

【FdData 中間期末：中学理科 2 年：磁界】

[\[磁石のつくる磁界／直線電流がつくる磁界／コイルがつくる磁界／
磁界から電流が受ける力／モーター／電磁誘導／直流と交流／総合問題／
FdData 中間期末製品版のご案内\]](#)

[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#) 掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧

※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

理科：[\[理科 1 年\]](#)、[\[理科 2 年\]](#)、[\[理科 3 年\]](#) ([Shift]+左クリック)

社会：[\[社会地理\]](#)、[\[社会歴史\]](#)、[\[社会公民\]](#) ([Shift]+左クリック)

数学：[\[数学 1 年\]](#)、[\[数学 2 年\]](#)、[\[数学 3 年\]](#) ([Shift]+左クリック)

※全内容を掲載しておりますが、印刷はできないように設定しております

【】 磁界

【】 磁石のつくる磁界

[磁力・磁界]

[問題](3 学期)

磁石は、鉄でできた物を引き寄せる。また、磁石にほかの磁石を近づけると、引き合ったり反発し合ったりする。このような力を磁力という。磁力がはたらく空間を()という。文中の()に適語を入れよ。

[解答欄]

[解答]磁界

[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はたらく。このように磁石と磁石の間にはたらく力や、磁石と鉄でできた物の間に離れてはたらく力を磁力という。磁力がはたらく空間を磁界という。

※出題頻度：「磁界○」「磁力○」

(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い)、○(出題頻度が高い)、△(ときどき出題される))

[磁力・磁界]

磁界：磁力のはたらく空間

[問題](前期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 磁石は、鉄でできた物を引き寄せる。また、磁石にほかの磁石を近づけると、引き合ったり反発し合ったりする。このような力を何というか。
- (2) (1)の力がはたらく空間を何というか。

[解答欄]

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

[解答](1) 磁力 (2) 磁界

[問題](2 学期中間)

磁界とは何か。「磁力」という語句を使って簡潔に説明せよ。

[解答欄]

--

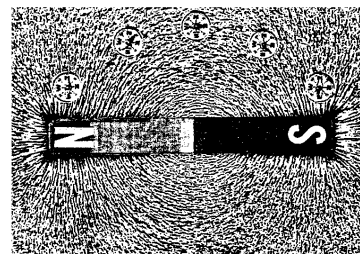
[解答]磁力のはたらく空間

[磁界の向き・磁力線]

[問題](2 学期期末改)

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

磁界の中に磁針を置いたときに磁針の N 極がさす方向を磁界の(①)という。右図のように、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、N 極から S 極まで、磁針が指す向きに細かい間隔で線をか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(②)という。(②)の間隔がせまければせまいほど磁界が強い。



[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 向き ② 磁力線

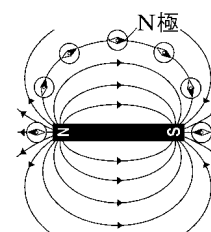
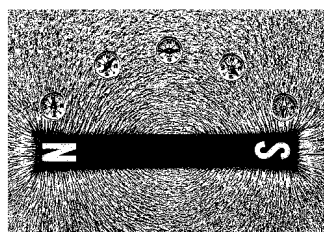
【解説】

磁力がはたらく空間を**磁界**といい、磁針の N 極が指す方向を**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。ここにあらわれた模様は、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。**磁界が強いところほど、磁力線はせまかく。**

【磁界の向き・磁力線】

磁界の向き：磁針の N 極のさす方向 (N 極→S 極)

磁力線：磁界のようすを表す線
(磁界が強い→磁力線はせまかく)

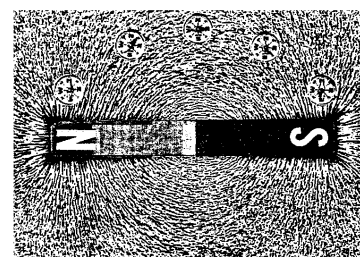


※出題頻度：「磁界の向き○」「磁力線○」

「磁力線の間隔がせまいほど磁界が強い○」

【問題】(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。次の各問いに答えよ。



- (1) 磁針の①(N 極/S 極)がさす向きをその場所での (②)という。①の()内から適語を選び、②の()に適語を入れよ。
- (2) 磁針の N 極の指す向きを順につないでできる線を何と
いうか。
- (3) 磁力が強いところほど、(2)は(広く/せまく)かく。()から適語を選べ。

【解答欄】

(1)①	②	(2)	(3)
------	---	-----	-----

【解答】(1)① N 極 ② 磁界の向き (2) 磁力線 (3) せまかく

【問題】(2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 磁界の向きとは何か。「磁針」という語句を使って簡単に説明せよ。
- (2) 磁力線とは何か。
- (3) 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)	

[解答](1) 磁針の N 極が指す方向 (2) 磁針の N 極の指す向きを順につないでできる線
(3) 間隔をせまくかく。

[磁針の向き]

[問題](1 学期期末)

右図の A と B に磁針を置くと、磁針の向きはそれぞれ次のア～カ
のどれになるか。



[解答欄]

A	B
---	---

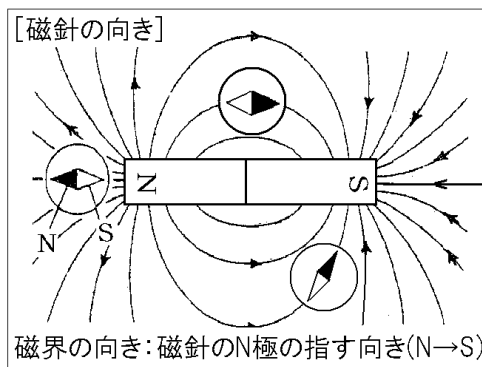
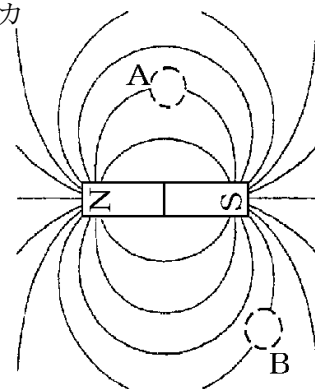
[解答]A ア B オ

[解説]

磁針の N 極の指す向きを磁界の向きという。磁界線は 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。磁針の N 極は磁力線の方をさすのでアのようにになる。また、点 B では磁力線の向きは右上方向なので、磁針はオのようにになる。

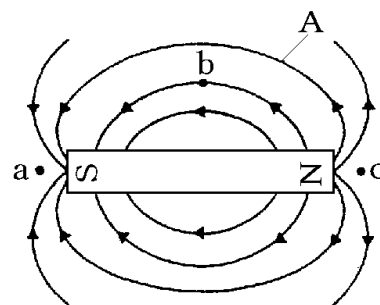
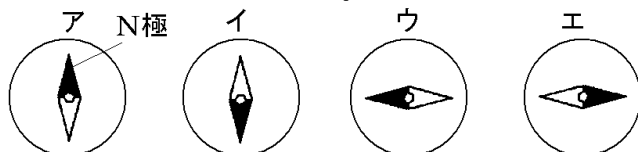
※出題頻度：「図の～点に磁針を置いたとき、磁針がさす向きを～から選べ○」



[問題](1 学期期末)

右の図の棒磁石について、次の各問いに答えよ。

- (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 点に磁針を置いたとき、磁針がさす向きを次のア～エからそれぞれ選べ。



- (4) 磁針を置いたとき、磁針の N 極がさす向きを何というか。

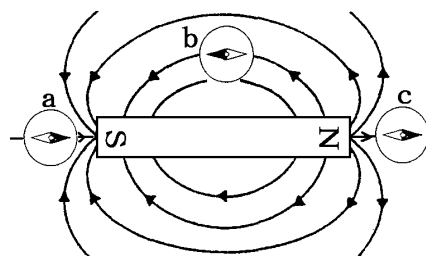
[解答欄]

(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 $N \rightarrow S$ 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、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、磁針の N 極はエのように右方向を指す。



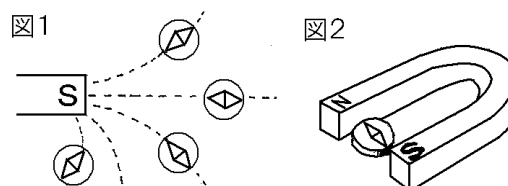
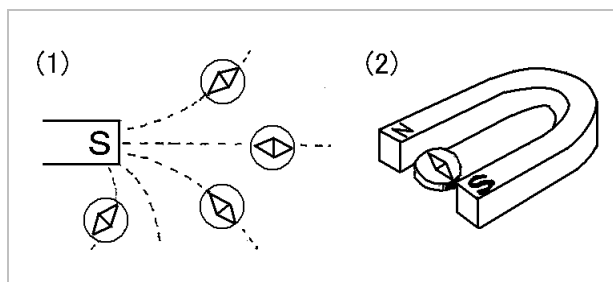
[問題](3 学期)

次の各問いに答えよ。

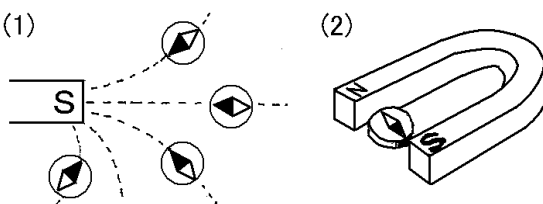
(1) 図 1 の各磁針の N 極側を黒く塗れ。

(2) 図 2 の磁針の N 極側を黒く塗れ。

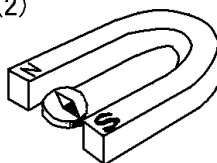
[解答欄]



[解答] (1)



(2)



[解説]

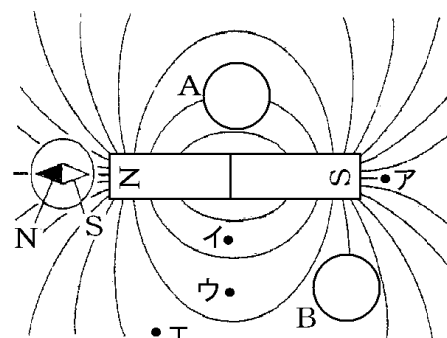
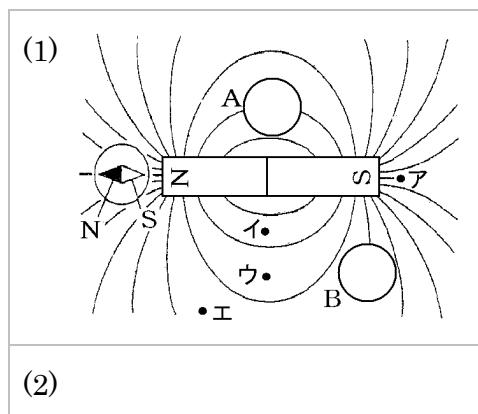
磁力線の向きは $N \rightarrow S$ で、磁針の N 極の指す方向と一致する。

[問題](2 学期中間)

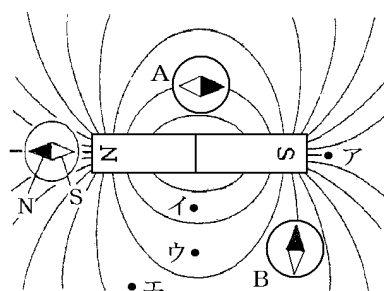
右の図は、棒磁石のまわりの磁力線のようすを示したものである。次の各問いに答えよ。

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

[解答欄]



[解答](1)



(2) ア

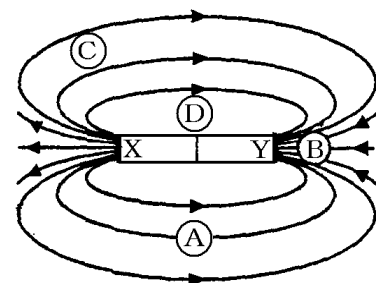
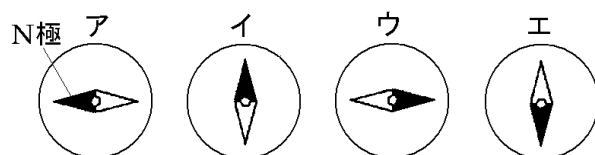
[解説]

- (2) 磁力線の間の間隔がかんかく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](3 学期)

右の図は棒磁石のまわりの磁界のようすを示している。

- (1) 図の棒磁石のまわりの線を何というか。
- (2) この磁石の N 極は、右図の X, Y のどちらか。
- (3) 図の A, B に置かれた磁針は、それぞれ次のア～エのど
れになっているか。



- (4) 図の A～D の各点でもっとも磁界が強いのはどこか。

[解答欄]

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

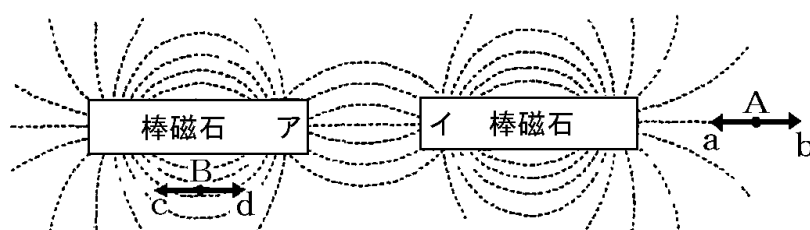
[解答](1) 磁力線 (2) X (3)A ウ B ア (4) B

[解説]

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

[問題](2 学期中間)

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



- (1) 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。
- (2) アとイの極は、どのような組み合わせと考えられるか。次のア～ウのうち正しいものを選び、記号で答えよ。

ア 同じ極 イ 異なる極 ウ 図だけではわからない

- (3) アが N 極であるとき、A 点の磁界の向きは a, b のどちらか。図より記号で答えよ。
- (4) アが S 極であるとき、B 点の磁界の向きは c, d のどちらか。図より記号で答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 磁力線 (2) イ (3) b (4) d

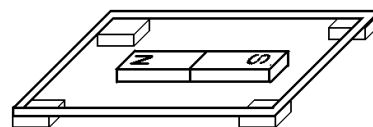
[解説]

- (2) アとイは、磁力線がつながっている所以異なる極どうしである。
- (3) (2)よりアとイは異なる極なので、アが N 極のときイは S 極になり、イのある磁石の右側は N 極になる。磁力線は N 極 $\rightarrow$ 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)

棒磁石のまわりにできる磁界を調べる実験を行った。次の各問いに答えよ。

- (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、ガラス板のはしをかるくたたいた。このときガラス板上にできた鉄粉の模様を、線を使って書け。

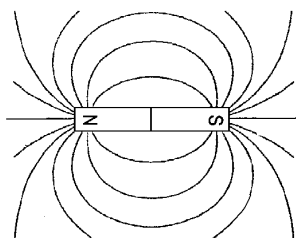


- (2) (1)で書いた線は、何という線を表しているか。
 (3) (1)で書いた線の間隔と磁界の強さはどんな関係になっているか。簡単に述べよ。

[解答欄]

(1)	
(2)	(3)

- [解答](1) (2) 磁力線 (3) 磁力線の間隔がせまいほど磁界が強い。



[地球：北極が S 極]

[問題](1 学期中間)

地球はそれ自体が巨大な磁石になっている。北極は磁石の何極になるか。

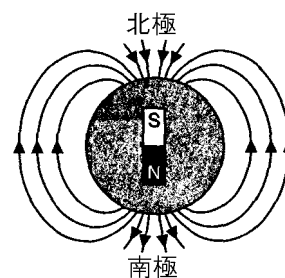
[解答欄]

[解答]S 極

[解説]

地球は 1 つの大きな磁石^{じしゃく}になっている、北極^{ほっきょく}付近が S 極、南極^{なんきょく}付近が N 極になっている。磁界^{じかい}の向きは N→S すなわち、南極→北極になるので、磁針の N 極は北極の方向を指す。

北極が S 極，南極が N 極
 ↓
 磁針の N 極は北極の方向を指す



※出題頻度：「北極が S 極→磁針の N 極は北極の方向を指す○」

[問題](後期期末)

次の文中の①～③に適語を入れよ。

方位磁針の N 極はいつも北をさす。これは地球が大きな(①)になっており、北極付近が(②)極、南極付近が(③)極になっているからである。

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

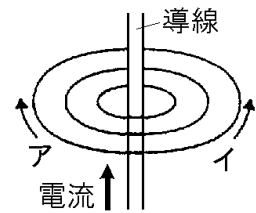
[解答]① 磁石 ② S ③ N

【】 直線電流がつくる磁界

[直線電流のまわりの磁界]

[問題]

導線を通る電流の周りには同心円状の磁界ができる。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。右図のように電流を下から上へ流したときは、(ア/イ)の方向の磁界ができる。()内から適語を選べ。



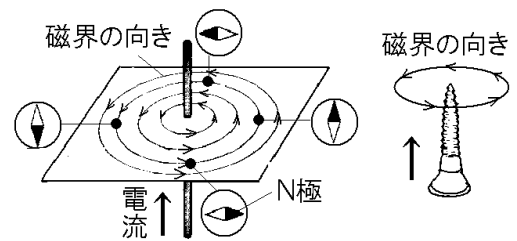
[解答欄]

[解答]イ

[解説]

導線を通る電流の周りには右図のように同心円状の磁界ができる。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、イの方向の磁界ができる。磁針のN極(黒く塗った方)は磁界の方向を指す。なお、導線に近いほど磁界は強い。

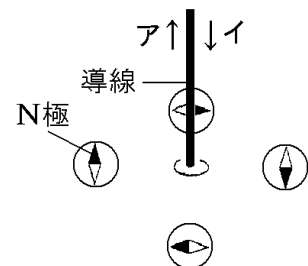
[導線を通る電流のまわりの磁界]



※出題頻度：「電流を流したときの磁界の向き○」「磁針のようす○」

[問題](2学期中間)

右図で、電流の向きは図のア、イのどちらか。記号で答えよ。

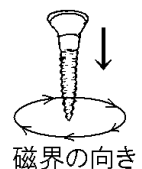


[解答欄]

[解答]イ

[解説]

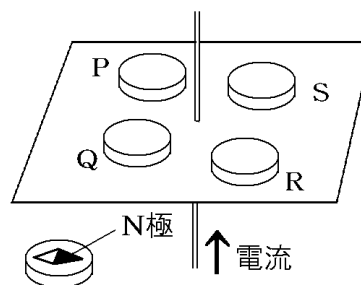
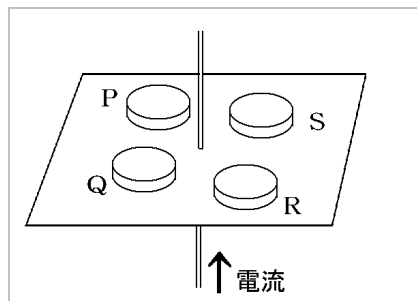
磁針のN極が指す方向が磁界の向きであるので、図より、磁界の向きは時計回りになっている。よって、右図のように、電流は上から下へ流れていると判断できる。



