

Laboratorio de Electricidad y Electromagnetismo – FIS113

Líneas equipotenciales

Nombre del Estudiante: Cesar Mateo Vera Andrade

Celular del estudiante: 73479050

Nombre del Docente: Wilder Orellana López

Paralelo y horario de la materia: 5; 17:45-19:15

Fecha de entrega del informe: 09/03/23

Resumen. –Durante este laboratorio se realizaron varias pruebas sobre líneas equipotenciales, tanto pruebas físicas como virtuales, con el fin de entender una línea equipotencial, y trazar una alrededor de una carga, primero se definirá el concepto de una línea equipotencial por medio de un simulador virtual, para que sea más fácil entender los conceptos teóricos de líneas equipotenciales, luego se realizará el trazo de una línea equipotencial, se realizará este trabajo en equipo para también reforzar el trabajo en equipo, y con los datos registrados durante las pruebas se responderán algunas preguntas y se realizará un trazo de cómo podría ser la línea equipotencial que rodea a una cierta carga.

Índice de términos. –Campo eléctrico, diferencial de potencial, electrones, líneas equipotenciales, protones, trayectoria de las líneas equipotenciales.

1. Objetivo. –

- Analizar la relación entre campo eléctrico y diferencial de potencial.
- Trazar líneas equipotenciales.

2. Fundamento teórico. –

2.1. Campo eléctrico. –

Cuando hablamos de la interacción entre dos cargas y la fuerza de atracción o repulsión, hablamos de la ley de coulomb, pero para el campo eléctrico separa a ambas cargas, si pensamos que la carga genera un campo eléctrico el cual funcionara igual que si usáramos la ley de coulomb, pues si colocamos una carga dentro del campo eléctrico de una carga, podremos calcular así la fuerza de atracción o repulsión de estas cargas. (McAllister, 2018)

2.2. Diferencia de potencial. –

Definimos como diferencia de potencial al impulso que necesita una carga para moverse a lo largo de un circuito conductor, cuando este sea igual al potencial eléctrico este cesara. (Recurstic, 2019)

2.3. Líneas equipotenciales. –

Las líneas equipotenciales pueden ser comparadas por las de un mapa, en esta analogía la altitud de estas, llegaría a ser el voltaje, estas son perpendiculares al plano, lo que significa que no realizan trabajo al desplazarse por el plano. (Hyperphysics, 2021)

2.4. Protones y electrones. –

Los protones y electrones son partículas que forman parte del átomo, los protones son cargados positivamente y los electrones negativamente, los protones se encuentran en el centro del átomo, y los electrones se encuentran rodeando al núcleo. (diferenciador, 2019)

2.5. Trayectoria de las líneas equipotenciales. –

Ya definimos que son las líneas equipotenciales, ahora debemos ver su trayectoria en el campo, y las interacciones de estas cuando se encuentran cargas de distinto y mismo tipo, podemos ver que en la figura 1, dependiendo del tipo de carga, las líneas equipotenciales se ven de distinta forma. Y en la figura 2, se puede apreciar las interacciones entre las distintas cargas. (Fernández, 2020)

