

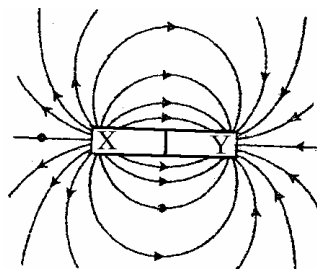
【】磁界

【】磁力・磁力線・磁界

[問題](増補 06)(2 学期期末)

右の図は、棒磁石のまわりにうすくまいた鉄粉の模様を示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図のように、磁石が鉄粉におよぼす力を何というか。
- (2) 磁石が鉄粉におよぼす力で、磁石のまわりに鉄粉がつくる線を何というか。
- (3) (1)の力がはたらいっている空間を何というか。
- (4) 磁針の N 極のさす向きを何というか。
- (5) 棒磁石の X は、何極か。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

[解答](1) 磁力 (2) 磁力線 (3) 磁界 (4) 磁界の向き (5) N 極

[解説]

磁石の N 極と S 極はたがいに引き合い、N 極と N 極(または S 極と S 極)はたがいに反発する力が働く。このように磁石と磁石の間にはたらく力や、磁石と鉄片間に離れてはたらく力を磁力という。この磁力が働く空間を磁界といい、磁針の N 極が指す向きを磁界の向きという。棒磁石のまわりに鉄粉をまくと、磁界のようすを観察することができる。ここに現れた模様は、棒磁石の N 極から S 極まで、磁針が指す向きに矢印を書いて結んだときにできる模様と同じである。このようにして磁界のようすを表した線を磁力線という。磁界の強さが強いところほど、磁力線はせまくかく。

[問題](増補 05)(3 学期期末)

次の問いに答えなさい。

- (1) 磁石は N 極と()極があり、どんな場合も対になっており、一方の極だけを取り出すことはできない。
- (2) 磁石と磁石の間にはたらく力や、磁石と鉄片間に離れてはたらく力を何といいますか。
- (3) 各点での磁界の向きを線で結んだものが()である。
- (4) 磁界の中に置かれた N 極がさす向きをその点での磁界の()としている。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) S 極 (2) 磁力 (3) 磁力線 (4) 向き

[問題](2学期中間)

次の問いに答えよ。

- (1) 磁界とは何か。
- (2) 磁界の向きとは何か。
- (3) 磁力線とは何か。
- (4) 磁界の強さが強いところほど、磁力線はどのようにかくか。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	(4)

[解答](1) 磁力のはたらいている空間 (2) 方位磁針の N 極が指す向き (3) 方位磁針の N 極の指す向きを順につないでできる線 (4) 間隔をせまくかく

[問題](増補 06)(1学期期末)

磁力線は、磁石から遠ざかるにつれて、曲線の間隔が広がっていきます。この理由は何ですか。次のア～ウから選びなさい。

ア：磁界がなくなるから。 イ：磁力が弱くなるから。 ウ：磁力が強くなるから。

[解答欄]

[解答]イ

[問題](増補 06)(1学期期末)

次のア～ウは、棒磁石の磁界の広がりについて述べたものである。正しいものを選び、記号で答えなさい。

- ア 棒磁石をふくむ平面だけに、磁界の空間がある。
- イ 棒磁石のまわりの立体的な空間に、磁界の空間がある。
- ウ 棒磁石をふくむ平面とその上の空間だけに磁界がある。

[解答欄]

[解答]イ

[問題](増補 06)(2 学期期末)

次の文の()に、あてはまることばや記号を答えよ。

方位磁針の N 極が北をさすのは、地球が大きな()で、北極付近に、()極、南極付近に()極があると考えられるからである。

[解答欄]

--	--	--

[解答] 磁石 S N

[解説]

地球は 1 つの大きな磁石になっていて、北極が S 極、南極が N 極になっている。磁界の向きは N S すなわち、南極 北極になるので、方位磁針の N 極は北極の方向を指す。

[問題](1 学期期末)

まわりに磁石がない場合、方位磁針の N 極が北を指し、それによってわたしたちは方位を知ることができる。方位磁針の N 極が北を指すのはなぜか。その理由を簡単に答えよ。

[解答欄]

--

[解答]地球が大きな磁石となっているから

[問題](増補 06)(1 学期中間)

地球はそれ自体が巨大な磁石です。北極は磁石の何極になりますか。

[解答欄]

--

[解答]S 極

[問題](増補 04)(1 学期期末)

方位磁針は北を向く。これは、地球自体が大きな磁石になっているからである。では、地球の磁石としての N 極は、次のうちどこか。

[南極点付近 北極点付近 赤道付近 太陽のある方向]

[解答欄]

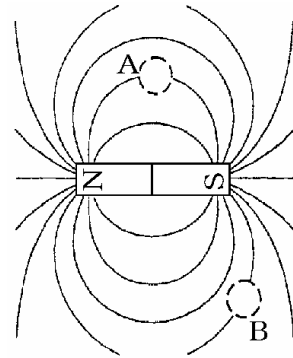
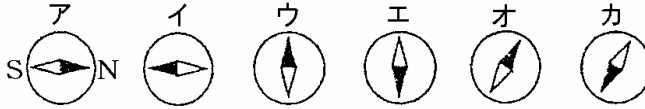
--

[解答]南極点付近

【】磁界の向きと方位磁針

[問題](1 学期期末)

A と B に方位磁針を置くと、磁針の向きはそれぞれ次のア～カのどれに近くなるか。



[解答欄]

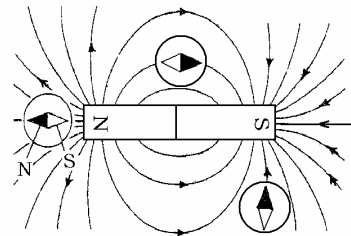
A	B
---	---

[解答]A ア B オ

[解説]

方位磁針の N 極の指す向きを磁界の向きという。磁力線には N 極 S 極に向かって矢印をつけるが、この矢印の向きは磁界の向きと等しい。

磁力線の向きは N S なので、点 A では右向きになる。方位磁針の N 極は磁力線の方をさすのでアのようになる。また、点 B では磁力線の向きは右上方向なので、方位磁針はオのようになる。



[問題](2 学期中間)

右の図は、棒磁石のまわりのうすくまいた鉄紛のものを模式的に示したものである。

- (1) A, B に置いた磁針の向きを、それぞれ図中にか
- け。
- (2) 磁界が一番強いのは、図のア～エのどこか。

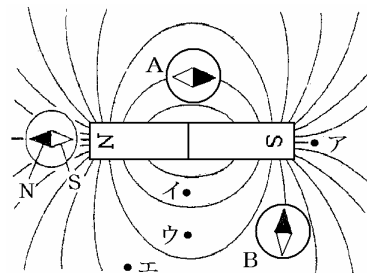
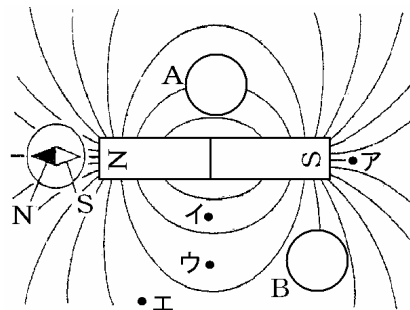
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 右図 (2) ア

[解説]

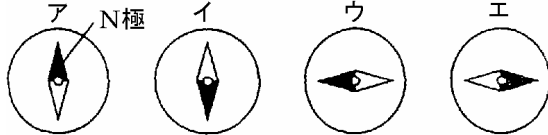
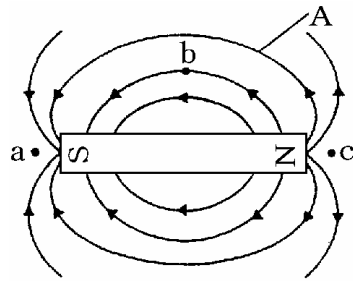
磁力線の間隔がせまいほど磁界が強い。したがって、アがもっとも磁界が強い。



[問題](増補 04)(1 学期期末)

図の棒磁石について、次の問いに答えなさい。

- (1) 図の曲線 A を何というか。
- (2) 図のように、棒磁石のまわりで磁力がはたらく空間を何というか。
- (3) 図の a~c 点に方位磁針を置いたとき、方位磁針がさす向きを次のア~エからそれぞれ選びなさい。



- (4) 方位磁針を置いたとき、方位磁針の N 極がさす向きを何というか。

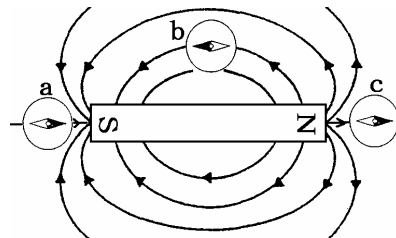
[解答欄]

(1)	(2)	(3) a	b	c	(4)
-----	-----	-------	---	---	-----

[解答](1) 磁力線 (2) 磁界 (3) a エ b ウ c エ (4) 磁界の向き

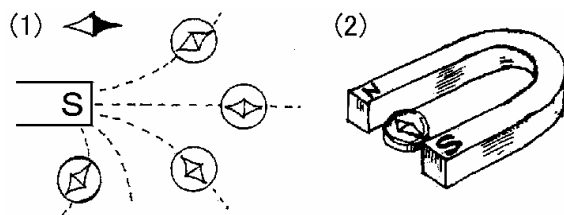
[解説]

(3) 磁力線の向き(磁界の向き)は N S なので、a 点の磁力線の向きは右方向である。したがって方位磁針の N 極はエのように右方向を指す。b 点の磁力線の向きは左方向で、方位磁針の N 極はウのように左方向を指す。c 点の磁力線の向きは右方向で、方位磁針の N 極はエのように右方向を指す。

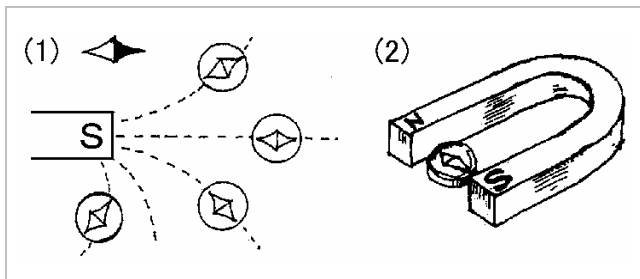


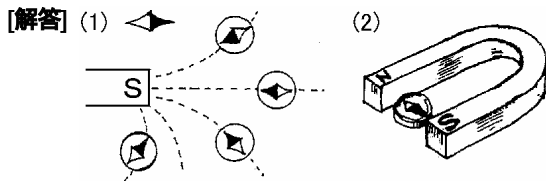
[問題](増補 05)(3 学期期末)

- (1) 方位磁針の N 極側を黒く塗りなさい。
- (2) U 型磁石のそばの方位磁針の N 極側を黒く塗りなさい。



[解答欄]





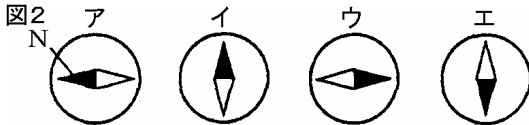
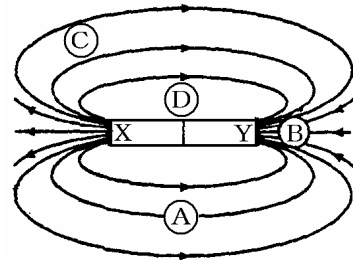
[解説]