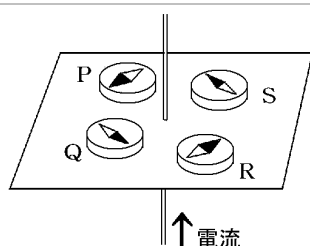
[問題](1 学期期末)

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 に磁針を置いた。磁針の N 極が指す方向を図示せよ。

[解答欄]

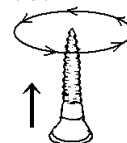


[解答]



[解説]

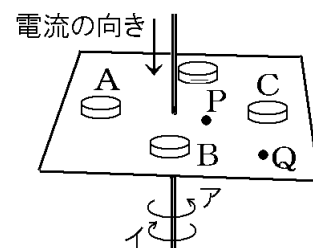
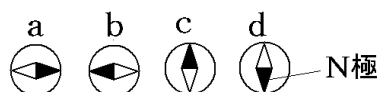
電流は下から上へ流れているので、右図のように、反時計回りの同心円状の磁界ができる。磁針の N 極は磁界の方向を指す。



[問題](後期中間)

右図を見て次の各問いに答えよ。

- (1) 磁界の向きはア, イのどちらか。
- (2) A, B, C に磁針を置くとどのようにふれるか。次の a~d からそれぞれ選べ。



- (3) 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。
- (4) 図の P 点と Q 点では、磁界はどちらの方が強い。

[解答欄]

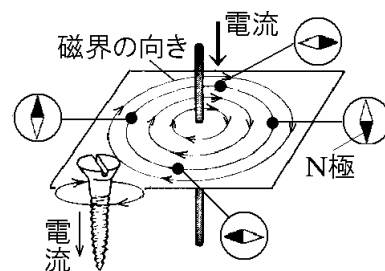
(1)	(2)A	B	C
(3)	(4)		

[解答](1) イ (2)A c B b C d (3) ア (4) P 点

【解説】

(1)(2)(3)電流を上から下方へ流すと、右図のように時計回りの同心円状の磁界ができる。電流の向きを反対にすると、磁界の向きも反対になる。

(4) 導線に近いほど磁界は強いので、P 点の磁界は Q 点の磁界より強い。



【問題】(1 学期期末)

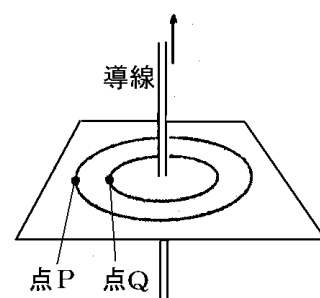
右図のような 1 本の導線のまわりの磁界のようすを調べた。電流を矢印のように流したとき、点 P と点 Q の磁界の向きや磁界の強さはどうか。次のア～エから 1 つ選べ。

ア 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。

イ 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。

ウ 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。

エ 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】イ

【問題】(2 学期期末)

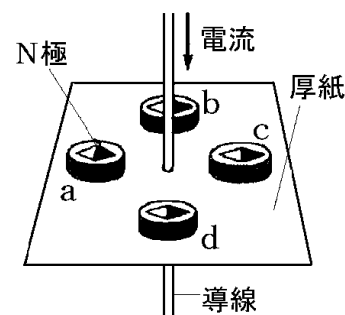
右の図のように、厚紙の中心に導線を通し、導線のまわりに 4 つの磁針を置いた。図の磁針は電流を流す前の状態を表している。次の各問いに答えよ。

(1) 導線に電流を流すと、どのような形の磁界ができるか。

「～状の磁界」という形で答えよ。

(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～d のどの磁針か。



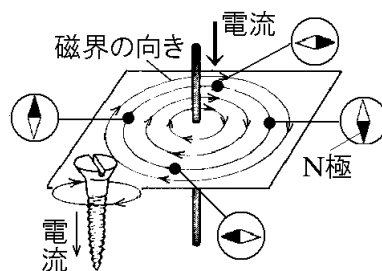
【解答欄】

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

【解答】(1) 同心円状の磁界 (2) 時計回り (3) d

【解説】

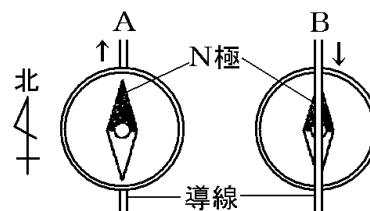
(1)(2) 導線を流れる電流のまわりには右図のように同心円状の磁界ができる。ねじを電流の方向へすすめるときのねじの回転方向が磁界の向きになる。電流を上から下へ流したときは、時計回りの磁界ができる。



(3) 電流を流していないときには、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、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】(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。

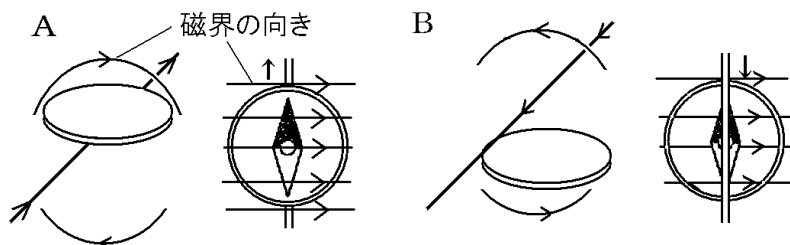


【解答欄】

A	B
---	---

【解答】A 右 B 右

【解説】

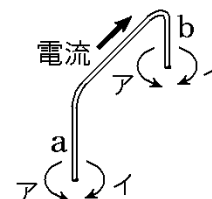


上図のように、A の場合は導線の上側では右方向の磁界ができるので、磁針の N 極は右方向にふれる。B の場合、A と電流の向きが反対なので、導線の上側では左方向、導線の下側では右方向の磁界ができる。したがって、導線の下側に置かれた磁針は右方向にふれる。

【2 つの導線を流れる電流がつくる磁界】

【問題】(後期期末)

右の図のように、折れ曲がった導線に、矢印の向きに電流を流したとき、a、b の部分にできる磁界の向きはそれぞれア、イのどちらか。



【解答欄】

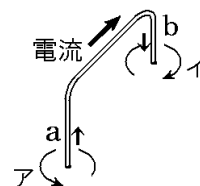
a	b
---	---

【解答】a ア b イ

【解説】

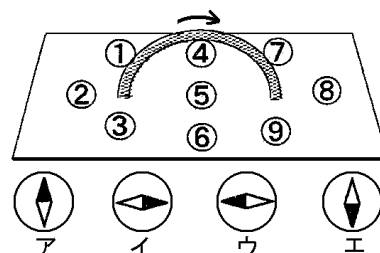
aの部分では、電流の方向は上向きなので、反時計回り(アの方向)の磁界ができる。bの部分では、電流の方向は下向きなので、時計回り(イの方向)の磁界ができる。

※出題頻度：「2つの部分における磁界の向き(磁針の向き)○」



【問題】(2学期中間)

右の図のように、コイルのまわりに磁針を置いて電流を流した。②、⑤、⑧の磁針のさす向きは、それぞれ下のア～エのどれか。(磁針の黒い方をN極とする)



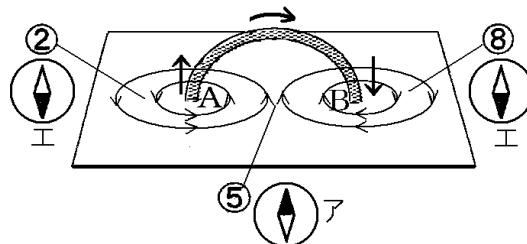
【解答欄】

②	⑤	⑧
---	---	---

【解答】② エ ⑤ ア ⑧ エ

【解説】

右図の A では、電流の方向は上向きなので、反時計回りの磁界ができる。したがって、②では磁界の方向は下向きになり、磁針はエのようになる。B では、電流の方向は下向きなので、時計回りの磁界ができる。したがって、⑧では磁界の方向は下向きになり、磁針はエのようになる。



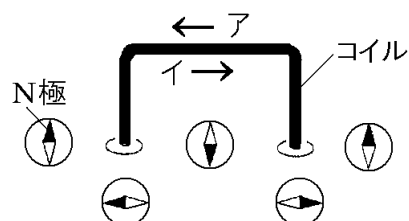
⑤の部分では、Aの部分を通る電流によって上向きの磁界ができる。また、Bの部分を通る電流によっても上向きの磁界ができる。この2つをあわせて上向きの磁界ができ、磁針はアのようになる。

【問題】(2学期中間)

右図で、電流の向きは図のア、イのどちらか。記号で答えよ。

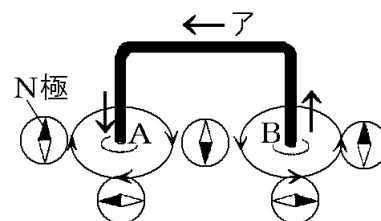
【解答欄】

【解答】ア



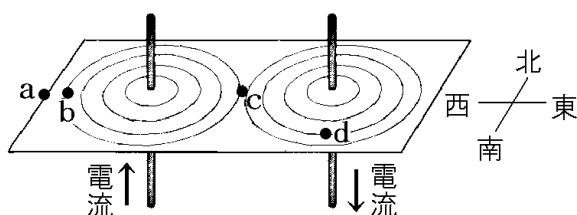
【解説】

磁針の N 極の指す方向が磁界の向きであるので、右図 A の導線のまわりにはできる磁界は時計回りになる。したがって、A の部分を流れる電流は下向きになる。同様に考えると、B の部分を流れる電流は上向きになる。よって、電流の方向はアのようなになる。



【問題】(後期中間)

次の図について、後の各問いに答えよ。



- (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、どちらの磁界が強い。

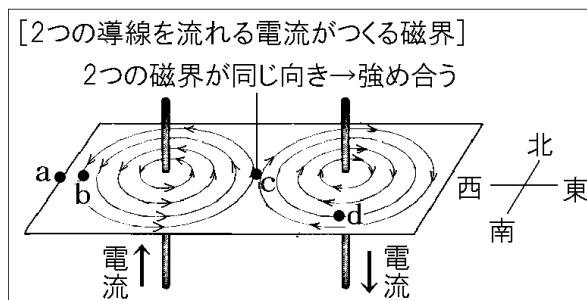
【解答欄】

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

【解答】(1)a 南 d 西 (2)c 点

【解説】

(1) 導線を流れる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。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、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。

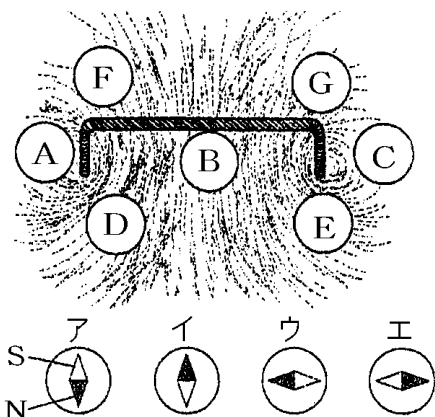


(2) c 点の磁界は、右の導線による磁界と左の導線による磁界が合成されたものとなる。図より、c 点における、右の導線による磁界と左の導線による磁界はともに北向きで同じ方向になるので、c 点の磁界の強さは b 点の磁界の強さより大きい。

※出題頻度：「磁界の向き○」「磁針のようす○」「磁界が強いのはどちらか○」

[問題](前期期末)

コイルのまわりに鉄粉をまいて、電流を流したら、右図のような模様ができた。コイルのまわりに A～G の磁針を置いて、N 極がさす向きを調べた。磁針 A は図のイのようになった。

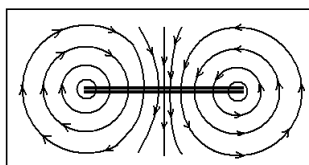


- (1) 電流が流れているとき、磁針 B と C は、それぞれ ア～エのどれになるか。
- (2) コイルに流す電流の向きを逆にすると、磁針 A の N 極がさす向きはどうなるか。ア～エから選べ。
- (3) 鉄粉の模様や磁針の N 極が指す向きから、厚紙の上の磁界を磁力線で表すとどのようなになるか。図にかき表せ。(解答は上から見た図とする)

[解答欄]

(1)B	C	(2)
(3)		

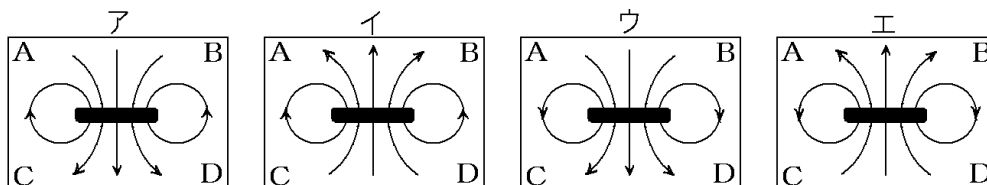
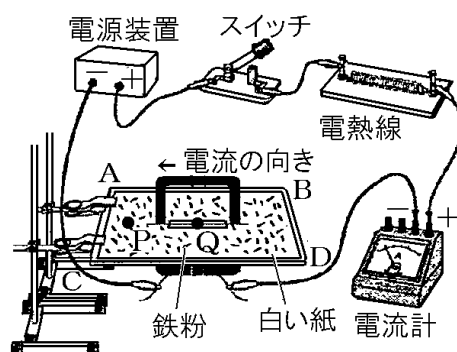
[解答](1)B ア C イ (2) ア (3)



[問題](後期期末)

右の図のような装置を作り、コイルの上に厚紙をかぶせて鉄粉を一様にまき、電流を流して厚紙を軽くたたくと模様ができた。次の各問いに答えよ。

- (1) 図の装置で、電熱線を配置したのはなぜか。理由を簡単に書け。
- (2) 鉄粉の模様と電流の向きから厚紙の上の磁界を磁力線で表すとどのようなになるか。次のア～エから 1 つ選び記号で答えよ。



- (3) コイルに流す電流の向きを逆にすると、磁力線のようすはどうか。(2)のア～エから 1 つ選び記号で答えよ。
- (4) 図の P 点と Q 点ではどちらの磁界が強いのか。または、同じか。「P 点」「Q 点」「同じ」のいずれかで答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 大きな電流が流れないようにするため。 (2) ア (3) エ (4) Q 点

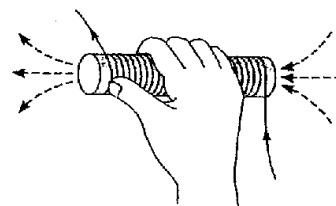
【】 コイルがつくる磁界

[コイルがつくる磁界の向き]

[問題](2 学期中間改)

次の文中の①，②の()内からそれぞれ適語を選べ。

右図は，コイルに流れる電流の向きと磁界の方向(N 極)を右手を使って調べる方法を示している。右手の 4 本の指の向きは①(電流/N 極)の向きを，親指の向きは②(電流/N 極)の向きを表している。



[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 電流 ② N 極

[解説]

コイルに流れる電流の向きと N 極のできかたは右図のように，右手を使って調べることができる。すなわち，右手の 4 本の指をコイルを流れる電流の向きとすると，親指の指すコイルの端が N 極になる。

参考までに，このことを，次の図 1～4 を使って少し詳しく説明する。

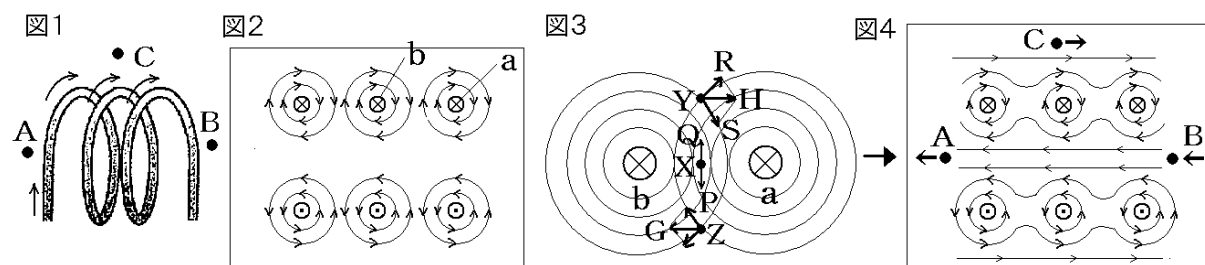
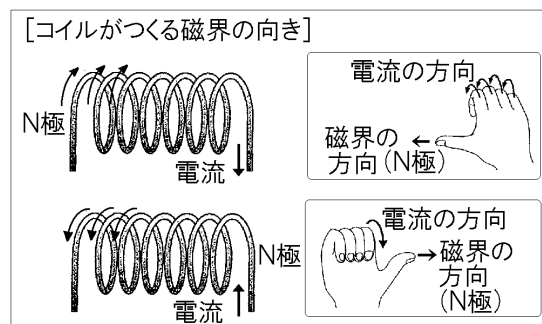


図 2 は図 1 の断面を示したものである。図 2 の a, b 等はコイルの断面で， $\otimes$ は電流が紙面の表側から裏側の方向へ流れていることを示している。($\odot$ は電流が紙面の裏側から表側へ流れることを示す) a, b それぞれのコイルのまわりには図 2 のような磁界が生じるが，これらの磁界は互いに干渉しあう。

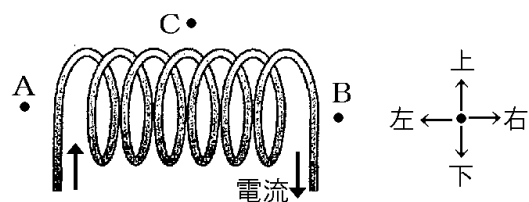
図 3 の X 点における a の導線の磁力は XQ で，b の導線の磁力は XP である。XQ と XP は向きが反対で大きさが同じなので打ち消しあって，X 点では磁力は 0 になる。Y 点では，a の導線の磁力は YR で，b の導線の磁力は YS である。図 3 に示すように，YR と YS の磁力の合力は YH になる。同様に Z 点における磁力の向きは ZG になる。

以上から，コイルのまわりの磁界のようすは図 4 のようになり，コイル内部の磁界の向きは B→A となるので，A 側が N 極になる。

※出題頻度：「磁界の向き○」「磁針のようす○」「N 極はどちらか○」

[問題](後期中間)

