



TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°2: Cuba electrolítica

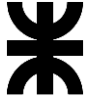
- AÑO: 2013
- CURSO: 2R3
- GRUPO 1

-PROFESOR TEÓRICO: Catán, Julio Cesar.

-JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS: Martinez, Jose Luis.

-INTEGRANTES:

- | | |
|---------------------------|-------------|
| • COLOMBERO, Paula | Leg.: 60709 |
| • DE GIORGIO, Ignacio | Leg.: 61527 |
| • GUAZZARONI, Luca | Leg.: 62630 |
| • GIORDANO, Juan | Leg.: 60618 |
| • OLMEDO, Damián | Leg.: 60635 |
| • SCHAMUN, Lucas Grabriel | Leg.: 62378 |
| • SUELDO, Enrique | Leg.: 62508 |
| • TRIONFETTI, Lucrecia | Leg.: 60096 |
| • VERRA, Juan | Leg.: 60477 |
| • ZUIN, Catalina | Leg.: 60697 |



INTRODUCCIÓN

Este trabajo práctico de laboratorio tiene por objeto:

- Determinación de las curvas equipotenciales.
- Determinación de las líneas de campo eléctrico.

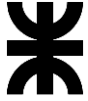
Para la elaboración del trabajo práctico se llenó una cuba de plástico con agua (líquido electrolito conductor) y se la conecto a una fuente de corriente alterna con una diferencia de potencial de 12 V.

Teniendo la cuba lista, se realizaron tres experiencias midiendo la diferencia de potencial entre un cátodo y la superficie del agua. Se trazaron 4 líneas equipotenciales de una grilla milimetrada para distintas configuraciones:

1. Punto-Punto
2. Punto-Plano
3. Plano-Plano

Las líneas de campo eléctrico son perpendiculares a las líneas equipotenciales. La magnitud del campo eléctrico en cada curva equipotencial está dada por la ecuación:

$$E = - \Delta V / \Delta d$$



TEORÍA

Campo Eléctrico: Se define campo eléctrico asociado a ciertos grupos de carga en función de la ejercida sobre una carga positiva de prueba (q) en un punto particular.

Es la fuerza por unidad de carga que experimenta una carga de prueba.

$$E = F/q$$

Donde E es la magnitud de campo eléctrico, en cualquier punto está dada por la ley de la fuerza que actúa sobre la carga positiva. La magnitud del campo eléctrico en un punto cualquiera es proporcional al número de líneas por unidad de superficie perpendicular a estas líneas. La intensidad de un campo eléctrico creado por varias cargas se obtiene sumando vectorialmente las intensidades de los campos creados por cada carga de forma individual.

Las líneas de fuerzas en un campo eléctrico están trazadas de modo que son en todos sus puntos, tangentes a la dirección del campo, y su sentido está dado por el de las líneas que van desde el polo positivo al negativo. Además, las líneas del campo no pueden cruzarse unas con otras.

Potencial Eléctrico: El potencial es una propiedad de la partícula en el espacio que rodea la carga positiva imaginariamente situada en una partícula.

$$V = U/q$$

Donde U es la energía potencial y q es la carga.

El potencial es una magnitud escalar y se mide en voltios, que es Joule/Coulomb.

La diferencia de potenciales es la energía potencial eléctrica por unidad de carga de prueba (q).

Por otro lado, se puede decir que existe un campo eléctrico E que ejerce una fuerza $F = E \cdot q$ sobre la partícula que se desplaza en una distancia d entonces, esta realizando un trabajo que está dado por:

$$W = F \cdot d = E \cdot q \cdot d$$

Relacionando el campo eléctrico con el potencial eléctrico obtenemos:

$$W = U$$



$$V.q=E.q.d$$

Esto significa que el campo eléctrico es igual a la razón de cambio (negativa) del potencial eléctrico con relación al desplazamiento.

En un campo existen muchos puntos que tienen el mismo potencial, estos puntos son llamados puntos equipotenciales, y la línea que conecta esos puntos se llama curva equipotencial y representa puntos de potencial constante.



