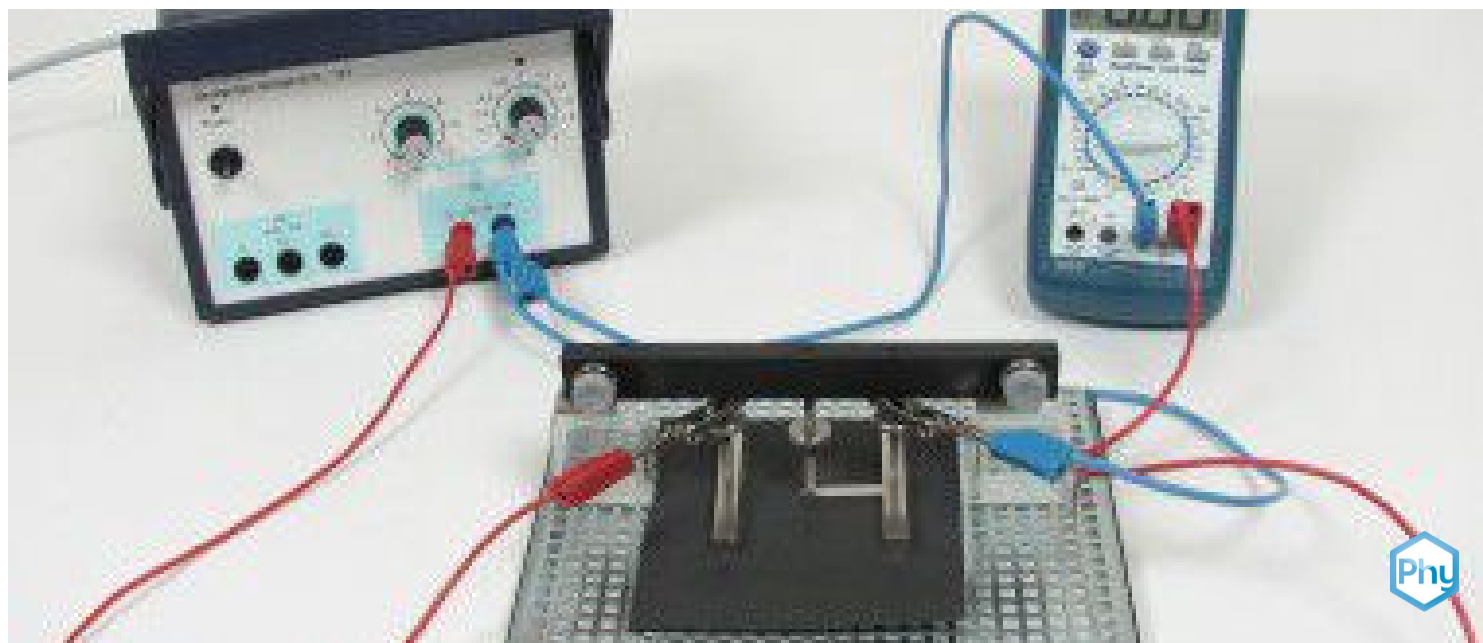


# Efecto electrostático efecto Tip-Shape



Los alumnos deben reconocer en el experimento que la superficie de un conductor influye en la intensidad del campo eléctrico.

Física Electricidad y Magnetismo La electrostática y el campo eléctrico



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/62c57e95f96d28000318f336>

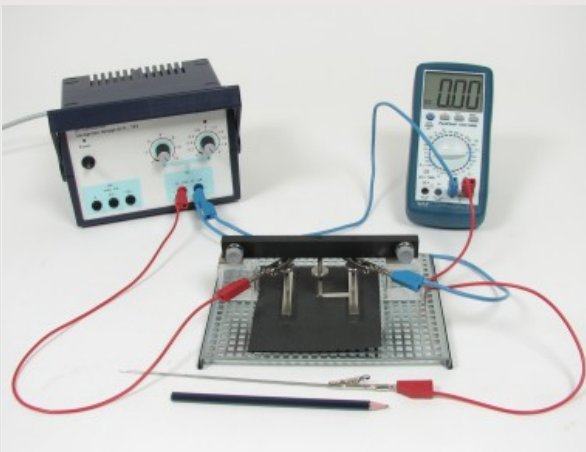
PHYWE



# Información para el profesor

## Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

Con la ayuda de este experimento, los alumnos deben comprender cómo se producen los rayos durante una tormenta y por qué las elevaciones del terreno, como los edificios altos, están expuestas a un mayor riesgo de caída de rayos.