右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。



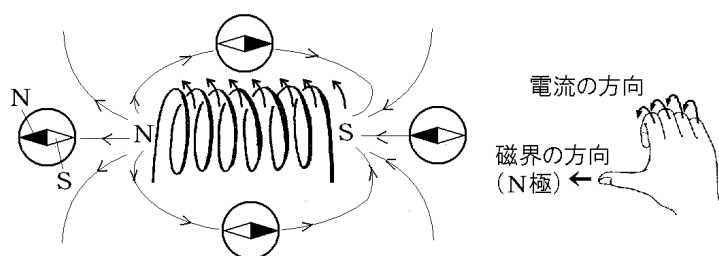
[解答欄]

A	B	C
---	---	---

[解答]A 左 B 左 C 右

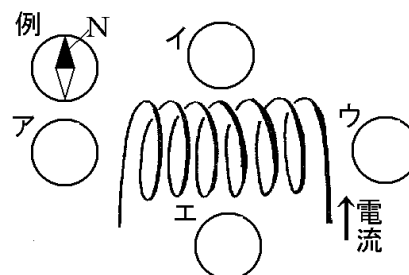
[解説]

右手を使って磁界の方向を調べると次の図のようになる。

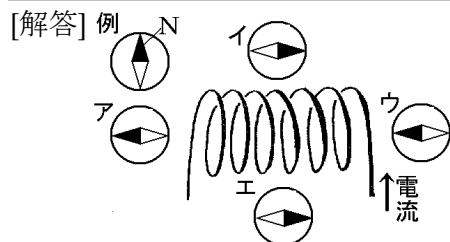
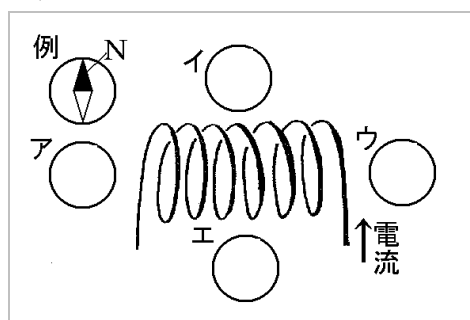


[問題](1 学期期末)

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。例のように表せ。

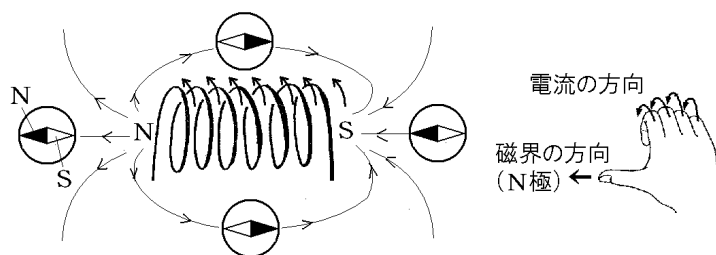


[解答欄]



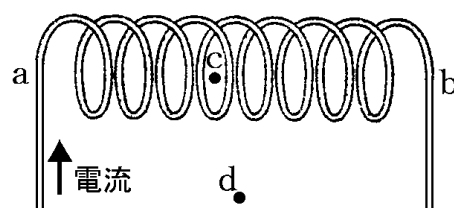
【解説】

右手を使って磁界の方向を調べると右図のようになる。磁針のN 極(黒くぬった部分)の示す方向が磁界の方向なので、ア～エの磁針のようすは右図のようになる。



【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ある。これについて、次の各問いに答えよ。



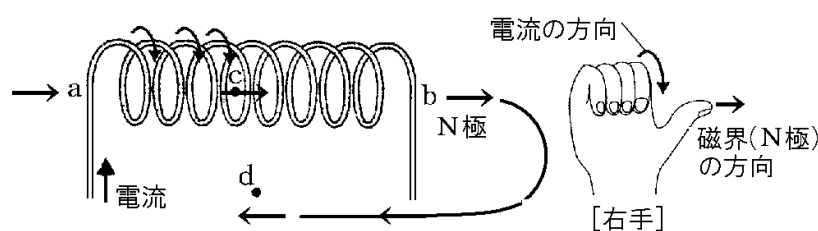
- (1) N 極は a, b のどちらになるか。
- (2) c 点と d 点での磁界の向きを、次の[]からそれぞれ選べ。
[↓ → ← ↑]
- (3) コイルの向きを変えずに、(1)の N 極, S 極を逆にするには、電流をどうすればよいか。

【解答欄】

(1)	(2)c 点 :	d 点 :	(3)
-----	----------	-------	-----

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

【解説】

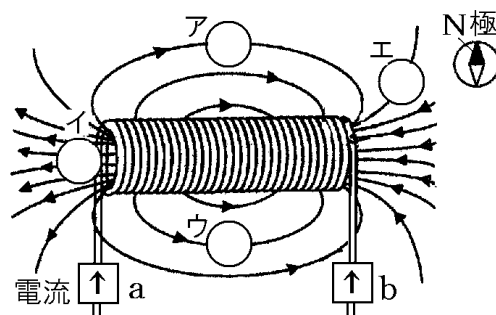


- (1) 上図に示すように、右手を使って電流の方向から磁界の向きを求めることができる。親指のさす方向は磁界の向きを示すだけでなく、N 極のできる方向も示している。これによって b の側が N 極になることが分かる。
- (2) b が N 極で、a は S 極。磁力線は N→S の方向である(ただし、コイルの中では S→N)。図に示すように、a 点では→, b 点では→, c 点では→, d 点では←の方向になる。
- (3) 電流の方向を逆にすると磁界の向きも逆になる。

[問題](前期期末)

右図はコイルに電流を流したときの模式図である。次の各問いに答えよ。

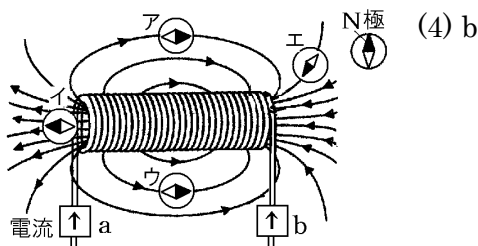
- (1) N 極はコイルの右側，左側どちらになるか。
- (2) 図中のア～エのうち磁力がもっとも強いのはどこか。
- (3) 図のア～エにある磁針のようすを記入せよ。
- (4) 図で，電流の流れる向きは a, b のどちらか。



[解答欄]

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

[解答](1) 左側 (2) イ (3)



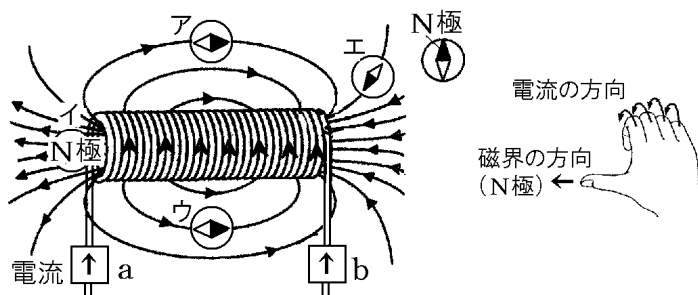
[解説]

(1) コイルの外では磁力線は N 極から出て S 極へ入る。したがって，図のコイルの左側が N 極で，右側が S 極である。

(2) 磁力線が密であるほど磁力が強い。図中のア～エのうち磁力がもっとも強いのは，磁力線が密になっているイである。

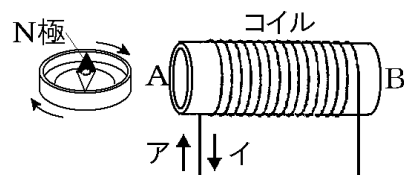
(3) 磁針の黒く塗った部分は，磁界の方向(磁力線の方向)に向く。

(4) コイルの左側が N 極なので，電流の方向は右図の b の方向になる。



[問題](1 学期期末)

右の図のように、コイルの端 A の近くに磁針を置き、コイルに電流を流すと、磁針が矢印の向きに少しふれた。このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) N 極になっているのは、A、B のどちらか。
- (2) コイルに流れている電流の向きは、ア、イのどちらか。

[解答欄]

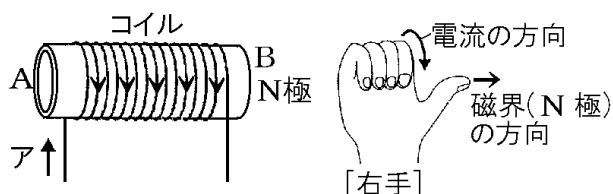
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) B (2) ア

[解説]

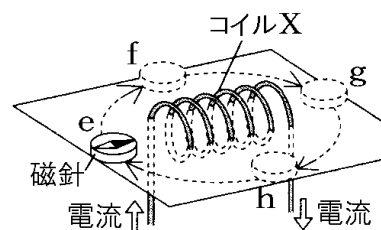
(1) 図のように磁針の N 極が右方向にふれたことから、コイルの A 側は S 極になっていることがわかる。したがって、B 側は N 極である。

(2) B 側が N 極であることより、電流の向きは次の図のようになることがわかる。



[問題](入試問題)

右図のように、コイル X に電流を流してできる磁界の向きを、磁針を用いて調べた。次の文の①の()の中から適当なものを 1 つ選べ。また、②に当てはまる適当な数値を書け。



磁針の針の N 極を黒く示している。

図のように、磁針を $e \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow h \rightarrow e$ の順にゆっくり移動させると、磁針がコイルのまわりを 1 周する間に、磁針の針は、①(時計回り／反時計回り)に(②)回転した。

(愛媛県)

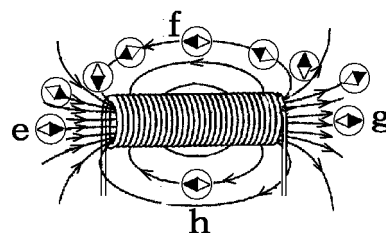
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 時計回り ② 2

[解説]

磁針の針は、右図の $e \rightarrow f \rightarrow g$ で時計回りに 1 回転、 $g \rightarrow h \rightarrow e$ で時計回りに 1 回転している。



[コイルの磁界を強くする方法]

[問題](2 学期中間改)

コイルに流す電流を大きくしたり，コイルの巻き数を多くすると磁界の強さは強くなる。
また，コイルの中に鉄しんを入れると磁界の強さは(強くなる／弱くなる／変わらない)。
()内から適語を選べ。

[解答欄]

[解答]強くなる

[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

※出題頻度：「磁界を強くするにはどうすればよいか○」

[問題](1 学期期末)

コイルに生じる磁界を強くするにはどうすればよいか。次のア～カからすべて選べ。

ア 電流の向きを逆にする。

イ コイルの中に鉄しんを入れる。

ウ コイルの巻き数を増やす。

エ コイルの巻き数を減らす。

オ 電流を大きくする。

カ 電流を小さくする。

[解答欄]

[解答]イ，ウ，オ

[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にどのような方法があるか。2
つ書け。

[解答欄]

[解答]電流を大きくする。巻き数を多くする。

【】 磁界から電流が受ける力とモーター

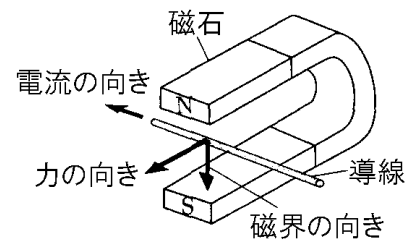
【】 磁界から電流が受ける力

[導線の動く向き]

[問題](2 学期期末改)

次の文中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

右図のように、磁界の中で導線に電流が流れると、導線は力を受ける。力の向きは、磁界の向き、電流の向きと垂直になっている。電流の向きを逆にすると力の方向は①(逆になる／変わらない)。N 極と S 極をいれかえると力の方向は②(逆になる／変わらない)。



[解答欄]

①	②
---	---

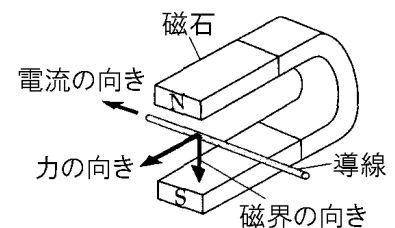
[解答]① 逆になる ② 逆になる

[解説]

磁界の中で導線に電流が流れると、導線は力を受ける。導線にはたらく力の向きは、電流の向きと磁界の向きによって決まる。右図のように、力の向きは、磁界の向き、電流の向きと垂直になっている。

電流の向きだけを逆にすると力の向きは反対になる。 N 極と S 極を逆にして磁界の向きだけを逆にすると力の向きは反対になる。 さらに、電流の向きと磁界の向きの両方を逆にした場合は、力の方向は最初と同じ方向になる。

※出題頻度：「電流の向きを逆にしたとき導線はどちらに動くか◎」「磁界の向きを逆にしたとき導線はどちらに動くか◎」



[導線の動く向き]

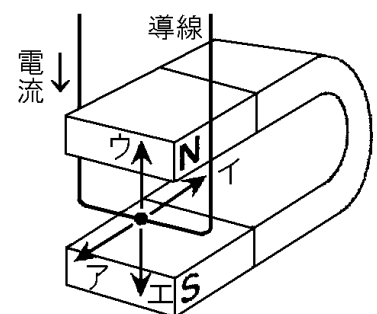
電流を逆→力の方向が逆

磁界を逆→力の方向が逆

[問題](後期期末)

右図のように導線に電流を流すと、導線がイの方向に動いた。次の各問いに答えよ。

- (1) 図の状態から導線に流れる電流の向きを逆にすると、導線はア～エのどちらの向きに動くか。
- (2) 図の状態から磁石の N 極と S 極を逆にすると、導線はア～エのどちらの向きに動くか。
- (3) 図の状態から導線に流れる電流の向きを逆にし、磁石の N 極と S 極も逆にすると、導線はア～エのどちらの向きに動くか。



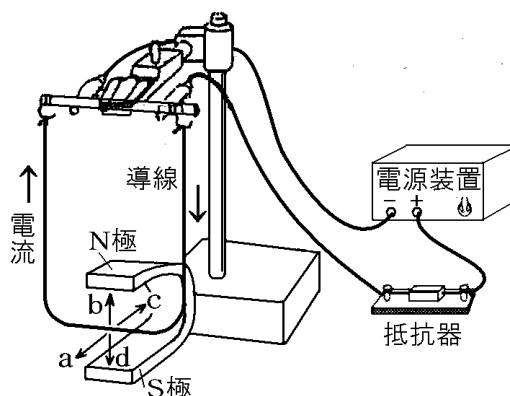
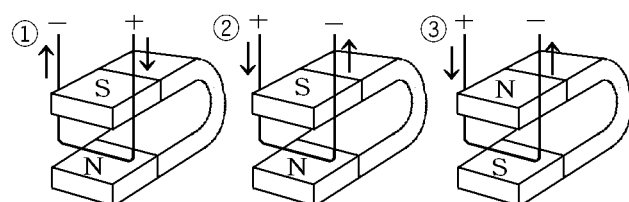
[解答欄]

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

[解答](1) ア (2) ア (3) イ

[問題](後期期末)

右の図の装置で、電流を流したところ、導線はaの向きに動いた。次の①～③のようになると導線はそれぞれどちらの向きに動くか。図のa～dから選べ。



[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① c ② a ③ c

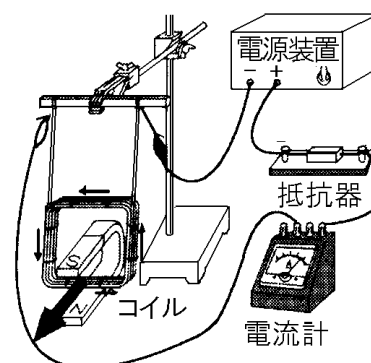
[解説]

- ①は電流の向きは同じで、磁界の向きが逆なので、力の方向は逆(c 方向)になる。
 ②は電流の向きは逆で、磁界の向きも逆なので、力の方向は同じ(a 方向)になる。
 ③は電流の向きは逆で、磁界の向きは同じなので、力の方向は逆(c 方向)になる。

[問題](3 学期)

右図のような装置で、コイルに電流を流したところ、コイルは矢印の方向に動いた。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) コイルが動く向きを逆にするにはどうすればよいか。
 2 つ答えよ。
 (2) 図で、回路に抵抗器を入れる理由を説明せよ。



[解答欄]

(1)
(2)

[解答](1) 電流の向きだけを逆にする。磁界の向きだけを逆にする。
 (2) 強い電流が流れるのをふせぐため。

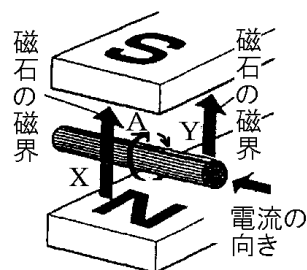
【解説】

(2) コイルの電気抵抗は非常に小さいため、抵抗器を入れておかないと強い電流が流れて電流計が壊れるおそれがある。

【力がはたらく理由】

【問題】(2 学期中間改)

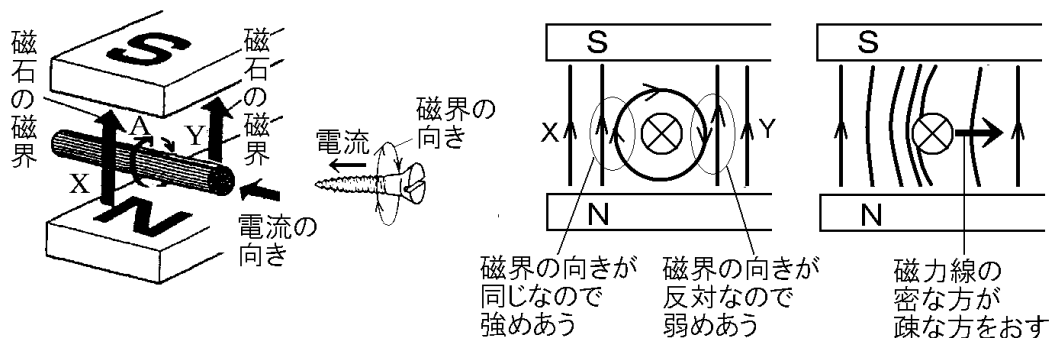
磁界の中で導線に電流が流れると導線は力を受けるが、その理由は次のように説明できる。右図のように電流が流れると、導線のまわりにできる磁界の向きは A のようになる。図の X 側では A の磁界と磁石による磁界の向きが同じになるので、磁力線は密になる。これに対し、図の Y 側では A の磁界と磁石による磁界の向きが逆になるので、磁力線はまばらになる。磁力線の密な方がまばらである方をおすように(X→Y/Y→X)の力がはたらく。文中の()から適切なものを選べ。



【解答欄】

【解答】X→Y

【解説】



※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

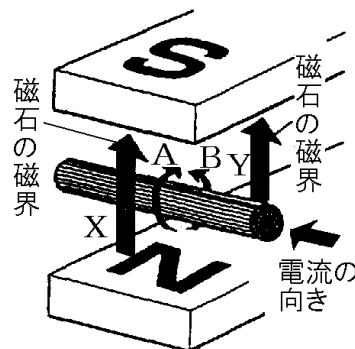
【問題】(1 学期期末)

