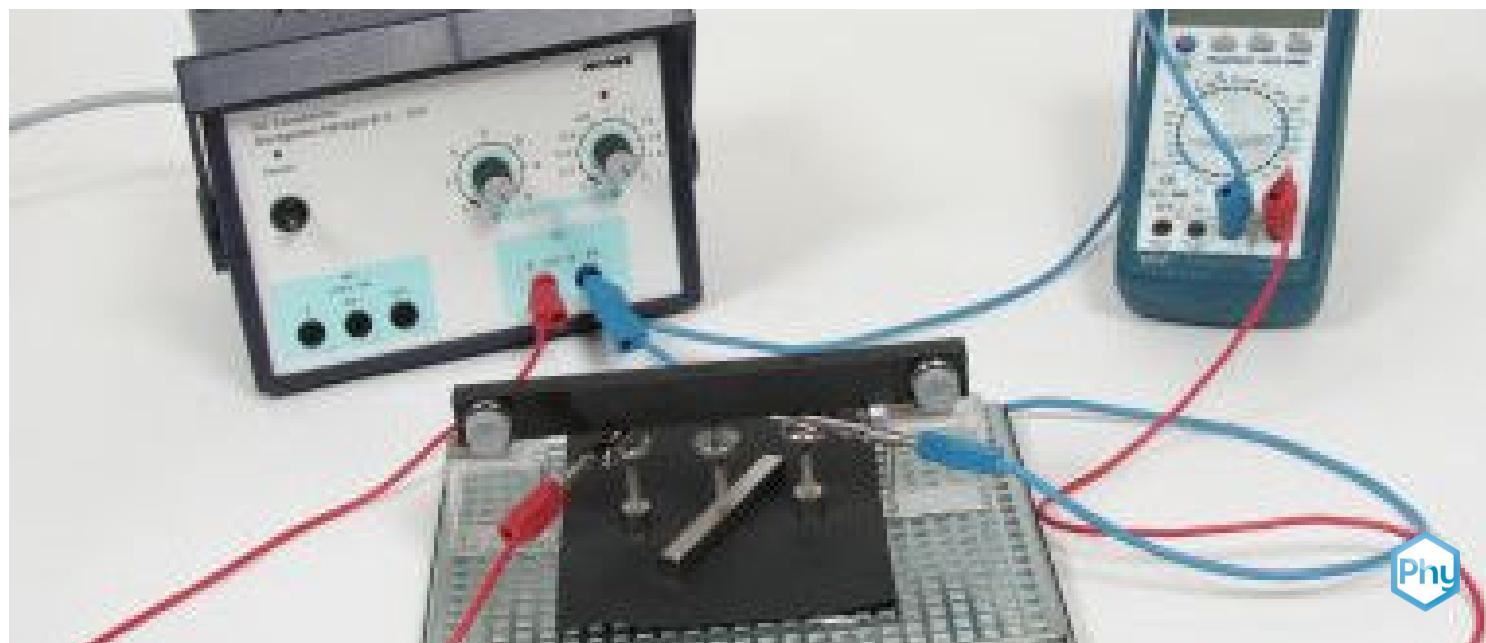


Conductor eléctrico como superficie equipotencial



Los alumnos deben utilizar el experimento para reconocer cómo un conductor influye en la forma de un campo eléctrico no homogéneo.

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:

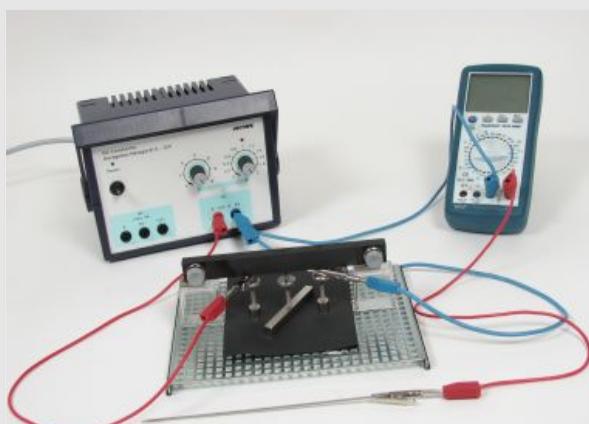


<http://localhost:1337/c/62c57e79f96d28000318f332>



Información para el profesor

Aplicación



Montaje del experimento

En este experimento, los estudiantes investigan cómo cambia el campo eléctrico no homogéneo entre dos electrodos circulares cuando se introduce un conductor eléctrico (electrodo de varilla) en el campo.

