

Líneas del campo magnético

Objetivos:

Visualizar las líneas del campo magnético generado por imanes y corrientes.

Material:

- Imán.
- Limaduras de hierro.
- Fuente de corriente continua capaz de suministrar 15A.
- Cable grueso.
- Espira o grupo de espiras de cable grueso
- Muelle blando con varios centímetros de diámetro (a modo de solenoide)
- Resistencia de carga (véase apartado Montaje y desarrollo).
- Cartón grueso y folios o cartulina.
- Cables y pinzas de conexión.
- Material de soporte y sujeción.

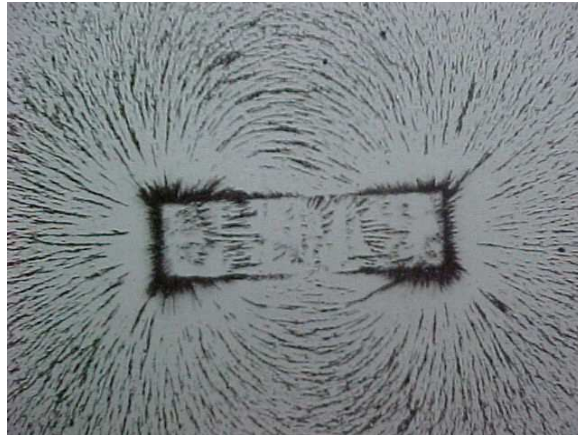


Ilustración 1: Líneas del campo magnético generado por un imán.

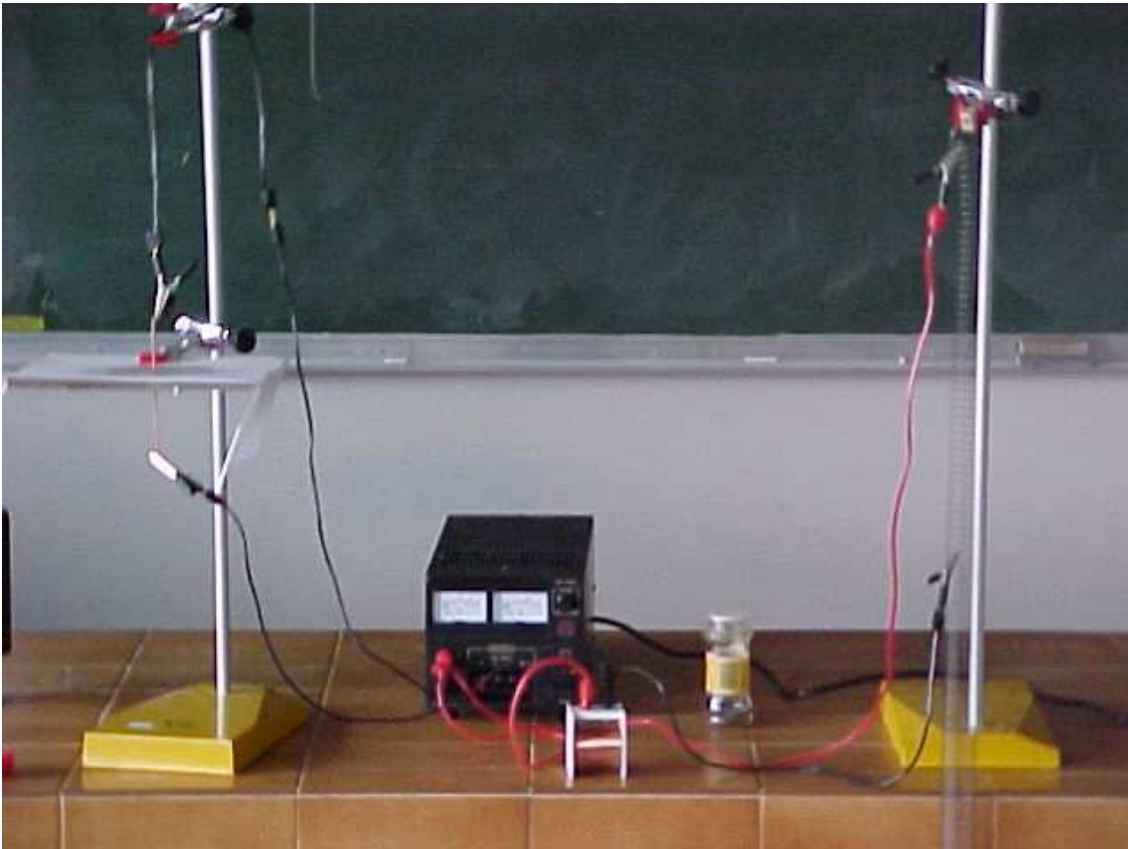


Ilustración 2: Montaje para visualizar las líneas del campo magnético generado por una corriente rectilínea.