右の図のようにして、導線に電流を流した。次の各問いに答えよ。

- (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) 次の文章中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

電流が流れている導線には、磁界が①(強／弱)められたほうから、②(強／弱)められたほうに向かって力がはたらく。

- (5) 導線は、X、Y のどちら向きに動き出すか。



[解答欄]

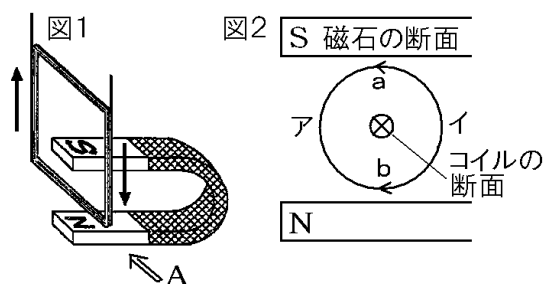
(1)	(2)	(3)	(4)①
②	(5)		

[解答](1) A (2) X (3) X (4)① 強 ② 弱 (5) Y

[問題](2 学期中間)

図 1 のように、磁石の磁界の中にコイルをつるして電流を流した。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。次の各問いに答えよ。

- (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

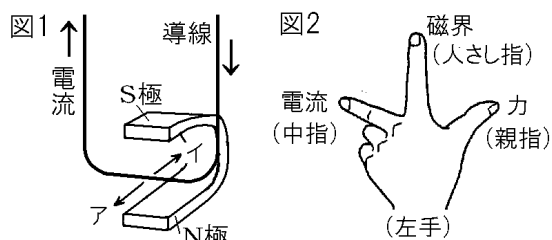
[解説]

導線のまわりの磁界の向きは図 2 の b 方向になるので、ア付近のコイルによる磁界の向きは上方向になる。磁石の磁界は N→S 方向(上方向)なので、ア付近ではコイルの磁界と磁石の磁界が同じ方向で強め合う。これに対し、図 2 のイ付近のコイルによる磁界の向きは下方向になり、磁石の磁界と反対方向になるので、2 つの磁界は打ち消し合って磁界は弱くなる。以上より、磁界が強められたア付近の磁力線は密で、磁界が弱められたイ付近の磁力線は疎である。磁力線の密な方が疎である方をおすようにア→イ方向の力がはたらく。

[フレミングの左手の法則]

[問題](後期中間改)

磁界と電流のそれぞれの向きから力の方向を簡単に求めるための方法が「フレミングの左手の法則」である。図 2 のように左手の中指、人差し指、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、人差し指を磁界の方向に



むけると、親指の方向が力のはたらく方向になる。これを使って、図 1 の場合に導線にはたらく力の方向を求めると、(ア/イ)の方向になることがわかる。()内より適語を選べ。

[解答欄]

--

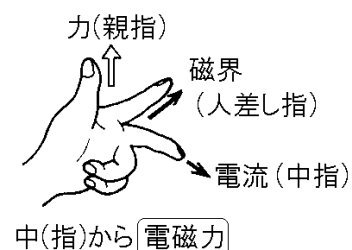
[解答]イ

[解説]

磁石による磁界の向きと電流の方向が決まればはたらく力の方向が決まる(3つの力の方向はたがい直角である)。磁界と電流のそれぞれの向きから力の方向を簡単に求めるための方法が「フレミングの左手の法則」である。左手の中指，人差し指，親指をたがい直角になるようにし，中指を電流の方向に，人差し指を磁界の方向にむけると，親指の方向が力のはたらく方向になる。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[フレミングの左手の法則]



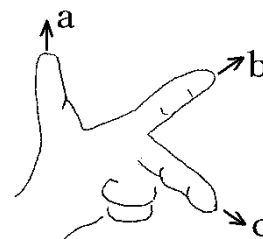
[問題](3学期)

右の図は「フレミングの左手の法則」を表している。矢印 a, b, c が示すものを次の[]からそれぞれ選べ。

[電流の向き 磁界の向き 力の向き]

[解答欄]

a	b	c
---	---	---



[解答]a 力の向き b 磁界の向き c 電流の向き

[問題](3学期)

次の文章中の①～⑤に適語を入れよ。

電流が磁界の中で受ける力は、(①)手を使うと簡単に求めることができる。これを(②)の法則という。これは、親指が(③)の向き，人差し指が(④)の向き，中指が(⑤)の向きを表しているものである。

[解答欄]

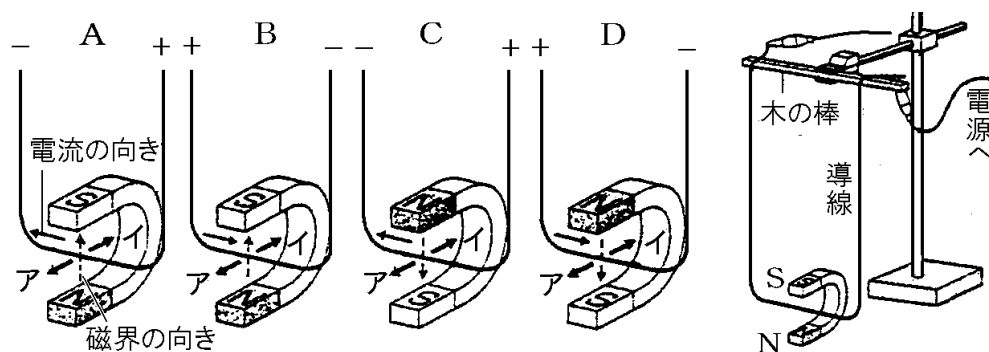
①	②	③	④
⑤			

[解答]① 左 ② フレミングの左手 ③ 力 ④ 磁界 ⑤ 電流

[導線の動く向き：フレミングの左手の法則を使って求める]

[問題](2 学期期末)

次の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くか。
- (2) 実験 A と同じ向きに導線が動くものを B, C, D から選べ。

[解答欄]

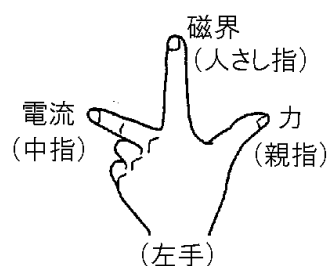
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) イ (2) D

[解説]

(1) 導線にはたらく力の方向は、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 $N \rightarrow S$ で上方向であるので、人さし指を上に向ける。次に、電流は左向き($+ \rightarrow -$)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、力の方向は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)。

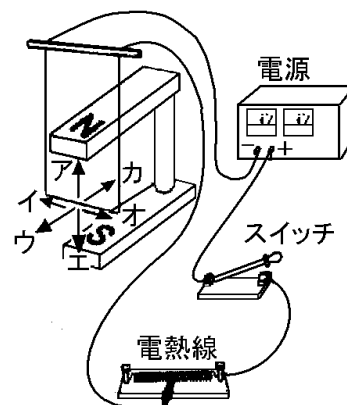
電流のみ逆方向 $\rightarrow$ 力は逆方向
磁界のみ逆方向 $\rightarrow$ 力は逆方向
電流と磁界を逆方向 $\rightarrow$ 力は同じ方向

※出題頻度：「フレミングの左手の法則を使って電流と磁界の方向 $\rightarrow$ 力の方向○」

[問題](前期期末)

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た。次の各問いに答えよ。

- (1) ①磁石による磁界の向き、②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) 導線が動いた方向を図のア～カから選べ。
- (3) 次の①～③の場合、導線の動く向きを、図のア～カからそれぞれ選べ。
 - ① 電流の向きを逆にしたとき。
 - ② 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。
 - ③ 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。
- (4) 電流が磁界から受ける力の向きを知ることができる法則を何というか。
- (5) この実験のように、電流が磁界から受ける力を利用したものを 1 つ書け。



[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)①
②	③	(4)	
(5)			

[解答](1)① エ ② イ (2) ウ (3)① カ ② カ ③ ウ (4) フレミングの左手の法則
(5) モーター(スピーカー)

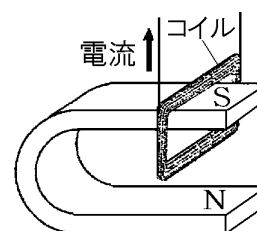
[解説]

(4) モーターやスピーカーは電流が磁界から受ける力を利用したものである。

[導線の動きを大きくするには]

[問題](前期期末改)

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電流を流した。電流を(大きく／小さく)すると、コイルにはたらく力は大きくなる。コイルにはたらく力を大きくするためには、磁石を磁力の強いものにかえる、コイルの巻き数を多くするなどの方法もある。

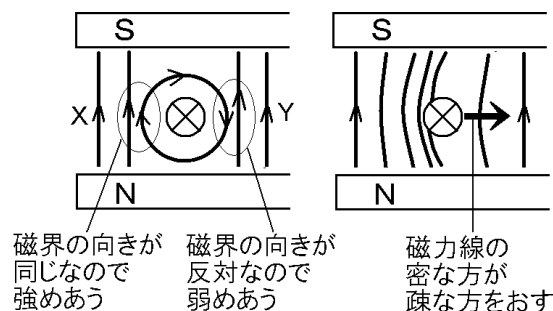


[解答欄]

[解答]大きく

【解説】

U 字形磁石によってできる磁界と、導線を通れる電流によってできる磁界の 2 つが、右図のように、一方で強めあい、他方で弱めあうことで、導線に力がはたらく。これらの磁界を強くすれば、導線にはたらく力を大きくすることができる。



すなわち、U 字形磁石をより磁力の強いものにとりかえると導線にはたらく力は大きくなる。

また、導線を通れる電流を大きくすれば、電流によってできる磁界が大きくなり導線にはたらく力は大きくなる。コイルの巻き数を多くした場合も電流によってできる磁界が大きくなり導線にはたらく力は大きくなる。

【力を大きくする方法】

電流を大きくする

磁力の強い磁石にかえる

コイルの巻き数を多くする

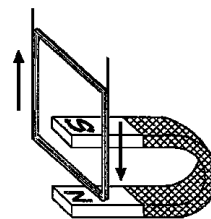
※出題頻度：「電流を大きくする○」「磁力の強い磁石にかえる○」

「コイルの巻き数を多くする△」

【問題】(後期期末)

右の図のように、磁石の磁界の中にコイルをつるして電流を流した。次の文中の①～③の()内からそれぞれ適語を選べ。

コイルの動きを大きくするには、電流を①(大きく／小さく)する、磁石を磁力の②(強い／弱い)ものにかえる、コイルの巻き数を③(多く／少なく)するなどの方法がある。



【解答欄】

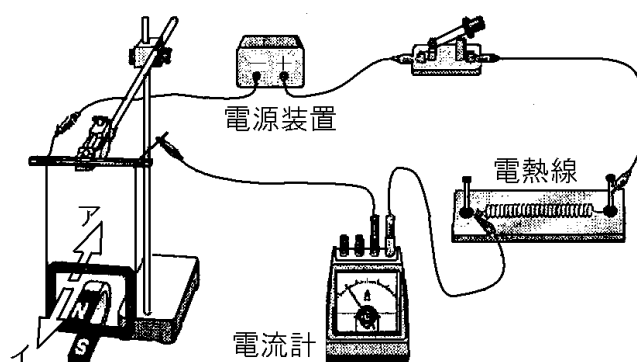
①	②	③
---	---	---

【解答】① 大きく ② 強い ③ 多く

【問題】(2 学期期末)

右の図のような装置で、磁界の中でコイルがどのような力を受けるか実験した。このとき、各問いに答えよ。

- (1) スイッチを入れたとき、コイルは、ア、イのどちらの向きに動くか。
- (2) 電源の電圧の大きさは変えずに、図の電熱線を抵抗の大きいものに変えた。コイルの動き方は大きくなるか、小さくなるか。



(3) コイルの動き方を大きくする方法を、電流を大きくすること以外で2つ説明せよ。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

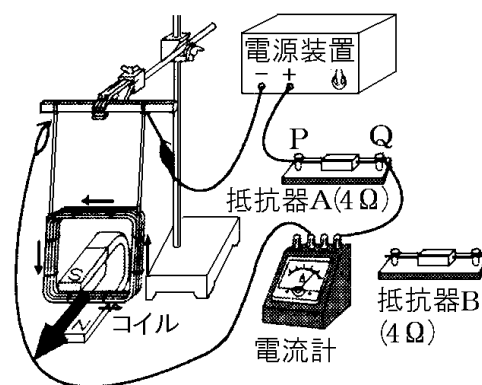
[解答](1) イ (2) 小さくなる (3) 磁石を磁力の強いものにかえる。コイルの巻き数を多くする。

[解説]

図の電熱線を抵抗の大きいものに変えると、流れる電流が小さくなるため、コイルにはたらく力は小さくなる。

[問題](3 学期)

右図のような装置を組み立て、電流を流すと、コイルは矢印の向きに動いた。回路に入れる抵抗器を次のようにすると、コイルが受ける力が変化した。最も大きい力を受けるのは、①～③のどの場合か。番号を選べ。また、その理由として正しいものをア～エから選び、記号で答えよ。ただし、電源装置の電圧は一定の値に保つものとする。



① 抵抗器 A だけをつなぐ

② 抵抗器 A と抵抗器 B を直列につなぐ

③ 抵抗器 A と抵抗器 B を並列につなぐ

ア 回路全体の抵抗が最も大きく、回路に流れる電流が最も大きくなるから。

イ 回路全体の抵抗が最も大きく、回路に流れる電流が最も小さくなるから。

ウ 回路全体の抵抗が最も小さく、回路に流れる電流が最も大きくなるから。

エ 回路全体の抵抗が最も小さく、回路に流れる電流が最も小さくなるから

[解答欄]

--

[解答]③, ウ

[解説]

図より、抵抗器 A の抵抗の値は 4Ω である。

抵抗器 A (4Ω) と抵抗器 B (4Ω) を直列につないだ場合の抵抗の値は $4 \times 2 = 8(\Omega)$ になる。

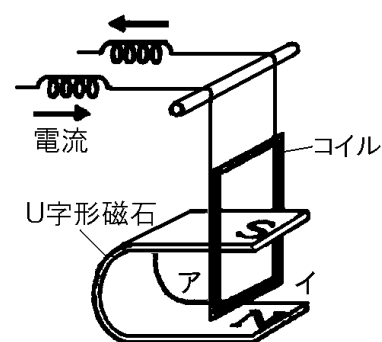
抵抗器 A (4Ω) と抵抗器 B (4Ω) を並列につないだ場合の抵抗の値は $4 \div 2 = 2(\Omega)$ になる。

電圧が一定の場合、抵抗の値が小さいほど流れる電流が大きくなり、コイルが受ける力も大きくなる。

[磁界から電流が受ける力全般]

[問題](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。次の各問いに答えよ。



- (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) コイルのふ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) この実験で起こる現象を用いたものを、次の[]から 1 つ選べ。

[電球 ホットプレート 発電機 モーター]

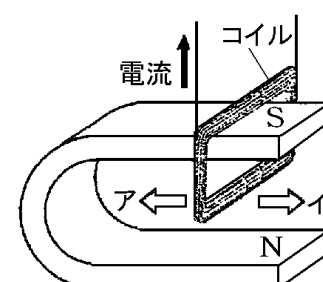
[解答欄]

(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。次の各問いに答えよ。



- (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) 電流の向きは同じで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。
- (7) この実験の原理を利用したものを、次の[]から 2 つ選べ。

[スピーカー 発電機 モーター 電磁石]

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	

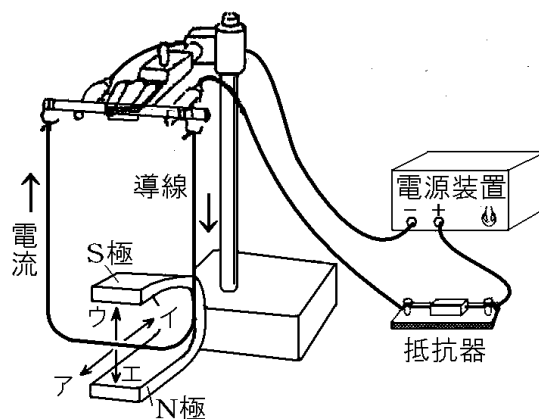
[解答](1) 上向き (2) イ (3) ア (4) イ (5) イ (6) 大きくなる。

(7) スピーカー、モーター

[問題](前期中間)

右図のような実験装置を組み立てて電流を流した。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 図の装置で導線の動く方向はア～エのどの方向か。
- (2) 導線を(1)と反対の向きに動かすためにはどうすればよいか。2通り答えよ。
- (3) 図で、導線の動き方を大きくする方法を2つ説明せよ。
- (4) 図で、回路に抵抗器を入れる理由を説明せよ。
- (5) この実験のように、導線が磁界から受ける力を利用したものに何があるか。1つあげよ。



[解答欄]

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

[解答](1) イ (2) 電流の向きを反対にする。磁石の N 極と S 極をいれかえる。

(3) 電流の強さを強くする。磁石を磁力の強いものにかえる。

(4) 強い電流が流れ過ぎるのを防ぐため。 (5) モーター(スピーカー)

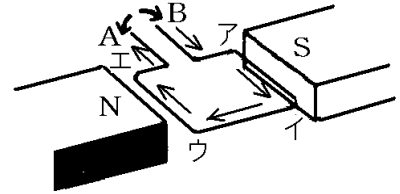
【】 モーター

[モーターが回るしくみ]

[問題](2 学期中間改)

次の文章中の①，②の()内からそれぞれ適語を選べ。

右の図はモーターのしくみを表している。図のように電流を流すとき，フレミングの左手の法則より，導線アーイの部分は上向きに力を受ける。導線ウーエの部分の電流は導線アーイの電流の方向と逆向きなので，導線ウーエの部分は①(上向き／下向き)の力を受ける。したがって，コイルは②(A／B)の向きに回転する。



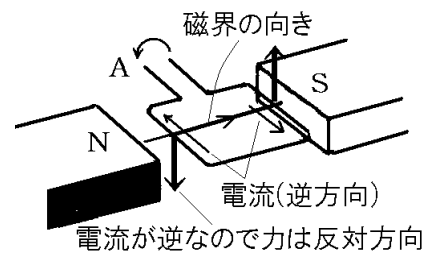
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 下向き ② A

[解説]

導線にはたらく力の方向は，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，ウーエの部分にはたらく力はアーイの部分にはたらく力と反対方向である。アーイの部分の力は上向きで，ウーエの部分の力は下向きなので，コイルは A の方向に回転する。