En el experimento, simulan el campo eléctrico entre la nube de tormenta y el suelo mediante dos electrodos de varilla paralelos, uno de los cuales está equipado con una punta. Esta punta modifica el campo eléctrico homogéneo de forma similar a como lo haría un edificio de gran altura en el campo de la nube de tormenta y el suelo.

## Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



### Conocimiento previo

Antes de realizar el experimento, los alumnos deben estar familiarizados con las líneas equipotenciales y el diagrama de líneas de campo. Deben saber que una tensión eléctrica corresponde a una diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico y que dicho campo se construye aplicando una tensión entre dos electrodos. Además, hay que entender que un campo eléctrico produce una fuerza en cada punto. *Fejerce* sobre las partículas cargadas que, debido a la segunda ley de Newton ( $F = m \cdot a$ ) una aceleración  $a$  de la partícula (masa  $m$ ) provoca.



### Principio

La aplicación de una tensión eléctrica a dos electrodos (ánodo, cátodo) crea un campo eléctrico que ejerce una fuerza eléctrica sobre las probetas cargadas. Este campo se presenta en forma de diferentes niveles de potencial, que pueden hacerse visibles.

## Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



### Objetivo

Los alumnos deben reconocer en el experimento que la superficie de un conductor influye en la intensidad del campo eléctrico.



### Tareas

1. Medir la curva de potencial del campo eléctrico y determinar el curso de las líneas de campo.
2. Observar cómo cambia el campo eléctrico alrededor del pico y sacar conclusiones para la situación durante una tormenta.

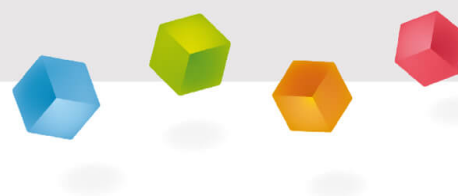
## Instrucciones de seguridad

PHYWE



- Las instrucciones generales para la experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

PHYWE



## Información para el estudiante

## Motivación

PHYWE

El campo eléctrico es un campo físico que actúa sobre las cargas eléctricas a través de la fuerza de Coulomb. Como campo vectorial, describe la intensidad y la dirección de esta fuerza para cada punto del espacio a través de la distribución espacial de la intensidad del campo eléctrico.

Los campos eléctricos son causados por cargas eléctricas y por cambios temporales en los campos magnéticos. Las propiedades del campo eléctrico se describen junto con las del campo magnético mediante las ecuaciones de Maxwell.



## Material

| Position | Material                                                     | Item No. | Quantity |
|----------|--------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1        | PLACA RETICULAR, 16CMX21CM, R                                | 13002-00 | 1        |
| 2        | SOPORTE UNIVERSAL, MODULO R                                  | 13024-24 | 2        |
| 3        | PLACA D.POLICARBONATO,136X112X1MM                            | 13027-05 | 1        |
| 4        | JUEGO DE ELECTRODOS CON SOPORTE                              | 13027-24 | 1        |
| 5        | AGUJAS PARA TEJER, 20 PZS.                                   | 06342-00 | 1        |
| 6        | PINZA COCODRILO,S.AISLAMIEN.10PZS                            | 07274-03 | 1        |
| 7        | PAPEL CARBON ESPECIAL,P. 30TROZOS                            | 13027-30 | 1        |
| 8        | PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A | 13506-93 | 1        |
| 9        | Multímetro digital, 3 1/2-visualizado de caracteres          | 07122-00 | 1        |
| 10       | Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo                        | 07360-01 | 2        |
| 11       | Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul                        | 07360-04 | 2        |

## Montaje (1/6)

PHYWE

Para tener una idea del montaje experimental, considerar la Fig. 1.

Para preparar este experimento, proceder como sigue:

- Colocar los dos soportes universales sobre la placa de rejilla perforada de forma que la placa de policarbonato encaje justo entre ellos (fig. 2).

