

Electricidad

by

Nada Saab-Ismael, PhD, MAT, MEd, IB

saab1055@gmail.com

P3.7x Electric Charges — Interactions

Charged objects can attract electrically neutral objects by induction.

P3.7c Draw the redistribution of electric charges on a neutral object when a charged object is brought near.

P3.7d Identify examples of induced static charges.

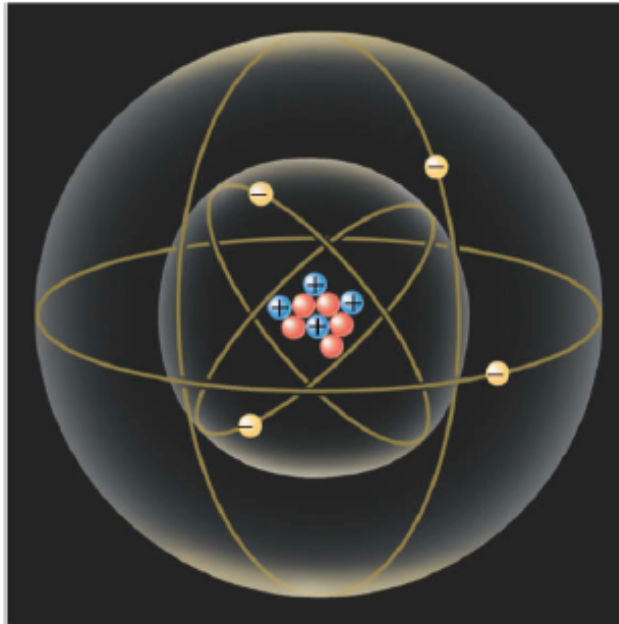
Elementos;

- 1- Carga eléctrica neta.
- 2- Conductor y aislantes.
- 3- Carga por contacto, fricción, inducción..

Átomo y cargas

El átomo es la partícula más pequeña de una materia. La naturaleza eléctrica de la materia proviene de la estructura del átomo (que se muestra a continuación) de todas las sustancias.

- ⊖ electron
- ⊕ proton
- neutron



Un átomo tiene un núcleo masivo en el centro y electrones (esferas amarillas) orbitando en trayectorias imaginarias alrededor del núcleo.

El núcleo contiene protones (esferas azules) y neutrones (esfera roja).

El protón tiene una carga positiva: $e = 1,60 \times 10^{-19}$ culombio (C).

El electrón tiene carga negativa: $e = - 1,60 \times 10^{-19}$ culombio (C).

Entonces, hay dos tipos de cargas eléctricas: positivas y negativas, pero de igual magnitud ($1,60 \times 10^{-19}$).

En la naturaleza, los átomos se encuentran normalmente con el mismo número de protones (+) y electrones (-), por lo que son eléctricamente neutros.

Carga eléctrica neta (q)

Al agregar o eliminar electrones de un átomo, la materia adquirirá una carga eléctrica neta (q) con una magnitud igual a e multiplicado por el número de electrones agregados o eliminados, N.

$$q = Ne$$

Una materia que pierde electrones tiene un exceso de carga positiva, por lo que se carga positivamente.

Una materia que gana electrones tiene un exceso de carga negativa, por lo que se carga negativamente.

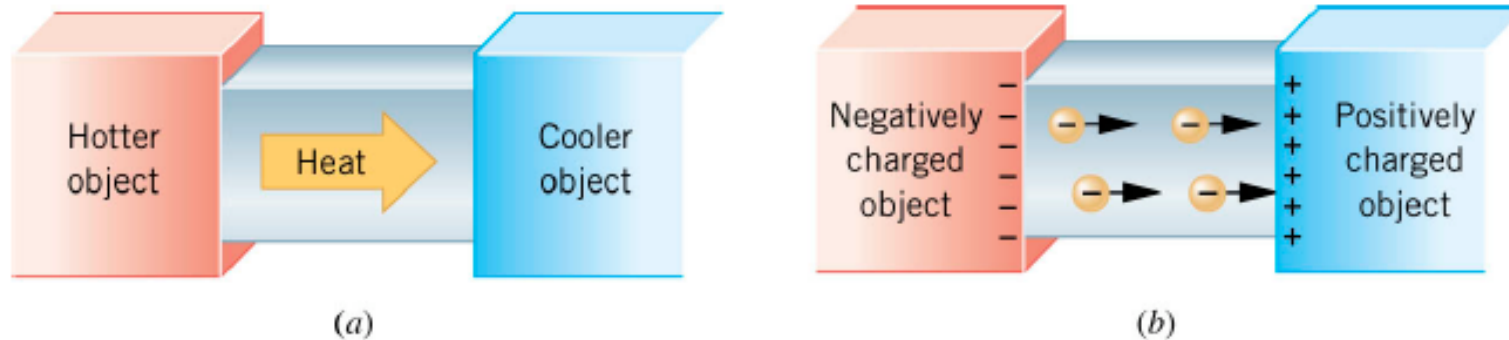
Es posible transferir carga eléctrica de un objeto a otro moviendo los electrones (-), que se mueven más fácilmente que las cargas positivas.