El experimento pretende demostrar que los conductores eléctricos siempre representan una superficie equipotencial de un campo eléctrico debido a los desplazamientos de carga y que las líneas de campo siempre son perpendiculares a su superficie.

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.



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 utilizar el experimento para reconocer cómo un conductor influye en la forma de un campo eléctrico no homogéneo.



Tareas

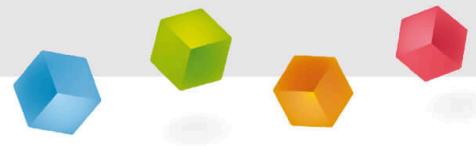
Investigar cómo cambia el campo eléctrico entre dos electrodos circulares cuando se introduce en el campo un conductor eléctrico (aquí: un electrodo de varilla):

1. Determinar el potencial de la superficie del conductor en el campo eléctrico.
2. Medir la curva de potencial del campo eléctrico entre los dos electrodos, especialmente en las proximidades de la superficie del conductor.
3. Averiguar el curso de las líneas de campo eléctrico.

Instrucciones de seguridad

**PHYWE**

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



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

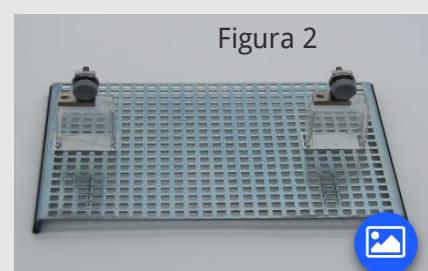
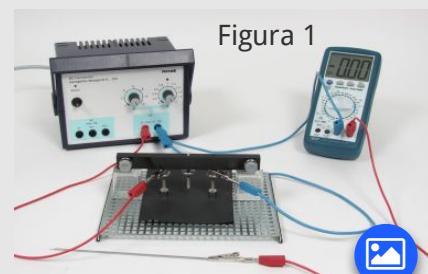
Montaje (1/6)

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).



Montaje (2/6)

PHYWE

- Desenroscar por completo los tornillos de ambos portaelectrodos y, a continuación, utilizarlos para atornillar el portaelectrodo 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).

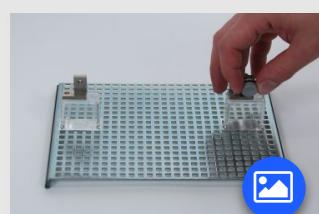


Figura 3



Figura 4

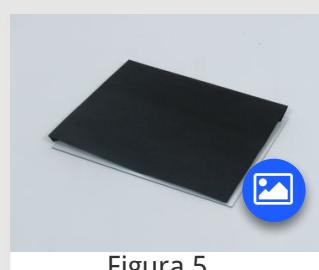


Figura 5



Figura 6

Montaje (3/6)



- Colocar los dos electrodos circulares debajo de los tornillos moleteados exteriores.
- Apretarlos uniformemente girando los tornillos (fig. 7).

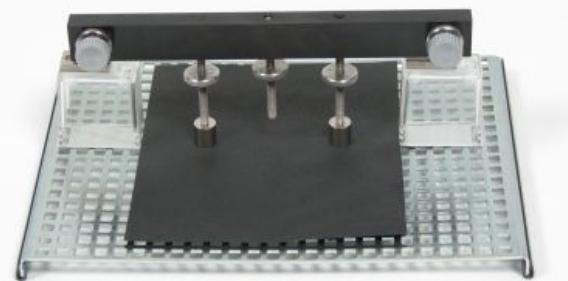


Figura 7

Montaje (4/6)



- 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. 8).
- Colorear cuidadosamente los campos marcados con un lápiz blando (fig. 9). 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 8

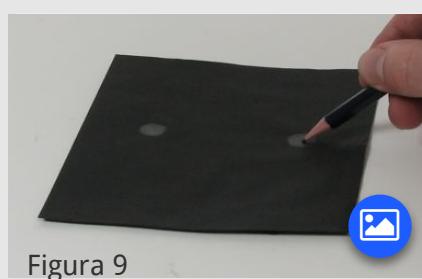


Figura 9

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 aprretarlos firmemente sobre el papel carbón con los tornillos moleteados (fig. 7).
- Conectar los dos electrodos a las salidas de la fuente de alimentación (fig. 11).