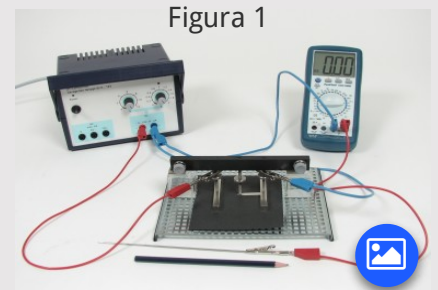


Figura 1

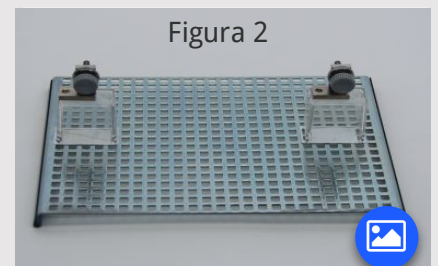


Figura 2

## Montaje (2/6)

PHYWE

- Desenroscar por completo los tornillos de ambos portaelectrodos y, a continuación, utilizarlos para atornillar el portaelectrodos a los portaelectrodos (fig. 3-4).
- Cortar un trozo de papel carbón de 130 mm x 100 mm y colocarlo sobre la placa de policarbonato (fig. 5-6).

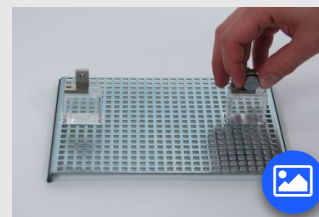


Figura 3

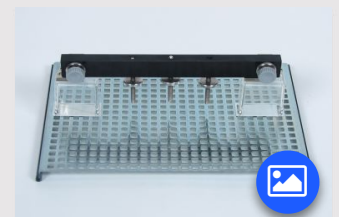


Figura 4



Figura 5



Figura 6

## Montaje (3/6)

PHYWE

- Colocar los dos electrodos de varilla paralelos entre sí bajo los tornillos moleteados exteriores. La ranura de uno de los dos electrodos debe estar orientada hacia el interior. Introducir el electrodo de punta en la ranura (fig. 7-8).
- Apretar uniformemente el electrodo de varilla y el electrodo de punta girando los tres tornillos de la rueda (fig. 8).

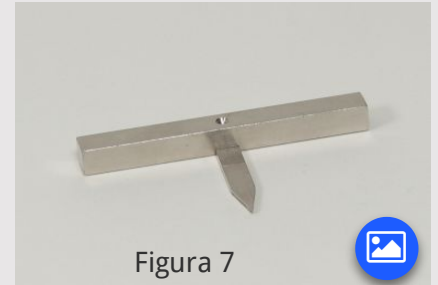


Figura 7

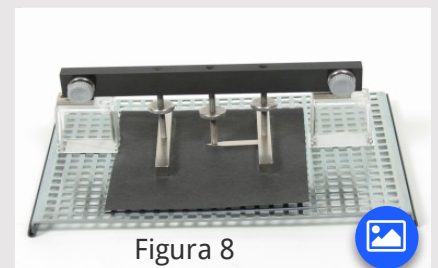


Figura 8

## Montaje (4/6)

PHYWE

- A continuación, dibujar los contornos de los electrodos en el papel carbón, aflojar un poco los tornillos moleteados y volver a sacar el papel carbón (fig. 9).
- Colorear cuidadosamente los campos marcados con un lápiz blando (fig. 10). El grafito del lápiz crea un mejor contacto entre los electrodos y el papel carbón, de modo que cuando se aplica un voltaje a los electrodos, se propaga un campo eléctrico medible en el papel carbón conductor.



Figura 9

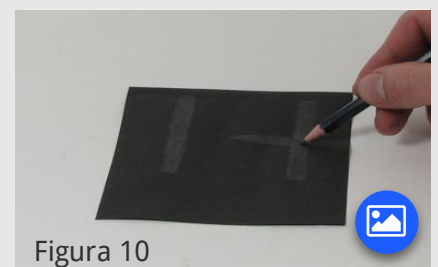


Figura 10

## Montaje (5/6)

PHYWE

- Volver a colocar el papel carbón en su posición original, colocar de nuevo los electrodos en las zonas ahora pintadas y apretarlos firmemente sobre el papel carbón con los tornillos moleteados (fig. 8).
- Conectar los electrodos de varilla a las salidas de la fuente de alimentación (fig. 12). El electrodo con la punta debe estar a un potencial de 0 V.