Ley de Conservación de la Carga Eléctrica

Durante cualquier proceso, la carga eléctrica neta de un sistema aislado permanece constante (se conserva).

Las cargas eléctricas están involucradas en muchas situaciones, como reacciones químicas, circuitos eléctricos y desintegración radiactiva.

Conductores y aislantes



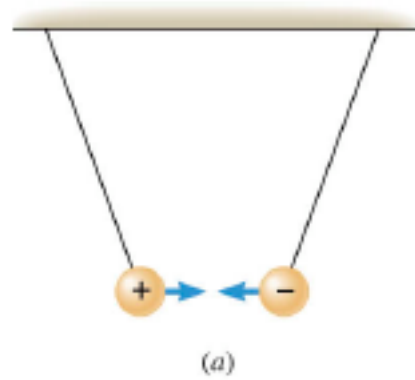
- a) El calor se mueve naturalmente de un objeto más caliente a un objeto más frío.
Igualmente:
- b) La carga eléctrica puede existir en un objeto y también puede moverse a través de un objeto.

Las sustancias que conducen fácilmente cargas eléctricas se denominan conductores eléctricos.

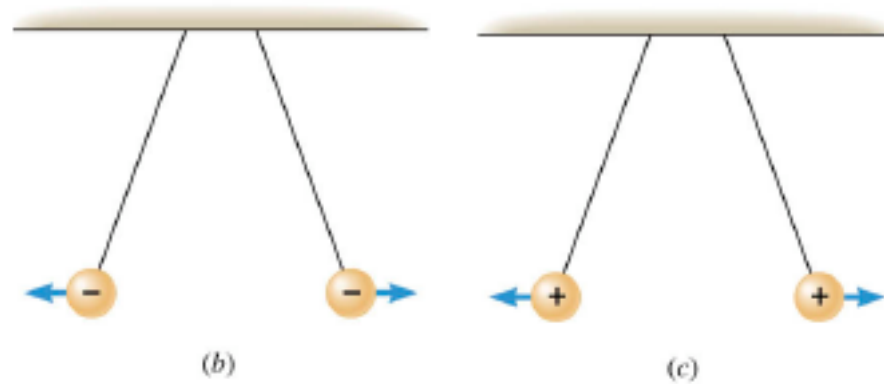
Sus electrones son sostenidos libremente por sus átomos y se mueven libremente. Los materiales que conducen mal la carga eléctrica se denominan aislantes eléctricos.

Sus electrones están fuertemente retenidos y no pueden moverse de un átomo a otro.

A diferencia de las cargas (+, -) se atraen entre sí.