磁力線の向きはN→Sで、方位磁針のN極の指す方向と一致する。

[問題](増補 04)(3 学期期末)

次の図はある棒磁石のまわりの磁界の様子を示しています。

- (1) 図の棒磁石のまわりの線を何といいますか。
- (2) この磁石のN極は、図1のX、Yのどちらですか。
- (3) 図のA、Bに置かれた磁針は、それぞれ図2のどれになっていますか。



- (4) 図1のA~Dの各点でもっとも磁界が強いのはどこですか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)A	B	(4)
-----	-----	------	---	-----

[解答](1) 磁力線 (2) X (3)A ウ B ア (4) B

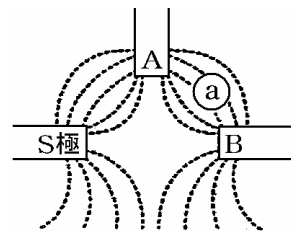
[解説]

(2) 磁力線の向き(=磁界の向き)はN→Sの方向である。図で磁力線の向きはX→Yになっているので、XがN極、YがS極である

[問題](増補 06)(2 学期期末)

右図は、3本の棒磁石の上にガラス板を置き、鉄粉をまいたときにできる模様を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 磁極A、Bはそれぞれ何極か。
- (2) 図のaに磁針を置くと、磁針の向きはどうなるか。次のア~オから選び、記号で答えよ。



- (3) 図で、磁界が強いのは、曲線の間隔が密になっているところか、まばらになっているところか。

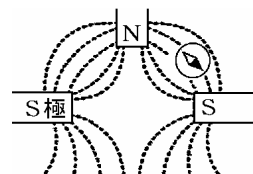
【解答欄】

(1)A	B	(2)	(3)
------	---	-----	-----

【解答】(1)AN極 BS極 (2)オ (3) 密になっているところ

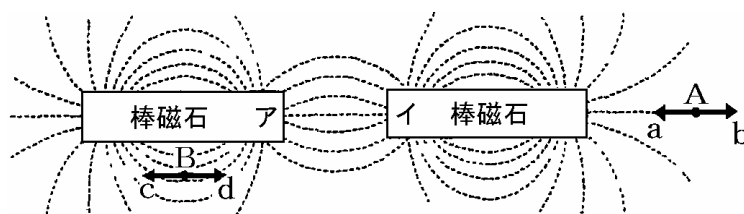
【解説】

問題の図のS極とAのように磁力線が片方から他方につながっている場合は、異なる磁極どうしである。したがって、AはN極である。これに対し、図のS極とBのように、磁力線が反発するような形につながっていない場合、同じ磁極どうしである。したがってBはS極である。



【問題】(増補 06)(2 学期中間)

2つの棒磁石のまわり磁界を調べるために鉄粉をまいたら、下の図のようになった。これを見て、次の問いに答えなさい。



- 図のような模様をもとにしてかくことができる、N極とS極を結んだ線を何というか。
- AとIの極は、どのような組み合わせと考えられるか。次のア・Iのうち正しいものを選び、記号で答えなさい。

ア 同極 I 異極 ウ 図だけではわからない

- AがN極であるとき、A点の磁界の向きはa・bのどちらか。図より記号で答えなさい。
- AがS極であるとき、B点の磁界の向きはc・dのどちらか。図より記号で答えなさい。

【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

【解答】(1) 磁力線 (2) I (3) b (4) d

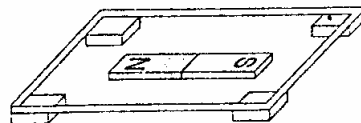
【解説】

- AとIは、磁力線がつながっているため異なる極どうしである。
- (1)よりAとIは異なる極なので、AがN極のときIはS極になり、Iのある磁石の右側はN極になる。磁力線はN極 S極の方向なので、A点の磁界の向きはb方向になる。

[問題](1 学期期末)

棒磁石や電流が流れる導線のまわりにできる磁界を調べる実験を行った。問いに答えなさい。

- (1) 図のように棒磁石の上にガラス板を置いて、鉄粉をうすくまいた後、ガラス板のはしを短く、たたいた。このときガラス板上にできた鉄粉の模様を、線を使って様式的に書きなさい。

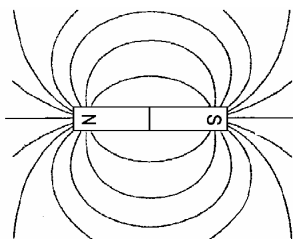


- (2) (1)で書いた線は、何という線を表していますか。
(3) (1)で書いた線の集まり方と棒磁石の磁力の強さはどんな関係になっているか。簡単に述べなさい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 下图 (2) 磁力線 (3) 密なほど磁力が強い

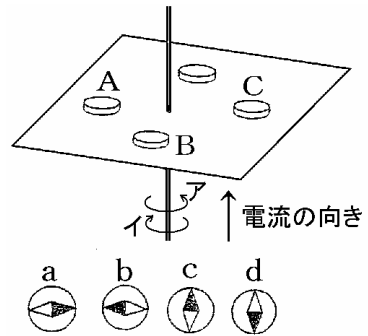


【】直線電流によって生じる磁界

【問題】(増補 05)(2 学期期末)

右図を見て次の問いに答えなさい。

- (1) 磁界の向きはア, イのどちらか。
- (2) 電流の向きを反対にすると, 磁界の向きはア, イのどちらになるか。
- (3) A, B, C に方位磁針を置くとどのようにふるるか a~d から選べ。



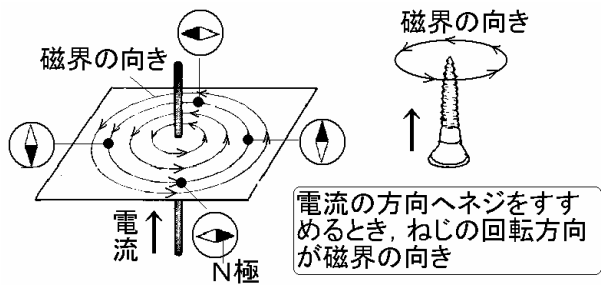
【解答欄】

(1)	(2)	(3)A	B	C
-----	-----	------	---	---

【解答】(1) ア (2) イ (3) Ad Ba Cc

【解説】

(1) 直線電流のまわりには右図のように同心円状の磁界ができる。右ねじ(普通のねじ)を電流の方向へすすめるときのねじの回転方向が磁界の向きになる。電流を下から上へ流したときは, アの方向の磁界ができる。



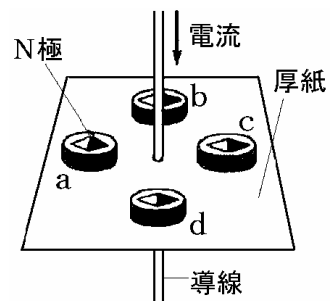
(2) 電流の向きを上から下にすると, 磁界の向きは逆の方向イになる。

(3) 方位磁針の N 極(黒く塗ったほう)は磁界の向きをさす。したがって, 方位磁針の向きは上の図のようになる。

【問題】(2 学期期末)

図のように, 厚紙の中心に導線を通し, 導線のまわりに 4 つの磁針を置き, 電流を流した。このことについて, 次の問いに答えなさい。

- (1) 導線に電流を流すと, どのような形の磁界ができるか。
- (2) (1)のときの磁界の向きは上から見て時計回りか, 反時計回りか。
- (3) 導線の矢印の向きに強い電流を流すと磁針が 180°回転するのは a~c のどの磁針か。
- (4) (2)の結果が生じるのは何の法則にしたがったからか。



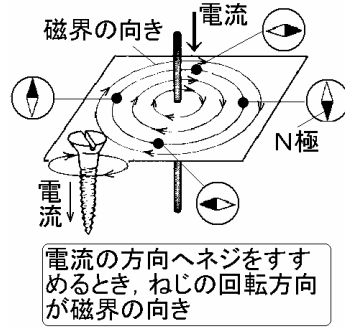
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 同心円状の磁界 (2) 時計回り (3) d (4) 右ねじの法則

[解説]

(1)(2)(4) 直線電流のまわりには右図のように同心円状の磁界ができる。右ねじ(普通のねじ)を電流の方向へすすめるときのねじの回転方向が磁界の向きになる。これを右ねじの法則とよぶ。電流を上から下へ流したときは、時計回りの磁界ができる。

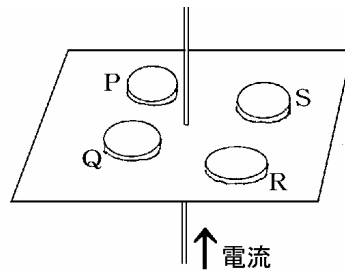


(3) 電流を流していないときには、方位磁針のN極は北の方向を向いている。これは地球が1つの磁石になっているためであるが、その磁力は小さい。

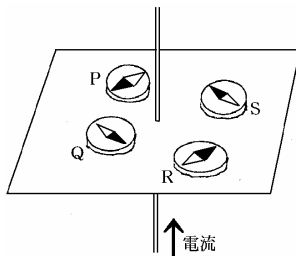
上から下方向に強い電流を流すと、磁界の向きが時計回りになり、方位磁針のN極(黒く塗りつぶした部分)は上図のように磁界の向きをさす。したがって、磁針が180°回転するのはdである。

[問題](1学期期末)

右図のように電流が流れている導線のまわりの点P, Q, R, Sに方位磁針を置いた。方位磁針のN極が指す方向を、図示しなさい。



[解答]



[問題](増補06)(1学期期末)

導線に流れる電流の向きと右ねじの進む向きを合わせると、右ねじを()向きに()状の磁界ができる。 , にあてはまる語を書きなさい。

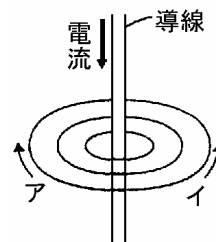
[解答欄]

--	--

[解答] 回す 同心円

[問題](増補 04)(1 学期期末)

右図で、矢印の向きに電流が流れたとき、導線のまわりのできる磁界の向きは、ア、イのどちらの向きになるか。

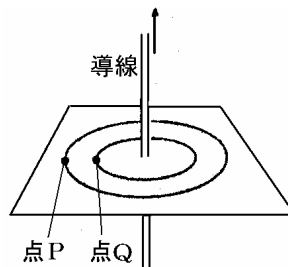


[解答欄]

[解答]ア

[問題](1 学期期末)

図 1 のような 1 本の導線のまわりの磁界の様子を調べた。電流を矢印のように流したとき、点 P と点 Q の磁界の向きや磁界の強さはどうなるか。下から選べ。



点Pと点Qの磁界の向きは同じで、磁界の強さも同じである。

点Pと点Qの磁界の向きは同じだが、磁界の強さは点Qのほうが強い。

点Pの磁界の向きと点Qの磁界の向きは逆であるが、磁界の強さは同じである。

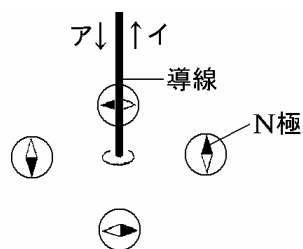
点Pの磁界の向きと点Qの磁界の向きは逆であり、磁界の強さは点Pのほうが強い。

[解答欄]

[解答]

