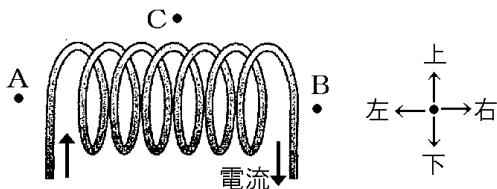


【FdData 中間期末：中学理科2年：電流と磁界】
 【コイルによって生じる磁界】

【問題】(後期中間)

次の図のようにコイルに電流を流すと、磁界が生じる。図の A, B, C 点における磁界の向きはどうなるか。それぞれ、「右」「左」「上」「下」のいずれかで答えよ。



【解答】A 左 B 左 C 右

【解説】

図1

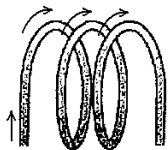


図2

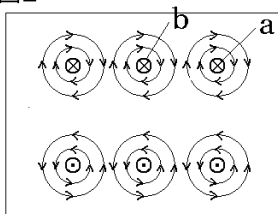


図3

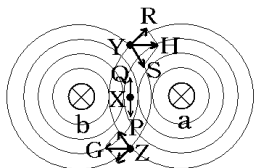
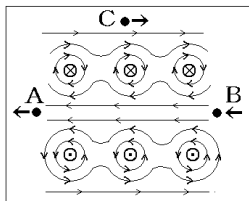


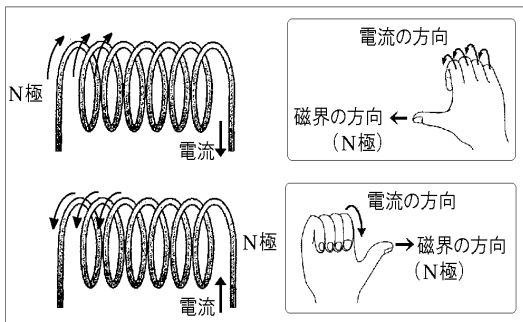
図4



図のようなコイルに電流を流すと磁界が生じる。
 コイル内外の各点における磁界の向きを上の図 1
 ~4 を使って説明する。図 2 は図 1 の断面を示し
 たものである。図 2 の a, b はコイルの断面で、 \otimes
 は電流が紙面の表側から裏側の方向へ流れてい
 ることを示している。 \odot は電流が紙面の裏側から
 表側へ流れることを示している) a, b それぞれの
 コイルのまわりには図 2 のような磁界が生じるが、
 これらの磁界は互いに干渉しあう。図 3 の X 点
 における a の導線の磁力は XQ で、b の導線の磁力
 は XP である。XQ と XP は向きが反対で大きさが同
 じなので打ち消しあって、X 点では磁力は 0 にな
 る。Y 点では、a の導線の磁力は YR で、b の導線の
 磁力は YS である。図 3 に示すように、YR と YS の
 磁力の合力は YH になる。同様にして Z 点における
 磁力の合力は ZG になる。以上から、コイルのま

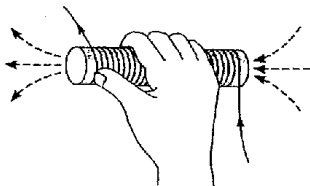
わりの磁界のようすは図4のようになる。

コイルに電流を流したときにできる磁界は棒磁石と同じようになり、一方がN極で、他方がS極になる。電流の向きを逆にすると、N極とS極も逆になる。電流の向きとN極のできかたは図のようになる。



[問題](2学期中間)

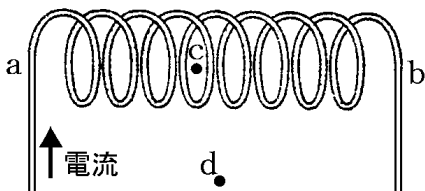
右図で、①右手の4本の指の向きと、②親指の向きは、それぞれ何を表していますか。



[解答]① 電流の向き ② 磁界の向き(N極)

[問題](2 学期期末)