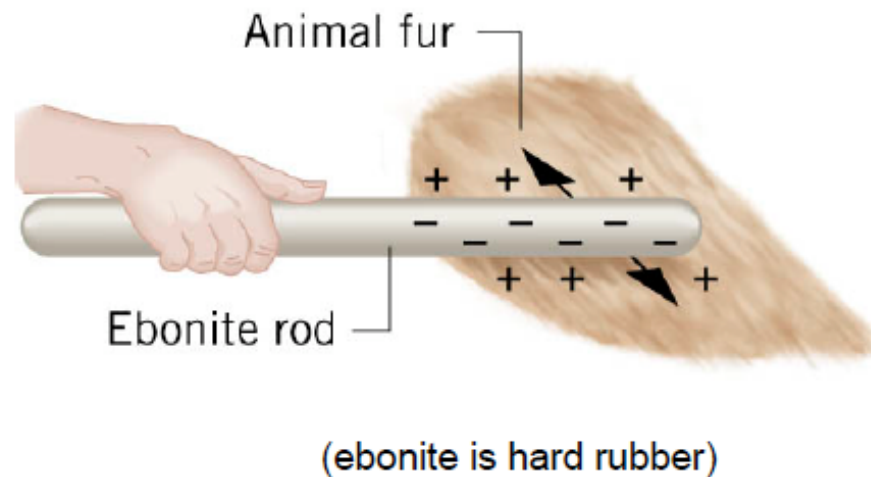


Cargas iguales (-, -) o (+, +) se repelen entre sí.



Carga por fricción

Algunas sustancias se pueden cargar frotándolas con otra sustancia.



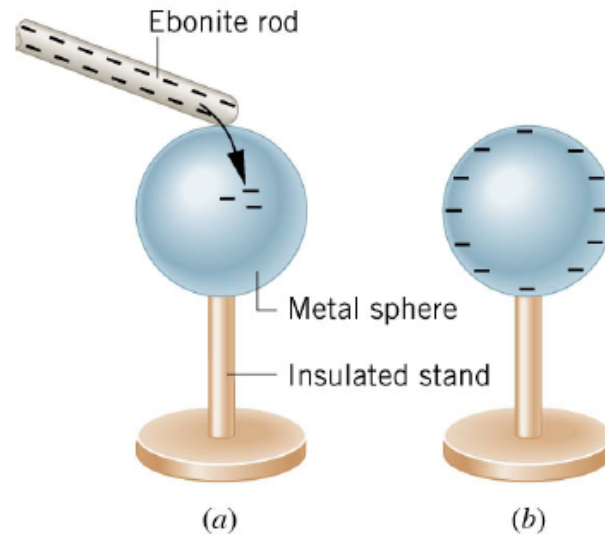
Cuando frotas una varilla de ebonita contra el pelaje de un animal, los electrones de los átomos del pelaje se transfieren a la varilla.

La barra gana electrones. Entonces, la barra gana cargas negativas.

El pelaje pierde electrones. Entonces, la piel tiene cargas positivas.

Carga por contacto

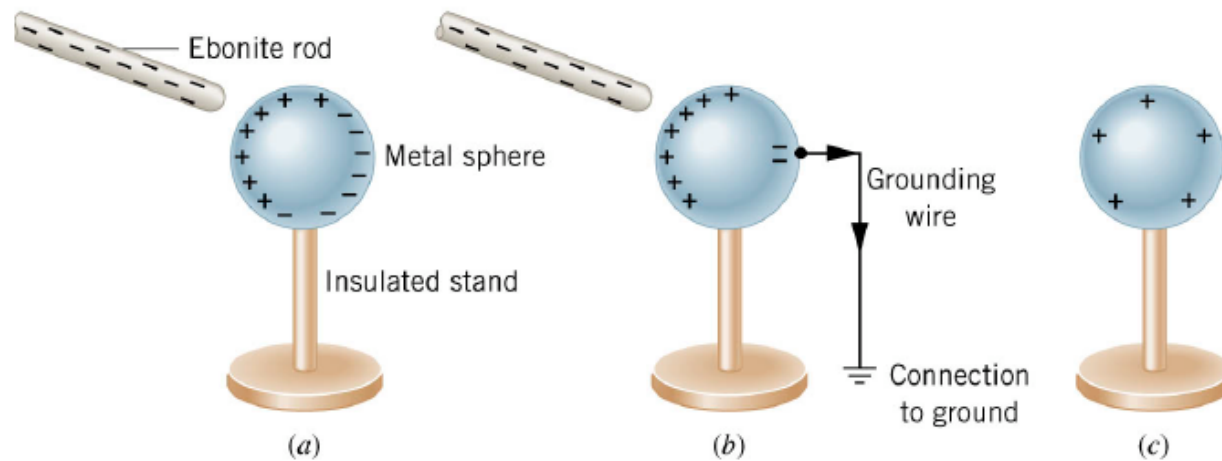
Es el proceso de darle a un objeto una carga eléctrica neta al ponerlo en contacto con un objeto cargado.



