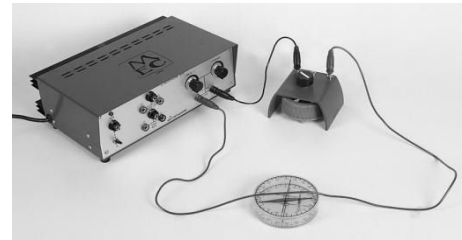
- a) Como se repelen, los polos iguales están enfrentados. En la parte central están los dos polos norte o los dos polos sur.
- b) Como se repelen, los polos iguales están enfrentados. En la parte central están los dos polos norte o los dos polos sur.
- c) Como se atraen, los polos distintos están enfrentados. En la parte central hay un polo norte y un polo sur.
- d) Como se atraen, los polos distintos están enfrentados. En la parte central hay un polo norte y un polo sur.

26 Cada una de las frases siguientes contiene un error. Corrígelo y explícalo razonadamente.

- a) Las brújulas se orientan según la posición de las estrellas.
 - b) Una brújula es un imán. Su polo norte se orienta hacia el polo sur de la Tierra.
 - c) Dos brújulas siempre se repelen.
-
- a) Las brújulas se orientan según el campo magnético terrestre.
 - b) Una brújula es un imán. Su polo norte se orienta hacia el polo norte de la Tierra.
 - c) Dos brújulas se atraen o se repelen según como estén orientados sus polos magnéticos.

27 Explica qué le ocurre a la aguja de la brújula al cerrar el interruptor que cierra el circuito de la figura:

Al cerrar el interruptor, la brújula se orienta con respecto al hilo conductor. Se sitúa de manera perpendicular al hilo.



28 Utilizando un imán, Faraday logró obtener una corriente eléctrica. Explica en cuál de las situaciones siguientes obtenemos una corriente eléctrica:

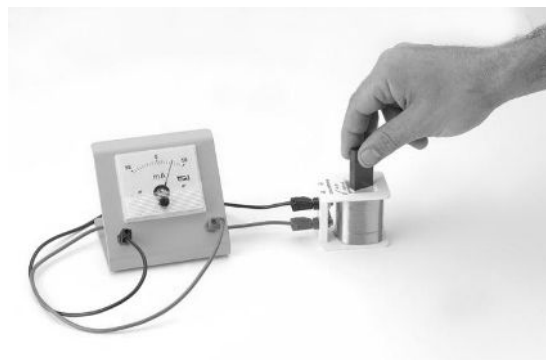
- a) Bobina, amperímetro e imán.



- b) Bobina y amperímetro.



- c) Bobina e imán.



Se obtiene corriente eléctrica siempre que exista un movimiento relativo entre la bobina y el imán. Es decir, en la situación c. En a y b no hay movimiento del imán ni de la bobina.

PRACTICA

- 29 Cuando frotamos un bolígrafo de plástico contra un jersey de lana, suele adquirir carga eléctrica y puede atraer pequeños trocitos de papel. Analiza las siguientes frases, elige la correcta y explica por qué:
- Los papelillos tienen carga eléctrica neta, opuesta a la carga eléctrica del bolígrafo.
 - Los papelillos se pegan al bolígrafo porque tienen un tamaño muy pequeño.
 - Los papelillos no tienen carga eléctrica neta. Pero al acercarlos el bolígrafo cargado, las cargas de los papelillos se redistribuyen y se produce una atracción entre cargas de distinto signo.
 - Cuando el bolígrafo se acerca a los papelillos, sus cargas saltan hasta ellos y eso hace que los papelillos se sientan atraídos por el bolígrafo.



La correcta es la c. Se produce una redistribución de las cargas eléctricas de los papelillos dada la proximidad de un cuerpo con carga eléctrica neta (el bolígrafo).

