



## LINEAS EQUIPOTENCIALES

“Los descubrimientos de los científicos imponen su propio orden en el caos, como el compositor o el pintor impone el suyo; un orden que se refiere siempre a aspectos limitados de la realidad, influido por el marco de referencia del observador, que difiere de un período a otro, de la misma forma que un desnudo de Rembrandt difiere de un desnudo de Manet.” A. Koestler

### OBJETIVO

- Determinar las líneas equipotenciales en una configuración de campo eléctrico.
- Dibujar las líneas de campo eléctrico.
- Dibujar el vector campo eléctrico y calcular su intensidad en un punto de la configuración.

### MATERIALES

- Cuba electrolítica
- Electrodo cilíndrico
- Electrodo semicircular
- Fuente de tensión continua de 12 V
- Multímetro
- Cables de conexión
- Hojas milimetradas
- Agua

### INTRODUCCION

Las líneas equipotenciales son aquellas que en todos sus puntos tienen el mismo potencial.

Para determinar los potenciales en una configuración de campo eléctrico se suele utilizar el siguiente montaje experimental.

Entre los electrodos hay una diferencia de potencial de 12 V. Los diferentes potenciales comprendidos entre estos puntos se pueden determinar con el voltímetro **V**. Si se unen los puntos del mismo potencial se obtiene la línea equipotencial correspondiente.

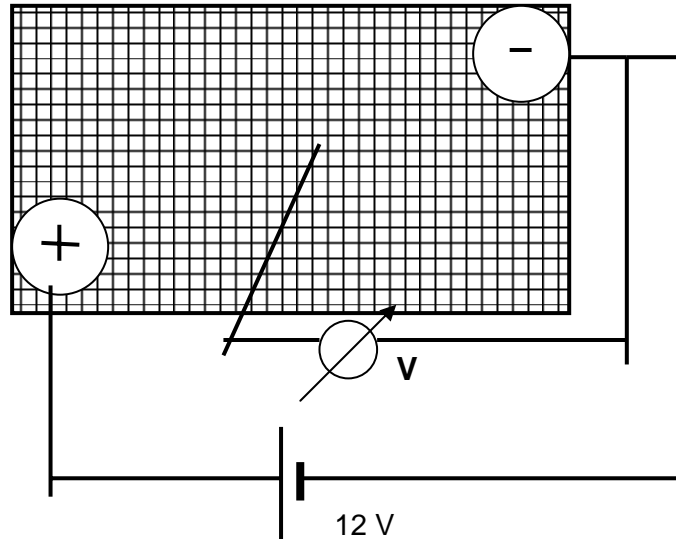


Fig. 1

A partir de las

se pueden  
algun método gráfico, las líneas de campo. ¿Por qué?

líneas  
equipotenciales  
trazar, por

El campo eléctrico está relacionado con el potencial a través de la expresión:

$$\vec{E} = -\nabla V$$

que se puede escribir como:

$$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} \quad y \quad E_y = -\frac{\partial V}{\partial y}$$

y aproximadamente vale:

$$E_x = -\frac{\Delta V}{\Delta x} \quad y \quad E_y = -\frac{\Delta V}{\Delta y}$$

## PROCEDIMIENTO

1. Efectúen el montaje de la figura 1
2. Viertan en la cubeta un poco de agua de la canilla de modo que alcance una altura entre 2 y 3 mm. Coloquen debajo de la cubeta una hoja de papel milimetrado en donde hayan marcado los ejes de coordenadas.
3. En otra hoja de papel milimetrado dibujen la ubicación de los electrodos y marque los ejes de coordenadas.
4. Conecten el circuito a la salida de 12 V de la fuente de alimentación.
5. Conecten el voltímetro con el punto común a un electrodo.
6. Exploren con la otra punta de prueba los puntos de la cubeta que se encuentran al mismo potencial y regístralo en la hoja milimetrada. (Tomen la cantidad necesaria para poder trazar la línea equipotencial)
7. Repitan (6) cada 1 V.
8. Para calcular el valor del campo, elijan un punto de la cubeta y desplacen la punta de prueba sobre el eje x (recuerden que están aproximando  $\partial x$  a  $\Delta x$ ) y registren la

- diferencia de potencial. Repitan, desplazándose sobre el eje y la misma medida que sobre el eje x.
9. Sobre la hoja milimetrada elijan una escala adecuada para dibujar las componentes del campo en el punto marcado en (8). Tracen el vector resultante. Calculen su módulo. Expresen el resultado con la incerteza correspondiente. Discutan las fuentes de error.
  10. Finalmente, dibujen las líneas de campo de tal forma que alguna pase por el punto elegido en el ítem 8.

A continuación se les indicará un método aproximado para el trazado de las líneas de fuerza. Se sugiere consultar otros métodos geométricos.

### Trazado de líneas de campo

- Elijan varios puntos de la línea equipotencial más próxima a un electrodo y por cada uno de ellos tracen una recta perpendicular a la línea siguiente (Fig. 2)
- Midan la distancia del segmento comprendido entre dos líneas **a** y **b** y marquen el punto medio **M**
- Tracen la perpendicular a línea **b** que pase por el punto **M**.
- Dibujen la curva asintótica a las dos rectas marcadas. Dicha curva es perpendicular a las líneas **a** y **b**. (línea punteada en la figura)
- Prosigan con las líneas siguientes y el resto de los puntos hasta obtener las líneas de campo.

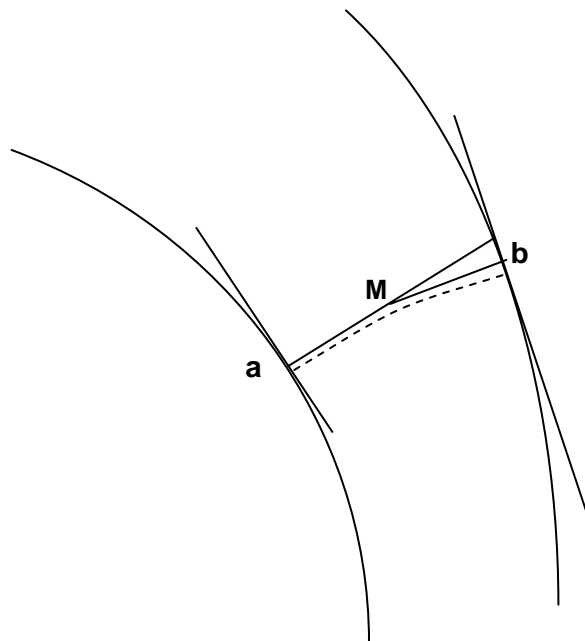


Fig. 2