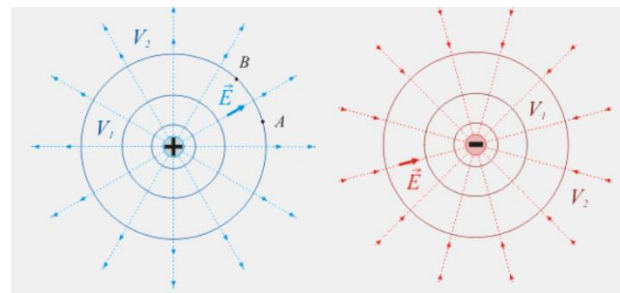


Figura 1

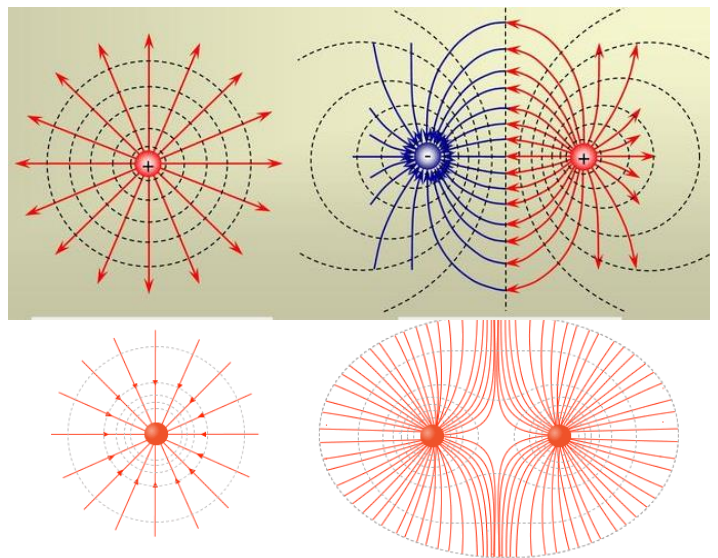


Figura 2

3. Procedimiento. –

3.1. Materiales. –

Parte A simulador

- Computadora

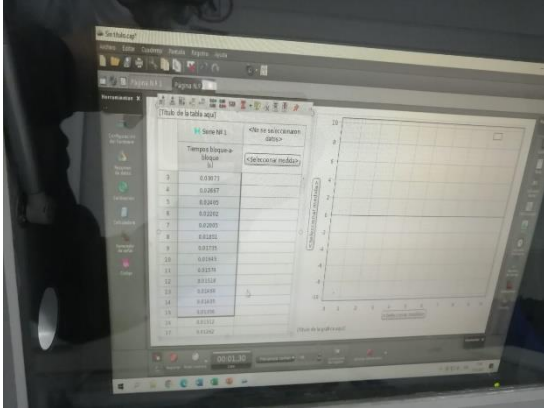


Figura 3

En la figura 3, se puede apreciar la computadora en la cual se ejecutó el simulador

- Simulador



Figura 4

En la figura 4, se puede apreciar el simulador con el que se realizó el experimento de la parte A

Parte B experimentación

- Tablero de corcho

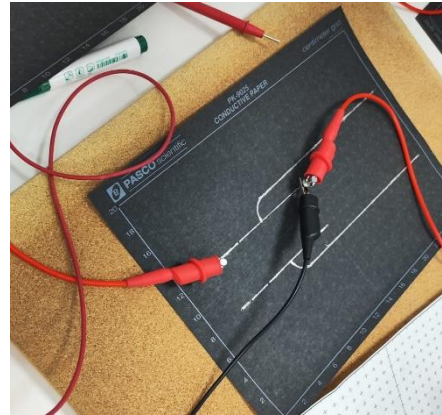


Figura 5

En la figura 5, se puede apreciar un tablero de corchos el cual sirve evitar la conducción de electricidad.

- Papel conductivo

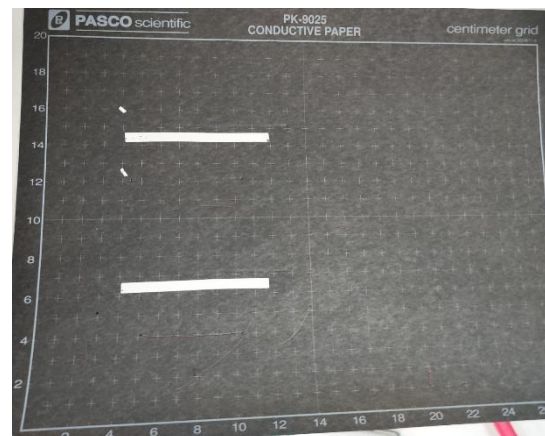


Figura 6

En la figura 6, se puede apreciar una hoja que puede conducir la electricidad

- Fuentes eléctricas de alta corriente



Figura 7

En la figura 7, se puede apreciar la fuente de alta corriente, la cual carga el papel conductor