DATOS Y MEDICIONES

VALORES OBTENIDOS:

Configuración de electrodos puntual-puntual:

VOLTAJE (V)	COORDENADAS PARA CADA PUNTO (cm)				
D.D.P	1º punto	2º punto	3º punto	4º punto	5º punto
1	9;0	10;1	10;-1	11;0	9,3;-0,7
2,7	8;10	6;5	6;-5	8;-10	4;2,5
3,2	4;10	3,5;7	3;-4	3;-10	3,5;-7
4	0;1	0;2	0;3	0;4	0;5
4,7	-3;10	-3;5	-3,5;-3	-3;-10	-3,5;3
5,7	-8;10	-6;6	-8;-6	-10;-10	-8;-12
6	-5;0	-10;10	-10;-10	-6;-4	-6;4

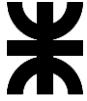
Configuración de electrodos puntual-plano:

VOLTAJE (V)	COORDENADAS PARA CADA PUNTO (cm)				
DDP	1º punto	2º punto	3º punto	4º punto	5º punto
1	6;0	6;6	6;-6	7;11	7;-11
4	-3;0	-3,5;-3	-3,5;3	-4,5;9	-4,5;-9
4,5	8;10	6;4	6; -5	8;-10	10;13
5,4	4;10	2;3	2,5; -3	-4; -9	-2;-3
6	-7,5;0	-8,5;2	-8,5;-2	-11;4	-11;-4
8,0	-3;10	-4;3	-4;-3	-4;-9	-3;-10
9,5	-8;10	-6;3	-6;-4	-8;-10	-4;-2



Configuración de electrodos plano-plano:

VOLTAJE (V)	COORDENADAS DE LOS PUNTOS (cm)				
	1º punto	2º punto	3º punto	4º punto	5º punto
DDP					
1	7;0	7,5;0	7,5;-6	8;-8	8;8
1,5	8;9	7;3	6,5; -3	8; -9	6;0
2,1	6; 10	5;3	5;-3	7; -10	6;-3
3	3,5;0	3,5;5	3,5;-5	4;-11	4;11
5	-0,5;0	-0,5;9	-0,5;-9	0;11	0;-11
7,3	-4; 10	-4; 5	-5 ;-4	-5; -9	-5;-10
9,3	-8; 10	-7; 3	-6; -5	-8; -10	-7; -6



CÁLCULOS

Para calcular E (Valor del campo eléctrico):

$$E = -\frac{\Delta V}{\Delta r} = -\frac{V_f - V_i}{x_f - x_i}$$

Propagación de Error:

$$\Delta E = \left| \frac{\partial E}{\partial V_f} \right| \cdot \Delta V_f + \left| \frac{\partial E}{\partial V_i} \right| \cdot \Delta V_i + \left| \frac{\partial E}{\partial x_f} \right| \cdot \Delta x_f + \left| \frac{\partial E}{\partial x_i} \right| \cdot \Delta x_i =$$

$$\Delta E = \left| -\frac{1}{x_f - x_i} \right| \cdot \Delta V_f + \left| \frac{1}{x_f - x_i} \right| \cdot \Delta V_i + \left| \frac{V_f - V_i}{(x_f - x_i)^2} \right| \cdot \Delta x_f + \left| -\frac{V_f - V_i}{(x_f - x_i)^2} \right| \cdot \Delta x_i$$

Calculamos 3 veces el campo utilizando diferentes ΔV y Δx para ver como varía el mismo.
(La variación del campo está detallada en la conclusión)

Configuración de electrodos Puntual - Puntual

Voltaje (± 0,1) V		Δx (± 0,002) m	E (V/m)
V_i	V_f	Δx	
2,7	1	0,07	24
3,2	2,7	0,05	10
4	3,2	0,04	20