- 30 Imagina que la bolita de un péndulo está cargada positivamente y le acercamos una varilla con carga negativa. ¿Qué ocurre? Escribe la respuesta en tu cuaderno.
- Como la varilla está cargada, no pasa nada. La bolita del péndulo se queda quieta.
 - Como la varilla no llega a tocar la bolita del péndulo, esta permanece en reposo.
 - Las cargas eléctricas de la varilla atraen a la bolita del péndulo, que se acerca a ella hasta que la toca.
 - La varilla, al ser metálica, dispone de cargas eléctricas que se pueden mover. Las cargas positivas se sitúan cerca de la bolita del péndulo y lo repelen.

La respuesta correcta es la c. Como ambos cuerpos tienen cargas negativas, el péndulo se sentirá atraído por la varilla, se acercará a ella hasta que la toque.

- 31 Un manual de primeros auxilios nos da consejos para comportarnos si nos alcanza una tormenta eléctrica en el campo. Léelo y responde:

«Si notamos cosquilleo en el cuerpo, se nos eriza el cabello o vemos brillar y echar chispas un objeto de metal, la descarga del rayo es inminente.

Si vamos en grupo, es aconsejable dispersarse unos metros. Si un rayo afecta a una persona, las demás que están en contacto se pueden ver afectadas por la descarga. Por eso es aconsejable alejarse de rebaños y grupos de mamíferos. Hay que retirarse de los lugares altos, como cimas o lomas, y de terrenos encharcados. No colocarse debajo de árboles ni en edificios aislados.

Apagar los aparatos de comunicación y radios.

Alejarse de objetos metálicos, como vallas, las vías del tren, líneas eléctricas o telefónicas, bicicletas, etc.

El mejor sitio para refugiarse es dentro de un vehículo cerrado. Hay que apagar el motor, desconectar la antena y cerrar las ventanillas y entradas de aire».

- ¿A qué se debe el cosquilleo que se puede notar inmediatamente antes del rayo?
 - ¿Por qué hay que escapar de los sitios altos y no resguardarse bajo un árbol cuando hay tormenta?
 - ¿Por qué no se puede ir en bici y se recomienda meterse en un vehículo cerrado?
 - ¿Qué precaución debemos tomar al salir del vehículo después de la tormenta?
- A la presencia de cargas eléctricas en el aire.
 - Porque el rayo tiende a buscar los lugares más altos para la descarga. Y el árbol está más elevado que el suelo.
 - Porque hay que alejarse de objetos metálicos. En un vehículo cerrado las cargas eléctricas no pueden penetrar, por lo que, aunque caiga un rayo en el vehículo, el interior permanece seguro.
 - No tocar el vehículo, pues puede tener restos de carga eléctrica y podríamos sufrir una descarga.

32 **Calcula cuántos electrones son:**

a) 0,75 C

b) 5 nC

c) 3 nC

Dato: $1 e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

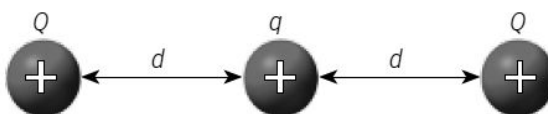
Usamos el factor de conversión adecuado:

$$\text{a) } 0,75 \text{ C} \cdot \frac{6,25 \cdot 10^{18} e}{1 \text{ C}} = 4,69 \cdot 10^{18} e$$

$$\text{b) } 5 \text{ nC} \cdot \frac{1 \text{ C}}{10^9 \text{ nC}} \cdot \frac{6,25 \cdot 10^{18} e}{1 \text{ C}} = 3,125 \cdot 10^{10} e$$

$$\text{c) } 3 \text{ nC} \cdot \frac{1 \text{ C}}{10^9 \text{ nC}} \cdot \frac{6,25 \cdot 10^{18} e}{1 \text{ C}} = 1,875 \cdot 10^{10} e$$

33 **Dos cuerpos con una carga Q positiva están situados a ambos lados de un cuerpo de carga q , positiva, y a la misma distancia d . ¿Cuál es la fuerza total que actúa sobre el cuerpo de carga q ?**



Como la situación es simétrica, el cuerpo central sufre fuerzas de repulsión debido a las cargas que están en los extremos. Como las cargas son iguales y se encuentran a la misma distancia del cuerpo central, las fuerzas serán iguales en intensidad y en dirección, y de sentidos opuestos. Por tanto, la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo central de carga q es nula.

