

DEMO 79

Varita electrostática (Van der Graaff portátil)



| | |
|-----------------------|--|
| Autor ficha | Ana Cros (actualizada 6/10/14) |
| Palabras clave | Electrostática, carga, conducción, tierra, atracción, repulsión. |
| Objetivo | Mostrar distintos fenómenos relacionados con la electrostática |
| Material | “Varita mágica” <i>Fun Fly Stick</i> (requiere pilas), figuras de Mylar, figuras de papel, dos plataformas aislantes (espuma de plástico blanco), generador de pompas de jabón (ballenato) |
| Montaje | No requiere. |

Descripción

Dispositivo

La “varita mágica” es en realidad un generador de van der Graaff cuyo motor se acciona apretando un botón. Las cargas de la cinta interna del generador se transportan hacia la parte superior de la varita, que se carga por contacto con el electrodo de cobre (oculto bajo el cilindro de cartón). La parte inferior queda conectada a Tierra a través de nuestro cuerpo, al sujetar el mango de plástico con la mano.

Realización

1. El experimento comienza situando el cilindro de cartón en la parte superior de la varita para montar el generador de van der Graaff.
2. Extraer de las fundas de plástico una figura plateada de Mylar y depositarla sobre la varita, cerca de la punta.
3. Apretar el botón. La figura se cargará del mismo signo que la parte superior del van der Graaff. La figura y la varita se repelerán. Parecerá que la figura se “infla” (por repulsión entre sus distintas partes) y comenzará a levitar bajo la acción repulsiva de la fuerza eléctrica. Si el objeto desciende, apretar brevemente el botón. Si asciende demasiado, alejar la varita.
4. Acercar la mano a la figura: ésta la atraerá. Es fácil hacer rebotar la figura entre la mano, que la atrae, y la varita, que la repele. La figura se verá atraída por cualquier cuerpo neutro (la mano de cualquier estudiante, la pared, la mesa...), por polarización del mismo.
5. Muchos estudiantes tienen la idea preconcebida de que el material (Mylar) se carga porque es un conductor (tiene brillo metálico como el de los conductores). Sin embargo, el plástico Mylar es aislante. Puede demostrarse de forma visual que un aislante también se carga utilizando las figuras de papel (el envoltorio de papel donde inicialmente están pegadas las tiras de Mylar) en la misma forma que en el apartado 3. La varita también repelerá el papel, aunque cuesta más mantenerlo levitando debido a su mayor peso.

6. Hay disponible un generador de pompas de jabón. Generar varios grupos de pompas y ver cómo saltan repelidas al acercarse y casi tocar la varita encendida. Esto significa que también en este caso se cargan con el mismo signo que la varita, lo que provoca su repulsión. (Algunas explotan en contacto con la varita)

7. Tomar las plataformas blancas aislantes y ponerlas en los pies para aislar nuestro cuerpo de la tierra. Depositar la figura de Mylar en la palma de la mano, con la palma hacia arriba. Pedir ayuda de un estudiante para que sujete la varilla. El profesor, con los pies aislados y la figura en la mano, debe sujetar la punta de la varilla mientras el estudiante la hace funcionar apretando el botón. Al cabo de unos momentos, la figura comenzará a levitar desde la mano.



8. Si al terminar esta parte del experimento le damos la mano al “ayudante” para despedirlo, se producirá un chispazo algo doloroso. Es debido a la descarga eléctrica entre dos cuerpos cargados con cargas de distinto signo (el profesor y el alumno).

Explicación

Un generador de van der Graaff permite separar espacialmente cargas positivas y negativas, almacenándolas en un metal, que actúa como condensador. Consta de dos poleas y una cinta transportadora. Cuando las poleas se ponen en funcionamiento, rozan con la cinta. Por la acción del rozamiento las poleas y la cinta se cargan con cargas de signo opuesto (ver Fig. 1). Las cargas de la cinta se transportan hacia la segunda polea, donde pasan a la superficie de un conductor hueco a través de una aguja conductora. El conductor sirve de almacén de cargas. Las cargas del cilindro inferior se transportan a Tierra a través de otra aguja conductora.

En la “varita mágica” el motor que hace girar la polea se acciona al apretar el botón. Las cargas se almacenan cerca de la punta, mientras que la parte inferior se descarga por contacto con nuestra mano y pasan a tierra a través de nuestros pies.

Cuando colocamos la figura de Mylar sobre la varita, el Mylar se carga por contacto. Tendrá por tanto la misma carga que la varita, por lo que ambas se repelerán. Además, todas las partes del Mylar están cargadas con el mismo tipo de carga, por lo que se repelerán entre sí. De ahí la impresión de que la figura se “infla”. Si acercamos un objeto neutro, el Mylar lo atraerá, por polarización de las cargas del objeto.

Si aislamos nuestro cuerpo de Tierra y tocamos la punta de la varita, nos cargaremos. Nuestro cuerpo conduce la electricidad, de forma que el Mylar de nuestra mano se cargará, por contacto, con el mismo tipo de carga que nosotros (y que la punta de la varita). Cuando la repulsión entre nuestra mano y la figura de Mylar sea lo suficientemente grande como para compensar la fuerza de la gravedad, la figura se alejará “volando” de nuestra mano.

En este enlace se encuentra más información sobre el generador Van der Graaff y un simulador:

http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/campo_electrico/graaf/graaf.htm

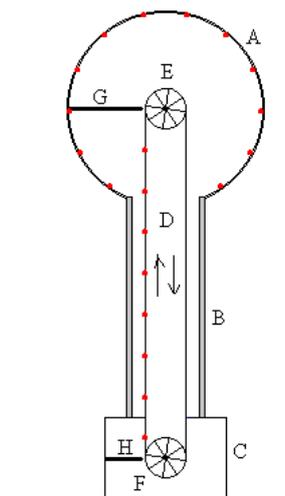


Fig. 1 Esquema de un generador de Van der Graaff.

Advertencias

Comprobar que las pilas funcionan antes de llevarlo a clase. El punto 6 requiere de unas pilas bastante cargadas.

ATENCIÓN: Si la figura de Mylar asciende demasiado, se quedará pegada al techo y será necesario conseguir una escalera para recuperarla.