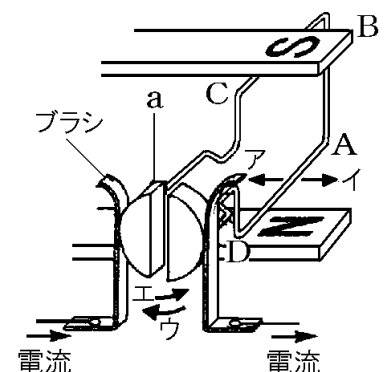


※出題頻度：「受ける力の方向○」「回転方向○」

[問題](後期期末)

右の図は，モーターが回るしくみを示したものである。

- 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，イのどちらか。
- そのとき a が回る向きはウ，エのどちらか。
- 図の a を何というか。



[解答欄]

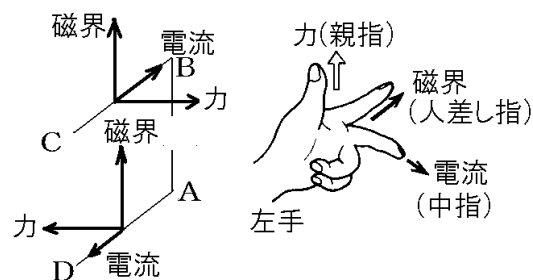
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) ア (2) ウ (3) 整流子

【解説】

(1) 磁石による磁界の向きは $N \rightarrow S$ で上方向であるので、人さし指を上に向ける。次に、電流は $A \rightarrow D$ 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 の部分にはたら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。



【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。次の各問いに答えよ。

(1) 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～エから選べ。

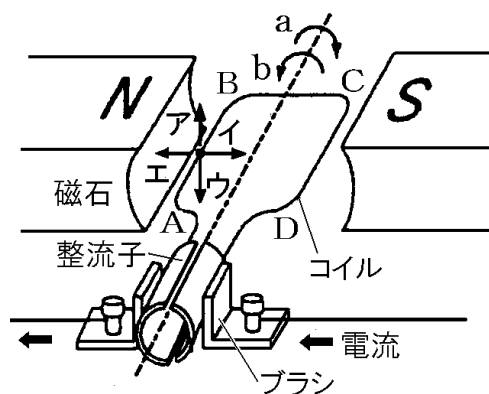
(2) (1)の結果、コイルは図中の a , b のどちら向きに回転するか。

(3) 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。

(4) (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。

(5) モーターの中にある整流子のはたらきを述べた次の文の①, ②にあてはまる語句を答えよ。

コイルが(①)するごとに、コイルに流れる電流の向きを(②)にするはたらき。



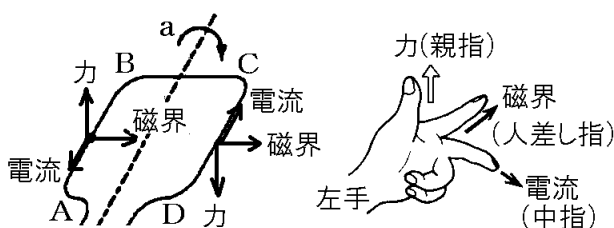
【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)①	②		

【解答】(1) ア (2) a (3) 逆向き (4) a (5)① 半回転 ② 逆

【解説】

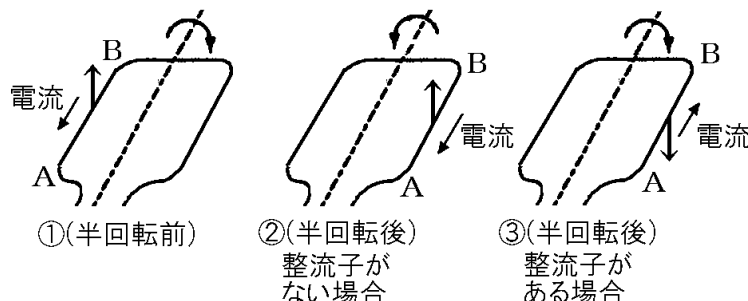
(1) 導線 AB にはたらく力の方向は、磁石の磁界の方向と電流の方向によって決まる(フレミングの左手の法則)。左手の中指、人さし指、親指をたがいに直角になるようにする。



磁石による磁界の向きは $N \rightarrow S$ で右方向であるので、人さし指を右に向ける。次に、電流は $B \rightarrow A$ 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、親指は上の方を向くので、力の方向は A 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はたらくことが分かる。以上のことからコイルは a の方向に回転する。

(3)(4)(5) 右図①の場合、電流は $B \rightarrow A$ の方向に流れ、力は上向きである。半回転後、②のように、もし電流の向きが変わらず $B \rightarrow A$ の方向であるなら、磁界の方向は一定なので、力の向きは①と同じ上向きになり、①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 $A \rightarrow B$ 方向と、①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①と同じになる。整流子は 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をする。



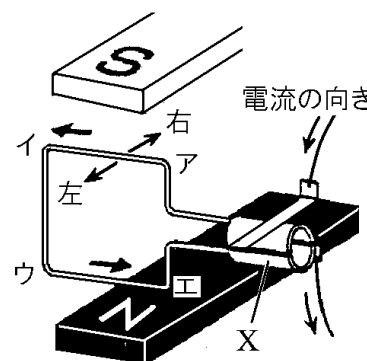
※出題頻度：「整流子〇」「半回転ごとに電流の向きを逆にするはたらき〇」

[問題](後期中間)

右の図は、モーターの回るしくみを示したものである。

次の各問いに答えよ。

- (1) 磁石による磁界の向きは上向きか、下向きか。
- (2) コイルのアイ部分、ウエ部分は、それぞれ左右どちらの力を受けるか。
- (3) 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。
- (4) 電流の向きを逆にとするとコイルが回る向きはどのようになるか。
- (5) 図の X を何というか。
- (6) X のはたらきを、「半回転」「電流の向き」「同じ方向に回転」という語句を使って書け。



[解答欄]

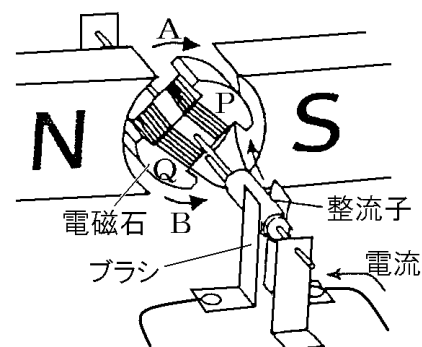
(1)	(2)アイ：	ウエ：	(3)
(4)	(5)		
(6)			

[解答](1) 上向き (2)アイ：右 ウエ：左 (3) 時計回り (4) 逆になる (5) 整流子

(6) 半回転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。

[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 P, Q のどちらが N 極になるか。
- (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) 電流を大きくすると、電動機の回転はどうか。
- (7) モーターを逆回転させるにはどうすればよいか。1 つ書け。

[解答欄]

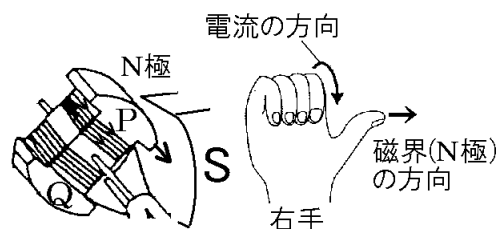
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	

[解答](1) モーター (2) P (3) A (4) 逆向きになる。 (5) A (6) 速くなる。

(7) 電流を逆にする(磁石を逆にする)

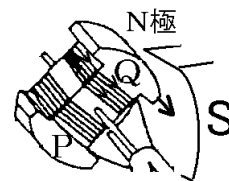
[解説]

(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。

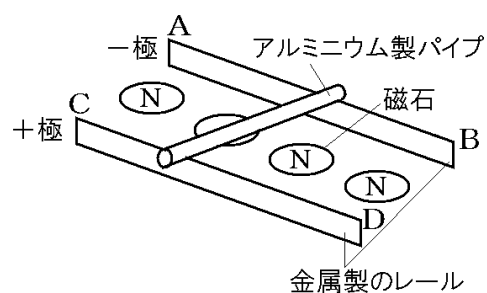


*モーター(電動機)が回転する原理は、①この問題のように電磁石の N, S 極と(永久)磁石の N, S 極の間にはたらく力によって説明する方法と、②フレミングの左手の法則を使って説明する方法がある。

[リニアモーター]

[問題](3 学期)

右の図のような装置を考える。上にアルミニウム製パイプ，下に金属製のレール，磁石(すべて N 極が上向き)を用意し，金属製のレールには電流を流すことができるようにしている。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の A を電源の－極，C を電源の＋極につないで電流を流すと，アルミニウム製パイプは A，B のどちら向きに移動するか。

- (2) アルミニウム製パイプの移動方向を変えるためにはどうすればよいか。2 つ書け。

[解答欄]

(1)

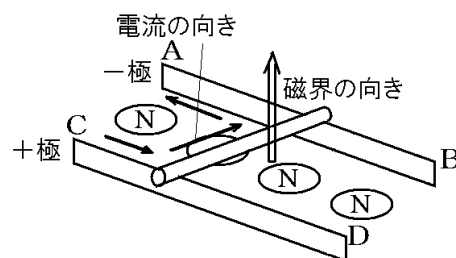
(2)

[解答](1) B (2) 電流の向きを逆にする。磁石の S 極が上向きになるように裏返す。

[解説]

電流と磁界は右図のような方向になるので，フレミングの左手の法則より，パイプは B 方向の力を受ける。

※出題頻度：この単元はときどき出題される。



【】 電磁誘導

[電磁誘導・誘導電流]

[問題](後期期末)

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

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(①)という。このとき流れる電流を(②)という。発電機は，(①)を利用して電流を得られるようにしたものである。

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 電磁誘導 ② 誘導電流

[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という。このとき流れる電流を誘導電流という。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。

※出題頻度：「電磁誘導○」「誘導電流○」「発電機○」

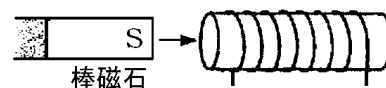
[電磁誘導]

コイルの磁界の変化
→電圧→誘導電流

利用例：発電機

[問題](3 学期)

棒磁石の S 極をコイルに近づけると電流が流れた。次の各問いに答えよ。



(1) コイルに流れた電流を何というか。

(2) (1)の現象を何というか。

(3) 身のまわりで，この実験と同じ原理を利用したものにどんなものがあるか。次の[] から 1 つ選べ。

[モーター 炊飯器 マイク 発電機]

[解答欄]

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

[解答](1) 誘導電流 (2) 電磁誘導 (3) 発電機

[問題](3 学期)

次の文章中の①～④に適語を入れよ。

コイルに棒磁石を近づけると，コイルの中の(①)の強さが変化して電圧が生じ，コイルに電流が流れる。この現象を(②)といい，それによって生じる電流を(③)という。(②)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(④)という。

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

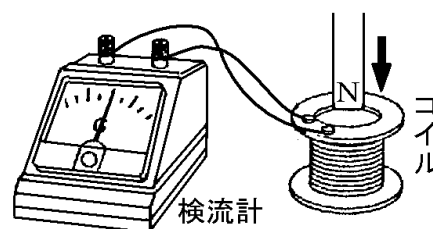
[解答]① 磁界 ② 電磁誘導 ③ 誘導電流 ④ 発電機

[検流計の針がふれる方向]

[問題](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ふれた。

- (1) N 極をコイルから出したとき、検流計の針はどちらにふれるか。
- (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。



[解答欄]

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

[解答](1) 左 (2) 動かない。

[解説]

コイルに棒磁石を近づけたり、遠ざけたりするとき誘導電流が流れる。この誘導電流は、棒磁石の動きを妨げる方向に流れる(レンツの法則)。右の図 1 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)

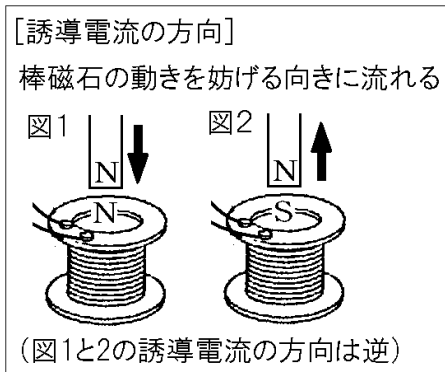
図 2 のように N 極をコイルから遠ざけるときは、コイルの上側が S 極になって棒磁石の運動を妨げるように電流が流れる。(S と N は引きつけ合うので棒磁石が遠ざかるのを妨げる)

したがって、図 1 と図 2 で、誘導電流の方向は反対になる。図 1 の場合、「検流計の針が右の方にふれた」とあるので、図 2 の場合、検流計は左へふれる。

棒磁石をコイルに入れたままにして動かさない場合は、磁界の変化はないので、動きを妨げる誘導電流は流れない。

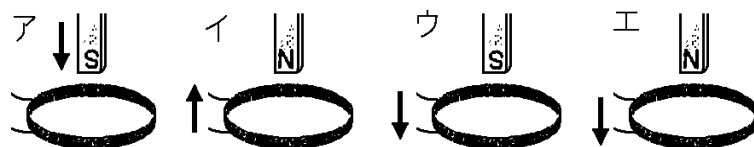
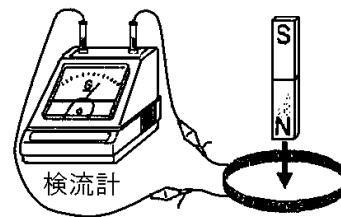
※出題頻度：「～極を近づけた(遠ざけた)ときの検流計のふれる方向◎」

「磁石をコイルに入れたまま動かさないとき電流は流れない○」



[問題](後期期末)

右の図のように検流計につないだコイルに棒磁石の N 極を近づけると、検流計の針は右にふれた。棒磁石またはコイルを次の図のように動かしたとき、検流計の針が左にふれるものをすべて選び記号で答えよ。

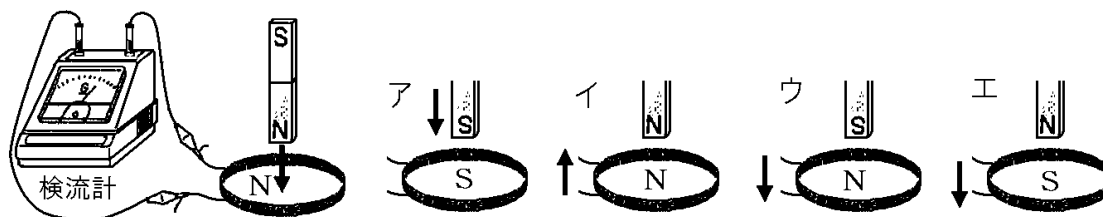


[解答欄]

[解答]ア, エ

[解説]

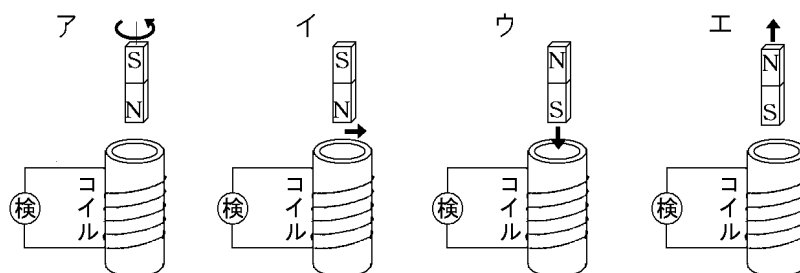
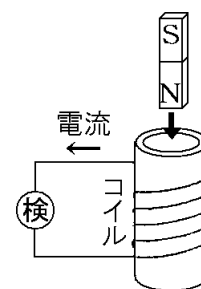
棒磁石(またはコイル)の動きを妨げるように誘導電流が流れるので、コイルの上側の N 極・S 極は次のようになる。イとウは問題の場合と同じ N 極になるので検流計の針は右にふれる。アとエは S 極になるので検流計の針は左にふれる。



[問題](2 学期中間)

右の図のように電流と磁界について調べた。次の各問いに答えよ。

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



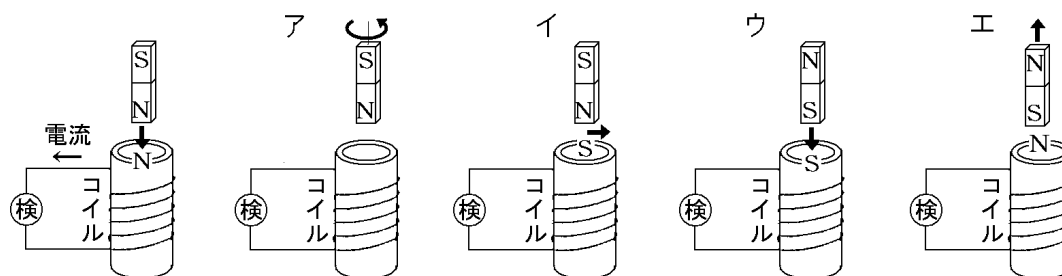
- (2) 棒磁石をコイルの中に入れたまま動かさないとき電流は流れるか。
 (3) (2)のようになる理由を「磁界」という語句を使って簡単に説明せよ。

[解答欄]

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

[解答](1) エ (2) 流れない。 (3) 磁界が変化しないから。

[解説]



(1) 問題の図の場合、N 極が近づく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。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。

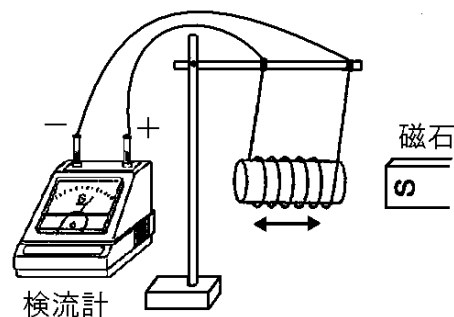
(2)(3) 棒磁石をコイルの中に入れたまま動かさないときは、磁界の変化はないので、電流は流れない。

[問題](後期期末)

コイルを使って、右図のような実験を行った。次の各問いに答えよ。

(1) 図のように、右側に磁石を置き、磁石にぶつからないようにコイルを左右にふったとき、検流計の針はどのようにふれるか。次のア～エから 1 つ選べ。

- ア 左右にふれる。
- イ +側にふれ続ける。
- ウ ー側にふれ続ける。
- エ ふれない。



(2) 図の実験装置で、コイルを動かさないで右側の磁石を上下に動かすと、検流計の針はどうなるか。(1)のア～エから 1 つ選べ。

[解答欄]

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

[解答](1) ア (2) ア

【解説】

(1) コイルが磁石の S 極に近づくときは、これを妨げるようにコイルの右側が S 極になるように誘導電流が流れる。逆に、コイルが S 極から遠ざかるときは、これを妨げるようにコイルの右側が N 極になるように誘導電流が流れる。このように、誘導電流の向きは、近づくときと遠ざかるときでは反対になるので、検流計の針は左右にふれる。