[問題](2 学期中間)

右図で、電流の向きは図のア～エのどれか。記号で答えよ。

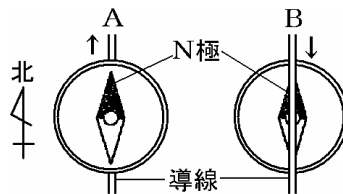


[解答欄]

[解答]イ

[問題](増補 06)(3 学期)

右図は磁針の上下に導線を置いて調べようとしている。矢印のように電流を流すと、N 極はそれぞれ左右どちらにふれるか。



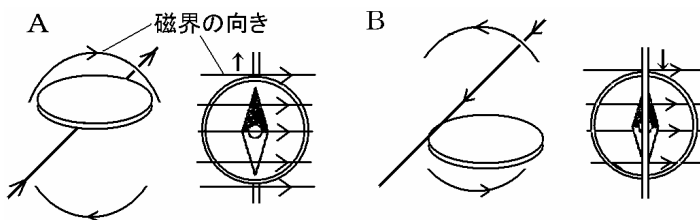
[解答欄]

A	B
---	---

[解答]A 右 B 右

[解説]

右図のように、A の場合は導線の上側では右方向の磁界ができる。B の場合、A と電流の向きが反対なので、導線の上側では左方向、導線の下側では右方向の磁界ができる。

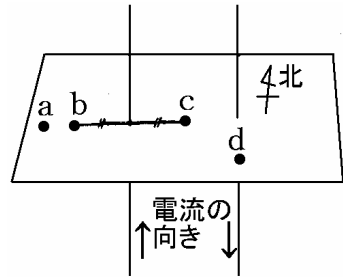


【】2つの直線電流によって生じる磁界

[問題](2学期期末)

右の図について、次の問いに答えなさい。

- (1) a点とd点での磁界の向きは、それぞれ東西南北のどちらか。
 (2) b点とc点では、どちらが磁界が強いか。



[解答欄]

(1) a:	d:	(2)
--------	----	-----

[解答](1) a: 南 d: 西 (2) c

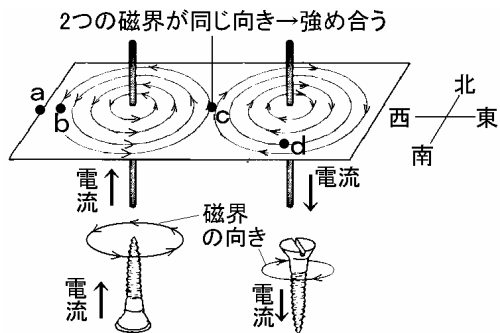
[解説]

(1) 直線電流のまわりには右図のように同心円状の磁界ができる。右ねじ(普通のねじ)を電流の方向へすすめるときのねじの回転方向が磁界の向きになる。電流を下から上へ流したときは、反時計回りの磁界ができる。電流を上から下へ流したときは、時計回りの磁界ができる。

したがって、右図より、a点の磁界の向きは南向き、d点での磁界の向きは西向きになる。

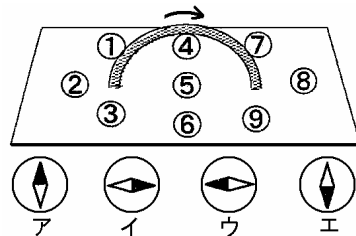
(2) c点の磁界は、右の導線による磁界と左の導線

による磁界が合成されたものとなる。図より、c点における、右の導線による磁界と左の導線による磁界はともに北向きで同じ方向になるので、c点の磁界の強さはb点の磁界の強さの2倍になる。



[問題](増補 06)(2学期中間)

右の図のように、コイルのまわりに方位磁針を置いて電流を流した。、の磁針のさす向きは、それぞれ下のア~エのどれか。(磁針の黒い方がN極)



[解答欄]

--	--	--

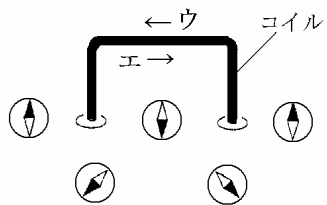
[解答] エ ア イ

[問題](2学期中間)

右図で、電流の向きは図のア～エのどれか。記号で答えよ。

[解答欄]

[解答]ウ

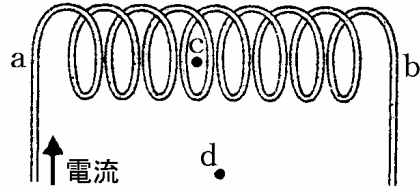


【】コイルによって生じる磁界

【問題】(2 学期期末)

右の図のように、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、次の問いに答えなさい。

- (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ずに、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) 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にもどのような方法がありますか。2 つ書きなさい。
- (4) c 点と d 点での磁界の向きを、次のア～エから選びなさい。



ア ↓ イ → ウ ← エ ↑

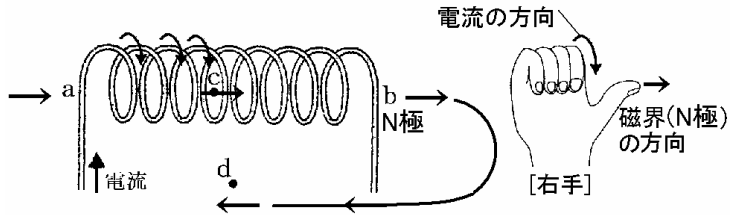
【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4) c 点:	d 点:	

【解答】(1) b (2) 逆に流す (3) 電流を大きくする、巻き数を多くする (4) c 点: イ d 点: ウ

【解説】

(1) 右図に示すように、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。



[磁力を強くする方法]

- ① 電流を多く流す ② 巻き数を多くする ③ 鉄しんを入れる

(2) 電流の方向を逆にすると磁界の向きも逆になる。

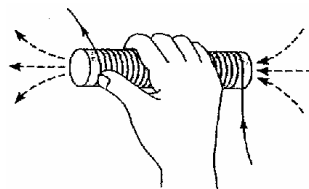
(3) コイルに生じる磁界を強くするには、電流を大きくする、巻き数を多くする、鉄しんを入れるの 3 つの方法がある。



(4) 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](増補 06)(2 学期中間)

右図で， 右手の 4 本の指のつかみ方(順手。逆手)と， 親指の向きは，それぞれ何を表していますか。



[解答欄]

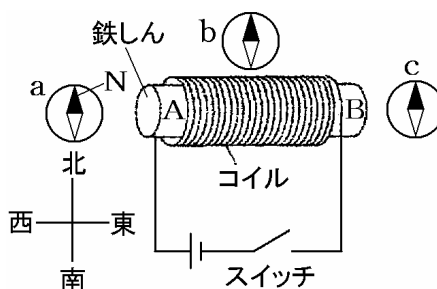
--	--

[解答] 電流の向き 磁界の向き

[問題](増補 04)(1 学期期末)

右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 の方位磁針の N 極は，それぞれ東西南北のどの方位を指すか。「東」「西」「南」「北」で答えなさい。
- (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。



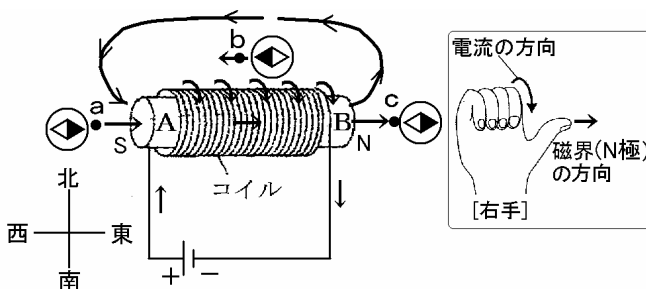
[解答欄]

(1)a	b	c	(2)
(3)			

[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]

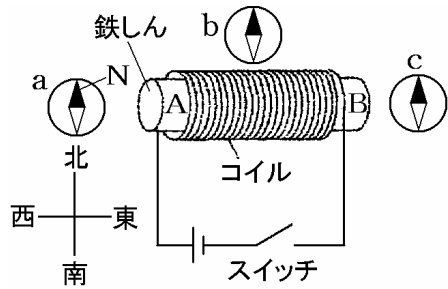
右手を使って調べると，右図のように B 側が N 極になることが分かる。磁力線の向き(磁界の向き)は N 極 S 極なので a, b, c の方位磁針の指す向きは右図のようになる。



【問題】(2学期中間)

右の図のように、鉄しんを入れたコイルのまわりに方位磁針を置き、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。
- (6) 磁界の強さを強くするにはどうすればよいか。



(5)以外で2つ答えよ。

【解答欄】

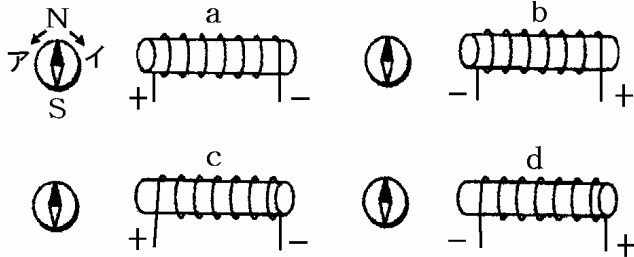
(1) a :	b :	c :	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)		

【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 (6) 電流を大きくする、コイルの巻き数を多くする

【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問いに答えよ。

- (1) コイル a の方位磁針はア、イどちらの向きに動くか。
- (2) コイル a と方位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 と方位磁針の動く向きが逆になるのはどれか。全て選び、記号で答えよ。



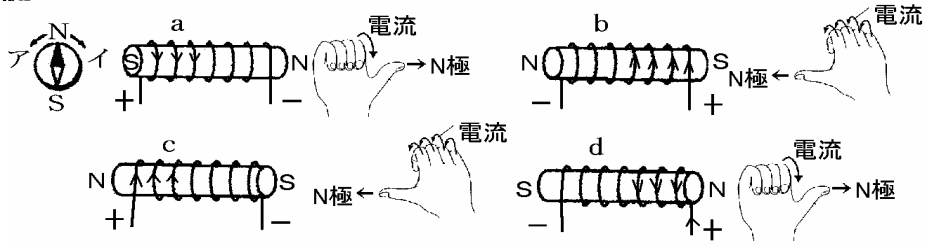
- (4) a～d のコイルから方位磁針を遠ざけていくと、方位磁針の動く大きさはどうなるか。
- (5) 方位磁針の位置は変えずに、方位磁針の動きを大きくするにはどのような方法があるか。簡単に答えよ。

【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

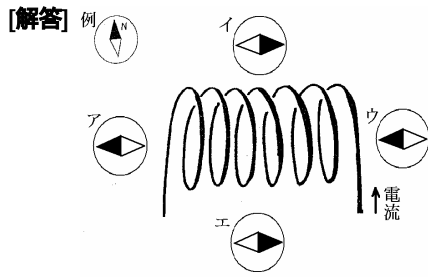
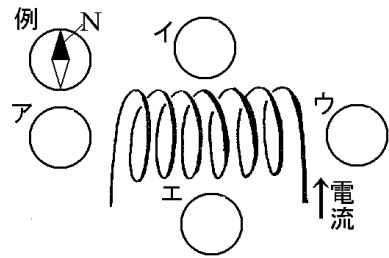
【解答】(1) イ (2) d (3) b, c (4) 小さくなる (5) 電流を大きくする、コイルの巻き数を多くする、鉄しんをコイルの中に入れる