- a) Los electrones se transfieren frotando la varilla cargada negativamente en la esfera de metal.
- b) Cuando se quita la barra, los electrones se distribuyen sobre la superficie de la esfera.

Carga por inducción

Es el proceso de darle a un objeto una carga eléctrica neta sin tocar el objeto con un segundo objeto cargado.



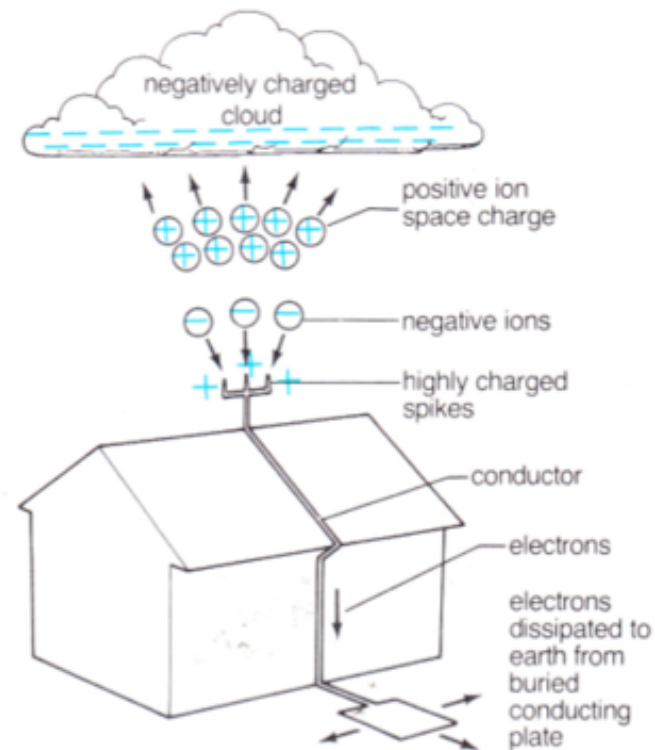
- Cuando una barra cargada se acerca a la esfera de metal sin tocarla, algunas de las cargas positivas y negativas de la esfera se separan.
- Algunos de los electrones salen de la esfera a través del cable de conexión a tierra, con el resultado,
- que la esfera adquiere una carga neta positiva.

Ejemplo 1: pararrayos;

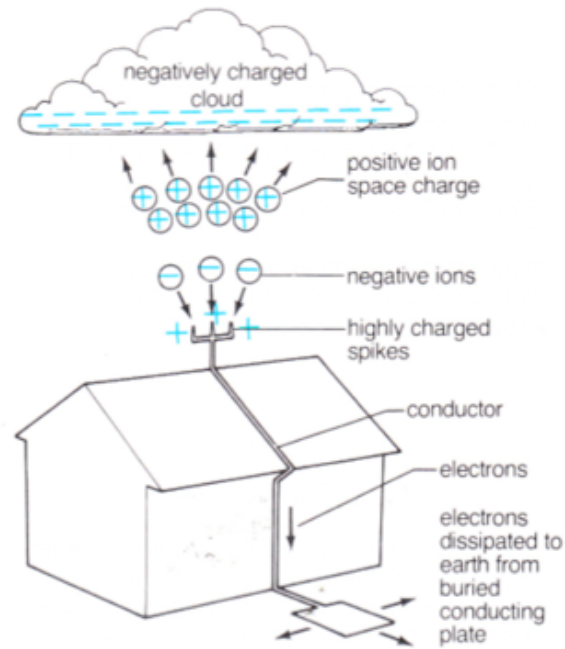
Las cargas que presenta un rayo son inmensas. La descarga toma el camino más corto a la Tierra y, por lo tanto, generalmente golpea al conductor más alto en las cercanías. Por esta razón, los pararrayos puntiagudos se colocan en la parte superior de los edificios altos y se conectan a la Tierra mediante buenos conductores. Esto protege los edificios altos y también evita que se produzcan rayos en sus proximidades.



La siguiente figura muestra la distribución de cargas y cómo se usa un pararrayos para proteger edificios altos.