(2) コイルを動かさずに、磁石を上下に動かした場合も、(1)と同様、磁石とコイルは近づいたり、離れたりするので、電流の向きがそのたびに変わり、検流計の針は左右にふれる。

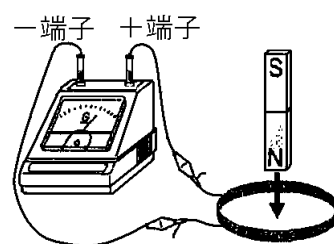
【問題】(2 学期中間)

図のような装置をつくり、棒磁石をコイルに近づけたり遠ざけたりした。次の各問いに答えよ。

(1) 右図の計器の名称を答えよ。

(2) (1)は、わずかな(①)の向きを測定できる計器である。

(①)が+端子から流れこむと指針は②(+/-)側にふれる。



【解答欄】

(1)	(2)①	②
-----	------	---

【解答】(1) 検流計 (2)① 電流 ② +

【解説】

検流計は鋭敏な電流計で、わずかな電流でも検知できる。電流計と同じように、回路に直列につなぐ。電流が+端子から検流計へ流れこむと+側に針が振れる。

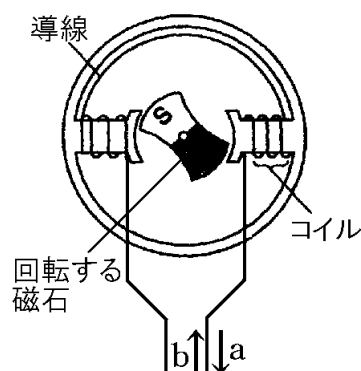
※出題頻度：「検流計△」「電流が+端子から検流計へ流れこむと+側に針が振れる△」

【問題】(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。次の各問いに答えよ。

(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。



【解答欄】

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

【解答】(1) b (2) 流れない。

【解説】

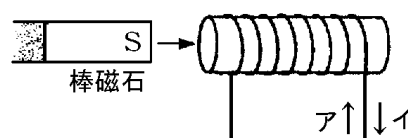
(1) 棒磁石の動きを妨げるようにコイルに電流が流れる。S 極が右側のコイルに近づいてきたときは、これを妨げるように右側のコイルは S 極になる。N 極が右側のコイルから離れるときは、これを妨げるように右側のコイルは S 極になる。この 2 つの場合、右側のコイルの極が同じになるので電流の向きも同じ b 方向になる。

(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。

【誘導電流の流れる方向】

【問題】(3 学期)

右の図のように、棒磁石の S 極をコイルに近づけた。
このときコイルに流れる電流の向きはア、イのどちらになるか。



【解答欄】

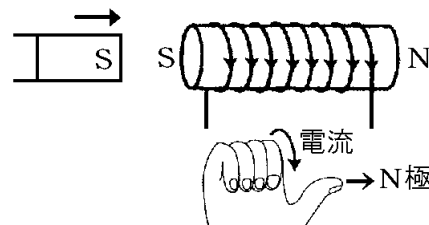
【解答】イ

【解説】

右図のように棒磁石の S 極がコイルに近づくとき、これを妨げるようにコイルの左側が S 極になるような電流が流れる(このとき、N 極はコイルの右側になる)。コイルに電流が流れるときの電流の向きと磁界の向きの関係は右手を使って調べることができる。右手の 4 本の指をコイルを流れる電流の向きとすると、親指の指すコイルの端が N 極になる。コイルの右側が N 極なので、右手の親指が右方向を向くようにすると、電流の流れる向きは図のようになる。したがって、問題の図のイの方向に誘導電流が流れる。

【誘導電流の流れる方向】

棒磁石の動きを「さまたげる」ように「誘導電流」が流れる

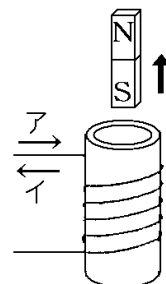


※出題頻度：「棒磁石の S 極(N 極)を近づけた(遠ざけた)ときの電流の向き○」

【問題】(3 学期)

右の図のように、コイルに磁石を近づけたりはなしたりしたところ、微弱な電流が生じた。次の各問いに答えよ。

- (1) 図のように磁石の S 極をコイルから遠ざけるとア、イどちら向きに電流が流れるか。
- (2) (1)と同じ方向に電流を流すためには、「S 極を遠ざける」以外にどのような方法があるか。1 つ答えよ。



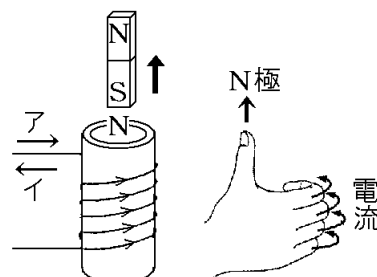
【解答欄】

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

【解答】(1) イ (2) N 極を近づける。

【解説】

(1) 右の図のように磁石の S 極をコイルから遠ざけると、これを妨げる(引きとどめる)ようにコイルの上端が N 極になるような誘導電流が流れる。右の図のように、右手の親指が上方向を向くようにすると、誘導電流の向きはアになり、イの方向に流れる。

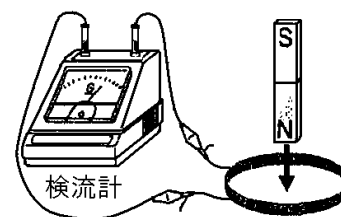


(2) (1)と同じ方向に電流を流すためには、コイルの上端が N 極になるように磁石を動かせばよい。すなわち、磁石の N 極を近づければよい。

【誘導電流を大きくする方法】

【問題】(後期期末)

図のように検流計につないだコイルに棒磁石の N 極を近づけると、検流計の針がふれた。棒磁石の N 極を、図の実験のときより速く近づけると、検流計の針のふれ方はどうか。



【解答欄】

【解答】大きくなる。

【解説】

ゆうどうでんりゅう

誘導電流を大きくするには、次のような方法がある。

① 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。

② 磁石を磁力の強いものにかえる。磁力の強い磁石の場合、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。

③ 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。

※出題頻度：「磁石をより速く動かす◎」「磁石を磁力の強いものにかえる○」

「コイルの巻き数を多くする○」

【誘導電流を大きくする方法】

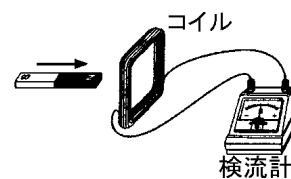
磁石をより速く動かす

磁石を磁力の強いものにかえる

コイルの巻き数を多くする

[問題](後期期末)

棒磁石をコイルに近づけて、コイルに流れる電流のようすを調べた。検流計の針のふれの大きさを調べるために次の A から F の操作を行った。針のふれがもっとも大きくなる操作の組み合わせとして最も適当なものを 3 つ選べ。



- A 棒磁石をゆっくりと動かす B 棒磁石を速く動かす
C 磁力の弱い棒磁石を使う D 磁力の強い棒磁石を使う
E コイルの巻数を少なくする F コイルの巻数を多くする

[解答欄]

[解答]B, D, F

[問題](後期期末)

次の文章中の①～⑤に適語を入れよ。

コイルに棒磁石を出し入れして、コイルの中の磁界を変化させると、その変化に応じてコイルに電圧が生じ、コイルに電流が流れる。このような現象を(①)という。(①)によって流れる電流を(②)という。(②)を大きくするには、棒磁石を(③)く動かす、磁石を(④)の強いものにかえる、コイルの(⑤)を多くするという方法がある。

[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 電磁誘導 ② 誘導電流 ③ 速 ④ 磁力 ⑤ 巻き数

[問題](2 学期中間)

検流計につないだコイルに棒磁石を近づけると、検流計の針がふれた。検流計の指針の振れを大きくするためにはどうすればよいか。次の①～③について書け。

- ① 棒磁石の動かし方
② 棒磁石の磁力
③ コイルの巻き数

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 速く動かす ② 強いものにする ③ 多くする

[問題](3 学期)

検流計につないだコイルに棒磁石の N 極を近づけると、検流計の針がふれた。より大きな電流を流すためにはどうすればよいか。具体的な方法を 3 つ書け。

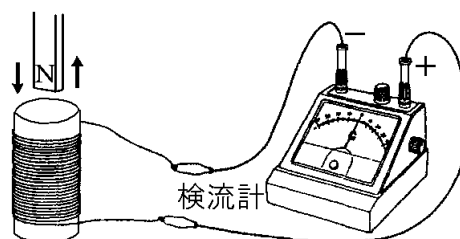
[解答欄]

[解答]棒磁石をより速く近づける。磁石を磁力の強いものにかえる。コイルの巻き数を多くする。

[全般]

[問題](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。①この現象と、
②そのとき流れた電流をそれぞれ何というか。
- (2) 「磁石の N 極をコイルに差し込んだとき、検流計の針は+側にふれた。次の①、②の場合には、針のふれはそれぞれどうなるか。下のア～エの中から選び、記号で書け。
① S 極をコイルから遠ざける。
② N 極をコイルの中で、静止させたままにする。
ア ふれない イ ー側にふれる ウ +側にふれる エ +-交互にふれる
- (3) コイルと棒磁石はかえないで、検流計の針のふれを大きくする方法を説明せよ。
- (4) この原理を利用している機械を 1 つ答えよ。

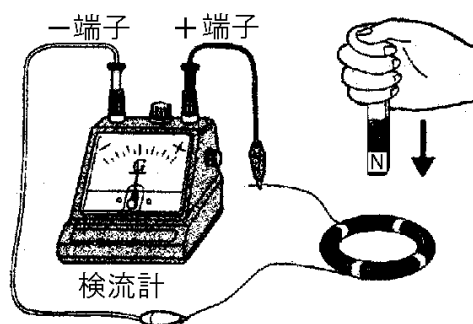
[解答欄]

(1)①	②	(2)①	②
(3)			(4)

[解答](1)① 電磁誘導 ② 誘導電流 (2)① ウ ② ア (3) 棒磁石をより速く動かす。
(4) 発電機

[問題](1 学期期末)

右の図のような実験装置で、棒磁石の N 極をコイルに近づけたとき、検流計の針は+の向きにふれた。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) コイルに電流が流れる現象を何というか。
- (2) 次の[]のうち(1)を利用して電気を生み出しているのはどれか。

[電池 電流計 発電機 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①～④のようにしたとき検流計の針はどちら向きにふれるか、またはふれないか。「+」、「-」、「ふれない」のいずれかで答えよ。
 - ① 棒磁石の N 極をコイルから出すとき。
 - ② 棒磁石の S 極をコイルに入れたとき。
 - ③ 棒磁石の N 極をコイルにいれたままにしておいたとき。
 - ④ 図のように N 極を下にした棒磁石は動かさずに、コイルを上を動かしたとき。
- (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。3 つ書け。

[解答欄]

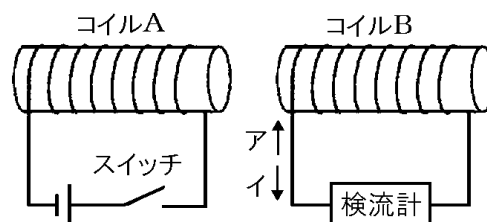
(1)	(2)	(3)	(4)①
②	③	④	
(5)			

[解答](1) 電磁誘導 (2) 発電機 (3) 誘導電流 (4)① - ② - ③ ふれない ④ +
 (5) 棒磁石をより速く動かす。磁石を磁力の強いものにかえる。コイルの巻き数を多くする。

[電磁誘導応用]

[問題](後期期末)

右図のような装置で、スイッチを入れたり切ったりする。次の①～③のとき、コイル B に流れる電流はどうか。下の a～c から選べ。



- ① コイル A のスイッチを入れた瞬間。
- ② スwitchを入れたままのとき。
- ③ スwitchを切った瞬間。

a 矢印アの向きに流れる。 b 矢印イの向きに流れる。 c 電流は流れない。

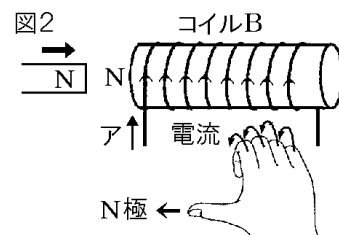
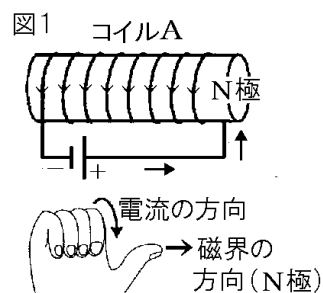
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① a ② c ③ b

[解説]

スイッチを入れてコイル A に電流を流すと、右の図 1 のように、コイル A の右端は N 極になる。スイッチを入れた瞬間、瞬間的に電流が大きくなっていくので、コイル A の磁力は大きくなっていく。すなわち、スイッチを入れた瞬間は、図 2 のように、棒磁石の N 極が近づいてくる状態と同じになる。このときコイル B の左端は、この動きを妨げるように N 極になる。このときの誘導電流の流れる方向はアの方法になる。

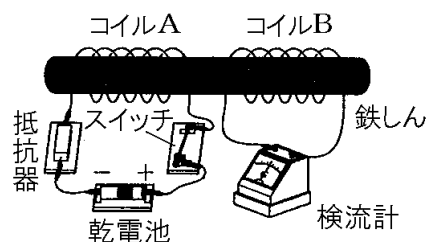


スイッチを入れたままのとき、コイル A の磁界の変化はない。すなわち、棒磁石の N 極をコイル B に向けた状態で静止させているのと同じになる。このとき、コイル B に誘導電流は流れない。スイッチを切った瞬間、電流が小さくなって 0 になるため、磁力は小さくなっていく。すなわち、スイッチを切った瞬間は、棒磁石の N 極が遠ざかっていく状態と同じになる。このときコイル B の左端は、この動きを妨げるように S 極になる。したがって、スイッチを切った瞬間に流れる誘導電流の方向は、スイッチを入れた瞬間に流れる誘導電流の方向とは逆のイの方法になる。

[問題](入試問題)

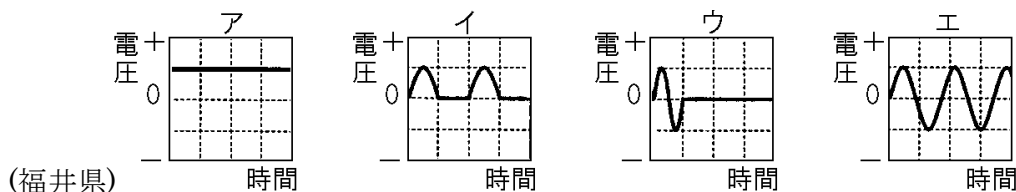
右図のように、2 つのコイル A、B の中に鉄しんを入れた。コイル A のスイッチを入れると、検流計の針は一瞬ふれたあと、真ん中の原点 0 の位置に戻った。

- (1) 実験について、コイル B に電流が流れた理由を考察した。次の文章中の X に当てはまる語句を書け。



コイル A に電流が流れた瞬間、コイル A が電磁石となり、コイル B の内部の(X)が変化し、その変化にともない電圧が生じて、コイル B に電流が流れた。そのあと、コイル A に一定の電流が流れ、コイル B の内部の(X)が変化しないため、コイル B に電流が流れなくなった。

- (2) 乾電池にかえて 60Hz の周波数の交流電源をつなぎ、検流計にかえてオシロスコープをつないだ。スイッチを入れたあとのオシロスコープで見たコイル B の電圧の時間変化として最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。ただし、グラフの横軸の 1 目盛りは 0.01 秒を表す。



[解答欄]

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

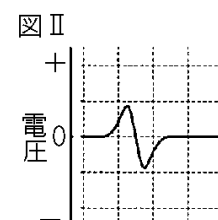
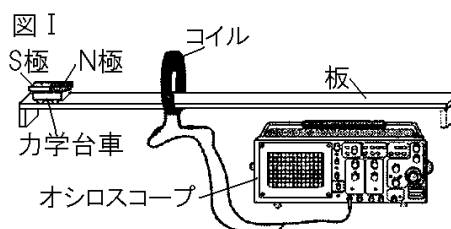
[解答](1) 磁界 (2) エ

[解説]

(2) 「60Hz の周波数の交流」とは 1 秒間に 60 回、電流の向きが変わる電流で、オシロスコープで電圧の変化を見ると図のエのようになる。電流の向きの変化によって、コイル A に生じる磁界の向きも 1 秒間に 60 回変わる。これに伴い、コイル B 中の磁界も 1 秒間に 60 回変わるので、誘導電流の向きも 1 秒間に 60 回変わる。よって、B の電圧の時間変化はエのようになる。

[問題](入試問題)

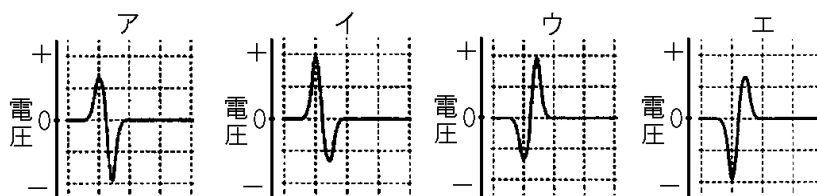
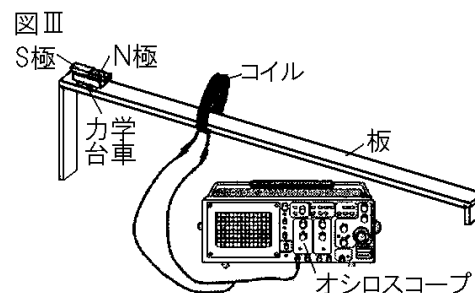
図 I のように、コイルをオシロスコープにつなぎ、コイルの中に板を水平に通した。力学台車に棒磁石を N 極が台車の進行方向に向くようにとり付けた。板の上を、一定の速さで力学台車を走らせて



コイルを通過させた。このとき、オシロスコープの波形は図 II のようになり、台車の通過前後で電圧がプラスからマイナスに変化した。

(1) 磁石がコイルに近づくことで、コイルの内部の磁界が変化し、電流が流れた。この電流を何というか。

(2) 図 III のように、図 I の板を傾け、棒磁石を取り付けた力学台車を、上の方から静かに放してコイルを通過させ、オシロスコープの波形を観察した。次のア～エのうち、このときのオシロスコープの波形として最も適当なものはどれか。1 つ選び、その記号を書け。



(岩手県)

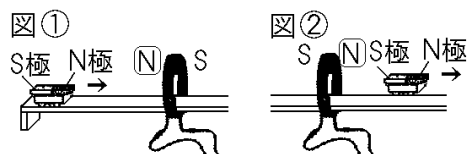
[解答欄]