34 **Calcula la fuerza entre un cuerpo que tiene una carga de -2 nC y otro de -5 mC que están en el aire, separados una distancia de 3 cm. Dato: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.**

Como ambos tienen carga negativa, la fuerza es de repulsión. Su valor es:

$$F = K \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(-2 \cdot 10^{-9} \text{ C}) \cdot (-5 \cdot 10^{-3} \text{ C})}{(0,03 \text{ m})^2} = 100 \text{ N}$$

35 **Calcula la fuerza entre un cuerpo que tiene una carga de -2 nC y otro de -5 mC que están en el aire, separados una distancia de 6 cm. Dato: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.**

Como ambos tienen carga negativa, la fuerza es de repulsión. Su valor es:

$$F = K \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(-2 \cdot 10^{-9} \text{ C}) \cdot (-5 \cdot 10^{-3} \text{ C})}{(0,06 \text{ m})^2} = 25 \text{ N}$$

La cuarta parte que en el caso anterior, pues la distancia se ha duplicado.

36 **Calcula la fuerza entre un cuerpo que tiene una carga de -4 nC y otro de -5 mC que están en el aire, separados una distancia de 3 cm. Dato: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.**

Como ambos tienen carga negativa, la fuerza es de repulsión. Su valor es:

$$F = K \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(-4 \cdot 10^{-9} \text{ C}) \cdot (-5 \cdot 10^{-3} \text{ C})}{(0,03 \text{ m})^2} = 200 \text{ N}$$

El doble que en la actividad 34, pues el valor de una de las cargas se ha duplicado.

37 **Explica por qué un cuerpo puede tener carga positiva o carga negativa, pero un imán no puede tener solo polo norte o solo polo sur.**

Porque un cuerpo puede ganar carga eléctrica neta, pues hay cargas positivas o negativas que pueden existir aisladas, no tienen por qué ir en pareja. Pero los polos de un imán no pueden separarse. Cuando partimos un imán, debido a su estructura interna, este vuelve a tener dos polos magnéticos, norte y sur.

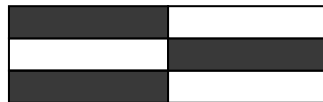
38 Coloca estos imanes de manera que estén los tres unidos. Lo puedes hacer de varias formas.

Para poder unir los imanes, los polos opuestos deben estar enfrentados.

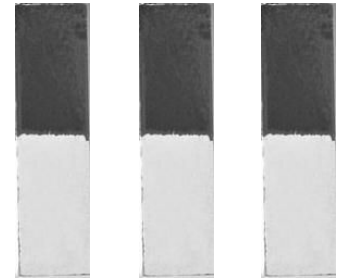
Algunas posibles soluciones al problema pedido:



También se pueden colocar uno sobre otro, enfrentando polos opuestos.



O formando un triángulo equilátero uniendo polos opuestos. Más o menos así:



39 Explica por qué siempre que se rompe un imán en dos partes se obtienen dos imanes completos.

Porque interiormente un imán está formado por pequeñísimos imanes orientados todos de la misma manera. Cuando lo rompemos, en cada trozo sigue habiendo pequeños imanes en su interior orientados como antes, de manera que se siguen teniendo dos imanes completos.

40 Explica por qué este dispositivo no atrae objetos de hierro. ¿Qué habría que hacer para que los atrajese?

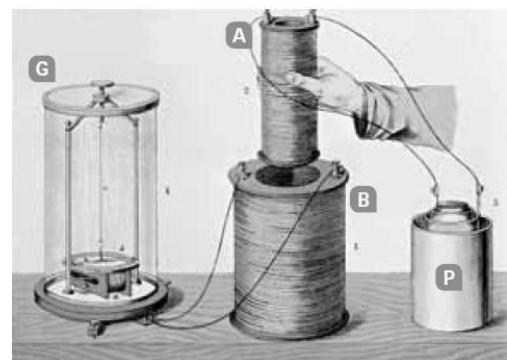


Porque no hay una corriente eléctrica circulando por él. Para que atrajese objetos de hierro, habría que conectarlo a un generador eléctrico.