- Cables conectores

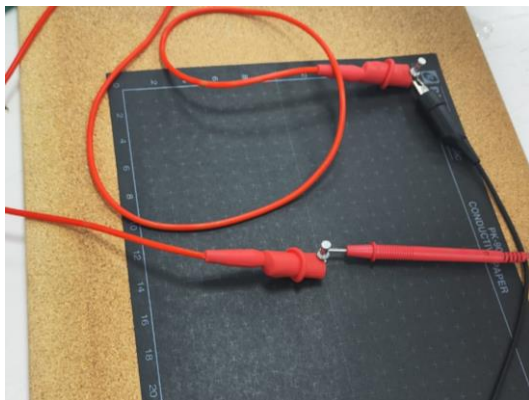


Figura 8

En la figura 8, se pueden apreciar los cables que conducen la electricidad de la fuente eléctrica, al papel conductor.

- Multímetro



Figura 9

En la figura 9, se puede apreciar el multímetro con el cual se midió el voltaje en el papel conductor.

- Papel con cuadrilla

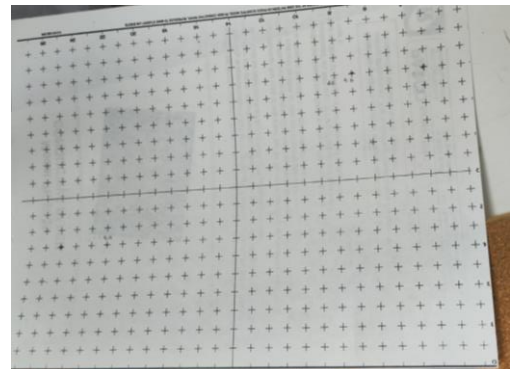


Figura 10

En la figura 10, se puede apreciar una cuadrilla en la cual se dibujará la línea equipotencial con la carga.

- **Alfileres conductores**

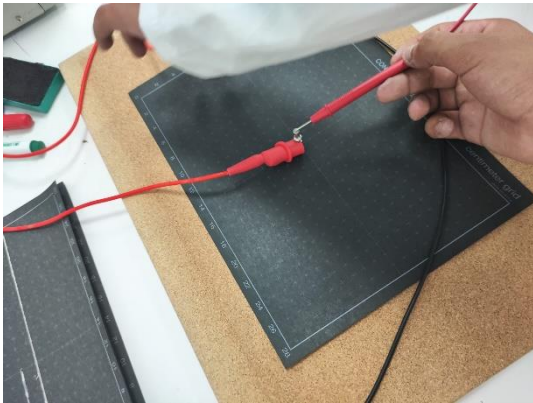


Figura 11

Se puede apreciar los pines que conducen electricidad de la fuente al multímetro.

3.2. Procedimiento. –

Parte A simulador

Primeramente, se debe de acceder a la computadora que se tiene disponible para el laboratorio, y entonces se debe de acceder al simulador, en el cual se realizará el experimento, este se verá como en la figura 12, una vez estemos dentro del simulador se podrá comenzar con el experimento.

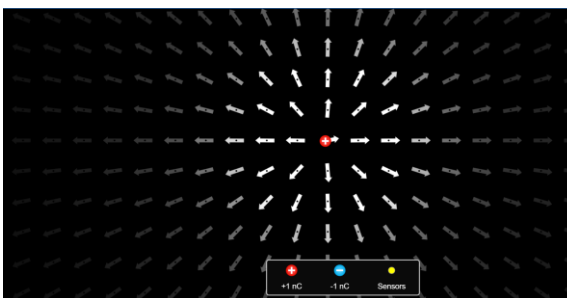


Figura 12

Cuando se tenga el simulador listo, dependiendo de la grafica que se requiera hacer o pregunta que se requiera responder se tendrá que colocar en el simulador una, dos o tres cargas, de

distintos o igual signo, todo esto dependiendo del objetivo que se tenga en cada parte del experimento.