Configuración de electrodos Puntual – Plano

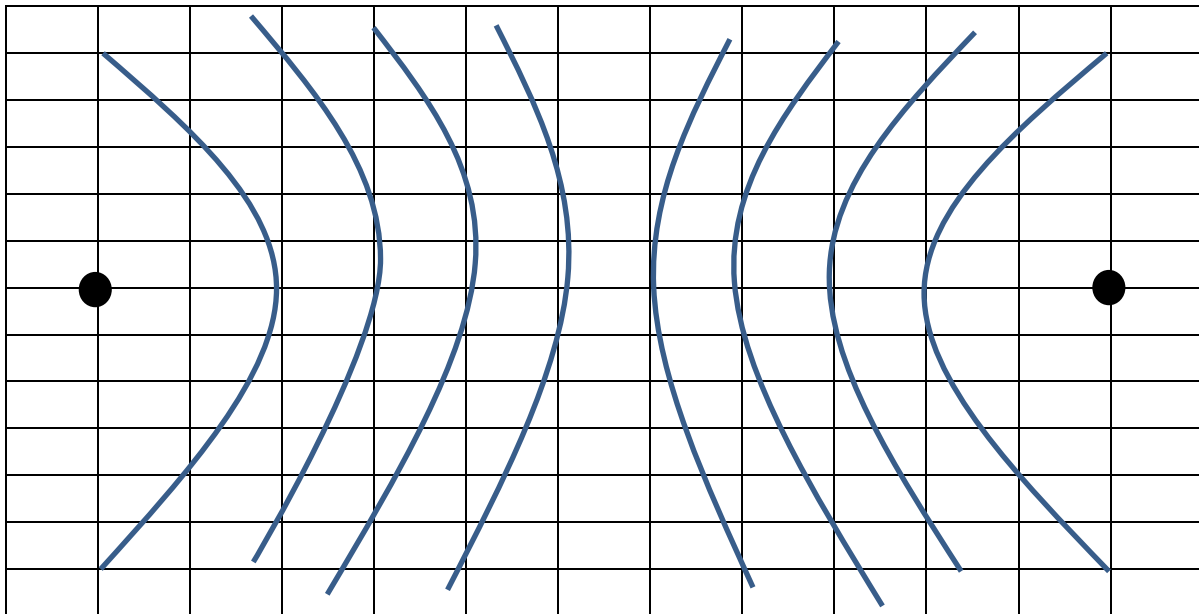
Voltaje ($\pm 0,1$) V		Δx ($\pm 0,002$) m	E (V/m)
V_i	V_f	Δx	
4	1	0,10	30
4,5	4	0,12	4
5,4	4,5	0,14	6

Configuración de electrodos Plano – Plano

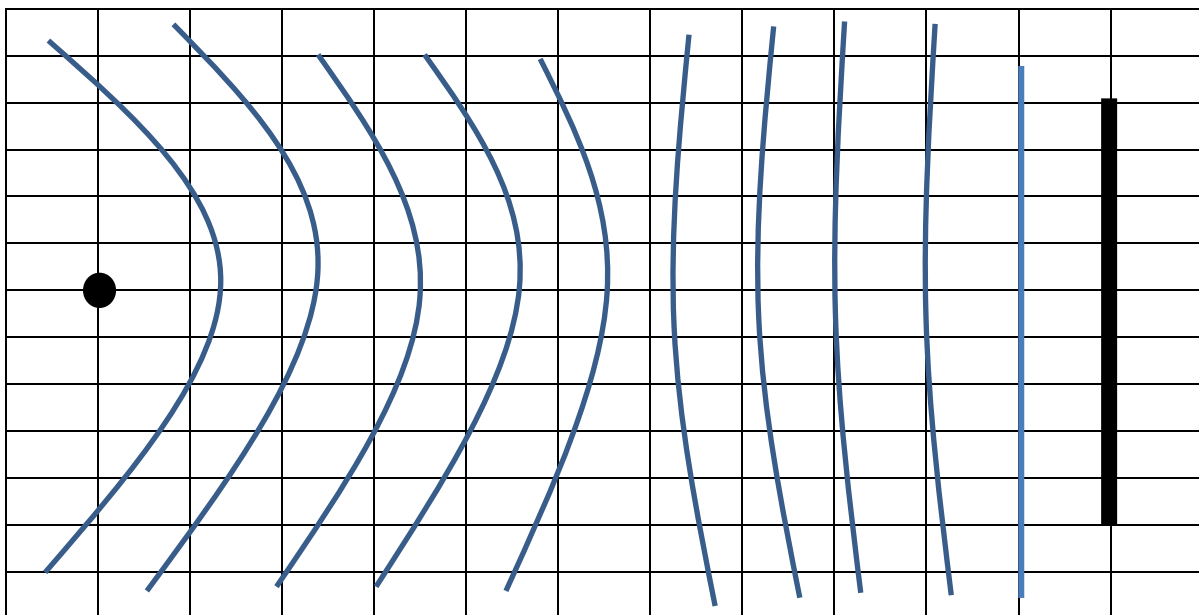
Voltaje ($\pm 0,1$) V		Δx ($\pm 0,002$) m	E (V/m)
V_i	V_f	Δx	
1,5	1	0,02	25
2,1	1,5	0,03	20
3	2,1	0,035	25,7

GRÁFICOS

El esquema a continuación muestra a dos cargas puntuales representados por los puntos negros y que en el equipo son los dos electrodos.

