

SECTION

03

実験で体験する物理

電流がつくる磁場

皆さんが磁場を利用するときは何を使っていますか？ もちろんすぐに思いつくのは磁石（永久磁石）でしょう。でも日常生活の様々な場面では電磁石が活用されています。これは電流が作る磁場を利用したものです。電流が流れているまわりには必ず磁場が生じます。それは電流に対してどのように生じているのでしょうか。実験で確かめてみましょう。

実験に使う部品を準備する

| 名称 | 個数 | 備考 | 写真 |
|-------------|------|----------------------------|------|
| 電池ボックス | × 1 | (共通) | P004 |
| リード線 | × 2 | (共通) | P004 |
| 方位磁針 | × 10 | (共通) | P005 |
| 抵抗 (220 Ω) | × 1 | (共通) | P006 |
| コイル (50 巻き) | × 1 | 03~04 | P006 |
| 目盛付コイル固定台 | × 1 | 03~04 ※組立式 組立方法は P.103 を参照 | P006 |
| 磁場観察槽 | × 1 | 04 | P005 |



NOTES

備考に（共通）と記述されているものは「SECTION 03 電流がつくる磁場」に共通して使用する部品です。部品の詳細については、表に記載された各ページを参照してください。

実験の手順と課題

01 電流を取り囲むように磁場が生じている事を確かめてみましょう。まずは回路を作成して電流を流します。**1-1** そして電線の上や下に方位磁針を置いてください。**1-2** 向きはどのように変化しましたか。



SUBJECT

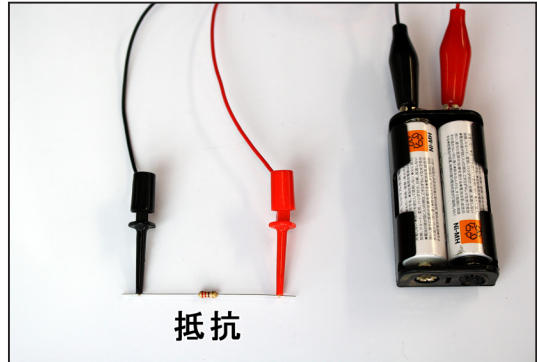
実験シート「磁場の実験 3-1」に観察結果を記入してください。



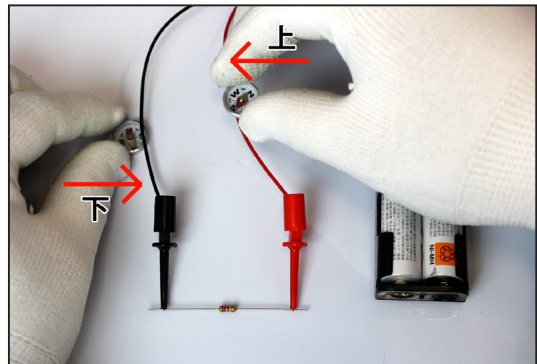
NOTES

電流が弱い場合は方位磁針が動かない場合があります。

1-1



1-2



02

01 の実験で磁場の向きを確認しましたが円形コイルの場合はどのような向きになるでしょうか？予想してみましょう。



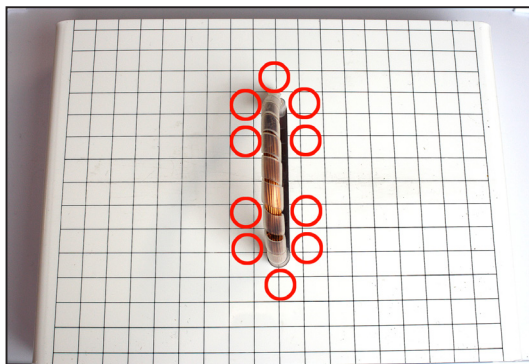
SUBJECT

実験シート「磁場の実験 3-2」に予想を記入してください。

03 では実際に円形コイルに電流を流して方位磁針を観察してみましょう。まずは目盛付コイル固定台にコイル（50回巻き）をセットし、方位磁針を配置します。**3-1** 次に電流を流し、方位磁針がどのような向きになるか観察しましょう。また円形コイルに流す電流の向きを変えると、生じる磁場の向きはどうなるでしょう。

