

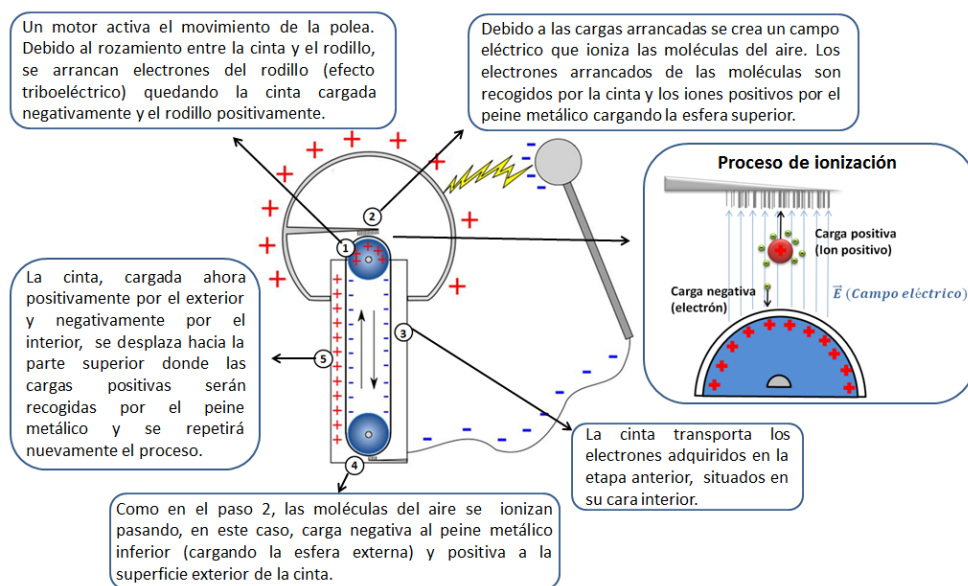
DEMO 142

GENERADOR DE VAN DE GRAAFF



Autores	Ana Cros, Núria Garro, Daniel Martínez, André Oliveira
Palabras clave	Generador de van de Graaff
Objetivos	Mostrar el funcionamiento de un generador de van de Graaff. Utilizar la carga almacenada en su cúpula para experimentos sencillos de electrostática.
Material	Generador de van de Graaff. Cintas de colores de papel seda. Flaneras de aluminio. Base aislante.
Tiempo de Montaje	5 minutos

Descripción



El generador de Van de Graaff es un instrumento que utiliza una cinta móvil para acumular grandes cantidades de carga eléctrica en el interior de una esfera metálica hueca. Las cargas se obtienen mediante el rozamiento de la cinta con otro cuerpo (efecto triboeléctrico).

Este tipo de generador eléctrico fue desarrollado inicialmente por el físico Robert J. Van de Graaff, en el MIT, alrededor de 1929 para realizar experimentos de física nuclear.



Montaje

- Sacarlo de la caja con cuidado de que no se doble (los anillos entre los cilindros de plexiglás no son rígidos y si se dobla se puede dañar la cinta móvil).
- Conectarlo a un enchufe CON TOMA DE TIERRA (si no hay toma de tierra, al realizar la descarga puede saltar el diferencial).
- Conectar la varilla de descarga mediante el cable verde a la base, en cualquiera de los conectores donde se encuentra el símbolo de tierra.
- Colocar la cúpula en la parte superior. Encaja en el centro y se sujeta mediante un imán que hay en su interior. Debe quedar bien centrada y sujeta.

Utilización

El generador se pone en funcionamiento pulsando el interruptor. El mando giratorio permite controlar la velocidad de la polea. Los mejores resultados se obtienen en un día seco, utilizando velocidades medias-altas. La cúpula alcanza su máxima carga al cabo de unos 10-15 segundos.

Se sugieren los siguientes experimentos:

1. Ruptura dieléctrica del aire.

Una vez cargado el generador, se acerca la esfera de la varilla de descarga a la cúpula. A una cierta distancia (entre 1 y 8 cm) saltará una chispa, que se observa mejor con la luz apagada. Conociendo la distancia a la que se produce la descarga y el campo eléctrico necesario para la ruptura dieléctrica del aire (30 kV/cm para aire seco), puede estimarse la diferencia de potencial entre la esfera grande y la pequeña. En condiciones óptimas se alcanzan del orden de 200 kV.

2. Líneas de campo de una esfera.

Descargar la esfera apagando el motor y tocándola con la esfera pequeña conectada a tierra. Colocar las tiras de papel de seda de colores sobre la esfera. Encender el motor. Las tiras se cargarán y se repelerán, adoptando una disposición similar a la que se muestra en la foto de arriba. Si se acerca un objeto a un potencial diferente (la esfera pequeña conectada a tierra, por ejemplo. También puede usarse la mano, pero a veces hay descargas desagradables), las tiras cambian de disposición, siguiendo las líneas del campo eléctrico.

3. Repulsión entre cuerpos cargados.

Descargar la esfera como se indica en el experimento 2. Colocar en la cúpula las flaneras, con la parte hueca hacia abajo. Despegarlas un poco una de otra para que no haya mucho rozamiento cuando se repelan. Encender el generador. Las flaneras se cargarán y comenzarán a repelerse, volando por los aires. ATENCIÓN: Si alguna se atasca, se recomienda tocar brevemente la esfera con la bola de descarga y volver a esperar. Si así no funciona, se puede apagar el sistema, descargarlo, despegar un poco las flaneras y volver a intentar el experimento.

4. Repulsión del pelo o “líneas de campo de la cabeza”.

Llamar a un voluntario o voluntaria (que no tenga el pelo ni demasiado corto ni demasiado largo). Subirse a la plataforma aislante. Con la esfera descargada y el generador apagado, tocar la esfera grande con ambas manos. Encender el generador y esperar un rato. El cuerpo del “voluntario” se cargará, y notará que los pelos de los brazos se ponen de punta. Después de un rato, el pelo de la cabeza también debería erizarse (por la misma razón que en el experimento 2). ATENCIÓN1: dependiendo de la humedad del día, el “voluntario” puede descargarse, generalmente a través de los pies, de forma algo dolorosa. Se puede solucionar separando el aislante de la mesa o utilizando otro aún más grueso. ATENCIÓN2: El “voluntario” terminará el experimento con una gran cantidad de carga en su cuerpo. La mejor forma de descargarse es saltar con los dos pies a la vez al suelo.

Comentarios y sugerencias

Es posible que haya problemas de carga en días excesivamente húmedos.

Buscar un ayudante para trasladar el material, es algo aparatoso.

Advertencias



La descarga de una persona cargada puede ser dolorosa. Se aconseja tocar con el pie el suelo o un mueble.

Para descargar el van de Graaff y manipularlo se debe utilizar la esfera conectada a tierra. Si bien el voltaje generado es alto, la corriente es muy pequeña y no produce daños en el organismo. Sin embargo, la prudencia recomienda que personas con problemas cardíacos importantes se abstengan de realizar el experimento.