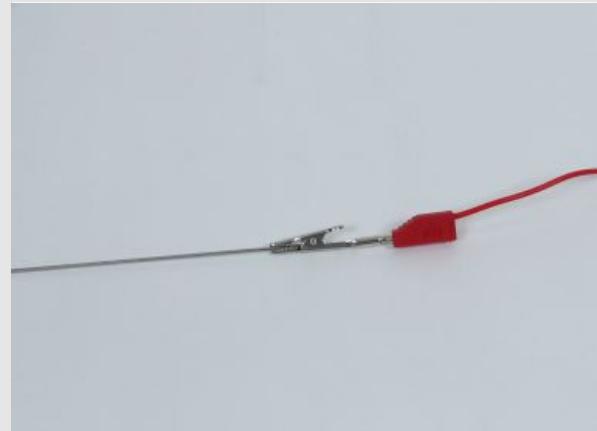


Figura 10

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. 10-11).
- En cuanto hay un campo eléctrico en el papel carbón y la aguja de tejer tocar 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.

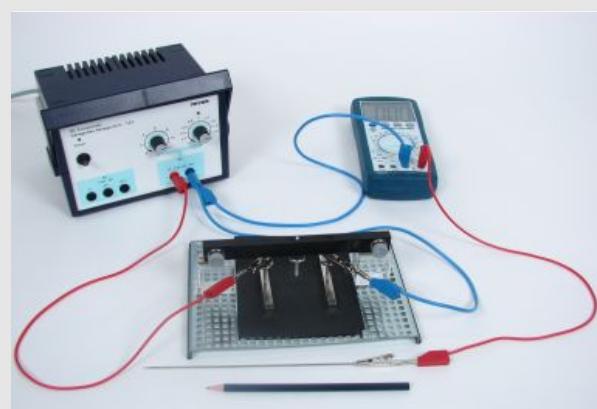


Figura 11

Ejecución (1/4)

- Conectar la fuente de alimentación y ajustar una tensión continua de 10 V.
- Mantener la punta de la aguja de tejer contra ambos electrodos y comprobar que sus valores de potencial son 0 V y 10 V respectivamente (fig. 12-13).
- Si es necesario, cambiar el ajuste de la tensión continua en la fuente de alimentación.

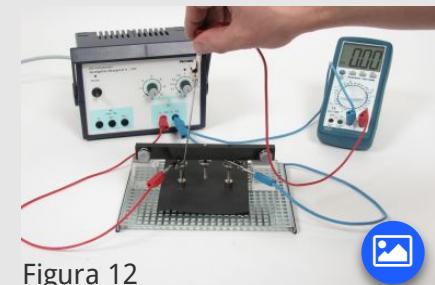


Figura 12

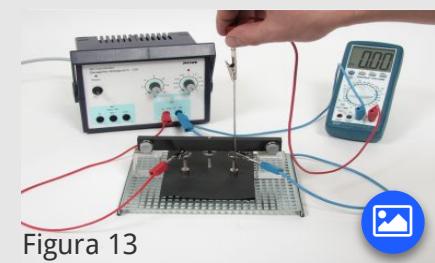


Figura 13

Ejecución (2/4)

- Colocar el electrodo de varilla bajo el tornillo moleteado central de forma que quede en el eje de simetría entre los dos electrodos circulares (fig. 14). En este experimento, sirve como superficie conductora de electricidad en el campo eléctrico de los electrodos circulares.
- Marcar la posición del electrodo de varilla en el papel carbón delineándolo con el lápiz (fig. 15).



Figura 14



Figura 15

Ejecución (3/4)

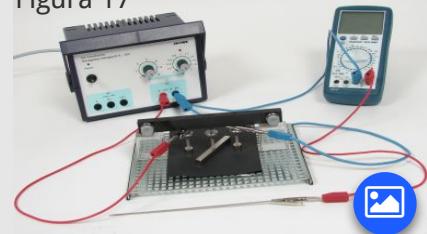
PHYWE

- Colocar el electrodo de varilla con la aguja de tejer y medir su potencial en diferentes puntos (fig. 16).
- Girar el electrodo de varilla en un ángulo de unos 45 grados hacia la posición inicial (fig. 17).
- Volver a medir su potencial en diferentes puntos (fig. 18).