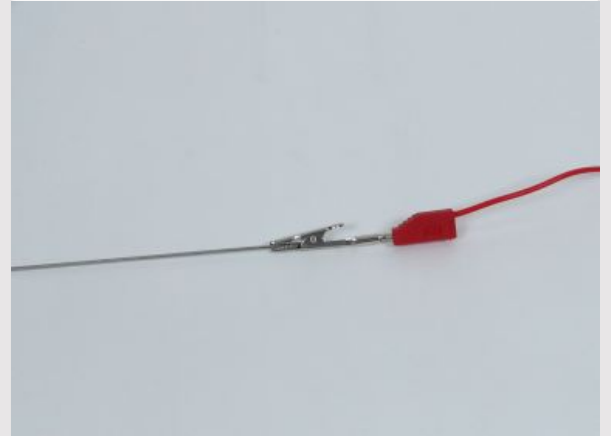


Figura 11

## Montaje (6/6)

PHYWE

- Conectar el multímetro digital tanto a una salida (0 V) de la fuente de alimentación como a la aguja de tejer (fig. 11-12).
- En cuanto hay un campo eléctrico en el papel carbón y la aguja de tejer toca el papel, el dispositivo de medición mide la tensión entre el punto de contacto y la salida conectada de la fuente de alimentación. Si esta salida está a 0 V, la tensión medida corresponde al potencial en el punto de contacto.
- Recordar: una tensión eléctrica corresponde a una diferencia de potencial entre dos puntos.

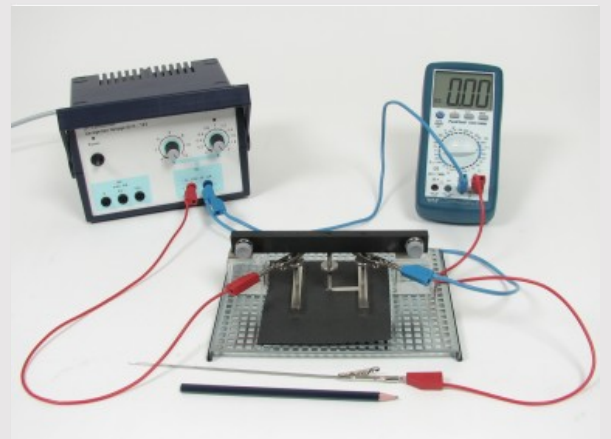


Figura 12

## Ejecución (1/2)

PHYWE

- Conectar la fuente de alimentación y ajustar una tensión continua de 10 V. Acercar la punta de la aguja de tejer a ambos electrodos y comprobar que sus valores de potencial son 0 V y 10 V respectivamente (fig. 13-14).
- Si es necesario, cambiar el ajuste de la tensión continua en la fuente de alimentación.

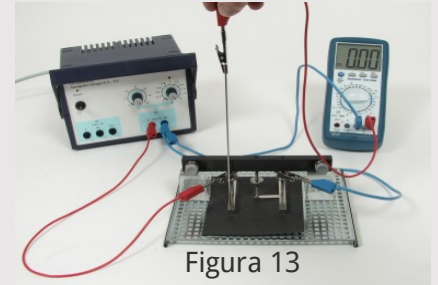


Figura 13

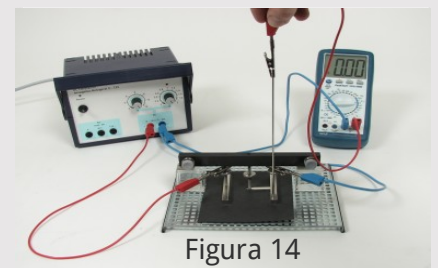


Figura 14

## Ejecución (2/2)

PHYWE

- Para diferentes valores de potencial, encontrar ocho puntos en el papel carbón que tengan este valor de potencial. Para ello, trazar el papel carbón con la punta de la aguja de tejer y marcar los puntos con el lápiz (fig. 15). Comenzar con un valor de potencial de 1 V y luego continuar en pasos de 1 V.
- Una vez finalizada la medición, aflojar los tornillos y extraer el papel carbón.