※目盛付コイル固定台は組立式ですので、P.103の手順に従って組み立てておきましょう。

3-1



HINT

方位磁針を置くだけでなく、コイルの中に通したり、まわりで動かしてみるとわかりやすいかもしれません。

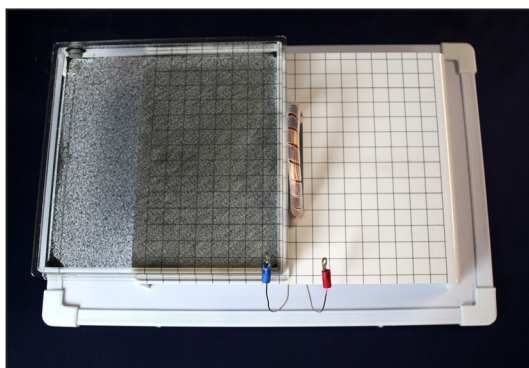


SUBJECT

実験シート「磁場の実験 3-2」に観察結果をスケッチし、実験結果を記入してください。

04 **03** の実験で方位磁針を使い磁場の向きを調べましたが、今度は磁場の分布を調べてみましょう。方位磁針の代わりに磁場観察槽を配置し、磁場の分布を観察してください。**4-1**

4-1



HINT

実験キットには磁場観察槽は1つしか同梱されていませんが、手元にもうひとつある場合はコイルの両側に挟むように配置して実験をしてください。



SUBJECT

実験シート「磁場の実験 3-3」に観察結果をスケッチしてください。

考えてみよう2 円形コイルの作る磁場はどのような分布？

電気の世界では、+電荷や-電荷が存在し、+電荷から「電束」（電気力線）が湧き出して広がり、-電荷で吸い込まれています。また、一方の電荷だけ存在する場合でも電束は広がっています。では、磁場も同様に考える事ができるのでしょうか。「SECTION 01 磁場はめぐる」では、磁束はすべて途切れることなく永久磁石の周りに分布していることを見ました。今回の電流が作る磁場も全く同様に電流を取り巻くように分布しています。これは磁場の世界に「磁荷」が存在しない事を示しています。つまり、すべての磁場はある意味で「電流」により生じており、永久磁石も例外ではありません。

05 永久磁石の磁場はどのような「電流」により生じているのでしょうか。考えてみましょう。



SUBJECT

実験シート「磁場の実験 3-4」に考察を記入してください。

■ 実験・解答のサンプル

01 実験シート
磁場の実験 3-1

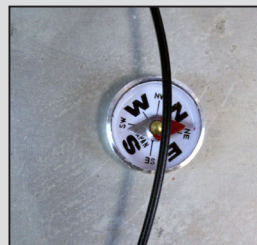
電流で生じた磁場を方位磁針を使って観察しました。方位磁針のリード線の上下に置いた方位磁針はそれぞれこのような向きになりました。

① ※電流の向きは↓

① リード線の上



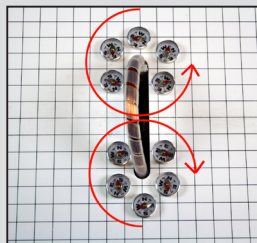
リード線の下



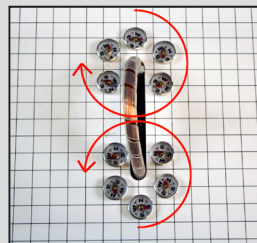
03 実験シート
磁場の実験 3-2

円形コイルに電流を流し、磁場の向きを観察しました。②電流の向きを逆にすると磁場の向きも逆になります。

②



逆向き



04 実験シート
磁場の実験 3-3

円形コイルの磁場の分布を磁場観察槽を使って観察しました。③方位磁針と同じ方向が観察できます。

③