41 En su experiencia original, Faraday conectó una bobina A a una pila eléctrica P. Conectó otra bobina B a un galvanómetro G, aparato que detecta el paso de corriente. Al acercar o alejar la bobina A a la B, el galvanómetro detectaba paso de corriente.

Razona por qué esta experiencia refleja el mismo fenómeno que el descrito al hablar de que un imán puede generar una corriente eléctrica. ¿Qué sustituye al imán?

Porque una de las bobinas sustituye al imán. Cuando la corriente circula por una bobina, esta se comporta como un imán y atrae objetos metálicos.



AMPLÍA

42 ¿Te parece una buena idea usar un paraguas con punta metálica durante una tormenta? ¿Por qué?

No, porque la punta metálica del paraguas puede atraer los rayos más fácilmente que si usamos un paraguas con una punta de madera o plástico, que no conducen la corriente eléctrica.

43 Los imanes pueden dejar de serlo cuando se calientan. La temperatura a la cual sucede este fenómeno depende del material. Así, para el hierro es 770 °C, y para el níquel, 360 °C. Repasa los esquemas de los dominios y da una explicación de por qué sucede esto.

Al calentar el imán lo suficiente, puede ocurrir que los dominios internos no permanezcan todos igualmente ordenados, ya que la agitación térmica puede orientar uno de una manera y otro de otra. Por consiguiente, el imán puede dejar de serlo si se calienta lo suficiente.

COMPETENCIA CIENTÍFICA

44 Contesta.

- ¿Qué quiere decir que el magnetismo terrestre se invierte?
- ¿Cómo habría que usar una brújula en un periodo de historia de la Tierra en el que el magnetismo está invertido respecto al actual?
- ¿A qué llamamos en el esquema polaridad normal?
- ¿Y polaridad inversa?

- Que los polos magnéticos se invierten cada cierto tiempo: el polo magnético norte pasa a ser polo magnético sur y viceversa.
- Pues en ese caso la brújula señalaría al sur, y no al norte como hace en la actualidad.
- A la que coincide con la actual: polo norte magnético cerca del polo sur geográfico y polo sur magnético cerca del polo norte geográfico.
- A la opuesta: polo norte magnético cerca del polo norte geográfico y polo sur magnético cerca del polo sur geográfico.

45 ¿Crees que este efecto podrá observarse en todas las rocas antiguas? Explica tu respuesta.

No, porque no todas las rocas contienen minerales que se orientan en función del campo magnético terrestre.

46 En los últimos 3,6 millones de años el magnetismo terrestre se ha invertido nueve veces.

Completa el esquema superior en tu cuaderno hasta representar todas estas inversiones.

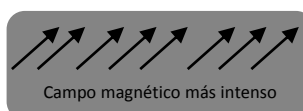
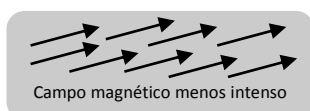
Señala en tu esquema dónde se encuentran las rocas más antiguas y dónde están las rocas de menor edad.

¿Por qué el esquema representado en esta página es simétrico?

- Al esquema de esta página hay que añadir dos franjas más de colores alternos a cada lado.
- Las rocas más antiguas están en los extremos. Las de menor edad están en el centro.
- Porque las rocas se forman hacia ambos lados de la dorsal. Por eso, la composición a ambos lados es simétrica.

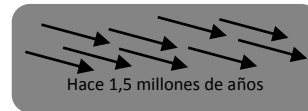
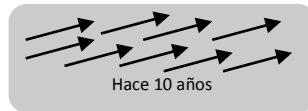
47 Si en un periodo determinado de la historia de nuestro planeta la intensidad del magnetismo terrestre se intensifica, ¿podrán observarse sus efectos en las rocas? Ilustra tu respuesta con esquemas.