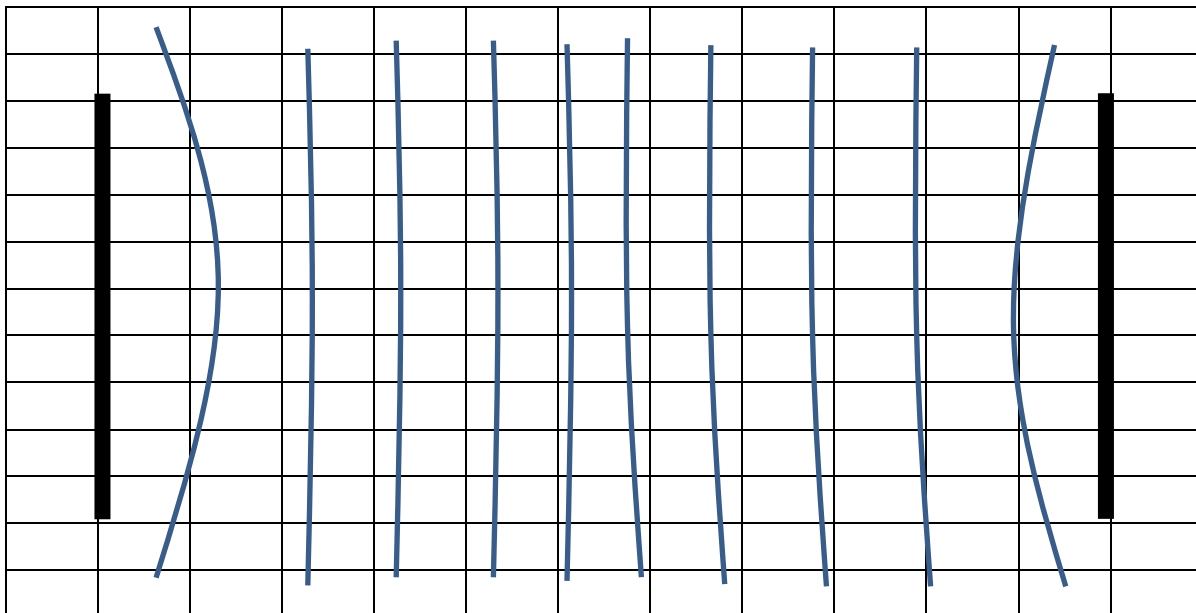


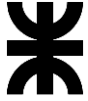
El siguiente esquema muestra a una carga puntual y a una placa con carga distribuida, representado por el punto negro y la raya negra a los costados, que en el equipo son el electrodo con la punta y el electrodo que tiene la placa de metal de accesorio, respectivamente.





El siguiente esquema representa la configuración cuando los electrodos tienen colocados las placas planas, las que representan un cuerpo con cargas distribuidas.





CONCLUSIÓN

Realizando el presente trabajo se obtuvo como conclusión que en la primera experiencia (punto-punto), donde las cargas son puntuales y de signo opuesto se trazan cuatro curvas equipotenciales y se observó que las curvas son concéntricas a las cargas puntuales pero presentan una ligera deformación. Se tomaron, para mayor comodidad de cálculo, las distancias sobre el eje x por lo que los vectores \vec{E} se encuentran trazados, también, sobre el eje de las abscisas.

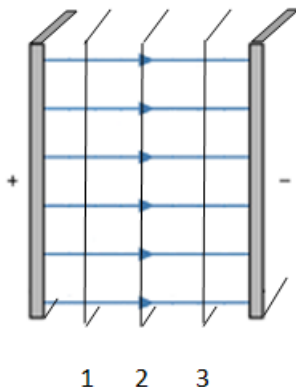
En la segunda experiencia (punto-plano), las curvas equipotenciales correspondientes al punto presentan cierta curvatura concéntrica y a medida que se acerca al eje de las ordenadas la función de la curva se acerca a la correspondiente a una recta y, las del plano a medida que se acercan al origen presentan, de igual forma, una torsión mínima (casi lineal) paralela al eje de las ordenadas.

En la tercer experiencia (plano-plano), las curvas equipotenciales son paralelas a las placas. Pero en los extremos de las placas las curvas se deforman hacia fuera.

Las líneas de campo que se dibujaron dan la dirección del campo y con los valores obtenidos se observa que el valor del campo eléctrico aumenta a medida que las distancias entre las líneas equipotenciales se achican, relación fácilmente observada debido a que el valor del campo y la variación de las distancias son inversamente proporcionales.

De acuerdo a los valores obtenidos en la experiencia práctica podríamos decir que el campo eléctrico, que es perpendicular a las líneas de fuerza, va variando de un punto a otro.

De acuerdo a la teoría, en la tercer experiencia el campo debería ser uniforme entre las dos placas pero en la práctica vemos una leve variación del mismo.





BIBLIOGRAFÍA

“Física general” Ed. Oxford. Autor: Beatriz Alvarenga