Figura 16



Figura 17



Ejecución (4/4)

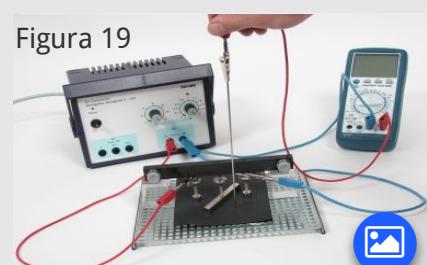
PHYWE

- 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. 19). 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 18



Figura 19



PHYWE

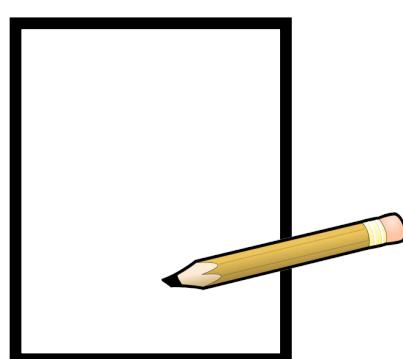


Resultados

Tarea (1/8)

PHYWE

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



12/16

Tarea (2/8)



¿Cuál es el valor de potencial de la superficie del conductor eléctrico (electrodo de varilla) antes de la rotación?

Tarea (3/8)



¿Cómo afecta la rotación de la superficie del conductor a su potencial?

Tarea (4/8)

PHYWE

¿Existe un campo eléctrico dentro de la superficie del conductor?

Sí, y la intensidad del campo no cambia.

Sí, pero la intensidad del campo es mayor que en el exterior.

No, no hay campo eléctrico dentro del conductor.

Sí, pero la intensidad del campo es menor que en el exterior.

Tarea (5/8)

PHYWE

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

La conductividad eléctrica de un material se debe a los portadores de carga negativos móviles. Si no se aplica ninguna a los electrodos del circuito, no hay campo eléctrico dentro de la

. Cuando se enciende la tensión, el conductor también es penetrado inicialmente por el campo eléctrico de los . Los portadores de carga móviles en el interior del conductor se desplazan ahora hacia la del conductor en función del campo eléctrico. Esto crea un campo opuesto en el interior del conductor, que actúa contra el campo externo.

electrodos circulares

superficie

superficie conductora

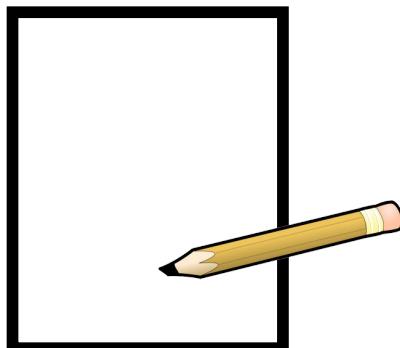
tensión

Verificar

Tarea (6/8)

PHYWE

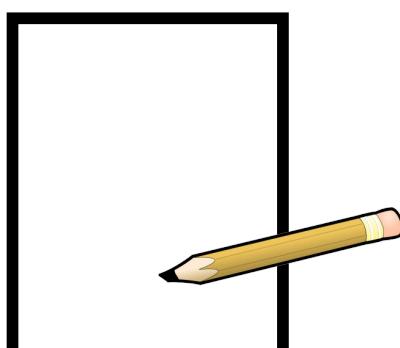
Dibujar cinco líneas de campo del campo eléctrico que se formaría entre los dos electrodos circulares si no hubiera ninguna superficie conductora adicional. Ignorar el área del conductor y las líneas equipotenciales dibujadas anteriormente. Dibujar las líneas de campo como líneas discontinuas desde el ánodo (10 V) hasta el cátodo. Considerar por qué deben comenzar en el ánodo (10 V) a la misma distancia.



Tarea (7/8)

PHYWE

Ahora considerar que las líneas de campo reales deben ser perpendiculares a las líneas equipotenciales dibujadas. Dibujar el cambio de rumbo de las líneas de campo dibujadas anteriormente.



Tarea (8/8)



¿Por qué las líneas de campo tienen que chocar perpendicularmente con la superficie del conductor?

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 23: Campo eléctrico interno

0/1

Diapositiva 24: Portadores de carga móviles

0/4

Puntuación total

0/5



Mostrar soluciones



Repetir



Exportar texto

16/16