**Análisis cualitativo**

Si se desea construir un dispositivo que cancele el campo magnético externo usando solenoides, ¿cuántos solenoides son necesarios para cancelar el campo magnético externo? ¿Qué aplicaciones tiene el poder cancelar el campo magnético externo?

La cancelación del campo magnético externo se logra con la superposición de campos magnéticos. Al interior de un solenoide, el campo magnético es fuerte y uniforme. En contraste, en el exterior, los campos magnéticos generados por los elementos son opuestos, lo que cancela el campo magnético. Sin embargo, la cantidad exacta de solenoides necesarios para cancelar un campo magnético externo puede variar con la intensidad y dirección del campo magnético externo.

Además, esto es útil en varios campos de las ciencias:

Protección de equipos sensibles: protege equipos electrónicos o médicos sensibles a interferencias magnéticas que puedan afectar su funcionamiento en entornos con campos magnéticos presentes.

Investigación científica: es esencial para obtener resultados precisos y eliminar interferencias en experimentos y laboratorios donde se requiere un entorno libre de campos magnéticos para investigaciones.

Aplicaciones médicas: es fundamental para garantizar la calidad de las imágenes y el funcionamiento adecuado de equipos de resonancia magnética (MRI) y otros dispositivos médicos que usan campos magnéticos.

Investigación espacial: es importante para realizar experimentos y misiones espaciales donde el campo magnético de la Tierra puede afectar la operación de instrumentos científicos.

¿Cómo es el comportamiento de la brújula al aumentar la corriente en el alambre? Explique.

Si aumenta la corriente, el campo magnético creado por la corriente en el alambre interactúa con el campo magnético terrestre. Así, la brújula dejaría de apuntar hacia el norte por el campo magnético terrestre y desviarse debido al nuevo campo magnético creado por la corriente en el alambre. Ahora bien, la dirección de la desviación depende de la dirección de la corriente en el alambre. Por ejemplo, según la regla de la mano derecha, si la corriente fluye de sur a norte, la brújula se desviará hacia el este. Además, conforme aumentas la corriente en el alambre, también aumenta la fuerza del campo magnético creado, lo que aumenta la desviación de la brújula.

En el procedimiento experimental se pide ubicar la brújula en el centro del aro, ¿por qué es esto conveniente?

Porque allí es donde el campo magnético generado por la corriente que fluye a través del aro es más uniforme. Esto se debe a que, cuando la corriente fluye a través del aro, se genera un campo magnético en la dirección perpendicular al plano del aro que es más fuerte y uniforme en el centro del aro. Además, al colocar la brújula en el centro, se minimiza cualquier posible interferencia de los campos magnéticos generados por otras partes del aro. De esta forma, se asegura que la brújula está midiendo principalmente el campo magnético generado por la corriente en el aro, lo que implica una mayor precisión de las mediciones.

¿Qué efecto tendría aumentar el número de vueltas del aro? ¿Cómo cambiaría la gráfica Ba vs. I?

Esto aumentaría la magnitud del campo magnético generado porque este es directamente proporcional al número de vueltas por unidad de longitud y a la corriente que fluye a través del solenoide. Como consecuencia, la pendiente de la gráfica aumentaría. Esto se debe a que Ba (el campo magnético en el centro del aro) es directamente proporcional al producto de la corriente (I) y el número de vueltas del aro. Por lo tanto, para una corriente dada, un mayor número de vueltas resultaría en un mayor campo magnético Ba.

¿Qué efecto tendría intercambiar los cables conectados a la fuente en el campo magnético producido por el aro?

Esto cambiaría la dirección de la corriente que fluye a través del aro y, por lo tanto, la dirección del campo magnético generado por el aro, mientras su magnitud permanece igual. Esto se debe a la regla de la mano derecha, de manera que, si se invierte la dirección de la corriente, también se invierte la dirección del campo magnético. Como consecuencia, la brújula en el centro del aro apuntaría en la dirección opuesta.

¿Qué efecto tendría en el experimento que el campo del aro no se genere de forma perpendicular al campo magnético terrestre?

Si esto no ocurre, los dos campos magnéticos ya no estarían en la misma línea, de manera que no podrán sumarse o restarse directamente. Ahora el campo resultante será el resultado de una suma vectorial. Así, la brújula en el centro apuntaría en una dirección que es una combinación de ambos campos magnéticos, cuyo valor exacto dependería de la magnitud y dirección de los mismos. Sin embargo, si se intenta medir la magnitud del campo magnético terrestre a través del campo magnético generado por el aro, tenerlos dispuestos de forma no perpendicular complicaría los cálculos, ya que requerirá tener en cuenta el ángulo entre los dos campos magnéticos.