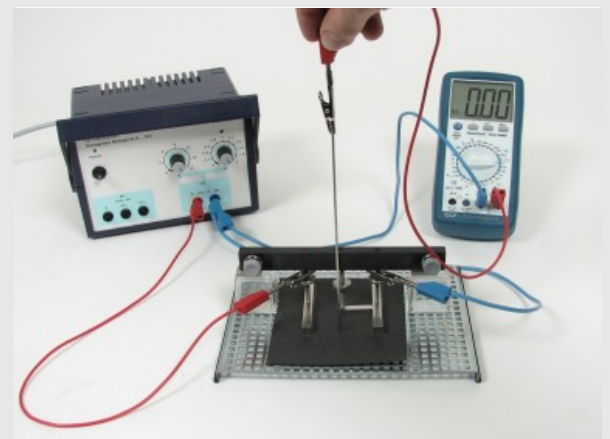
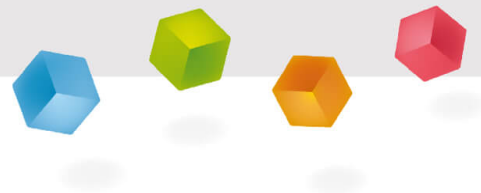


Figura 15

# Resultados

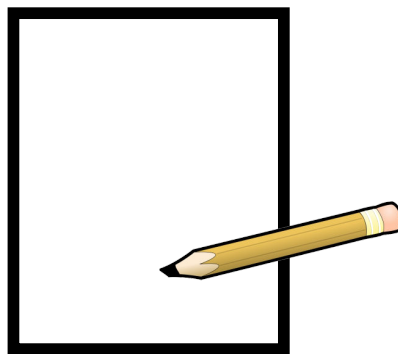
**PHYWE**



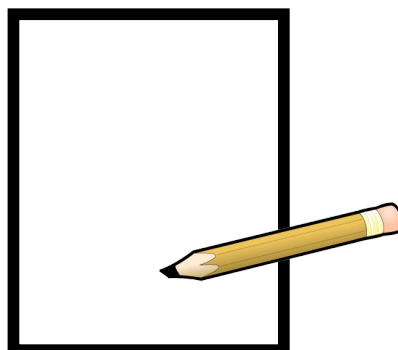
# Resultados

**Tarea (1/7)****PHYWE**

Unir los puntos del mismo potencial con el lápiz para formar líneas equipotenciales y rotular cada línea con el valor de potencial correspondiente.

**Tarea (2/7)****PHYWE**

Dibujar quince líneas de campo del campo eléctrico. Considerar por qué estas líneas deben comenzar en el ánodo (10 V) a igual distancia.



## Tarea (3/7)

PHYWE

¿Cuál es el valor potencial del electrodo de la punta?

## Tarea (4/7)

PHYWE

¿En qué se diferencian las líneas de campo del electrodo de punta y de los electrodos de varilla?

No hay diferencias entre los dos electrodos en cuanto a las líneas de campo.

Ninguna de las respuestas es correcta.

Las líneas de campo en el electrodo de punta están mucho más juntas que en el electrodo de varilla.

Las líneas de campo en el electrodo de punta están mucho más separadas que en el electrodo de varilla.

## Tarea (5/7)

PHYWE

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

Dado que la [ ] de las líneas de campo es [ ] a la fuerza del campo eléctrico, se deduce que el [ ] cerca del [ ] es mucho mayor que cerca del [ ].

proporcional

campo eléctrico

densidad

electrodo de punta

electrodo de varilla

☒ Verificar

## Tarea (6/7)

PHYWE

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

En una situación de tormenta, prevalecen las condiciones extremas. Si el [ ] de la [ ] es de aproximadamente 0 V, entonces la [ ] tiene un potencial del orden de 10 MV. Debido a estas elevadas diferencias de potencial, también se producen elevadas [ ]. Los portadores de carga que se mueven libremente en el aire siguen estos campos eléctricos, lo que conduce a la [ ] del aire. El resultado es una [ ] espontánea en forma de [ ].

tierra

ionización

descarga

nube de tormenta

fuerzas de campo eléctrico

rayo

potencial

☒ Verificar

## Tarea (7/7)

PHYWE

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

El rayo requiere un elevado número de portadores de [ ] en movimiento. Estos portadores de carga chocan con las moléculas de aire. Se ralentizan durante la colisión y transfieren energía cinética a la molécula con la que chocan. Si el portador de carga transfiere suficiente energía a la [ ], se pueden liberar portadores de carga adicionales de la molécula. Los rascacielos y estructuras similares tienen una [ ] mucho menor que el suelo en general, por lo que la [ ] por superficie es mucho mayor. Por lo tanto, los rayos golpean estas estructuras con más frecuencia.

transferencia de energía

carga

molécula

superficie

 Verificar