[解説]



[問題](1学期期末)

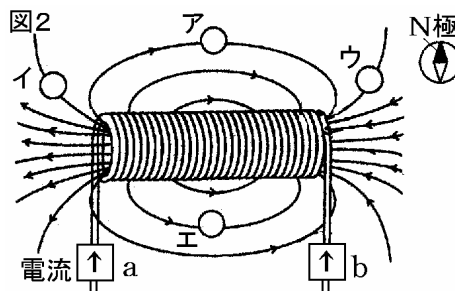
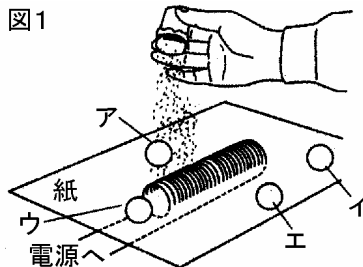
電流の流れるコイルのまわりの磁界を調べるために、方位磁針を図のように置いた。それぞれの方位磁針のN極はどの方向を指すか。例のように表しなさい。



【問題】(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。これについて次の問いに答えよ。

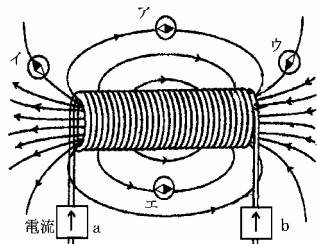
- (1) コイルのまわりにできた鉄粉の模様がでる空間を何というか
- (2) 磁力が強いのは、図 1 中のア～エのどれか。
- (3) さらに、このコイルのまわりの様子を右の図のように模式的表してみた。図 2 の方位磁針に磁針を記入しなさい。ただし、方位磁針は黒い方が N 極とする。
- (4) 図 2 の線を何というか。
- (5) コイルと棒磁石が同じようなはたらきをする。上のコイルが棒磁石であるとするとき、N 極は向かってコイルの右側、左側どちらになるか。
- (6) 図 2 で、電流の流れる向きは a、b のどちらか。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
-----	-----	-----	-----	-----	-----

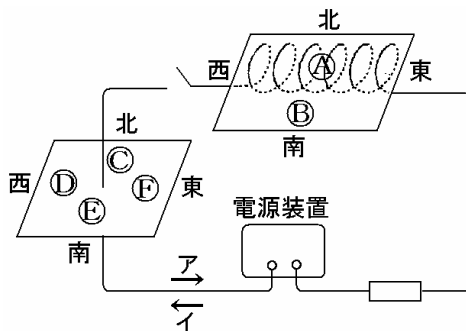
【解答】(1) 磁界 (2) ウ (3) 下図 (4) 磁力線 (5) 左側 (6) b



[問題](増補 06)(1 学期期末)

右の図は、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。次の問いに答えなさい。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ますか。
- (3) 回路を流れる電流の向きはア、イのどちらですか。
- (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。



N 極のさす向きが変わらなかったのはどれですか。

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、それぞれどれですか。

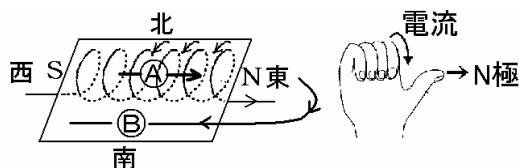
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)	西:	東:
-----	-----	-----	-----	----	----

[解答](1) N 極 (2) 西 (3) イ (4) F 西:C 東:E

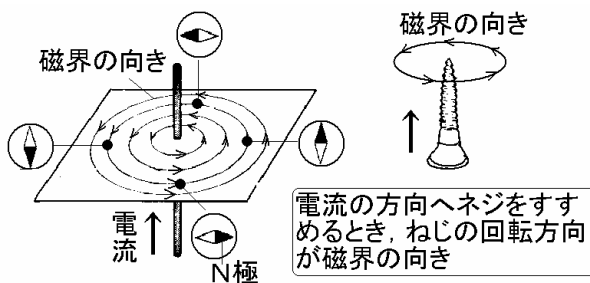
[解説]

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、右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、右図のようになる。したがって、回路を流れる電流の向きはイである。

磁針 C～F の向きは、右図のようになる。

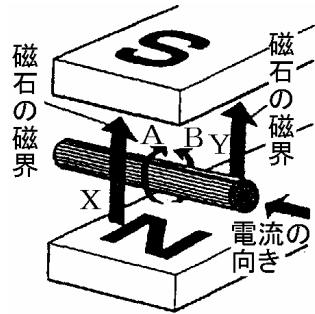


【】電流が磁界から受ける力

【問題】(増補 05)(1 学期期末)

右の図のようにして、導線に電流を流した。次の問いに答えなさい。

- (1) 電流のまわりの磁界の向きは、A、B のどちらか。
- (2) 電流のまわりの磁界の向きと、磁石の磁界の向きが同じになるところは、X、Y のどちらか。
- (3) 磁界が強くなる場所は、X、Y のどちらか。
- (4) 磁界が弱くなる場所は、X、Y のどちらか。
- (5) 次の文の()に当てはまる言葉を次のア～エから選べ。



電流が流れている導線には、磁界が()られたほうから、
()られたほうに向かって力がはたらく。

ア 強め イ 弱め ウ 止め エ おく

- (6) 導線はどの向きに動き出すか。次のア～ウから選び、記号で答えよ。

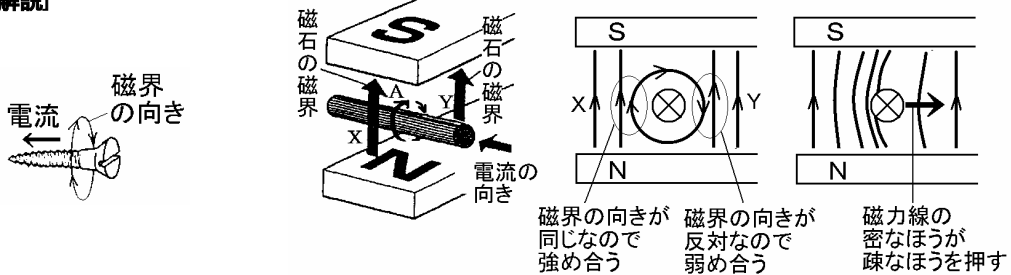
ア X の方に動き出す イ Y の方に動き出す ウ X、Y のどちらにも動かない

【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	(6)			

【解答】(1) A (2) X (3) X (4) Y (5) ア イ (6) イ

【解説】



(1) 右ねじ(普通のねじ)を電流の方向に進めるときの回転方向が磁界の向きになる。したがって、電流のまわりの磁界の向きは A 方向である。

(2) 電流のまわりの磁界の向きと、磁石の磁界の向きが同じになるのは、上図より X である。

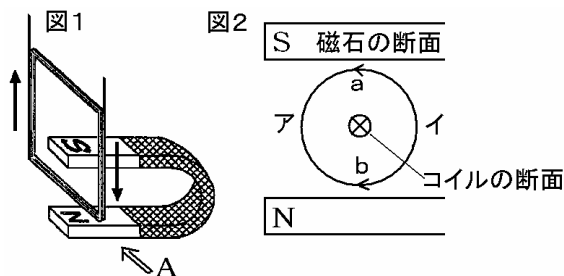
(3) 2 つの磁界の方向が同じ X では磁界が強くなる。

(4) 2 つの磁界の方向が反対である Y では 2 つの磁界が打ち消し合って、磁界は弱くなる。

(5) 電流が流れている導線には、磁界が(強め)られたほうから、(弱め)られたほうに向かって力がはたらく。(6) 磁界が強められた X の磁力線は密である。磁界が弱められた Y の磁力線は疎である。磁力線の密な方が疎である方を押すように X Y の力が働く。

【問題】(増補 06)(2 学期中間)

右の図 1 のように、磁石の磁界の中にコイルをつらし電流を流した。矢印は電流の向きを示している。図 2 は図 1 を真横 A の方向から見た断面図である。次の問いに答えなさい。



- (1) 導線のまわりにできる磁界の向きは、図 2 の a, b のどちらか。
- (2) 図 2 で磁石による磁界の向きは上向き, 下向きのどちらか。
- (3) 図 2 でコイルが動く向きはア, イのどちらか。

【解答欄】

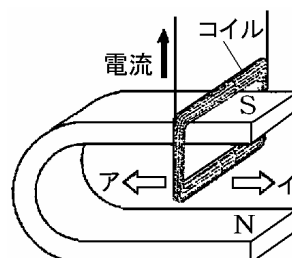
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) b (2) 上向き (3) イ

【問題】(増補 04)(1 学期中間)

右の図は電流が磁石から、受ける力を表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 磁石の磁界の向きは上向き, 下向きのどちらか。
- (2) 磁石の磁界と電流のまわりの磁界が強め合うのはア, イのどちら側か。
- (3) コイルの動く向きはア, イのどちらか。
- (4) 電流の向きを逆にすると, コイルの動く向きはア, イのどちらになるか。
- (5) 磁石の向きを逆にすると, コイルの動く向きはア, イのどちらになるか。
- (6) 電流を強くすると, コイルの動き方はどうなるか。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(6)				

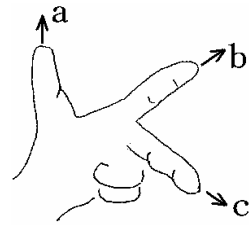
【解答】(1) 上向き (2) イ (3) ア (4) イ (5) イ (6) 大きくなる

【】電流が磁界から受ける力

[問題](増補 06)(3 学期)

右の図は「フレミングの左手の法則」を表しています。矢印が指すものの組合せとして正しいものを次のア～カから選びなさい。

- ア a 電流の向き b 磁界の向き c 力の向き
- イ a 電流の向き b 力の向き c 磁界の向き
- ウ a 磁界の向き b 電流の向き c 力の向き
- エ a 磁界の向き b 力の向き c 電流の向き
- オ a 力の向き b 磁界の向き c 電流の向き
- カ a 力の向き b 電流の向き c 磁界の向き



[解答欄]

[解答]オ

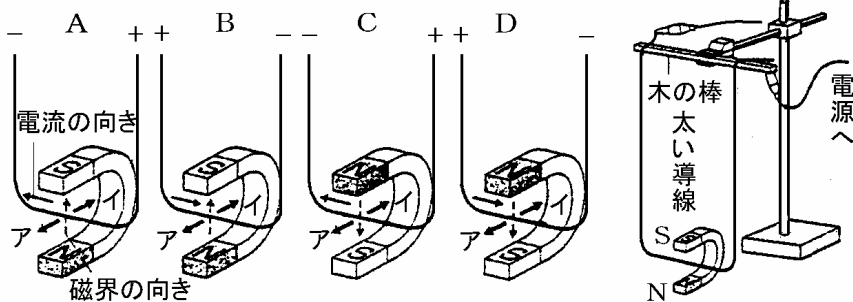
[解説]

磁界の中で電流を流すと力が働くが、磁界と電流のそれぞれの向きから力の方向を求める方法が「フレミングの左手の法則」である。左手の中指、人さし指、親指をたがいに直角になるようにし、中指を電流の方向に、人さし指を磁界の方向にむけると、親指の方向が力の働く方向になる。



[問題](2 学期期末)

