

Práctica 2

LÍNEAS DE CAMPO ELÉCTRICO Y MAGNÉTICO

INTRODUCCIÓN

Desde la época de Sir Isaac Newton, cuando formuló su Ley de Gravitación Universal, con la cual unificó la gravitación terrestre y la gravitación celeste, la explicación de la acción a distancia entre objetos materiales como la tierra y la luna constituyó un punto álgido en el análisis y discusión de la Filosofía Natural. En palabras del propio Newton:

"Es inconcebible que la materia inanimada y bruta pueda operar e influir, sin la mediación de alguna otra cosa que no sea material, sobre la materia sin un contacto mutuo, como debe suceder si la gravitación, en el sentido de Epicuro, fuese esencial e inherente a ella. Y ésta es una razón por la cual yo desearía no tener que adscribirme la gravedad innata. El que la gravedad deba ser innata, inherente y esencial a la materia, de modo que un cuerpo pueda actuar sobre otro a distancia a través del vacío, sin la mediación de ninguna otra cosa, de modo que mediante él y a través de él su acción y fuerza pueda transportarse de un cuerpo a otro, es para mí un absurdo tan grande que no creo que haya ninguna persona competente en temas filosóficos que pueda nunca coincidir en ello".

El problema surgió nuevamente, no sólo cuando en el siglo XVIII Charles A. Coulomb formuló la interacción entre cuerpos cargados eléctricamente, sino también con los trabajos y descubrimientos acerca del magnetismo de Gilbert y H.C. Oersted. Fue, finalmente, M. Faraday quien más contribuyó a dilucidar el problema y a quien debemos la concepción actual de las líneas de fuerza.

En esta práctica buscaremos identificar las líneas de campo eléctrico y magnético, sus características, propiedades y utilidad al realizar el análisis de diferentes distribuciones de carga eléctrica.

OBJETIVOS

1. Propiciar en el estudiante la representación de la propiedad que adquiere cada punto de la región que rodea un objeto cargado. Tal propiedad se denomina Campo Eléctrico y se identifica con el símbolo 'E'.
2. Establecer la noción de líneas de Fuerza Eléctrica.
3. Visualizar algunas configuraciones de Línea de Fuerza.

PROCEDIMIENTO

1. Materiales

Generador de Van Der Graff o máquina de Whimshurt, recipiente con aceite y sémola o semillas de pasto, retroproyector, electrodos de diferentes formas, cables conectores, brújula transparente, imán en barra, imán en herradura, caja con juego de brújulas, limaduras de hierro, pila de 6 V o fuente de corriente continua (c.c.), cables conectores, solenoide con soporte de acrílico.

2. Pasos a seguir

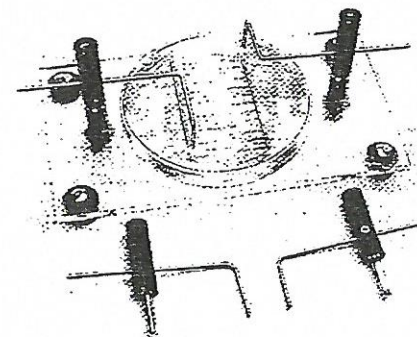


Figura 7

- 2.1. En el recipiente con aceite y semillas colocamos un par de electrodos, uno conectado al terminal positivo del generador y otro al terminal negativo, de tal modo que queden sumergidos dentro del aceite (véase figura 7). Este dispositivo se ubica sobre el retroproyector para permitir la observación en una pantalla o pared de algún cambio que pudiera presentarse. Con ayuda del generador comenzamos a aumentar la carga en cada terminal y observamos la disposición de las líneas que van apareciendo en la pantalla.
- 2.2. Los estudiantes debatirán acerca de las razones por las cuales se presentó esta distribución de líneas y elaborarán un esquema que muestre la distribución de cargas que las generó

enfatisando en las zonas dónde hubo una concentración mayoritaria de cargas. También deberán responder las preguntas: ¿En qué regiones el campo es más intenso y más débil?, ¿Cómo es la dirección de las líneas de fuerza con respecto a cada uno de los electrodos?, ¿A qué sistema tridimensional puede extenderse la configuración mostrada?

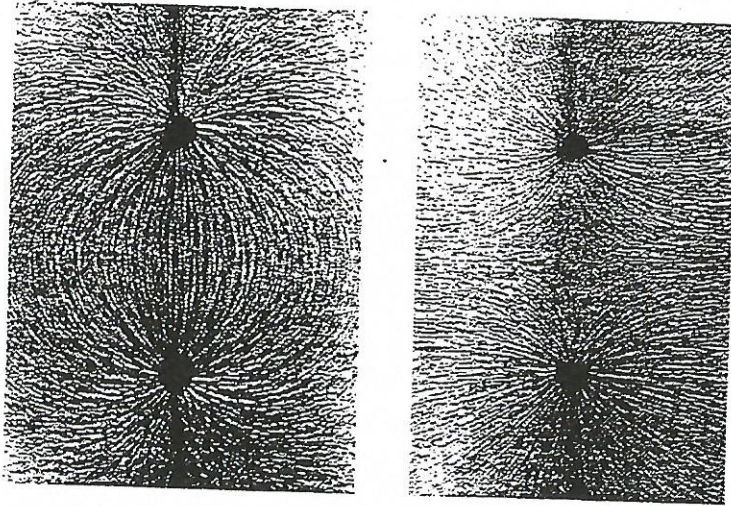


Figura 8

2.3. Se montarán diferentes configuraciones de electrodos y, para cada una de ellas, se repetirán los puntos anteriores (véase figura 8).