Finalmente, con las cargas en su lugar, y las líneas trazadas, se tendrá que medir la distancia de cada una de estas con respecto a la carga, y se tendrá que registrar las distancias de estas en cada caso.

Parte B experimentación

Primeramente, se debe de colocar el tablero de corchos sobre la mesa ya que solo así se podrá evitar que la electricidad proporcionada por la fuente de alimentación se pierda, también se tendrá que colocar un papel conductor sobre el tablero, pues este es la pieza principal del experimento, también se tendrá que encender la fuente de alimentación y el multímetro y conectar ambos con los pines conductivos como se ve en la figura 13, y cuando todo esto este hecho se podrá iniciar con el experimento.

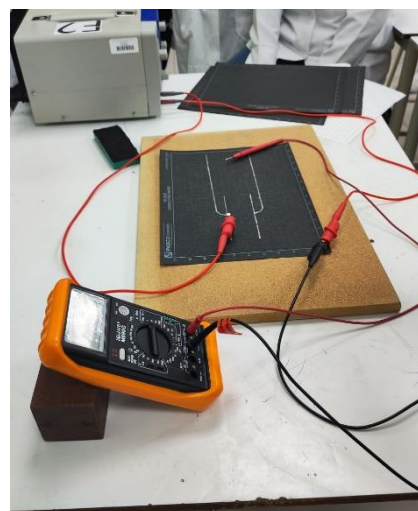


Figura 13

Una vez hecho lo anterior primero se tendrá que clavar con el pin el cable rojo, en un punto en la hoja, pues este será la carga positiva en el campo que

seria la hoja, y encendemos la fuente eléctrica, y el segundo cable también se tendrá que clavar en cualquier lado de la hoja, finalmente con todo esto listo, empezaremos poco a poco a buscar la línea equipotencial que encierra la carga, de distintas formas, seguidamente se procederá a realizar el dibujo de las líneas equipotenciales, en la hoja con cuadrilla.

Finalmente, con la hoja marcada, se tendrá que pasar este ejemplo registrado a la computadora para realizar el grafico de este experimento, usando las medidas y el voltaje como referencia para formar una línea equipotencial que rodee la carga.

4. Datos experimentales. -

Parte A simulador

Tabla 1: Tabla de distancias y voltaje

N°	x(cm)	V(v)
1	155,8	3,9
2	239,2	3,9
3	310,4	3,9
4	332,9	3,9
5	374,7	3,9
6	265,6	3,9
7	187,8	3,9
8	384,3	3,9

En la tabla 1, se puede apreciar 3 columnas, la primera muestra la cantidad de variaciones del experimento, la segunda la distancia por cada medida, y la tercera el voltaje.

Donde:

X= Distancia

V= Voltaje

N°= Cantidad de variaciones

Parte B experimentación

Tabla 2: Tabla de distancias y voltaje

N°	x(cm)	V(v)
1	2,5	11,2
2	3	11,1
3	4,5	11
4	4,25	10,9
5	5,5	11,1
6	5	10,9

En la tabla 2, se puede apreciar 3 columnas, la primera muestra la cantidad de variaciones del experimento, la segunda la distancia por cada medida, y la tercera el voltaje.

Donde:

X= Distancia

V= Voltaje

N°= Cantidad de variaciones

5. Análisis de datos. -

Parte A simulador

- Coloque cuatro cargas, dos positivas y dos negativas, en cuatro puntos aleatorios de una cuadrícula. Haga clic en "Valores". Arrastre el sensor de voltaje cerca de las cargas y haga clic en el icono del lápiz. Aparecerá una línea etiquetada con un número.