次の実験について、あとの問いに答えなさい。



【実験】図のような装置をつくり、A～Dのようにしたときの導線の動く向きを調べた。

- (1) 実験 A のとき、導線はア、イのどちらの向きに動きますか。
- (2) 実験 A と同じ向きに導線が動くものを B, C, D から選びなさい。

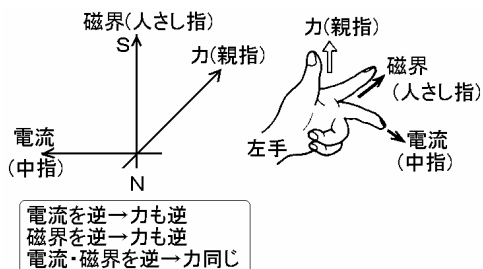
【解答欄】

(1)	(2)
-----	-----

【解答】(1) イ (2) D

【解説】

(1) 導線に働く力の方向は、磁石の磁界の方向と電流の方向によって決まる(フレミングの左手の法則)。左手の中指、人さし指、親指をたがいに直角になるようにする。



Aの場合、磁石による磁界の向きはN Sなので上方向であるので、人さし指を上に向ける。次に、電流は左向きなので、人さし指は上を向けたまま、中指を左に向ける。

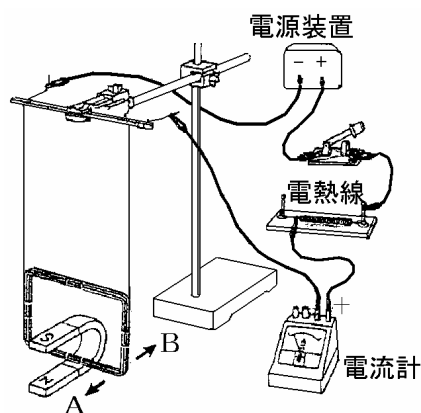
すると、親指はイの方向を向くので、力の方向がイであることが分かる。

(2) 磁界の方向が逆になると力の向きも逆になる(Cの場合)。また、電流の方向を逆にすると力の方向は逆になる(Bの場合)。磁界の方向と電流の方向の両方を逆にしたときは、力の向きはもとと同じになる(Dの場合)。

【問題】(2学期中間)

右の図のような装置でコイルに電流を流した。

- (1) コイルが動いた向きは、A・Bのどちらか。
- (2) コイルを(1)と同じ向きに動くようにするには、図以外にどのようにすればよいか。
- (3) コイルの動きを大きくする方法も2つ答えよ。
- (4) この原理を応用したものを1つ答えよ。



【解答欄】

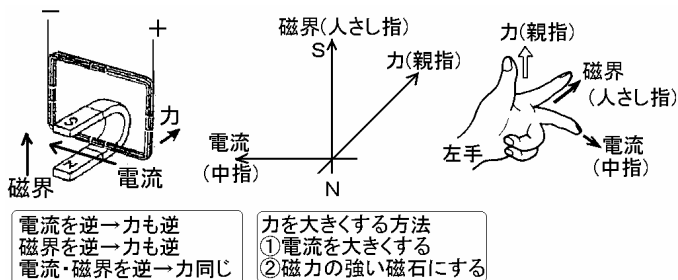
(1)	(2)
(3)	(4)

【解答】(1) B (2) 磁石のN極とS極を反対にし、さらに電流の向きを反対にする。 (3) 電流を大きくする。磁石をより磁力の強いものに取り替える。 (4) モーター

[解説]

(1) 磁石による磁界の向きは N S なので上方向であるので、人さし指を上に向ける。

次に、電流は左向きなので、人さし指は上を向けたまま、中指を左に向ける。すると、親指は B の方向を向くので、力の方向が B であることが分かる。



(2) 磁界の方向が逆になると力の向きも逆になる。また、電流の方向を逆にすると力の方向は逆になる。磁界の方向と電流の方向の両方を逆にしたときは、力の向きはもとと同じになる。

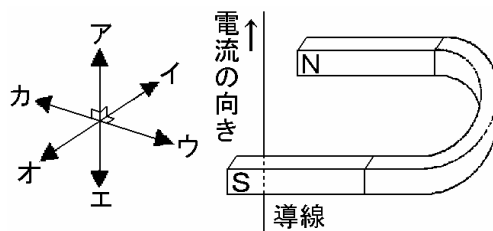
(3) 導線に働く力の大きさも磁石の磁界の強さと電流の大きさによってきまる。磁界を強くすれば力は大きくなる。また、電流を大きくすれば力は大きくなる。

(4) この原理を応用したものモーターである。

[問題](増補 06)(2 学期中間)

図のように、電流が矢印の向きに流れている導線と垂直な面に、U 字形磁石を置いた。次の問いに答えなさい。

- (1) この導線が磁界から受ける力の向きを、図のア～カから選び記号で答えなさい。
- (2) U 字形磁石の N 極と S 極を入れかえて置き、電流を逆向きにした。このとき導線が磁界から受ける力の向きはどうなるか。図のア～カから選び記号で答えなさい。



- (3) U 字形磁石を変えずに、電流を大きくした。このとき、導線が磁界から受ける力の大きさはどうなるか。次から選びなさい。

[変わらない 大きくなる 小さくなる]

[解答欄]

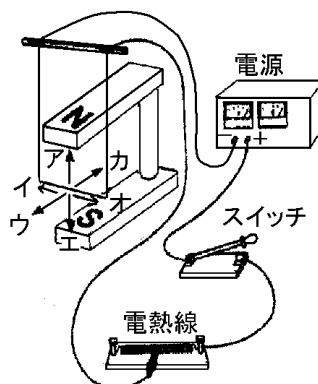
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) ウ (2) ウ (3) 大きくなる

[問題](1 学期期末)

右の図のような装置で、電流が磁界の中で受ける力について調べると、導線はウの方向に動いた。これについて次の問いに答えよ。

- (1) 磁石による磁界の向き、スイッチを入れたときの電流の向きを、図のア～カからそれぞれ選べ。
- (2) 次の ~ の場合、導線の動く向きを、図のア～カからそれぞれ選べ。



電流の向きを逆にしたとき。

電流の向きを変えずに、磁石の N 極と S 極の位置を逆にしたとき。

電流の向きを逆にし、磁石の N 極と S 極の位置も逆にしたとき。

- (3) 導線の動きを大きくするためにはどうすればよいか。考えられることを全て答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) エ イ (2) カ カ ウ (3) 電流を大きくする。磁石をより磁力の強いものに取り替える。

[解説]

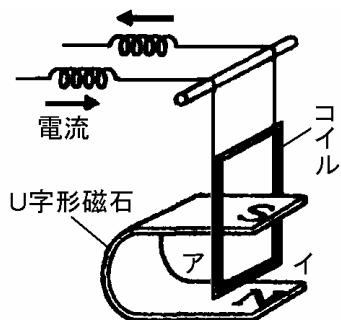
磁界の中に電流を流したときに働く力の向きは、電流・磁界のそれぞれの向きによって決まる。磁界のみを反対にしたとき、力の方向は反対になる。また、電流の向きのみを反対にしたときも、力の方向は反対になる。磁界の向きと電流の向きを両方とも反対にした場合は、力の向きは元と同じになる。

また、磁界の中に電流を流したときに働く力の大きさは、電流・磁界のそれぞれの大きさによって決まる。電流を強くすれば力の大きさも大きくなり、磁界を強くすれば力の大きさも大きくなる。

【問題】(増補 04)(3 学期)

右の図のようにつるしたコイルの中に U 字形磁石をさしこみ、コイルに矢印の向きに電流を流したところ、コイルがイの方向に動いた。次の問いに答えなさい。

- (1) 電流の向きを、図の矢印と逆向きに流すと、コイルはア、イのどちらに動くか。
- (2) 電流の向きを、図の矢印と逆向きに流し、磁石の N 極と S 極を逆にすると、コイルはア、イのどちらに動くか。
- (3) コイルの振れを大きくするには電流の大きさをどうすればよいか。
- (4) この実験のように、コイルが磁界から受ける力を利用したものに何があるか。



【解答欄】

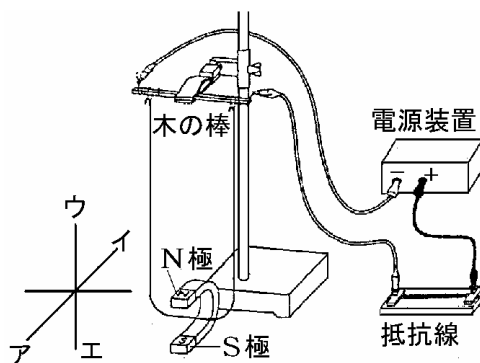
(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

【解答】(1) ア (2) イ (3) 大きくする (4) モーター

【問題】(1 学期期末)

電流が磁界の中で受ける力を調べるために図のような装置を組み立てて電流を流したところ、導線はアの向きに動いた。問いに答えなさい。

- (1) 図のとき、磁石の磁界の向きはどちらですか。(記号で答えなさい)
- (2) 導線をイの向きに動かすには、どんな方法がありますか。2つ書きなさい。
- (3) 導線が受ける力の大きさをもっと大きくする方法を2つ書きなさい。



【解答欄】

(1)	(2)
(3)	

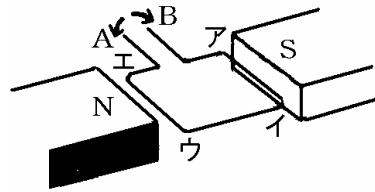
【解答】(1) エ (2) 磁石の N 極と S 極を反対にする。 電流の向きを反対にする。 (3) 電流を大きくする。 磁石をより磁力の強いものに取り替える。

【】 モーター

[問題](2 学期中間)

図はモーターのしくみを表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 導線にア→イ→ウ→エの向きに電流を流すとき、導線ア - イの部分は上向きに力を受ける。ウ - エの部分はどちらの向きに力を受けるか。
- (2) (1)のとき、コイルは A, B のどちらの向きに回転するか。
- (3) (1)の電流を大きくすると、コイルの回転はどうなるか。



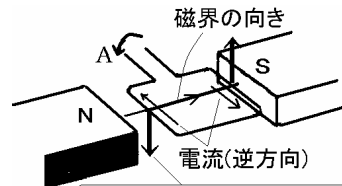
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 下向き (2) A (3) 回転数が大きくなる

[解説]

(1) 導線に働く力の方向は、磁石の磁界の方向と電流の方向によって決まる(フレミングの左手の法則)。電流の方向を逆にすると力の方向は逆になる。ア イの電流とウ エの電流は逆で、磁界の方向は同じなので、ウ - エ部分に働く力はア - イ部分に働く力と反対方向である。



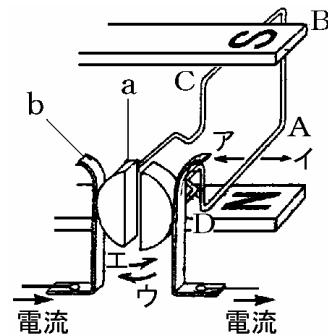
電流が逆なので力は反対方向

- (2) ア - イ部分の力は上向きで、ウ - エ部分の力は下向きなので、コイルは A の方向に回転する。
- (3) 電流を大きくすると、力が大きくなるので回転数が大きくなる。

[問題](増補 04)(3 学期期末)

右の図は、モーターが回るしくみを示したものです。

- (1) 図に示した矢印の向きに電流を流したとき、コイルの AD の部分を流れる電流が受ける力の向きはア, イのどちらですか。
- (2) そのとき a が回る向きはウ, エのどちらですか。
- (3) 図の a, b をそれぞれ何といいますか。