Precauciones:

Debe tenerse cuidado con la disipación de potencia en los elementos de los circuitos que a continuación se describen con resistencia elevada. El calor generado puede estropear o quemar dichos elementos, que incluso pueden arder o producir quemaduras si se les toca por descuido durante el desarrollo o después de la finalización de la práctica. El circuito debe apagarse tan pronto se perciban los resultados buscados. Las fuentes de alimentación normalmente están equipadas con elementos que cortan la corriente en caso de cortocircuito o sobrecarga, así que es difícil que se dañen si se siguen las instrucciones de uso.

Montaje y desarrollo:Campo magnético generado por un imán.

En la figura 1 se muestra el resultado de espolvorear limaduras de hierro sobre un folio bajo el cual se dispuso un imán rectangular. Las limaduras estaban contenidas en un recipiente de pimienta con tapa agujereada y se espolvorearon con cierta energía, a golpe de pequeñas sacudidas, procurando que en cada sacudida cayera una cantidad pequeña de ellas, pues de otro modo se formarían montículos sobre el folio que desvirtuarían la imagen final.

Campo magnético generado por una corriente rectilínea.

En la figura 2 se muestra el montaje para la visualización de las líneas del campo magnético generado por una corriente rectilínea y en la 3 un esquema del mismo. Se utiliza un cable grueso de cobre que atraviesa un cartón forrado en su parte superior con un folio. El cartón se sujeta a un soporte vertical mediante una pinza de bureta. La fuente utilizada proporciona una corriente máxima de 20 amperios y una tensión mínima de 3 voltios, así que es

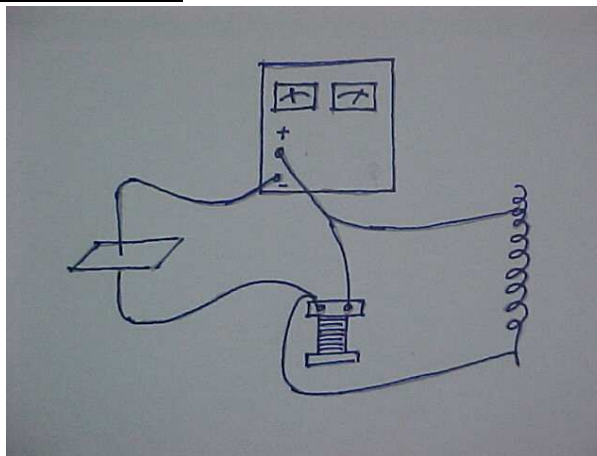


Ilustración 3: Esquema del circuito.

necesario intercalar en el circuito una resistencia superior a 0,15 ohmios. En un principio se probó con un muelle muy blando destinado al estudio de la propagación de ondas longitudinales semejante al que se utiliza en otra parte de la práctica para visualizar el campo magnético creado por un solenoide. El muelle se sujeta a un soporte vertical mediante una pinza de madera. Las pinzas de bureta utilizadas habitualmente como medio de sujeción se descartaron por la posibilidad de que un excesivo calentamiento derritiera o quemara el plástico que las envuelve. El muelle se conecta al circuito mediante pinzas de cocodrilo. La resistencia se regula aproximando o alejando los puntos de conexión.

Efectivamente, con corrientes superiores a los 10 amperios el muelle se calienta demasiado. Se optó entonces por derivar parte de la corriente a una bobina de 400

espiras que presenta una resistencia de poco más de 2 ohmios. La resistencia de carga queda entonces constituida por la asociación en paralelo de la bobina y el resorte y se regula por el procedimiento que se acaba de describir.

Se ajusta el mando de la fuente y la resistencia de carga hasta lograr que circule por el cable una corriente de 13 amperios y se espolvorean limaduras de hierro por sus proximidades. Si se forman montículos o no observamos una imagen clara podemos dar pequeños golpes con el dedo sobre el cartón hasta conseguir que las limaduras se dispongan en círculos (figura 4). Entonces apagamos la fuente.

Campo magnético generado por una espira.

En la figura 5 se muestra el elemento que se conecta al circuito. En lugar de una espira se utiliza un grupo de ocho espiras sujetas a un marco de pasta de madera incluido en un equipo didáctico de electricidad y magnetismo. En la abertura del marco se encaja el cartón con el folio. La resistencia de carga y la corriente necesaria para ver las líneas son las mismas que en el caso anterior. El resultado aparece en la figura 6

Campo magnético generado por un solenoide.

Como solenoide se utiliza un trozo de un resorte semejante al utilizado como resistencia de carga. El muelle se enhebra por agujeros previamente practicados en el cartón con su folio. A este efecto conviene utilizar antes lápiz y regla, poniendo cuidado en que la separación entre las dos filas de agujeros sea igual al diámetro del resorte y en que la distancia entre agujeros consecutivos de la misma fila sea constante y adecuada a la elasticidad del muelle. A



Ilustración 4: Líneas del campo magnético generado por una corriente rectilínea.