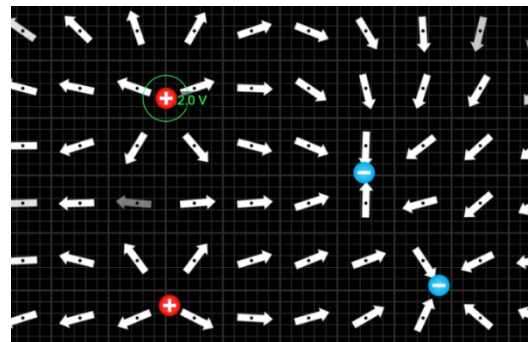


Figura 14

- Mueva el sensor de tal manera que la intersección de la mira permanezca en la línea. ¿Cambia el número del sensor? ¿Cuál es el significado físico de esta línea?

Cuando se coloca una línea equipotencial alrededor de una carga, ya sea positiva o negativa, esta línea determinará un radio donde el voltaje existente es de esa magnitud señalada por esta línea, pero solo será así en la circunferencia de dicha línea, que delimita la carga pues dentro del círculo el voltaje será distinto, y afuera también.

- Mueva el sensor a un lugar diferente y haga clic en "trazar" nuevamente. De esta manera, cree de 8 a 10 líneas. - Tome un sensor de campo eléctrico y muévelo en una línea equipotencial.

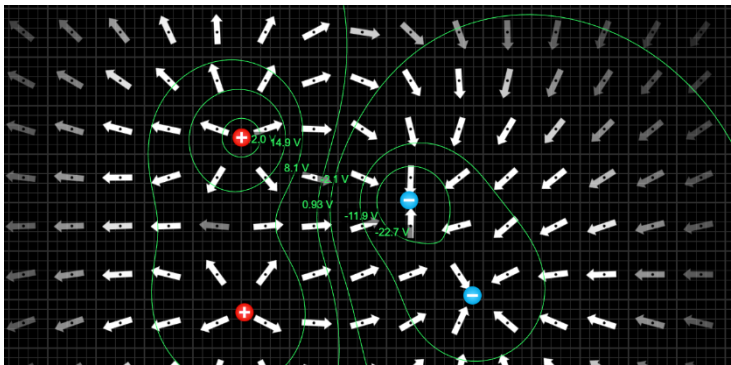


Figura 15

- ¿Qué puede decir sobre la forma en que la magnitud y la dirección del campo eléctrico cambia a medida que el sensor viaja alrededor de la línea?

Cuando se colocan más líneas equipotenciales alrededor de una carga, se podrá ver que estas líneas se verán afectadas por otras cargas que se

encuentran alrededor de la carga original, y como se ven en la figura 15, las líneas engloban a otras cargas, pues están delimitan la cantidad de voltaje.

- Coloque algunos sensores de campo eléctrico en algunos puntos entre las líneas equipotenciales. ¿Dónde apuntan los vectores de campo eléctrico en términos de aumento y disminución de los valores en las líneas equipotenciales?

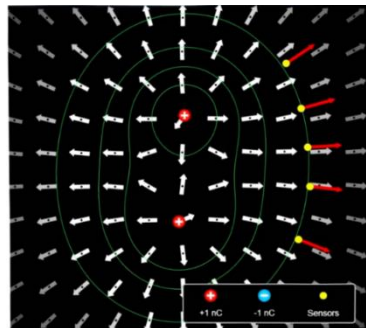


Figura 16

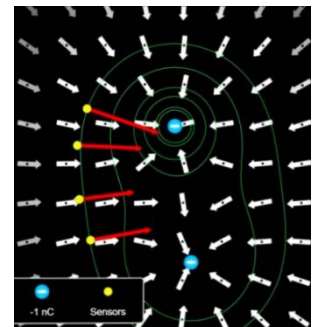


Figura 17

Cuando colocamos un sensor de campo en las líneas equipotenciales, estas líneas apuntan afuera o dentro del campo delimitando, dependiendo de la carga si es positiva apuntarán hacia afuera como se ve en la figura 16, y si es negativa hacia adentro como se en la figura 17.

- Retire las cargas y coloque una carga positiva en el centro de la rejilla. Dibuje cinco círculos equipotenciales con los potenciales de 10 voltios, 8 voltios, 6 voltios, 4 voltios y 2 voltios. (Puede ser difícil obtener los valores precisos, pero intente acercarse lo más posible).