Sí, porque entonces en las rocas podrá comprobarse que existe una orientación más intensa de los minerales magnéticos.



- 48** **Elabora un esquema en tu cuaderno representando cómo se orientarán los minerales magnéticos de una roca creada hace 10 años y otra creada hace 1,5 millones de años. ¿Tienen la misma orientación? ¿Por qué?**

La roca creada hace 10 años se ha originado con un campo magnético en el que el norte magnético está en el sur geográfico y viceversa. La roca creada hace 1,5 millones de años se ha formado en un periodo magnético invertido con respecto al actual. Por tanto:



- 49** **COMPRESIÓN LECTORA. Elabora un resumen del texto en unas cuantas líneas.**

Respuesta personal.

- 50** **EXPRESIÓN ESCRITA. Define con tus propias palabras qué es la artritis.**

Respuesta modelo. La artritis consiste en la inflamación de las articulaciones.

- 51** **¿Qué importancia tiene sobre la credibilidad del estudio, a tu juicio, el número de pacientes evaluados?**

El número de pacientes evaluados es muy importante en los estudios clínicos, pues uno o dos pacientes pueden presentar mejoría al seguir un tratamiento por diferentes motivos. Ampliando el número de pacientes aumenta la credibilidad del estudio.

- 52** **Contesta.**

- a) **¿Por qué se utilizaron pulseras de diferente tipo?**
 b) **¿Para qué se usaron en un mismo paciente diferentes pulseras en periodos de tiempo consecutivos?**
- a) Para comprobar si los pacientes que llevaban una pulsera magnética mejoraban de sus síntomas de una manera más apreciable que el resto.
 b) Para comprobar que el efecto fuese real y no algo subjetivo.

- 53** **¿Qué opinas de la última afirmación del artículo: «Se necesita más investigación para confirmar estos hallazgos?»**

Respuesta libre.

- 54** **¿Qué opinión te merecen iniciativas similares a estas empleadas para mejorar el vigor, la «energía», etc., de una persona?**

- a) **¿Te parece que pueden ser dañinas en algún caso para las personas? Explica tu respuesta.**
 b) **¿Usarías tú pulseras magnéticas o elementos similares para tratar una dolencia? ¿Por qué?**
 c) **¿Cómo habría que actuar para eliminar creencias sin base científica en pacientes que usan «remedios» de este tipo?**
- a) Respuesta libre.
 b) Respuesta libre.
 c) El medio principal es la educación científica y que sepan cuáles son los efectos que puede causar el magnetismo y cuáles no.

55 ¿Se deduce del estudio que las pulseras magnéticas no resultan beneficiosas para tratar ninguna enfermedad?

No. Se deduce que no mejoran los síntomas de la artritis, pero eso no quiere decir que no puedan emplearse para tratar otras enfermedades. En cada caso habría que realizar un estudio similar al descrito en el documento.

56 TOMA LA INICIATIVA. ¿Te parece una buena idea usar estas pulseras para remediar enfermedades?

Respuesta libre. La idea a trabajar es que no debemos creernos cuanto dicen supuestos sanadores y curanderos. Hay que fiarse de lo que dice el médico.

INVESTIGA

57 ¿En qué parte del imán o la bobina se acumulan las limaduras de hierro?

Cerca de los polos magnéticos del imán. En la bobina, cerca de los extremos.

58 ¿Por qué se mueven las limaduras cuando se mueven el imán o la bobina?

Porque sufren fuerzas magnéticas.

59 ¿Cómo explicas que se desplace la aguja de la brújula cuando pasa corriente por el hilo?

Porque el hilo conductor se comporta como un imán cuando pasa por él la corriente eléctrica.

60 ¿Cómo es el comportamiento magnético de la bobina cuando tiene una barra de hierro?

El comportamiento magnético se intensifica. Es como si se convirtiera en un imán más potente cuando se introduce el trozo de hierro en su interior.