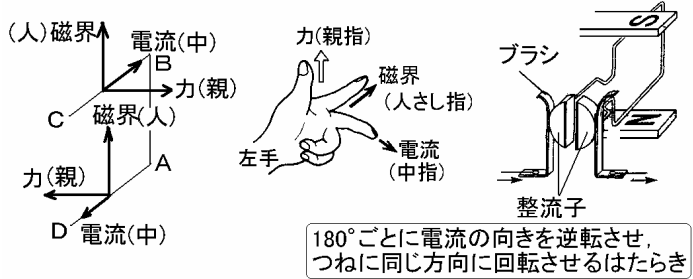
[解答欄]

(1)	(2)	(3)a	b
-----	-----	------	---

[解答](1) ア (2) ウ (3)a 整流子 b ブラシ

【解説】

(1) 磁石による磁界の向きは N S で上方向であるので、人さし指を上に向ける。次に、電流は A D 方向なので、人さし指は上を向けたまま、中指を手前に向ける。すると、親指は左の方向を向くので、力の方向はアであることが分かる。

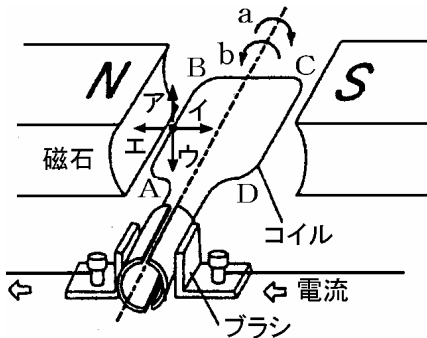


(2) (1)と同様にして BC の部分に働く力を求めると右向きになる。以上のことから a の部分はウの方向に回転することが分かる。 (3) a を整流子^{せうりゅうこ}、b をブラシという。

【問題】(2 学期期末)

右の図は、モーターのつくりを模式的に表したものである。これを見て、問いに答えなさい。

- 図中の←の向きに電流を流したとき、コイル A - B に流れる電流は、どちらの向きに力を受けるか。図中のア～エから選びなさい。
- (1)の結果、コイルは図中の a、b のどちら向きに回転するか。
- コイルが図の状態から 90°回転すると一度、コイルに電流が流れなくなるが、回転は続き、再びコイルに電流が流れる。180°回転したとき、A - B の部分を流れる電流は、最初の図のときと同じ向きか逆向きか。
- (3)のようになった後、コイルは図の a、b のどちらに回転するか。



【解答欄】

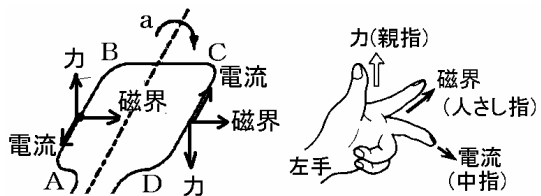
(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

【解答】(1) ア (2) a (3) 逆向き (4) a

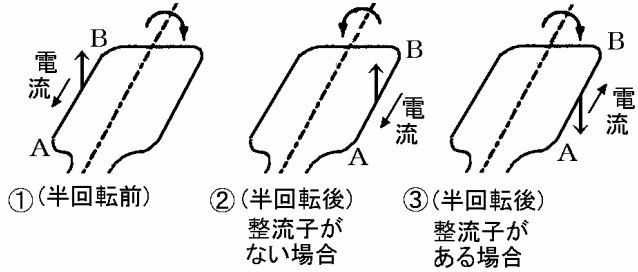
【解説】

(1) 導線に働く力の方向は、磁石の磁界の方向と電流の方向によって決まる(フレミングの左手の法則)。左手の中指、人さし指、親指をたがいに直角になるようにする。

磁石による磁界の向きは N S で右方向であるので、人さし指を右に向ける。次に、電流は B A 方向なので、人さし指は右を向けたまま、中指を A の方向に向ける。すると、親指は上の方向を向くので、力の方向はアであることが分かる。



(2) (1)と同様に、左手を使って調べるとC-Dの部分には下向きの力が働くことが分かる。以上のことからコイルはaの方向に回転する。



(3) 右図の場合電流はB Aの方向に流れ、力は上向きである。

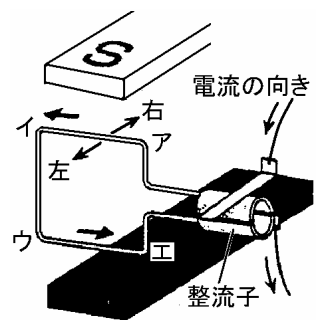
半回転後、のように、もし電流の向きが変わらずB Aの方向であるなら、磁界の方向は一定なので、力の向きはと同じ上向きになり、とは逆回転になってしまう。

しかし、実際には、整流子のはたらきによって電流の向きがA B方向と、とは逆になるので、力の向きは下方向になり、回転の方向はと同じになる。整流子のはたらきによって、モーターは一定方向に回転を続けることができる。

[問題](2学期期末)

右の図は、モーターの回るしくみを示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 整流子のはたらきを書け。
- (2) 磁石による磁界の向きは上向きか、下向きか。
- (3) コイルのアイ部分、ウエ部分は、左右どちらの力を受けるか。
- (4) このコイルは、図の右側の方向から見て、時計回り、反時計回りのどちらに回転するか。



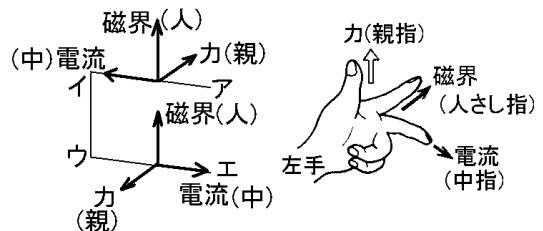
[解答欄]

(1)			
(2)	(3) アイ:	ウエ:	(4)

[解答](1) 180°ごとに電流の向きを逆転させ、つねに同じ方向に回転させるはたらき。 (2) 上向き (3) アイ:右 ウエ:左 (4) 時計回り

[解説]

(3) 磁石による磁界の向きはN Sで上方向であるので、人さし指を上に向ける。次に、電流はアイ方向なので、人さし指は上を向けたまま、中指をアイの方向に向ける。すると、親指は右の方向を向くので、力の方向は右である

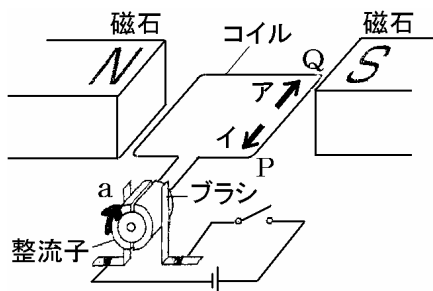
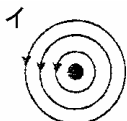


ことが分かる。ウ - エの部分についても同様に左手を操作すると、力の方向が左向きになることが分かる。

[問題](2学期中間)

図のような装置で、電流を流したところ、コイルは矢印 a の向きに回転した。

- (1) 右図のとき、コイルの PQ の部分のまわりに生じる磁界を、ア～ウから選べ。(磁界は P から Q の向きに見たようすである。)



- (2) コイルが図の状態から半回転したとき、PQ を流れる電流のむきは、P Q、Q P のどちらか。
 (3) (2)のとき、PQ から受ける力の向きはどちらか。
 (4) コイルの回転する向きを変えるにはどうすればよいか。2つ答えよ。
 (5) 整流子の働きを答えよ。

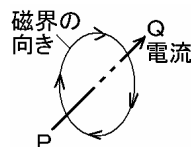
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		
(5)		

[解答](1) ウ (2) Q P (3) 上向きの力 (4) 電流の向きを反対にする。磁石の N 極と S 極を反対にする。 (5) 180°ごとに電流の向きを逆転させ、つねに同じ方向に回転させるはたらき。

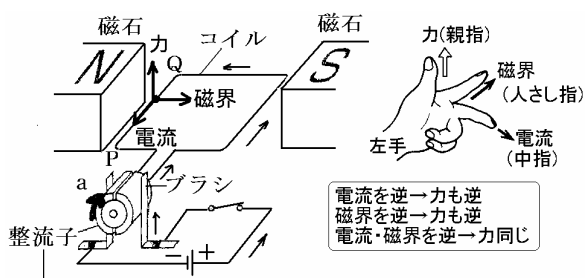
[解説]

(1) 電流の流れる向きは P → Q である。電流の流れる方向へ右ねじ(普通のねじ)をすすめるときの、ねじの回転方向が磁界の向きになる。したがって、コイル PQ のまわりに生じる磁界はウのようになる。



(2) コイルが半回転したときの状態は右図の通り。電流の方向は Q → P である。

(3) 磁石による磁界の向きは N → S で右方向であるので、人さし指を右に向ける。次に、電流は Q → P 方向なので、人さし指は右を向けたまま、中指を P の方向に向ける。親指の向く上方向が力の方向である。



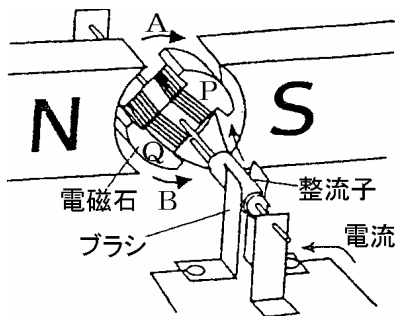
180°ごとに電流の向きを逆転させ、つねに同じ方向に回転させるはたらき

(4) 電源をつなぎかえて電流の方向を逆にするると導線に働く力が逆になり、回転方向も逆になる。また、電源はそのままにしておいて、磁石の N と S を入れかえると、磁界の向きが逆になるので、導線に働く力が逆になり、回転方向も逆になる。

【問題】(1 学期期末)

右の図のような仕組みの電動機に、矢印の向きに電流を流したところ、回転しはじめた。

- (1) 電動機の別の呼び方を答えよ。
- (2) 図のように、電磁石のコイルに電流を流したとき、電磁石の「上」部、「下」部のどちらが N 極になるか。上か下で答えよ。
- (3) このとき、コイルは A・B のどちらに回転するか。
- (4) 電磁石が半回転したとき、コイルを流れる電流の向きはどうなるか。
- (5) (4)のとき、電磁石の回転の向きは A・B のどちらになるか。
- (6) 電動機は今やわたしたちの生活には欠かせないものとなっている。電動機を利用した生活器具の名前を 1 つ書け。



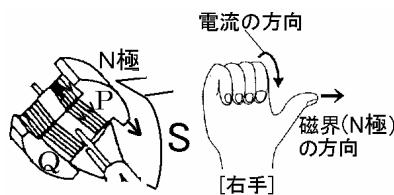
【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

【解答】(1) モーター (2) 上 (3) A (4) 逆向きになる (5) A (6) 洗濯機

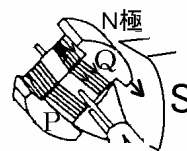
【解説】

(2) 右手を使って電流の方向から電磁石の N 極のできる方向を求めることができる。右図から P の側は N 極、Q の側は S 極になる。



(3) P 側は N 極なので磁石の S 極に引かれ、Q 側は S 極なので磁石の N 極に引かれるので、A の方向に回転する。

(4)(5) 電磁石が半回転したとき、コイルを流れる電流の向きは反対になる。このとき右図のように下にきた P 側が S 極になり、磁石の N 極に引かれる。上にきた Q 側は N 極になり、磁石の S 極に引かれ、A の方向に回転する。

