

Medida del campo magnético creado por diferentes conductores

Se dispone de una pila como fuente de alimentación de corriente continua, un multímetro, conductores y resistencias, bobinas de diferente autoinducción y un núcleo de hierro.

Se pretende medir cómo varía el campo magnético creado por las bobinas con y sin núcleo y por conductores rectilíneos en función de intensidad que circula, de la distancia al conductor y de la geometría de éste. Para ello se usará como instrumento de medida el magnetómetro de un teléfono móvil y una aplicación que permita acceder a los datos del mismo.

Antes de empezar las medidas se debe localizar, de una manera aproximada, la posición del magnetómetro en el teléfono. Para ello, con una app que permita visualizar los datos de dicho sensor, se recorre la superficie del teléfono con un imán que cree un campo poco intenso o bien con un material ferromagnético. Las variaciones en la intensidad registrada por el magnetómetro permiten averiguar aproximadamente la posición del sensor.

Para que la experiencia salga mejor debe tratarse de alejar el teléfono de otras fuentes de campo magnético o bien tomar una medida sin corriente en los conductores y posteriormente corregir las medidas con corrientes de esa medida inicial.

Se puede comenzar con el conductor que podemos asimilar a un conductor rectilíneo. Se sitúa el teléfono de manera que la dirección de uno de sus ejes coincida con la dirección de una línea de campo creada por ese conductor. Si se va variando la intensidad que recorre el conductor, se puede medir la dependencia de la intensidad del campo magnético en función de la intensidad de corriente. Si se representa el campo registrado frente a la corriente, y la aproximación de conductor rectilíneo era acertada, obtendremos una línea recta a partir de cuya pendiente se podrá calcular la permeabilidad magnética del vacío.

Si se usan los conductores que equivalen a cables rectilíneos con corrientes con igual o diferente sentido se puede ver cómo el campo total es el resultante de la superposición vectorial de los campos creados por cada conductor. Para ello se puede mantener un valor de intensidad constante circulando por los conductores y variar la posición del teléfono desplazándolo paralelo al plano de los conductores o mantener fija la posición y variar las intensidades. Si se representan los valores de las componentes del campo medidas se puede discutir cualitativamente la diferencia entre el campo creado por conductores con corrientes en el mismo u opuesto sentido en las regiones externas a los conductores y entre ellos. También se puede comparar con el valor teórico resultado de la suma del campo debido a dos conductores rectilíneos. Para facilitar el cálculo en diferentes puntos se puede usar una hoja de cálculo.

Si se usa la bobina (aproximadamente circular) y se coloca el teléfono de manera que su magnetómetro esté sobre el eje de la espira, se puede medir cómo varía el campo creado por la espira a diferentes distancias de su plano y compararlo con el valor teórico que conocen los alumnos usando, como antes, una hoja de cálculo. Estas medidas se pueden hacer con y sin núcleo de hierro para estudiar la influencia del material.