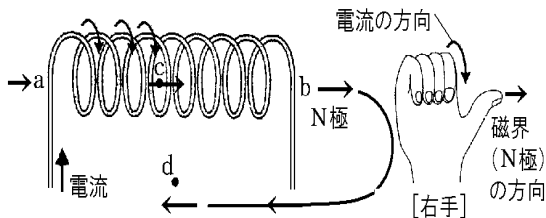
次の図のように、コイルに矢印の向きに電流を流しました。図の c はコイル内部の点、d はコイルの中央から少しはなれた点です。これについて、各問いに答えなさい。



- (1) N極は a, b のどちらになりますか。
- (2) コイルの向きを変えることなく、問い(1)の N極, S極を逆にするには、電流をどうすればよいですか。
- (3) c 点と d 点での磁界の向きを、次の[]から選びなさい。
[↓ → ← ↑]

[解答](1) b (2) 逆に流す。 (3)c 点 : →
d 点 : ←

[解説]



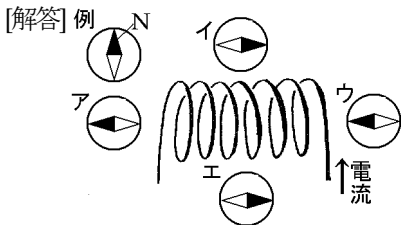
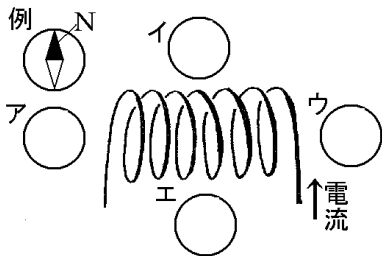
(1) 上図に示すように、右手を使って電流の方向から磁界の向きを求めることができる。親指のさす方向は磁界の向きを示すだけでなく、N極のできる方向も示している。これによってbの側がN極になることが分かる。

(2) 電流の方向を逆にすると磁界の向きも逆になる。

(3) bがN極で、aはS極。磁力線はN→Sの方向である(ただし、コイルの中ではS→N)。図に示すように、a点では→、b点では→、c点では→、d点では←の方向になる。

[問題](1 学期期末)

電流の流れるコイルのまわりの磁界を調べるために、磁針を図のように置いた。それぞれの磁針のN極はどの方向を指すか。例のように表しなさい。



[問題](2 学期期末)

コイルに生じる磁界を強くするには、鉄しんを入れるほか、どのような方法がありますか。2 つ書きなさい。

[解答]電流を大きくする。巻き数を多くする。

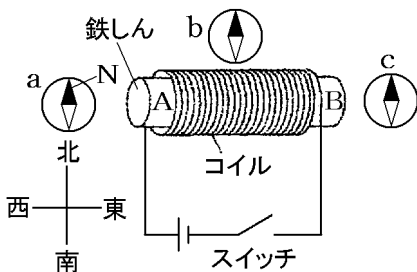
[解説]

[コイルの磁界を強くする方法]

- ・ 鉄しんをいれる
- ・ 電流を大きくする
- ・ 巻き数を多くする

[問題](1 学期期末)

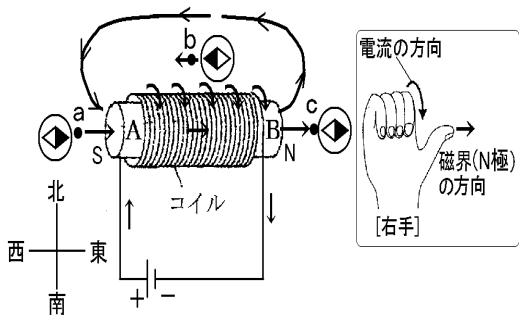
次のような装置を作って、コイルに電流を流す実験を行った。



- (1) スイッチを入れたとき、a, b, c の磁針の N 極は、それぞれ東西南北のどの方位を指すか。「東」「西」「南」「北」で答えよ。
- (2) コイルの A 側の端は、N 極、S 極のどちらになるか。
- (3) このコイルによる電磁石としての力を強めるにはどうしたらよいか。3 つあげよ。