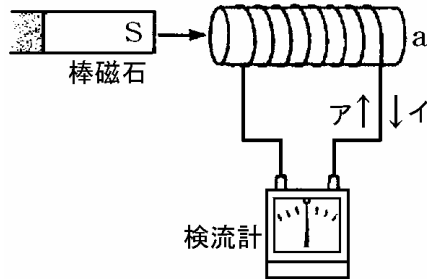


* モーター(電動機)が回転する原理は、この問題のように電磁石の N, S 極と(永久)磁石の N, S 極の間に働く力によって説明する方法と、フレミングの左手の法則を使って説明する方法がある。

【】電磁誘導

[問題](増補 04)(3 学期)

右の図のように、棒磁石の S 極をコイルに近づけると、イの向きに電流が流れた。次の問いに答えなさい。



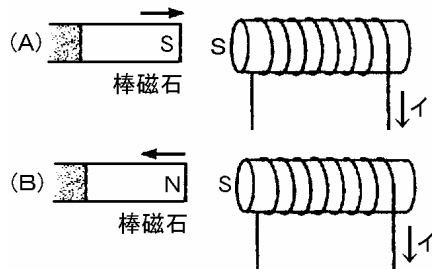
- (1) コイルに流れた電流を何というか。
- (2) N 極をコイルから遠ざけると、コイルに流れる電流の向きはア、イのどちらになるか。
- (3) コイルに起こった現象を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 誘導電流 (2) イ (3) 電磁誘導

[解説]コイルに棒磁石を出し入れすると、コイルの中の磁界が変化し、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる。この現象を電磁誘導でんじゆうどうという。このとき流れる電流を誘導電流ゆうどうでんりゅうという。電磁誘導を利用して、電流を連続的にとり出せるようにした装置が発電機である。棒磁石の動きを妨げるようにコイルに電流が流れる。右図の(A)のように棒磁石の S 極をコイルに近づけると、コイルの左側が S 極になるように電流が流れる。(S と S は反発するので棒磁石が近づくのを妨げる)



[電磁誘導]
棒磁石の動きを妨げるように、コイルに電流が流れる。この電流を誘導電流という。

(B)のように N 極をコイルから遠ざけるときは、コイルの左側が S 極になって棒磁石の運動を妨げるように電流が流れる。(S と N は引きつけ合うので棒磁石が遠ざかるのを妨げる)
(B)は(A)とくらべてコイルの N, S が同じなので、流れる電流の方向も同じになる。

[問題](増補 06)(後期期末)

次の空欄にあてはまる言葉を入れなさい。

コイルに棒磁石を出し入れすると、コイルの中の()が変化し、コイルに電流を流そうとする()が生じる。この現象を()という。このとき流れる電流を()という。

[解答欄]

--	--	--	--

[解答] 磁界 電圧 電磁誘導 誘導電流

【問題】(3 学期期末)

次の文の()に適切な語句を書け。

コイルに棒磁石を近づけると、コイルの中の()の強さが変化して、コイルに電流が流れる。この現象を()といい、それによって生じる電流を()という。()を利用して、電流を連続的にとり出せるようにした装置を()という。

【解答欄】

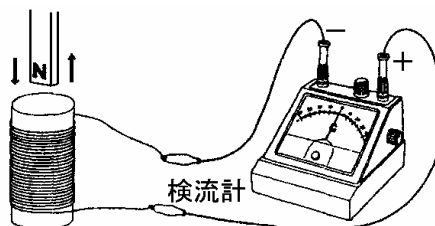
--	--	--	--

【解答】 磁界 電磁誘導 誘導電流 発電機

【問題】(増補 04)(前期期末)

右の図のような装置で、コイルに棒磁石を出し入れして、電流を調べる実験をした。

- (1) コイルに棒磁石を出し入れした結果、電圧を生じ、コイルに電流が流れた。この現象と、そのとき流れた電流をそれぞれ何といいますか。



- (2) 「磁石の N 極をコイルに差し込んだとき、検流計の針は + 側に振れた。次の , の場合には、針の振れはそれぞれどうなりますか。下のア～エの中から選び記号で書け。

S 極をコイルから遠ざける。

N 極をコイルの中で、静止させたままにする。

ア 振れない イ - 側に振れる ウ + 側に振れる エ + - 交互に振れる

- (3) この現象を利用した機器がついているものを、下から選び記号で書け。

A 蛍光灯 B 自転車 C テレビ D 電気炊飯器

【解答欄】

(1)		(2)	(3)
-----	--	-----	-----

【解答】(1) 電磁誘導 誘導電流 (2) ウ ア (3) B

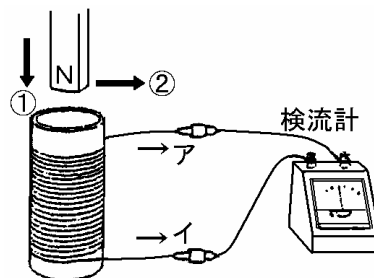
【解説】

(2) N 極をコイルに近づけると、これを妨げるようにコイルの上側が N 極になるように電流が流れる。S 極をコイルから遠ざけるときは、これを妨げるようにコイルの上側が N 極になるように電流が流れる。同じ N 極になるように電流が流れるので、電流の向きは同じである。

棒磁石をコイルに入れたままにして動かさないでおくと、磁界の変化がないのでコイルに電流は流れない。

[問題](増補 06)(2 学期中間)

右図で、コイルの真上にある棒磁石の N 極を真下(の方向)へ動かすと、I の方向に電流が流れた。次に、棒磁石の N 極をもとの位置から真横(の方向)へ動かしたとき、コイルに流れる電流の向きは、ア、I のどちらか。また、このようにコイルに電流が流れる現象を何というか。



[解答欄]

--	--

[解答]ア 電磁誘導

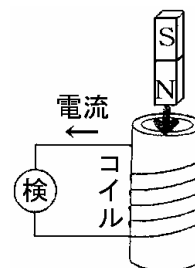
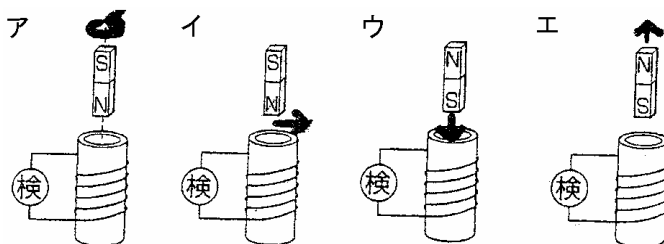
[解説]

棒磁石の N 極を真下へ動かすと、これを妨げるようにコイルの上側が N 極になるように電流が流れる。棒磁石の N 極を真横へ動かしたとき、N 極が遠ざかるのでこれを妨げるようにコイルの上側が S 極になるように電流が流れる。したがって、2 つの場合の電流の向きは反対になる。

[問題](2 学期中間)

右図のように電流と磁界について調べた。

- (1) 次のア～エで、棒磁石を矢印の向きに動かしたとき、図と同じ向きに電流が流れるのはどれか。すべて答えよ。



- (2) この実験のような現象を何というか。
 (3) このとき流れる電流を何というか。
 (4) (3)の電流が流れないときとはどんなときか。
 (5) 電流が流れるのは、コイルの何が変化したからか。
 (6) この現象を利用したものの例を 1 つ答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

[解答](1) エ (2) 電磁誘導 (3) 誘導電流 (4) 磁石を動かさないとき (5) 磁界 (6) 発電機

[解説]

(1) 問題の図の場合、コイルの上側がN極になるように電流が流れる。アの場合は磁石を回転させているだけでN極が遠ざかったり、近づいたりしていないので、磁界の大きさに変化はなく、電流は流れない。イの場合、N極が遠ざかるのでこれを妨げるようにコイルの上側がS極になるように電流が流れる。ウの場合、S極が近づくのでこれを妨げるようにコイルの上側がS極になるように電流が流れる。エの場合、S極が遠ざかるのでこれを妨げるようにコイルの上側がN極になるように電流が流れる。したがって、問題の場合と同じ向きに電流が流れるのはエの場合である。

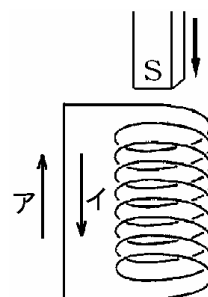
(4)(5) 誘導電流が流れるのは、コイル内の磁界が変化する場合である。磁石をコイルの上側または中に入れて、動かさない場合には磁界の変化がないため、電流は流れない。

* エネルギーという点から見ると、棒磁石の運動エネルギーの一部が電気エネルギーに変わることができる。棒磁石を動かさないでおくと、運動エネルギーがないので、電気エネルギーも発生しない。

[問題](2学期期末)

図のように棒磁石のS極をコイルに入れるとアの向きに電流が流れた。次の問いに答えなさい。

- (1) この実験では、あまり大きな電流は流れない。そのため電流計では計測不能であるため、ある計器を使用した。その計器の名称を答えなさい。
- (2) S極を遠ざけると電流はア、イのどちらに流れるか。
- (3) S極を、コイルの中に止めているとき電流はどうなるか。
- (4) 電流の大きさを強くしたい。どうすればよいか。3つあげよ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 検流計 (2) イ (3) 流れない (4) 磁石をすばやく動かす。コイルの巻き数を多くする。磁石を磁力の強いものにかえる。

[解説] 誘導電流を大きくするためには、次のような方法がある。

磁石をより速く動かす。 磁石をより速く動かすと、一定時間に磁界が変化する割合が大きくなるため、誘導電流も大きくなる。

磁石を磁力の強いものにかえる。 磁力の大きい磁石の場合、磁界の変化もその分だけ大きくなるので、誘導電流も大きくなる。

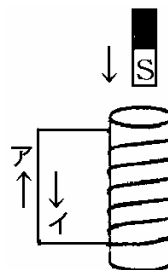
コイルの巻き数を多くする。 例えば、コイルの巻き数を2倍にすると、磁界の変化が同じでも、生じる電圧が2倍になるため、誘導電流は大きくなる。

コイルに鉄しんをいれる。

【問題】(2 学期中間)

棒磁石の S 極をコイルに入れるとアの向きに電流が流れた。次の問いに答えなさい。

- (1) S 極をコイルから遠ざけると電流はア、イのどちらの向きに流れるか。
- (2) 磁石の動きを止めると、電流の流れはどうなるか。
- (3) 電流をたくさん流すために考えられる方法を 2 つ答えなさい。



【解答欄】

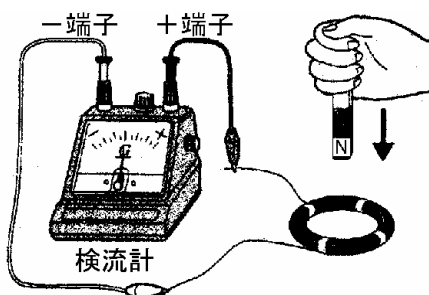
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) イ (2) 流れない (3) 磁石をすばやく動かす。コイルの巻き数を多くする。(磁石を磁力の強いものにかえる)

【問題】(1 学期期末)