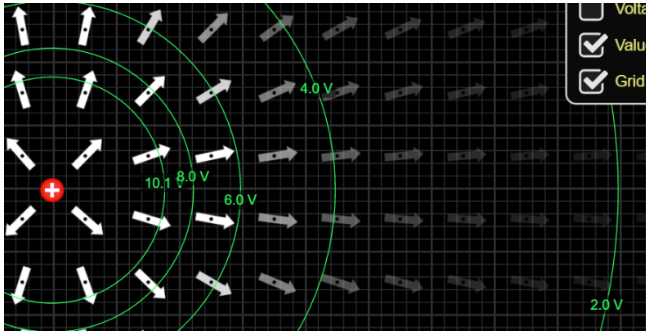


Figura 18

- Tome un sensor de campo eléctrico y muévelo en línea recta, cruzando las líneas equipotenciales. Describe la relación entre la distancia entre las líneas equipotenciales y la fuerza del campo eléctrico.

Se puede ver que en la figura 19 el sensor de campo eléctrico marca que mientras mas cerca estamos del sensor, mas voltaje medirá, pero si nos alejamos este descenderá y marcará mucho menos voltaje pero descenderá lentamente como se en la figura 20.

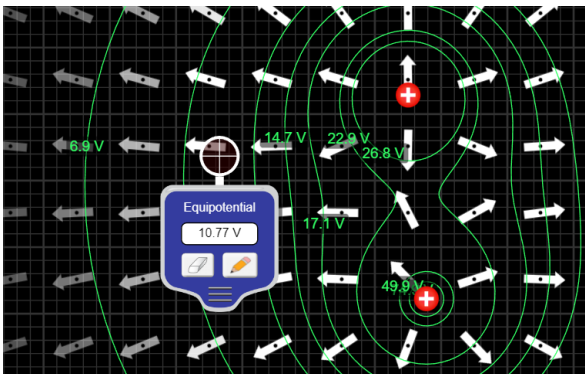


Figura 19

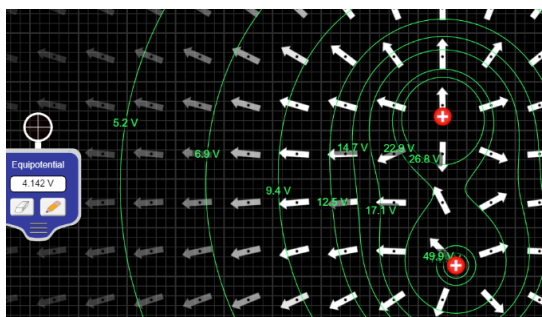


Figura 20

- La orientación relativa entre las líneas equipotenciales y las líneas de campo.

Las líneas equipotenciales marcan en su circunferencia un cierto voltaje que es igual alrededor de esta, en cambio las líneas de campo señalan que la carga atrae o no otro tipo de cargas, también muestra que a medida que se sigue estas líneas el voltaje va disminuyendo, pero si en cambio las sigues hacia atrás el voltaje aumenta.

- La relación entre la dirección del campo eléctrico y el aumento o disminución del potencial.

Se puede ver que las líneas marcan la disminución de voltaje a medida que las sigues, al igual que aumenta si las sigues hacia atrás.

- La relación entre la magnitud del campo eléctrico y la distancia entre los pares de líneas con la misma diferencia de potencial

Al ser el voltaje una unidad medible también entre los Jules y Coulomb, y recordando que el Joule es igual a la fuerza por la distancia, podemos determinar que la fuerza a su vez, igualmente depende del campo eléctrico por la carga, este tiene una relación con el voltaje que, dependiendo de la carga positiva o negativa, este disminuye o aumenta.