Ilustración 5: Montaje para visualizar el campo magnético generado por una espira.



Ilustración 6: Líneas del campo magnético generado por una espira.

una corriente de 13 amperios el cartón comenzó a echar humo, por lo que hubo que reducirla a 10 y apagar pronto el generador. Para que las limaduras se dispusiesen en la orientación del campo hubo que golpear ligeramente el cartón (naturalmente con el generador todavía encendido). A pesar de eso en el exterior del solenoide prácticamente no se nota nada. Sin embargo en el interior y en las proximidades de las espiras se aprecian claramente las líneas del campo.

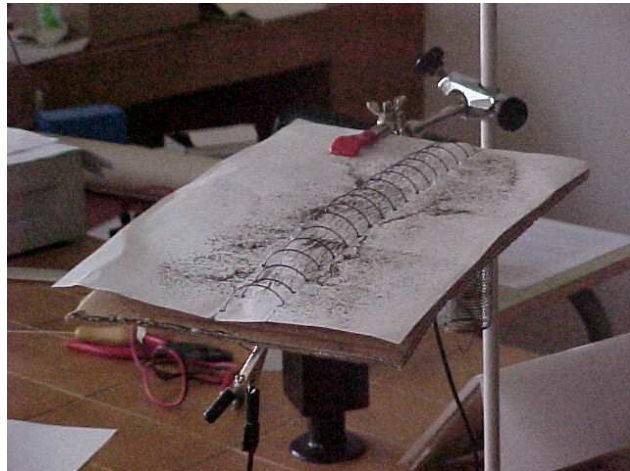


Ilustración 7: Montaje para visualizar el campo magnético generado por un solenoide.

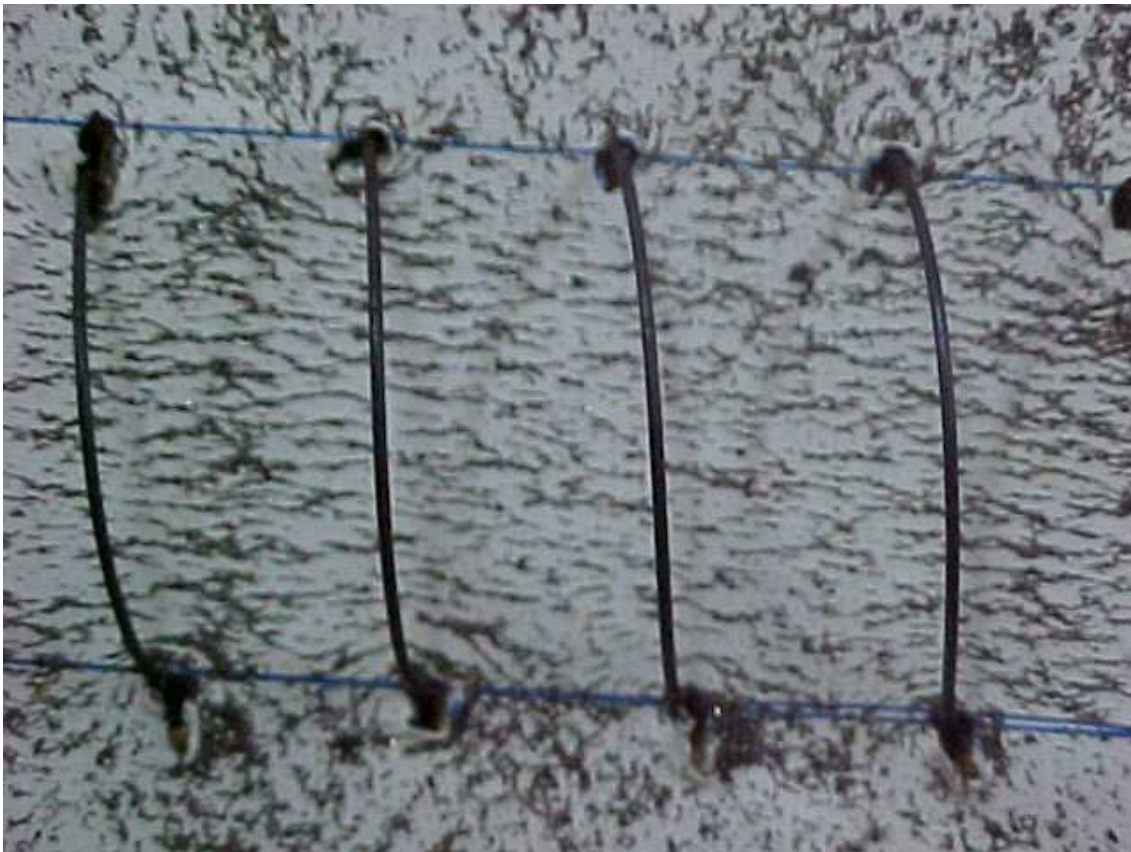


Ilustración 8: Líneas del campo magnético generado por un solenoide.