次の図のような実験装置で、棒磁石の N 極をコイルに入れたとき、検流計の針は右の + の向きに振れた。これについて、次の問いに答えよ。

- (1) コイルに電流が流れる現象を何というか。
- (2) 次のア～エのうち(1)を利用して電気を生み出しているのはどれか。記号で答えよ
ア 電池 イ 電流計
ウ 発電機 エ モーター
- (3) コイルに流れる電流を何というか。
- (4) 棒磁石の N 極を、次の ~ のようにしたとき電流はどう流れるか。「+」、「-」、「流れない」の言葉をそれぞれ書け。



棒磁石の N 極をコイルから出すとき。

棒磁石の S 極をコイルに入れたとき。

棒磁石の N 極をコイルにいれたままにしておいたとき。

図のように N 極を下にした棒磁石は動かさないので、コイルを上にしたとき。

- (5) 流れる電流の大きさを大きくするためにはどうすればよいか。考えられることを 2 つ書け。

【解答欄】

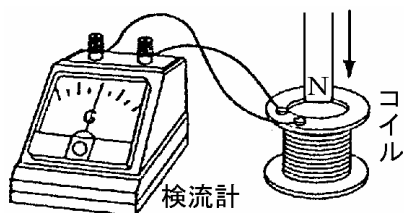
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

【解答】(1) 電磁誘導 (2) ウ (3) 誘導電流 (4) - - 流れない + (5) 磁石をすばやく動かす。コイルの巻き数を多くする。(磁石を磁力の強いものにかえる)

【問題】(増補 05)(2 学期中間)

右の図のような装置で、コイルに棒磁石の N 極を入れた瞬間に電流が流れ、検流計の針が右の方に振れた。

- (1) N 極をコイルから出した時、検流計の針はどちらに振れるか。
- (2) N 極をコイルに入れたままにしておくと、検流計の針はどうなるか。
- (3) 図の装置で、検流計の針の振れを大きくする方法をわかりやすく説明せよ。
- (4) このような方法で生じた電流を何というか。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

【解答】(1) 左 (2) 動かない (3) コイルをより速く動かす (4) 誘導電流

【問題】(2 学期期末)

右の図のような実験装置で、磁石とコイルで電流がとり出せるかどうかを調べた。

- (1) 棒磁石の N 極を、次の ~ のようにしたとき電流が流れるものをすべて選べ。

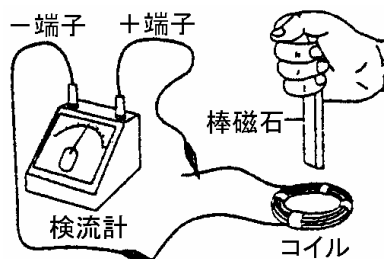
コイルの中に入れたとき。

コイルの中に入れたままにしたとき。

コイルの中から引き出したとき。

棒磁石は動かさずに、コイルを上下に動かしたとき。

- (2) コイルの巻き数を多くして、(1)の の操作をすると、電流の大きさはどうなるか。
- (3) コイルや磁石を変えないで、電流を大きくするにはどうすればよいか。
- (4) 棒磁石をコイルの中に入れるときとコイルから出すときとは、電流の向きはどうなるか。
- (5) この実験で、コイルに電流が流れる現象を何というか。
- (6) (5)のとき、コイルに流れる電流を何というか。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

【解答】(1) , , (2) 大きくなる (3) 磁石をすばやく動かす (4) 逆になる (5) 電磁誘導 (6) 誘導電流

【】電磁誘導

[問題](3学期期末)

右の図のように、検流計をつないだコイルの上端に棒磁石のS極を近づけた。これについて、次の問いに答えよ。

(1) 棒磁石のS極を近づけたとき、コイルの上端には何極ができるか。
また、コイルに流れる電流の向きはa、bのどちらか。

(2) コイルに流れる電流の向きがaになるのは、次のア～エのどれか。2つ選べ。

ア コイルの上端に棒磁石のN極を近づける。

イ コイルの下端に棒磁石のN極を近づける。

ウ コイルの上端から棒磁石のN極を遠ざける。

エ コイルの下端から棒磁石のN極を遠ざける。

(3) 棒磁石をコイルの中で静止させたとき、コイルに電流は流れるか。

(4) コイルに流れる電流を大きくする方法として適切なものを、次のア～カからすべて選べ。

ア 棒磁石を速く動かす。

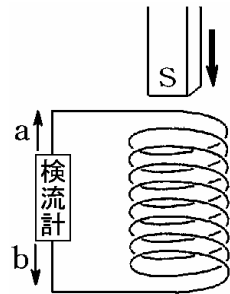
イ 棒磁石をゆっくり動かす。

ウ コイルの直径を大きくする。

エ 磁力の強い棒磁石を用いる。

オ コイルの巻き数を多くする。

カ コイルの巻き数を少なくする。

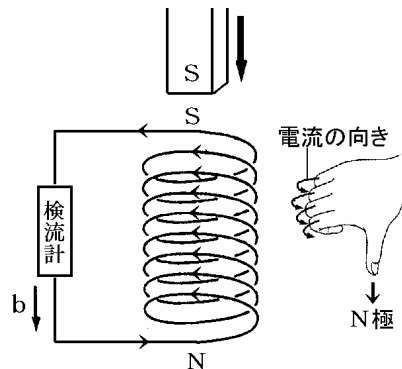


[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) S極, b (2) ア, エ (3) 流れない (4) ア, エ, オ

[解説] (1) 棒磁石のS極を近づけたとき、これを妨げるように、コイルの上端がS極になるように電流が流れる。コイルに流れる電流と磁極の関係は、右図のように右手を使って調べることができる。親指の方向をN極(コイルの下側)に向けると、他の指の方向が電流の流れる方向になる。したがって、電流はbの方向に流れる。

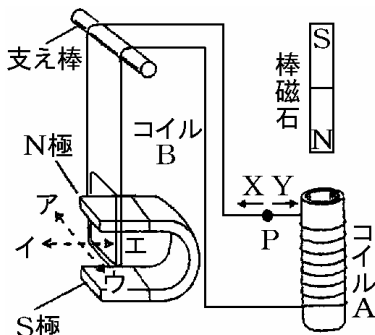


(2) コイルに流れる電流の向きがaになるのは、(1)とは逆に、コイルの上側がN極になる場合である。アのようにN極を近づけると、これを妨げるようにコイルの上側はN極になる。イのようにコイルの下端に棒磁石のN極を近づけるとコイルの下側はN極になるため、上側はS極になる。ウのようにコイルの上端から棒磁石のN極を遠ざけると、コイルの上側はS極になる。エのようにコイルの下端から棒磁石のN極を遠ざけると、コイルの下側がS極になるため、上側はN極になる。

[問題](増補 04)(2 学期期末)

右の図のような装置で、N 極を下にした棒磁石をコイル A に急にさしこむと、コイル B は、エの向きに少しふれ、図の P 点で X の向きに電流が流れた。次の問いに答えなさい。

- (1) コイル A から棒磁石の N 極を急に引き出すと、P 点における電流の向きは、図の X、Y のどちらの向きになるか。
- (2) (1) のとき、コイル B は図のア～エのうちどの向きに動いたか。
- (3) この実験で、コイルに電流が流れたのは、棒磁石を動かすことによってコイルの中の何が変化したからか。
- (4) この実験で、コイル A に生じた電流を何というか。
- (5) (4) の電流を強くするにはどうすればよいか。2 つ書け。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) Y (2) イ (3) 磁界 (4) 誘導電流 (5) 棒磁石をより速く動かす、コイルの巻き数を多くする

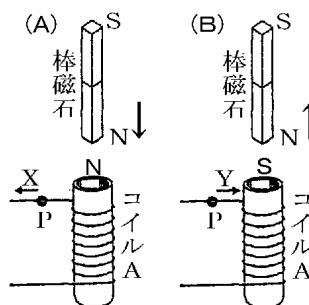
[解説](1) 棒磁石の動きを妨げるようにコイルに電流が流れる。(A)のように棒磁石の N 極をコイルに近づけると、コイルの上側が N 極になるように電流が流れる。(N と N は反発するので棒磁石が近づくのを妨げる)

(B)のように N 極をコイルから遠ざけるときは、コイルの上側が S 極になって棒磁石の運動を妨げるように電流が流れる。(S と N は引きつけ合うので棒磁石が遠ざかるのを妨げる) (B)は(A)とコイル A の N、S 極が逆なので、流れる電流の向きは反対の Y 方向になる。

(2) 流れる電流の向きが反対なので、コイル B の動く方向も逆のイ方向になる

(3)(4) 磁石を動かして、コイルの中の磁界が変化すると、コイルに電流が流れる。この現象を電磁誘導といい、流れる電流を誘導電流という。

(5) 電流の大きさを大きくするためには、磁石をすばやく動かす、コイルの巻き数を多くする、磁石を磁力の強いものにかえる、という方法がある。



[電磁誘導]

棒磁石の動きを妨げるように、コイルに電流が流れる。この電流を誘導電流という。

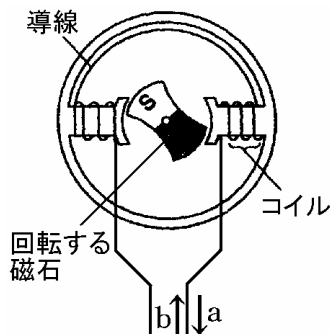
[電流を大きくする]

- ① 磁石をすばやく動かす
- ② コイルの巻き数を多くする
- ③ 磁石を磁力の強いものにかえる

【問題】(増補 04)(3 学期)

右の図は、最も簡単な発電機の一部を示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) S 極が右側に近づいてきたとき、導線には b の向きに電流が流れた。それでは、N 極が右側からはなれたとき、導線には a, b どちらの電流が流れるか。
- (2) S 極が右側にきたとき、導線には b の向きに電流が流れた。それでは、S 極を右側で静止させたとき、導線には a, b どちらの電流が流れるか。または、流れないか。
- (3) 導線に強い電流が流れるのは、磁石の回転をどのようにしたときか。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) b (2) 流れない (3) 回転数を大きくしたとき

【解説】

(1) 棒磁石の動きを妨げるようにコイルに電流が流れる。S 極が右側のコイルに近づいてきたときは、これを妨げるように右側のコイルは S 極になる。N 極が右側のコイルから離れるときは、これを妨げるように右側のコイルは S 極になる。この 2 つの場合、右側のコイルの極が同じになるので電流の向きも同じ b 方向になる。

(2) S 極を右側で静止させたとき、磁石の動きを妨げる必要はないので、コイルに電流は流れない。

(3) 電流の大きさを強くするためには、磁石をすばやく動かす、コイルの巻き数を多くする、磁石を磁力の強いものにかえる、という方法がある。

[印刷 / 他の PDF ファイルについて]

このファイルは、FdData 中間期末理科 2 年(7,200 円)を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 中間期末理科 2 年は Word(または一太郎)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

FdData 中間期末理科 2 年全分野の PDF ファイル、および他の科目(理科 1 年・理科 3 年・社会・数学)の全 PDF ファイル、FdData 入試(社会・理科)の全 PDF ファイル、および製品版の購入方法は、<http://www.fdtex.com/dat/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData(Word 版) 【 <http://www.fdtex.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtex.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe> 】

ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、【実行】[許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtex.com/dat/> Tel (092) 404-2266】