Parte B experimentación

Para esta parte del experimento, se describirá a detalle como se llevo acabo este y como se realizó, primeramente se tuvo que cambiar de papel conductor, pues los anteriores estaban gastados, una vez este estuvo en su lugar, se procedió a colocar el pin positivo de la fuente en el centro del papel conductor, y el otro pin

en un extremo de la hoja, seguidamente se eligió primeramente un voltaje para poder marcar la línea equipotencial y poder trazarla acorde al voltaje que señalaba el multímetro, con el voltaje fijado de 11v en promedio, se logro tomar diferentes medidas que dio una idea de cómo era la forma de esta línea equipotencial con respecto al voltaje de 11v.

6. Graficas experimentales. –

Parte A simulación

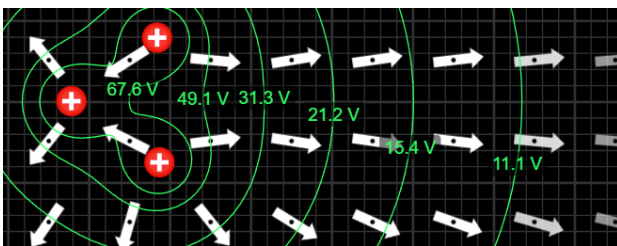


Figura 21

En la figura 21, se puede apreciar una grafica con 3 cargas positivas colocadas juntas para ver la interacción entre estas.

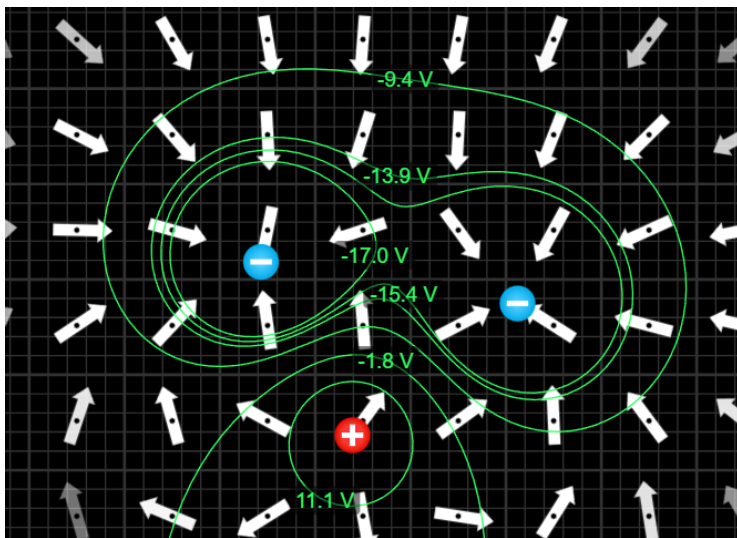


Figura 22

En la figura 22, se puede apreciar la interacción entre 3 cargas, 2 negativas y 1 positiva.

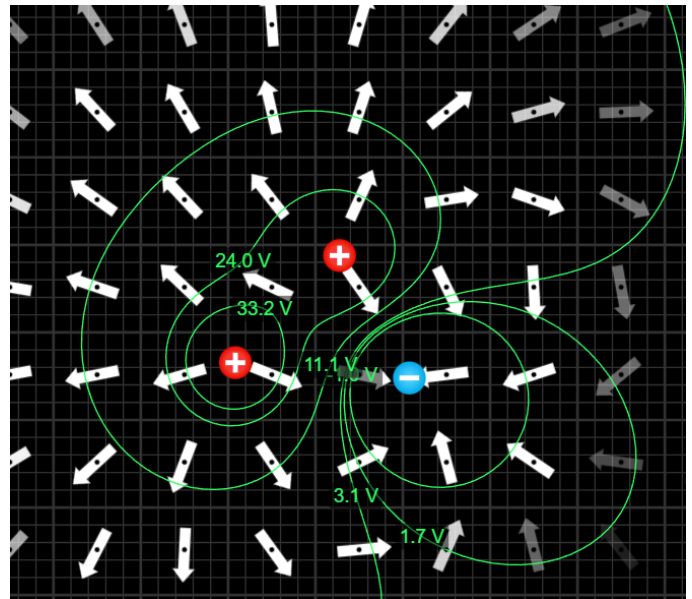


Figura 23

En la figura 22, se puede apreciar la interacción entre 3 cargas, 2 positivas y 1 negativa..