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

[解答](1) 誘導電流 (2) ア

[解説]

右の図①のように、棒磁石の N 極が左側からコイルに近づいてくるとき、これを妨げるように、コイルの左側が N 極になるような誘導電流が流れる。



これに対し、図②のように棒磁石の S 極がコイルから遠ざかっていくときは、これを妨げるように、コイルの右側が N 極になるような誘導電流が流れる。

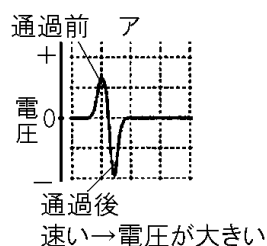
図①と図②でコイルの N と S が逆転するので、電流の流れる向きも逆転する。したがって、電圧は図Ⅱのようになる。

図Ⅲの場合、力学台車に取り付けた棒磁石の向きは同じなので、図Ⅰの場合と同じように、電圧は+から-に変化する。よって、電圧のグラフはアカイになる。

図Ⅲの場合、台車は斜面上を下っているので、だんだん速くなる。

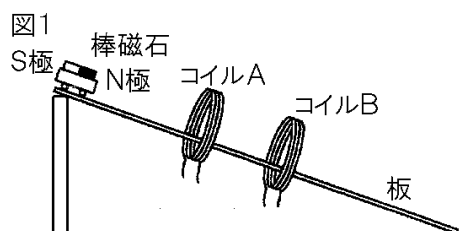
したがって、コイルを通過後に棒磁石が遠ざかる速さは速くなり、それにとまって電流と電圧も、近づくときよりも大きくなる。

したがって、グラフはアのようにになる。

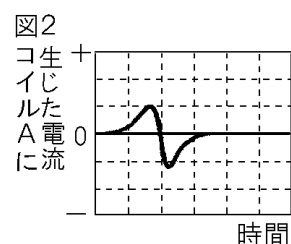


[問題](後期期末)

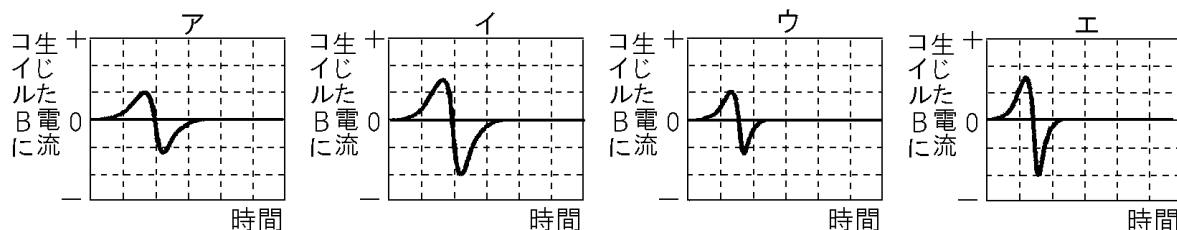
同じ巻き数の 2 つのコイル A, B を傾けた板に間隔をあけて固定した装置をつくった。また、コイルに生じる電流の様子を観察するために各コイルをコンピュータにつないだ。図 1 は装置を模式的に表したものである。棒磁石を固定した台車を斜面の上から静かに離したところ、台車は各コイルに触れることなくそれら



の中を通過した。台車は斜面を下りながら加速したため、コイル A よりもコイル B を通過したときの方が速かった。実験において、時間とコイル A に生じた電流の関係が図 2 のようになったとき、時間とコイル B に生じた電流の関係を表す図として最も適当なものはどれか。次のアからエまでのの中から選んでそのかな符号を書け。



ただし、横軸は各コイルに電流が流れはじめてからの時間を表し、アからエの各図の 1 目盛りの大きさは、図 2 のものと同じである。また、空気抵抗や台車と板の摩擦は考えないものとする。



[解答欄]

[解答]エ

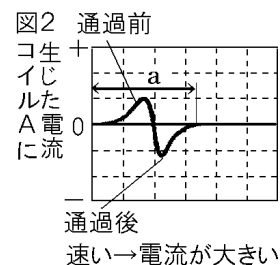
[解説]

前問で説明した通り，通過直前と通過直後に流れる誘導電流の向きは逆である。また，通過後の方が速いので誘導電流は大きくなる。右図はコイル A を通過するときの様子であるが，コイル B を通るときは，これよりも速くなる。したがって，

(A 通過前電流) < (A 通過後電流) < (B 通過前電流) < (B 通過後電流)

となるので，コイル B の電流はイかエになる。

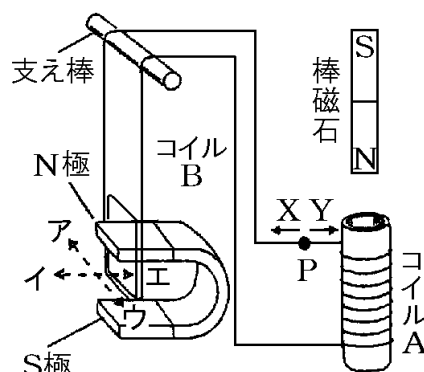
(A 通過時の速さ) < (B 通過時の速さ) なので，通過にかかる時間(上図の a)は B のほうが短くなる。したがって，コイル B の電流はエになる。



[問題](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。次の各問いに答えよ。

- (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わったからか。
- (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。磁石を磁力の強いものにかえる。(コイル A 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。

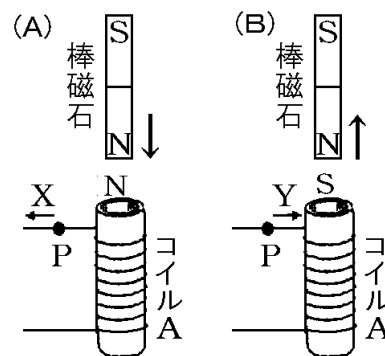
(A)のように棒磁石の N 極をコイルに近づけると、コイルの上側が N 極になるように電流が流れる。(N と N は反発するので棒磁石が近づくのを妨げる)

(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の方向になる

(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、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、という方法がある。

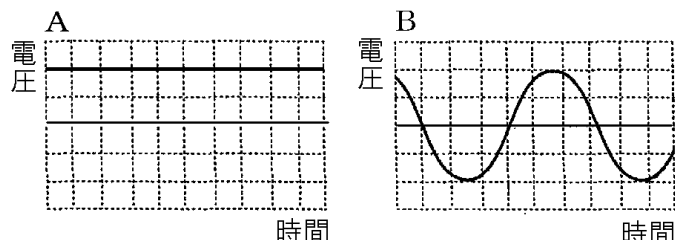


【】 直流と交流

[直流と交流]

[問題](後期期末改)

オシロスコープで電圧の変化を調べると、次の図の A, B のようになった。A は乾電池などの電流で、電流の向きは変わらず、電圧も一定である。B は家庭のコンセントなどの電流で、流れる向きが周期的に変化し、電圧も変化する。B は変圧器によって電圧の大きさを変えることもできる。A, B の電流をそれぞれ何というか。



[解答欄]

A	B
---	---

[解答]A 直流 B 交流

[解説]

乾電池による電流は、+極から回路を通して一極に流れ、電流の向きは変わらず、電圧も一定である。このような電流を直流という。これに対し、発電機から得られる電流では、+極と一極が絶えず入れかわり、電流の向きが変化する。また、電圧の大きさも常に変化する。このような電流を交流という。家庭のコンセントに供給されている電流は交流である。

交流の最大の利点は、変圧器によって電圧を自由に変えることができる点である。また、交流は、AC アダプターなどを使って直流に変換することができる。

※出題頻度：「直流(図)◎：一定の向きに流れる○，乾電池△」

「交流(図)◎：向きが変化○，コンセント△，変圧器で電圧を変えることができる△」

[問題](1 学期期末)

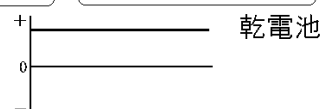
直流と交流の違いを「電流の向き」「一定」「周期的に変化」という語句を使って書け。

[解答欄]

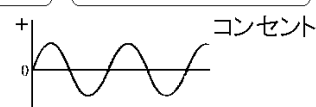
[解答]直流は電流の向きが一定であり、交流は電流の向きが周期的に変化する。

[直流と交流]

直流：一定の向きに流れる



交流：向きが周期的に変化



変圧器で電圧を変えることができる

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) コンセントから得られ電流は直流か交流か。
- (2) (1)の電流の特徴を次のア～カからすべて選べ。
 - ア 一定の向きに流れる。
 - イ 周期的に向きが変化する。
 - エ 電圧の大きさが絶えず変化する。
 - オ 電圧の大きさが一定である。
 - カ 変圧器によって電圧を変えることができる。

- (3) 乾電池から得られ電流は直流か交流か。
- (4) (3)の電流の特徴を次のア～カからすべて選べ。

[解答欄]

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

[解答](1) 交流 (2) イ, エ, カ (3) 直流 (4) ア, オ

[問題](前期期末)

電流の性質について、図 1 のような装置で調べた。以下の各問いに答えよ。

図1

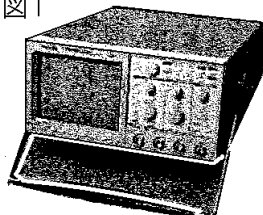
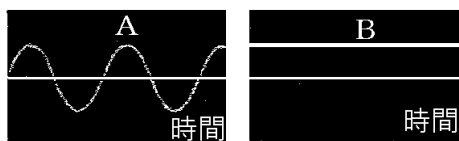


図2



- (1) 乾電池から得られ、一方向にしか流れない電流を何というか。
- (2) (1)は図 2 の A, B のどちらか。
- (3) 発電機でつくられ、向きが周期的に変わる電流を何というか。
- (4) (3)は図 2 の A, B のどちらか。
- (5) 家庭用のコンセントから得ることのできる電流は、図 2 の A, B のどちらか。
- (6) 変圧器で電圧を変えることができるのは、A, B のどちらか。
- (7) パソコンとコンセントの間についている AC アダプターはどのようなはたらきをする装置か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	

[解答](1) 直流 (2) B (3) 交流 (4) A (5) A (6) A (7) 交流を直流に変換するはたらき。

[交流の周波数]

[問題](前期期末改)

次の文章中の①、②に適語を入れよ。

交流の電圧の大きさは絶えず変化するため、オシロスコープで交流電源の電圧を調べると、波のような形となって見える。1秒あたりの波のくり返しの数を(①)といい、単位にはヘルツ(記号 **Hz**)が使われる。家庭に供給されている交流の(①)は、東日本では **50Hz**、西日本では(②)**Hz** である。文中の **X** に当てはまる語句を書け。

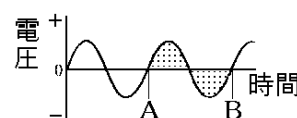
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 周波数 ② 60

[解説]

交流の電圧の大きさは絶えず変化するため、オシロスコープで交流電源の電圧を調べると、右図のように、波のような形となって見える。図の A から B までが1つの波である。1秒あたりの波のくり返しの数を周波数しゅうはすうといい、単位にはヘルツ(記号 **Hz**)が使われる。例えば、1秒間に AB の波が 50 回くり返される場合の周波数は **50Hz** である。家庭に供給されている交流の周波数は、東日本では **50Hz**、西日本では **60Hz** である。



[交流の周波数]	
周波数	の単位: ヘルツ(Hz)
東日本	: 50Hz
西日本	: 60Hz

※出題頻度: 「周波数◎」「Hz(ヘルツ)○」「東日本は 50Hz○, 西日本は 60Hz○」

[問題](後期期末)

次の文章中の①～④に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

交流は、電流の向きや大きさがたえず変化する電流である。電流の向きが1秒間に変わる回数を(①)といい、単位は(②)(Hz)で表す。家庭用コンセントの(①)は、西日本では③(50/60)Hz、東日本では④(50/60)Hz である。

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 周波数 ② ヘルツ ③ 60 ④ 50

[問題](1 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 5 分間に 15000 回の波のくり返しがある電源の周波数はいくらか。単位をつけて書け。
- (2) (1)の周波数の電流が供給されているのは、西日本と東日本のどちらか。

[解答欄]

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

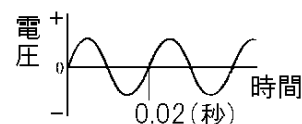
[解答](1) 50Hz (2) 東日本

[解説]

5(分) $=60\times 5=300$ (秒)なので、(周波数) $=15000\div 300=50$ (Hz)である。

[問題](3 学期)

右図は交流をオシロスコープで観察したときの様子を示している。次の各問いに答えよ。



- (1) 図では、電圧が時間とともに波のような変化をしているが、1秒あたりの波のくり返しの数を何というか。
- (2) (1)の単位の①名称と、②記号をそれぞれ書け。
- (3) 図のオシロスコープで観察された交流の(1)の数はいくらか。
- (4) 西日本と東日本の家庭用コンセントの(1)はそれぞれいくらか。単位をつけて答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)
(4)西日本：	東日本：		

[解答](1) 周波数 (2)① ヘルツ ② Hz (3) 50Hz (4)西日本：60Hz 東日本：50Hz

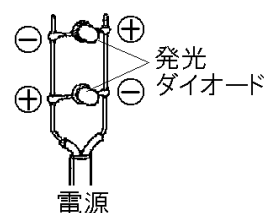
[解説]

(3) 1周期が 0.02 秒なので、(周波数)=(回数) $\div$ (時間(秒)) $=1\div 0.02=50$ (Hz)である。

[発光ダイオードを使った実験]

[問題](後期期末)

右の図のように 2 個の発光ダイオードの向きを逆にして並列につないだ装置を、直流電源につないでから左右に振った。次の各問いに答えよ。



- (1) 発光ダイオードはどのように点灯するか。最も適当なものを右のア～エの中から選べ。
- (2) 直流電源を交流電源にかえてから再び左右に振った。このとき発光ダイオードはどのように点灯するか。右のア～エまでのの中から選べ。

- ア _____
 イ _____
 ウ - - - - -
 エ - - - - -

[解答欄]

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

[解答](1) ア (2) エ

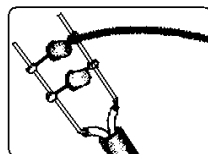
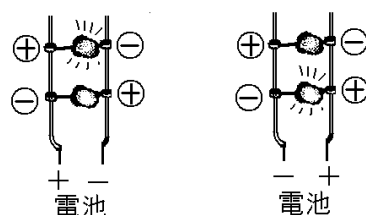
[解説]

はっこう
発光ダイオードは、^{まめでんきゅう}豆電球とちがいで、1 方向にしか電流を流さない性質がある。電池のような直流電源の場合、発光ダイオードの+側を電池の+極、発光ダイオードの-側を電池の-極につないだ場合のみ点灯する。したがって、直流では上か下の片方が常に点灯した状態になる。交流の場合、電源の+と-が入れかわるので、上と下のダイオードが交互に点灯・消灯をくり返す。

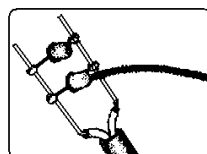
※出題頻度：「光のすじの見え方(図)：交流◎，直流○」

[発光ダイオードを使った実験]

直流(電池)の場合

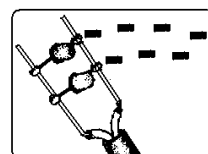
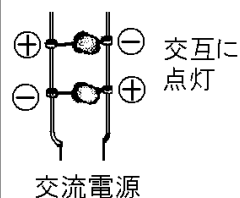


上にすじが見える



下にすじが見える

交流の場合



すじが交互に見える

[問題](前期期末)

図 1 のように、2 個の発光ダイオードの向きを逆にして並列につなぎ、a, b につながる導線を①～③のようにして、すばやく左右に動かした。

- ① a を乾電池の+極、b を乾電池の-極につなぐ。
- ② a を乾電池の-極、b を乾電池の+極につなぐ。
- ③ a, b を交流の電源につなぐ。

(1) ①～③の結果を、図 2 のア～オから 1 つずつ選べ。

図1

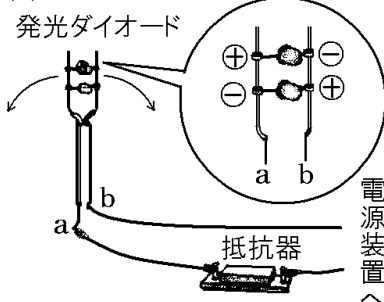
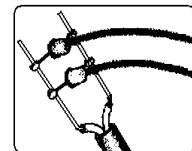


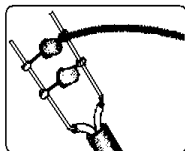
図2

ア



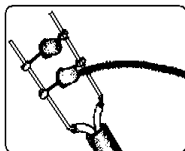
上下にすじが見える

イ



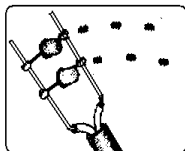
上にすじが見える

ウ



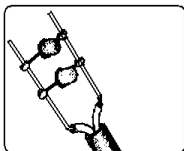
下にすじが見える

エ



すじが交互に見える

オ



すじは見えない

(2) 発光ダイオードのかわりに 2 個の豆電球を使って図 1 の装置をつくり、導線を①のようにして同じ実験を行うとどうなるか。図 2 のア～オから 1 つ選べ。

[解答欄]

(1)①	②	③	(2)
------	---	---	-----

[解答](1)① イ ② ウ ③ エ (2) ア

【解説】

(1)① a を乾電池の＋極，b を乾電池の－極につなぐと，上の発光ダイオードのみが点灯するので図 2 のイのようになる。

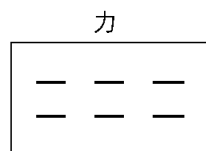
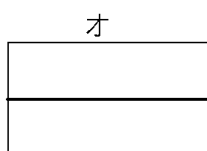
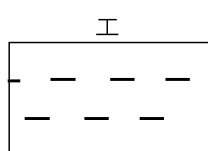
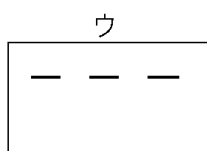
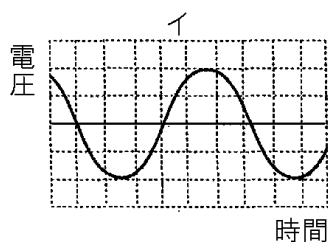
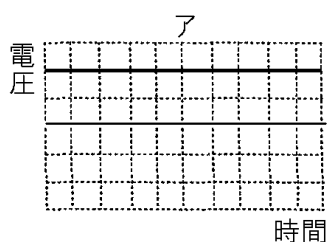
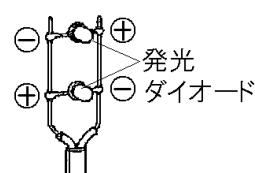
② ①とは逆に，下の発光ダイオードのみが点灯するので図 2 のウのようになる。