[解答](1)a 東 b 西 c 東 (2) S 極 (3) 電流を大きくする。コイルの巻き数を多くする。鉄しんを入れる。

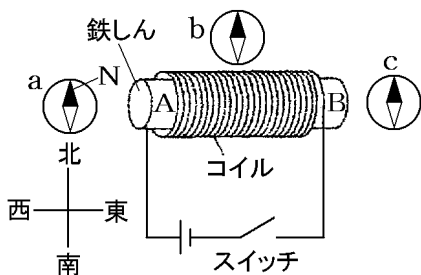
[解説]



右手を使って調べると、上図のように B 側が N 極になることが分かる。磁力線の向き(磁界の向き)は N 極→S 極なので、a, b, c の磁針の指す向きは上図のようになる。

[問題](2学期中間)

次の図のように、鉄しんを入れたコイルのまわりに磁針を置き磁針のようすを調べた。



- (1) スイッチを入れると、a～cの磁針のN極は、東・西・南・北のどちらに振れるか。
- (2) コイルのAは何極になるか。
- (3) コイルの内側の磁界はどのようなになっているか。
- (4) 電池の極を逆にするとBは何極になるか。
- (5) コイルの中に鉄しんを入れるとどうなるか。

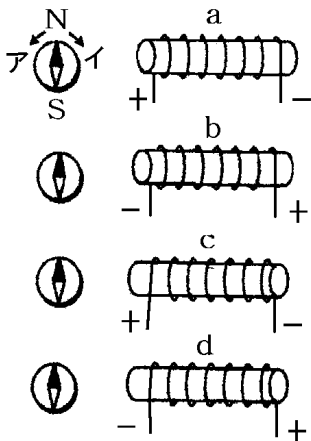
[解答](1)a : 東 b : 西 c : 東 (2) S極

(3) 東向きの磁界ができる。 (4) S極

(5) 磁界が強くなる。

[問題](1 学期期末)

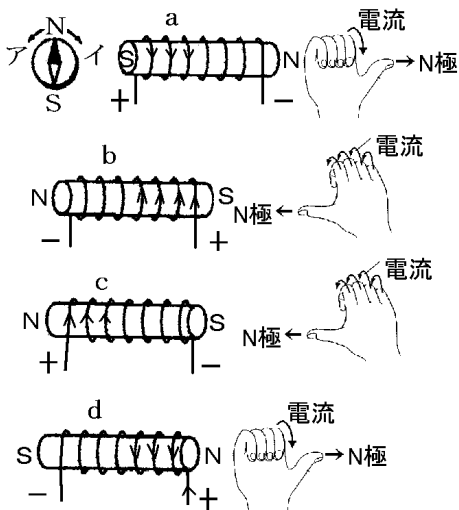
次の図の a~d のコイルに電流を流したときにできる磁界について次の各問いに答えよ。



- (1) コイル a の磁針はア, イどちらの向きに動くか。
- (2) コイル a と磁針の動く向きが等しくなるのはどれか。記号で答えよ。
- (3) コイル a と磁針の動く向きが逆になるのはどれか。すべて選び, 記号で答えよ。
- (4) a~d のコイルから磁針を遠ざけていくと, 磁針の動く大きさはどうなるか。
- (5) 磁針の位置は変えずに, 磁針の動きを大きくするにはどのような方法があるか。簡単に答えよ。

[解答](1) イ (2) d (3) b, c (4) 小さくなる。
 (5) 電流を大きくする。コイルの巻き数を多くする。鉄しんをコイルの中に入れる。

[解説]



[問題](1 学期期末)