Parte B experimentación

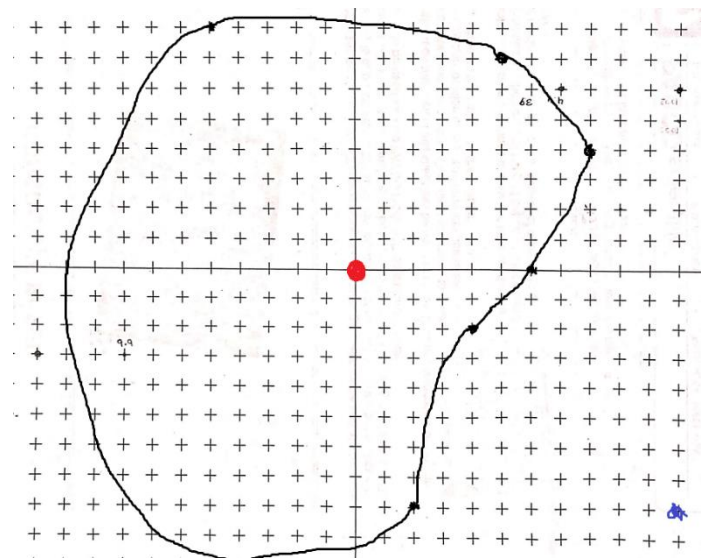


Figura 24

En la figura 24, se puede apreciar la línea equipotencial detectada en esta parte del experimento

7. Conclusiones. –

Parte A simulación

En conclusión, para la parte A podemos concluir que este fue un éxito, pues se logró analizar la relación entre el campo eléctrico y la diferencia de potencial, también se logró entender de mejor manera el concepto de líneas equipotenciales, lo que sirvió bastante para la siguiente parte del experimento.

Parte B experimentación

En conclusión, para la parte B podemos concluir que es fue también un éxito, pues se logró trazar una línea equipotencial rodeando a la carga, también se logró apreciar de una manera más práctica a la carga y al voltaje que esta produce.

8. Recomendaciones

Parte A simulación

Para la parte A, se puede recomendar principalmente siempre activar la opción de mostrar valores en la simulación, también activar la grilla de fondo para poder tener una referencia de donde colocamos la carga, y saber la escala de cada una de estas para medir las distancias entre las líneas equipotenciales y las cargas.

Parte B experimentación

Para la parte B, se puede recomendar principalmente siempre usar en mayor voltaje a la fuente de poder para que sea más fácil medir el voltaje con el multímetro, también este último se recomienda usar el mismo con una escala alta para que sean más visibles los cambios, también se recomienda usar un papel conductor nuevo para el experimento, pues así el experimento dará mejores resultados.

9. Referencias. -

diferenciador. (2 de Mayo de 2019). diferenciador. Obtenido de <https://www.diferenciador.com/protones-neutrones-y-electrones/>

Fernández, T. M. (23 de Abril de 2020). Upm. Obtenido de <https://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfísica/electro/potencial.html#:~:text=Las%20líneas%20de%20campo%20el%C3%A9ctrico,misma%20superficie%20equipotencial%20es%20nula>.

Hyperphysics. (17 de Febrero de 2021). Obtenido de <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/electric/equipot.html>

McAllister, W. (4 de Octubre de 2018). Khanacademy. Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-electrostatics/ee-electric-force-and-electric-field/a/ee-electric-field>

RecursoSic. (4 de Marzo de 2019). RecursoSic. Obtenido de http://recursoSic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena11/3q11_contenidos_5c1.htm

Waters, D. (Abril de 2020). Electric Field and Potential Lab. St. Louis College of Pharmacy.

Bassam R. (Mayo de 2020). Capacitor and Dielectric 2. University of Sharjah .

Loeblein, T. (Julio de 2019). Concept questions for Physics using PhET (Inquiry Based). Phet Colorado, EEUU.