③ 交流の場合，＋と－が周期的に変わるので，上下の発光ダイオードは交互に点灯し，エのようになる。

(2) 豆電球は電流がどちらから流れても常に点灯する。したがって，上下の 2 つの豆電球は常に点灯した状態になるのでアのようになる。

【問題】(後期中間)

次の図のア，イはオシロスコープで直流電流と交流電流を測定したときの記録である。また，ウ～カは，右図のような 2 個の発光ダイオードを逆向きにつないだ装置で，発光ダイオードの光り方を示している。



(1) ア～カのうち，乾電池を使ったときの記録として正しいものをすべて選び，記号で答えよ。

(2) ア～カのうち，自転車の発電機につないで発電機を回したときの記録として正しいものをすべて選び，記号で答えよ。

【解答欄】

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

【解答】(1) ア，オ (2) イ，エ

【解説】

乾電池は直流なので，ア，オのようになる。

自転車の発電機につないで発電機を回したときに発生する電流は交流なので，イ，エのようになる。

【】 総合問題

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑳に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

磁石のつくる 磁界	磁石と磁石，磁石と鉄の間にはたらく力を (①)という。(①)がはたらく空間を (②)という。 図のように(②)のようすを表した線を(③) という。(③)の間隔がせまければせまいほど(②) が④(強い／弱い)。ア～エの中で(②)が最 も強いのは(⑤)である。 磁針の N 極が指す方向を(⑥)という。 A に磁針を置くと⑦(a／b／c／d)，B に磁針を置くと⑧(a／b／c／d)のよ うになる。 地球を大きな磁石として考えると，北極は⑨(N 極／S 極)になる。	
直線電流がつく る磁界	磁界の向きは⑩(ア／イ)である。 A に磁針を置くと⑪(a／b／c／d)， B に磁針を置くと⑫(a／b／c／d)， C に磁針を置くと⑬(a／b／c／d)のようになる。 図の P 点と Q 点では，⑭(P／Q)点の磁界が強い。	
コイルがつく る磁界	スイッチを入れると，A は⑮(N 極／S 極)にな る。このとき，a～c の磁針の N 極は， a は⑯(東／西／南／北)方向に， b は⑰(東／西／南／北)方向に， c は⑱(東／西／南／北)方向にふれる。 電流の向きを逆にすると磁界の向きも逆にな る。コイルの磁界を強めるためには，鉄しんを入れる，電流を⑲(大きく ／小さく)する，コイルの巻き数を⑳(多く／少なく)すればよい。	

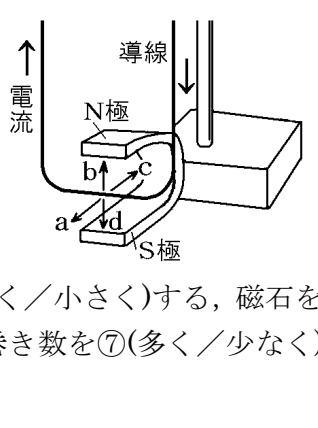
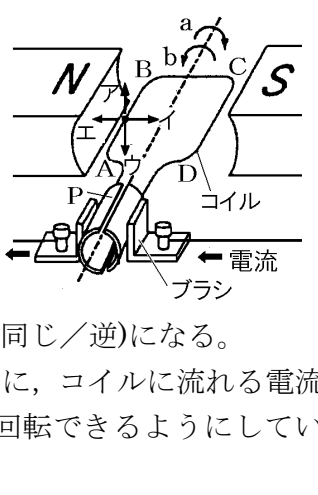
[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯
⑰	⑱	⑲	⑳

[解答]① 磁力 ② 磁界 ③ 磁力線 ④ 強い ⑤ ア ⑥ 磁界の向き ⑦ c ⑧ b
 ⑨ S 極 ⑩ イ ⑪ c ⑫ b ⑬ d ⑭ P ⑮ S 極 ⑯ 東 ⑰ 西 ⑱ 東 ⑲ 大きく
 ⑳ 多く

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑮に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

磁界から電流 が受ける力	図で導線は①(a/b/c/d)の方向に動く。 電流の向きだけを逆にすると②(a/b/c/d)の方向に、N 極と S 極だけを逆にすると④(a/b/c/d)の方向に、電流の向きを逆にし、N 極と S 極も逆にすると④(a/b/c/d)の方向に動く。 コイルの動きを大きくするには、電流を⑤(大きく/小さく)する、磁石を磁力の⑥(強い/弱い)ものにかえる、コイルの巻き数を⑦(多く/少なく)するなどの方法がある。	
モーター	図の状態のとき、電流は D→C→B→A の方向に流れる。磁界の向きは N 極→S 極なので、A-B が受ける力は⑧(ア/イ/ウ/エ)になる。したがって、コイルの回転方向は⑨(a/b)になる。180°回転したとき、A-B の部分を流れる電流は⑩(同じ/逆)方向になり、コイルの回転方向は⑪(a/b)になる。 電流の向きを逆にするとコイルが回る向きは⑫(同じ/逆)になる。 図の P は(⑬)で、コイルが(⑭)するごとに、コイルに流れる電流の向きを(⑮)にして、コイルが同じ方向に回転できるようにしている。	

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	

[解答]① a ② c ③ c ④ a ⑤ 大きく ⑥ 強い ⑦ 多く ⑧ ア ⑨ a ⑩ 逆
 ⑪ a ⑫ 逆 ⑬ 整流子 ⑭ 半回転 ⑮ 逆

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑮に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

電磁誘導	コイルに棒磁石を近づけると、コイルの中の磁界の強さが変化して電圧が生じ、コイルに電流が流れる。この現象を(①)といい、それによって生じる電流を(②)という。(①)を利用して、電流を連続的にとり出せるようにした装置は(③)である。 右図のアでは、N 極が近づくので、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。イでは 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④(a/b)方向の電流が流れる。ウでは⑤(a/b)方向、エでは⑥(a/b)方向の電流が流れる。 棒磁石をコイルの中に入れたまま動かさないとき電流は⑦(流れる／流れない)。 (②)を大きくするには、棒磁石を(⑧)く動かす、磁石を(⑨)の強いものにかえる、コイルの(⑩)を多くするという方法がある。
直流と交流	図の A の電流を(⑪), B の電流を(⑫)という。B の電流が 1 秒間に振動する回数を(⑬)といい、その単位は記号(⑭)で表す。東日本の(⑬)は 50(⑭), 西日本の(⑬)は(⑮)(⑭)である。 変圧器で電圧を変えることができるのは⑯(A/B)の電流である。 A, B の電流を、右図のような装置に流して左右にふると、 A の電流は(⑰)のように、B の電流は(⑱)のように見える。

[解答欄]

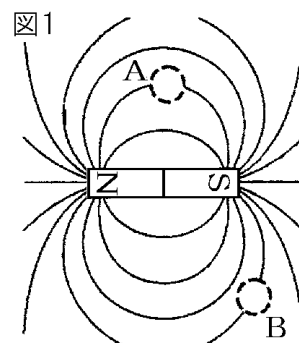
①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯
⑰	⑱		

[解答]① 電磁誘導 ② 誘導電流 ③ 発電機 ④ b ⑤ b ⑥ a ⑦ 流れない ⑧ 速
 ⑨ 磁力 ⑩ 巻き数 ⑪ 直流 ⑫ 交流 ⑬ 周波数 ⑭ Hz ⑮ 60 ⑯ B ⑰ ア
 ⑱ エ

[問題](2 学期期末など)

次の各問いに答えよ。

- (1) 図 1 は、棒磁石のまわりにうすくまいた鉄粉の模様を模式的に示したものである。

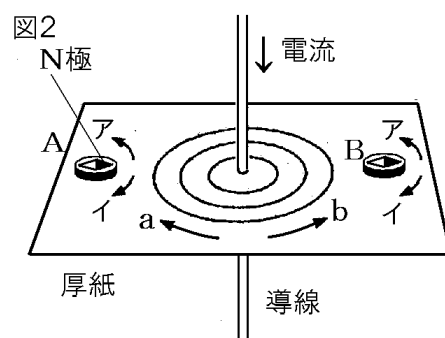


- ① 図のように、磁石が鉄粉におよぼす力を何というか。
- ② ①の力がはたらいっている空間を何というか。
- ③ 磁針を置いたとき、磁針の N 極がさす向きを何というか。
- ④ 図のような線を何というか。
- ⑤ ④の間隔がせまいほど②の強さはどうであるか。
- ⑥ A と B に方位磁針を置くと、磁針の向きはそれぞれ次のア～カのどれになるか。



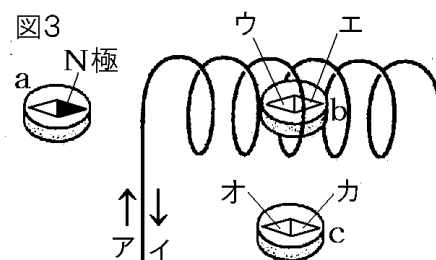
- ⑦ 地球を大きな磁石として考えると、北極は N 極と S 極のどちらか。

- (2) 図 2 は電流が流れている導線のまわりに発生した磁界のようすを示した図である。



- ① 矢印の向きに電流を流すと、磁界の向きは a, b のどちらになるか。
- ② 導線に電流を流したとき A, B の磁針の N 極はどちらへふれるか。それぞれア, イから選べ。

- (3) 図 3 は導線を数回巻きつけて作ったコイルを模式的に示した図である。コイルに電流を流すと、a の磁針は図の状態で静止した。



- ① コイルに流した電流の向きは、ア, イのどちらか。
- ② 磁針 b, c の N 極をウ～カから 1 つずつ選べ。
- ③ 次のようにすると、コイルにできる磁界はどうなるか。[] から正しいものをそれぞれ選べ。

- 1) 電流の向きを逆にする。
- 2) コイルに鉄心を入れる。
- 3) 電流を小さくする。
- 4) コイルの巻き数を多くする。

[向きが逆になる 強くなる 弱くなる 変化しない]

[解答欄]

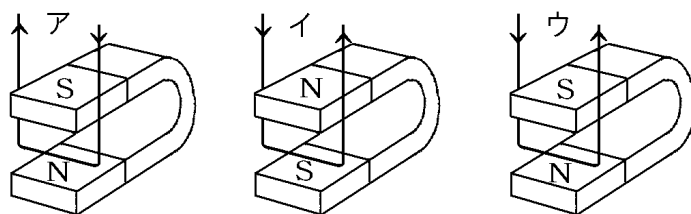
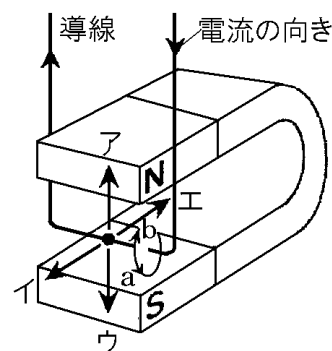
(1)①	②	③	④
⑤	⑥A	B	⑦
(2)①	②A	B	(3)①
②b	c	③1)	2)
3)	4)		

[解答](1)① 磁力 ② 磁界 ③ 磁界の向き ④ 磁力線 ⑤ 強い ⑥A ア B オ
 ⑦ S極 (2)① a ②A ア B イ (3)① ア ②b エ c オ ③1) 向きが逆になる
 2) 強くなる 3) 弱くなる 4) 強くなる

[問題](3 学期)

右の図のように電流を流すと、導線が動いた。このとき、次の各問いに答えよ。

- (1) 磁石による磁界の向きはア～エのうちどれか。
- (2) 電流による磁界の向きは a, b のどちらか。
- (3) 導線はア～エのどの向きに動くか。
- (4) 電流の向きや、U 字形磁石の向きを次のア～ウのように変えて実験したとき、導線の動く向きが図と同じ向きになるのはどれか。1 つ選び記号で答えよ。ただし、図の矢印は電流の向きを表すものとする。



- (5) U 字形磁石とその向きは変えずに、この装置で導線の動きを大きくするにはどうすればよいか。簡単に書け。
- (6) この実験の原理を応用している身のまわりにある装置にはどんなものがあるか。1 つ答えよ。

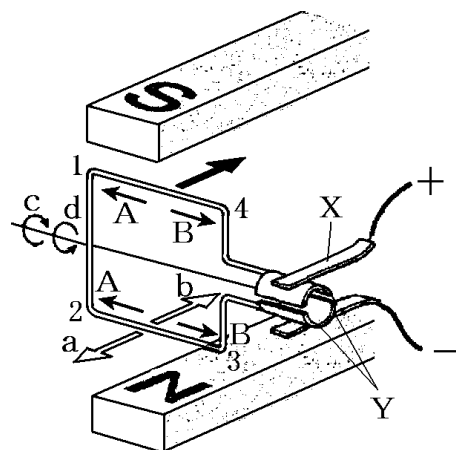
[解答欄]

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

[解答](1) ウ (2) b (3) イ (4) ウ (5) 電流を大きくする。 (6) モーター

[問題](3 学期)

右図は、磁石の両極の間で、コイルに電流を流してコイルを回転させるしくみを示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の①1－4 間，②2－3 間の電流は，それぞれ A，B のどちら向きに流れるか。
- (2) 2－3 間では，a，b のどちらの向きに力を受けるか。
- (3) コイルは c，d のどちらの向きに回転するか。
- (4) 電流を大きくすると，電動機の回転はどうなるか。
- (5) コイルを逆回転させるにはどうすればよいか。

2 つ書け。

- (6) 図の X，Y をそれぞれ何というか。

- (7) 図の X，Y はどのような役割をしているか。次の文の①，②にあてはまる語句を答えよ。

X と Y のはたらきにより，半回転ごとに(①)が切り変わるから，半回転ごとに逆向きの(②)を受ける。

[解答欄]

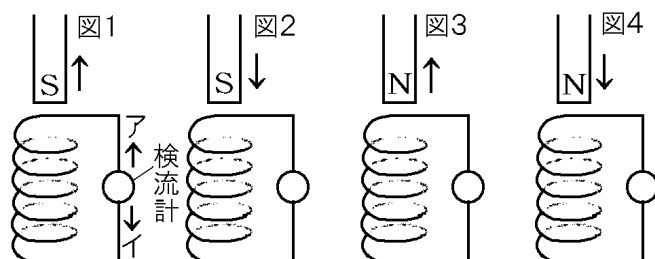
(1)①	②	(2)	(3)
(4)	(5)		
(6)X	Y	(7)①	②

[解答](1)① A ② B (2) a (3) c (4) 速くなる。 (5) 電流を逆にする。磁石を逆にする。

(6)X ブラシ Y 整流子 (7)① 電流の向き ② 力

[問題](後期期末)

図 1～図 4 はコイルの中の磁界を変化させることで電流を流す実験の模式図である。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 実験のようにコイルの中の磁界を変化させると電流が流れる。この現象を何というか。
- (2) (1)で流れる電流を何というか。
- (3) 図 1 では(2)の電流はア、イのどちらの方向に流れるか。
- (4) 図 2～図 4 では図 1 と比べて電流の流れる方向は逆になるか。同じになるか。それぞれ「逆」「同じ」のいずれかで答えよ。
- (5) 棒磁石をコイルの中に入れたまま動かさないとき電流は流れるか。
- (6) この実験で発生する電流を強くする方法を 3 つ答えよ。
- (7) 身のまわりで、この実験と同じ原理を利用したものを 1 つあげよ。

[解答欄]

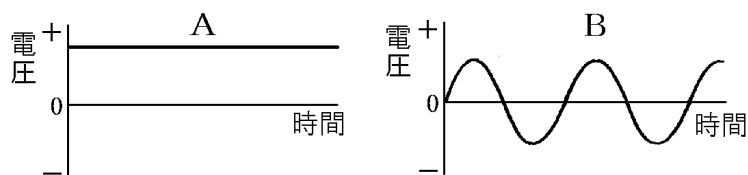
(1)	(2)	(3)	(4)図 2 :
図 3 :	図 4 :	(5)	
(6)			
(7)			

[解答](1) 電磁誘導 (2) 誘導電流 (3) ア (4)図 2 : 逆 図 3 : 逆 図 4 : 同じ

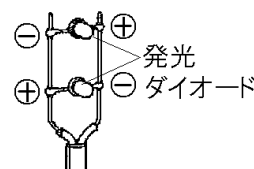
(5) 流れない。 (6) 磁石の動きを速くする。磁石を磁力の強いものにかえる。コイルの巻き数を多くする。 (7) 発電機

[問題](2 学期期末など)

オシロスコープで電源の電圧を調べると、A、B のようであった。次の各問いに答えよ。



- (1) 乾電池から得られる電流は、①直流、交流のどちらか。②また、それは図の A、B のどちらか。
- (2) (1)の電流の電流の特徴を次のア～カからすべて選べ。
- ア 一定の向きに流れる。
 イ 周期的に向きが変化する。
 エ 電圧の大きさが絶えず変化する。
 オ 電圧の大きさが一定である。
 カ 変圧器によって電圧を変えることができる。
- (3) 家庭のコンセントから得られる電流は、①直流、交流のどちらか。②また、それは図の A、B のどちらか。
- (4) (3)の電流の特徴を(2)のア～カからすべて選べ。
- (5) B に見られる波が 1 秒間にくり返す数を何というか。
- (6) 家庭に供給されている電流の(5)は、①東日本、②西日本ではそれぞれ何 Hz か。
- (7) A、B の電流を、発光ダイオードを使った右図のような装置に流して左右にふると、どのように点灯して見えるか。次のア～エからそれぞれ 1 つ選べ。



ア イ ウ エ

 - - - - -
 - - - - -

[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)①
②	(4)	(5)	(6)①
②	(7)A	B	

[解答](1)① 直流 ② A (2) ア, オ (3)① 交流 ② B (4) イ, エ, カ (5) 周波数
 (6)① 50Hz ② 60Hz (7)A ア B エ

【FdData 中間期末製品版のご案内】

詳細は、[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#)に掲載 ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆印刷・編集

この PDF ファイルは、FdData 中間期末を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)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 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800～2100 ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の 90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受けた今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、印刷はできませんが、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

※[FdData 中間期末の特徴\(QandA 方式\)](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆FdData 中間期末製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

[理科 1 年](#)、[理科 2 年](#)、[理科 3 年](#)：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

[社会地理](#)、[社会歴史](#)、[社会公民](#)：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

[数学 1 年](#)、[数学 2 年](#)、[数学 3 年](#)：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。

(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は、メール(info2@fdtext.com)、または電話(092-811-0960)で承っております。

※[注文→インストール→編集・印刷の流れ](#)、※[注文メール記入例](#) ([Shift]+左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail : info2@fdtext.com Tel : 092-811-0960