図1のようにコイルに電流を流して、そのまわりに鉄粉をふりまいた。これについて次の各問いに答えよ。

図1

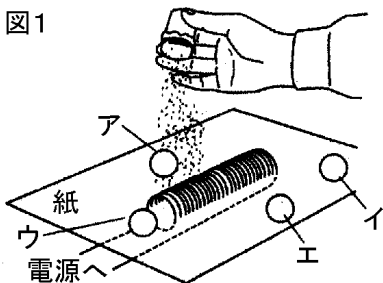
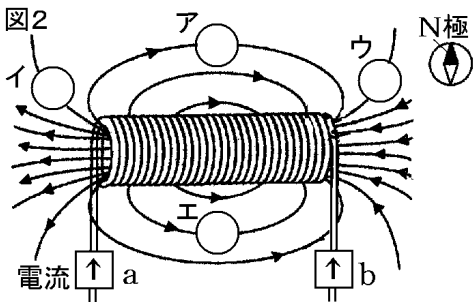


図2

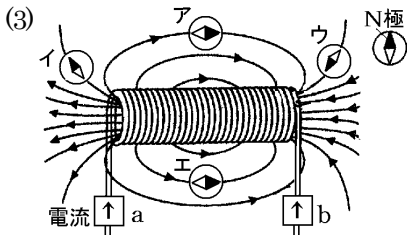


- (1) コイルのまわりにできた鉄粉の模様ができる空間を何というか
- (2) 磁力が強いのは、図1の中のア～エのどれか。

- (3) さらに、このコイルのまわりの様子を図のように模式的表してみた。図2のア～エにある方位磁針のようすを記入せよ。
- (4) 図2の線を何というか。
- (5) コイルと棒磁石は同じようなはたらきをする。上のコイルが棒磁石であるとするとき、N極は向かってコイルの右側、左側どちらになるか。
- (6) 図2で、電流の流れる向きはa、bのどちらか。

[解答]

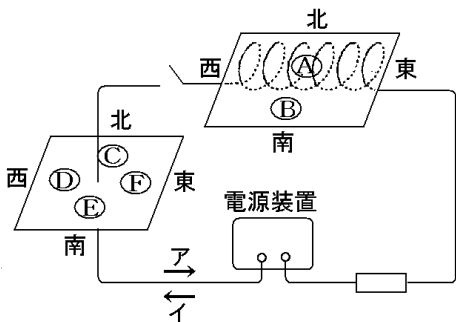
(1) 磁界 (2) ウ



(4) 磁力線 (5) 左側 (6) b

[問題](1 学期期末)

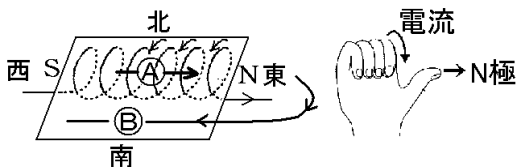
次の図は、電流と磁界の関係を調べるための実験装置で、A～Fはそれぞれ磁針を示しています。スイッチを入れて回路に電流を流すと、磁針AのN極が東をさして止まった。次の各問いに答えよ。ただし、磁針Aは、コイルの内部にある。



- (1) コイルの右側(東側)には、N極とS極のどちらができていますか。
- (2) 磁針BのN極は、東西南北のどちら向きにふれるか。
- (3) 回路を流れる電流の向きはア、イのどちらか。
- (4) 磁針C～Fでは、1つをのぞいて、それぞれN極のさす向きが変わった。
 - ① N極のさす向きが変わらなかったのはどれか。
 - ② N極が西をさして止まったものと、東をさして止まったものは、それぞれどれか。

[解答](1) N極 (2) 西 (3) イ (4)①F ②西:C
東:E

[解説]



磁針 A の N 極が東をさしたことから、コイル内の磁界の向きは西→東である。コイル内の磁界の向きは S→N なので、東側は N 極である。コイルの外の磁界の向きは N→S なので、B における磁界の向きは、図のように西向きになる。

右手を使ってコイルを流れる電流の向きを調べると、上図のようになる。したがって、回路を流れる電流の向きはイである。

◆理科2年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r2b/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書 : 印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com