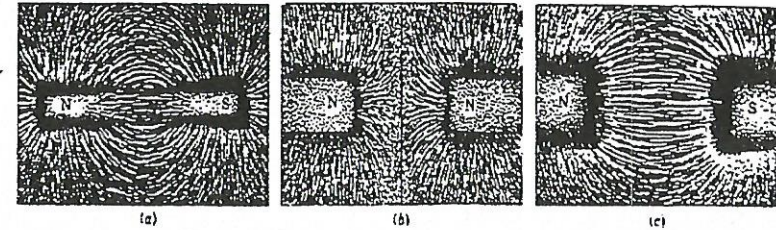


Figura 9

- 2.4. Ahora se dispersan limaduras de hierro sobre un acetato y lo colocamos sobre un imán con forma de barra o de herradura ubicado sobre el retroproyector de modo que se pueda observar cualquier cambio en la pantalla o en la pared (véase figura 9). Los estudiantes dibujarán el reordenamiento que experimentan las limaduras de hierro y a partir de dicho reordenamiento discutirán sobre la distribución de líneas de fuerza en las proximidades del imán. Los estudiantes deberán investigar acerca de lo qué es un dipolo magnético.
- 2.5. Los estudiantes debatirán acerca de las razones por las cuales se presentó esta distribución de líneas y elaborarán un esquema que muestre la distribución que las pudo haber generado enfatizando en las zonas dónde hubo una concentración mayoritaria de líneas. También deberán responder las preguntas: ¿En qué regiones el campo es más intenso y más débil?, ¿Cómo es la dirección de las líneas de fuerza en cada una de las zonas?, ¿A qué sistema tridimensional puede extenderse la configuración mostrada?

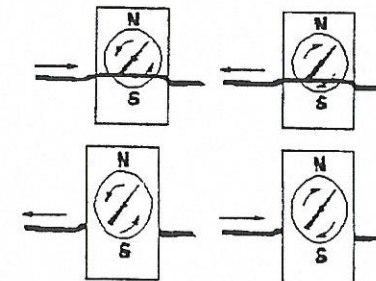


Figura 10

- 2.6. Sustituya las limaduras de hierro y el imán por una brújula transparente colocada sobre el retroproyector. Verifiquemos que la brújula es un imán. Ahora coloquemos un cable conductor rectilíneo horizontal o perpendicular a la superficie del retroproyector de modo que quede suficientemente cerca de la brújula y conectemos momentáneamente sus extremos a los terminales de una pila (véase figura 10). Los estudiantes deberán proponer las razones por las cuales se presenta el comportamiento detectado.
- 2.7. Colocando la brújula en distintas posiciones cercanas al conductor tratamos de explorar la dirección del campo magnético presente en las proximidades del cable conectando momentáneamente los extremos del cable a los terminales de una pila.
- 2.8. Con ayuda del kit o caja de pequeñas brújulas, un imán en forma de barra y el retroproyector tratamos de visualizar el reordenamiento de las brújulas y discutimos sobre la distribución de líneas de fuerza tal como se hizo en el punto 2.5.

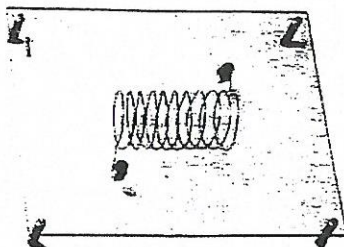


Figura 11

- 2.9. En la parte lisa de la bobina con soporte de acrílico coloquemos limaduras de hierro y este montaje ubiquémoslo de tal modo que sea visible en la pantalla con ayuda del retroproyector (véase figura 11). Conectando los terminales de la bobina a una pila observemos la distribución presentada y dibujemos las líneas formadas. A continuación coloquemos una brújula cercana a la bobina y repitamos la observación conectando nuevamente la pila a la bobina. Los estudiantes deberán dibujar un esquema de las líneas de fuerza y debatirán acerca del tipo de fuerza presente y de las características de las líneas de fuerza observadas. ¿Existirá algún tipo de semejanza con las experiencias anteriores?

BIBLIOGRAFÍA

1. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. *Lectures on Physics. Física electromagnetismo y materia*. Fondo educativo Interamericano, 1972.
2. ROLLER, D. E.; BLUM, R. *Física. Electricidad y Magnetismo*. Vol. 1. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 1990.
3. TPLER, P. A. *Física*. Vol 2. Tercera edición. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 1995.

Laboratorio de Física Eléctrica CUESTIONARIO COMPLEMENTARIO

Grupo: _____ Mesa de Trabajo: _____ Fecha: _____

Práctica Número: ____ Nombre de la Práctica: _____

Código del Alumno: _____

Nombre Alumno: _____

NOTA: Esta página con sus respuestas deberá ser entregada al profesor al concluir la práctica. No son el informe de la práctica pero hacen parte de él.

1. ¿ En qué consiste el método de imágenes?

2. ¿Cómo se presentarían las líneas de fuerza si la configuración presentada fuera un condensador esférico o un condensador cilíndrico?

3. Dado que las líneas de fuerza generada por imanes se ven salir de una zona y entrar a la otra, ¿se podría hablar de cargas magnéticas? ¿Por qué?

4. ¿Qué le sucedería a la brújula si en la experiencia 2.6. se cambian de posición los terminales que van a la batería?

5. ¿Qué le sucede a un imán si lo dividimos por la mitad?, ¿Y si repetimos muchas veces esta división?
