



CAMPO Y POTENCIAL ELECTRICO

OBJETIVOS

- Comparar las líneas equipotenciales obtenidas con las hipotéticas analizadas a priori.
- Medir distribuciones de diferencia de potencial eléctrico en varias configuraciones espaciales.
- Comparar la distribución de líneas de campo eléctrico obtenidas en diferentes configuraciones eléctricas
- Visualizar Campos Uniformes y Variables en diferentes configuraciones eléctricas

MATERIALES

- Bandeja de plástico
- Fuente de voltaje (DC).
- Masa conductora
- Lámina de cobre rectangulares
- Multitester.
- Conectores y sonda de mapeo
- Papel mm

INTRODUCCION

Todo cuerpo cargado eléctricamente genera un campo eléctrico en el espacio, si una carga se ubica en este campo experimentará una fuerza en la misma dirección de las líneas de campo asociadas. Por convención las líneas de campo eléctrico en un punto apuntan en la misma dirección que la fuerza que ejercen sobre una carga positiva, es decir de (+) a (-).

Como el campo eléctrico es un campo conservativo existe un potencial asociado a este, el cual se define como el trabajo necesario para mover una carga desde un punto dado a un punto de referencia.





CAMPO ELECTRICO (CE)

En general, en problemas de electro estática se suele utilizar el infinito como punto de referencia. De esta forma resulta útil medir la Diferencia de Potencial eléctrico, esto es, determinar el trabajo necesario para mover una unidad de carga desde un punto a otro en un campo eléctrico.

Cuando una carga se encuentra en presencia de un campo eléctrico experimenta una fuerza dada por la siguiente expresión:

$$\vec{F} = q_0 \vec{E} \quad (1)$$

$$\vec{F} = 8,99 \times 10^9 \frac{q \times q_0}{r^2} \quad (2)$$

Por lo que el campo eléctrico se define como la fuerza por unidad de carga que experimenta Campo Eléctrico

$$\epsilon_0 \int \vec{E} \cdot d\vec{S} = \sum Q \quad (3)$$

(Q es la carga total encerrada dentro de una superficie gaussiana)

Donde S es una superficie cerrada y $\sum Q$ es la carga total dentro de la superficie.

En este experimento, se insertarán las láminas de cobre en la masa conductora actuando como electrodos. La alta resistencia de la masa, permitirá determinar la diferencia de potencial en el espacio con facilidad usando un voltímetro. Y así de esta manera poder determinar el campo eléctrico de las diferentes configuraciones.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

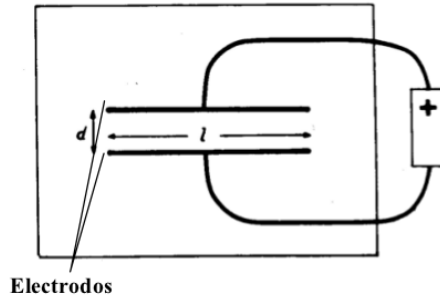
1. Distribuir la masa conductora de forma homogénea sobre la bandeja.
2. Usando láminas de cobre, construya los electrodos rectangulares y largos e insértelos luego dentro de la masa conductora. Asegúrese de que la unión entre el electrodo y la masa sea buena.
3. Registre datos discretos de posición y voltaje entre las placas enfrentadas.
4. Analice los datos registrados.

Placas Paralelas: (mediciones cuantitativas)

1. Construya electrodos que simulen placas paralelas, como se muestra en la figura. Dibuje las líneas equipotenciales entre las placas y fuera de estas. ¿Qué ocurre en los extremos?.
2. Dibuje el campo eléctrico
3. Conecte los electrodos a la fuente de voltaje DC proporcionada, ajuste este voltaje a 12 V, una al borne (+) y otra al borne (-) de la fuente. (supervítese por el asistente)



- Utilizando el voltímetro mida la distribución los potenciales discretamente en la configuración usada, conectando un conector al Voltímetro y otra a la masa conductora, observando la pantalla.
- Registre esos valores vaciándoles en una tabla de valores.
- Grafique V v/s x y encuentre la función Potencial y la función Campo



Análisis más profundo de lo desarrollado en Placas paralelas

El campo Eléctrico es equivalente a

$$E = -\nabla V \quad (4)$$

$$\nabla = \frac{d}{dx} \hat{i} \quad (5)$$

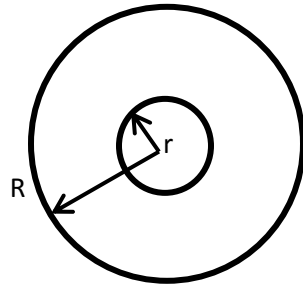
$$V = -E x \quad (\text{para mediciones discretas}) \quad (6)$$

Se pide en esta configuración la Función Potencial y la Función Campo Eléctrico entre placas paralelas. Determine la pendiente del grafico V v/s x y encuentre la relación lineal entre las variables relacionándolo con la expresión (6)

Conductores Coaxiales Concéntricos: (mediciones cualitativas y discretas)

Construya un conductor coaxial, utilizando dos círculos concéntricos de radios $a = 1$ cm y $b = 8$ cm respectivamente.

Esto será el equivalente a dos conductores coaxiales concéntricos infinitos perpendiculares a la superficie de la masa. Usando la ley de Gauss en esta configuración, descubra que el campo eléctrico varía inversamente a r como $1/r$ donde $a < r < b$.

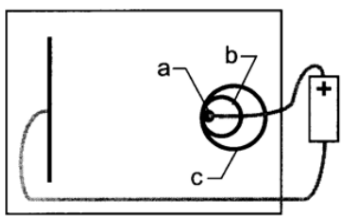


r = radio del coaxial menor (-)
 R = radio del coaxial mayor (+)

Pruebe que al variar el voltaje V entre los electrodos como función de r es directamente proporcional al $\ln\left(\frac{R}{r}\right)$. Dibuje las líneas equipotenciales obtenidas y confírmelas con sus cálculos.

Punto – plano: (mediciones cualitativas y discretas)

Ubique un plano conductor en frente de una fuente puntual “a”. Determine las líneas equipotenciales de esta configuración. A continuación agregue un electrodo circular “b” y nuevamente mapee las curvas equipotenciales. Finalmente repita el procedimiento con un tercer electrodo “c”.



Planos perpendiculares.

Mapee las líneas equipotenciales entre dos planos perpendiculares entre sí ¿Cuál es la aplicación útil de esta configuración? ¿Por qué deberían evitarse los bordes puntudos cuando se trabaja con altos voltajes?. Evite que los planos se topen.