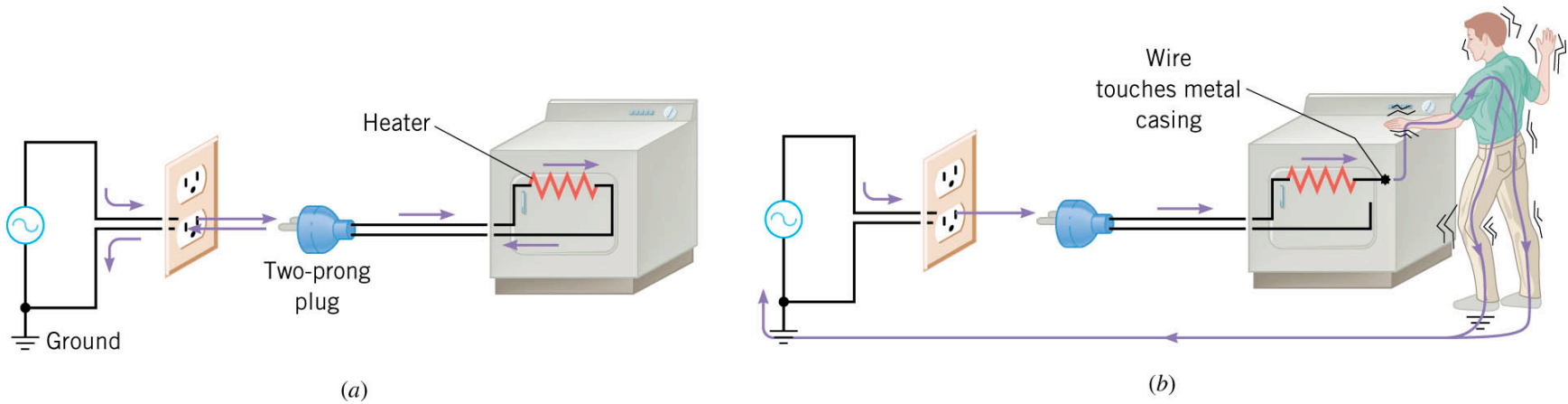
La formación de gotas de lluvia hace que las nubes se carguen eléctricamente. Si la carga aumenta hasta cierto punto, se produce una descarga gigantesca en forma de rayo.



Por otro lado, las nubes cargadas negativamente indujeron una fuerte carga positiva en la superficie de la Tierra directamente debajo de ella. Las cargas positivas se concentrarán en la puntería de los pararrayos. Los iones negativos en el aire serán atraídos hacia la barra y conducidos al suelo. Las cargas positivas serán repelidas por la varilla y concentradas debajo de la nube y reducirán las fuertes fuerzas eléctricas entre la nube y la Tierra y evitarán que ocurra el rayo.

Ejemplo 2: Reducir el peligro;

Para reducir el peligro inherente al uso de circuitos, una conexión a tierra adecuada es necesario.



References:

1) Humanic. (2013). www.physics.ohio-state.edu/~humanic/. In Thomas Humanic Brochure Page.

Physics 1200 Lecture Slides: Dr. Thomas Humanic, Professor of Physics, Ohio State University, 2013-2014 and Current. www.physics.ohio-state.edu/~humanic/

2) Cutnell, J. D. & Johnson, K. W. (1998). *Cutnell & Johnson Physics, Fourth Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

The edition was dedicated to the memory of Stella Kupferberg, Director of the Photo Department: “We miss you, Stella, and shall always remember that a well-chosen photograph should speak for itself, without the need for a lengthy explanation”

- 3) Martindale, D. G. & Heath, R. W. & Konrad, W. W. & Macnaughton, R. R. & Carle, M. A. (1992). *Heath Physics*. Lexington: D.C. Heath and Company
- 4) Zitzewitz, P. W. (1999). *Glencoe Physics Principles and Problems*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- 5) Schnick, W.J. (n.d.). *Calculus-based physics, A Free Physics Textbook*. Retrieved from <http://www.anselm.edu/internet/physics/cbphysics/index.html>
- 6) Nada H. Saab (Saab-Ismail), (2010-2013) Westwood Cyber High School, Physics.
- 7) Nada H. Saab (Saab-Ismail), (2009- 2014) Wayne RESA, Bilingual Department.