

## 21

## 3 電流と磁界(1)

## 電流がつくる磁界 モーターのしくみ

月 日

## 1 磁力と磁界・磁力線

- (1) 磁力 磁石どうしが引き合ったり、しりぞけ合ったりする力。  
→N極とS極は引き合い、N極とN極、S極とS極はしりぞけ合う。
- (2) 磁界(磁場) 磁力がはたらく空間。
- (3) 磁界の向き 磁界の中に磁針を置いたとき、磁針のN極が指す向き。
- (4) 磁力線 磁界のようすを表している線。  
・磁力線は、棒磁石や電磁石のN極からS極へ向かって矢印をつけ、磁界の強いところほど、間隔をせまくしてかく。→①
- (5) コイルのまわりの磁界

- ① 導線のまわりの磁界 1本の導線のまわりには、同心円状の磁界ができる。→②

**重要** 電流の向き→右手の親指が指す向き  
磁界の向き→右手の親指以外の4本の指の向き

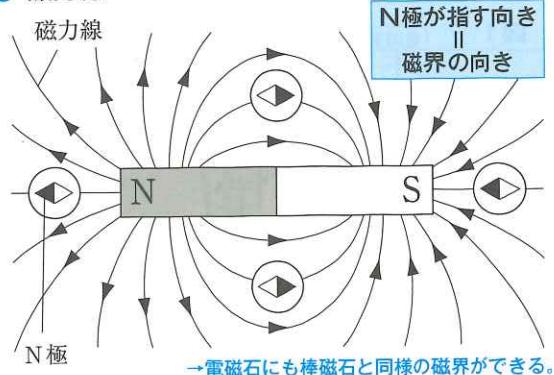
- ② コイルのまわりの磁界 コイルのまわりの磁界は、それぞれの導線のまわりにできる磁界が集まって強まる。コイルの外側よりも内側のほうが磁界が強く、コイルの中に鉄しんを入れると、内側の磁界がさらに強くなる。→③  
→コイルの中に鉄しんを入れたものを電磁石という。

**重要** 電流の向き→右手の親指以外の4本の指の向き  
磁界の向き→右手の親指が指す向き

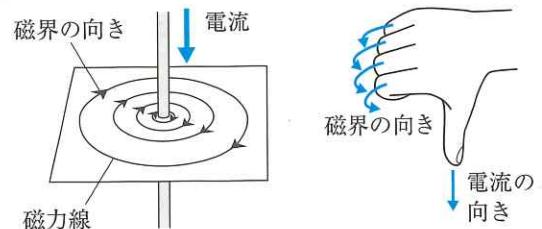
## (6) コイルがつくる磁界の強さと向き

- ・コイルに流れる電流を大きくしたり、コイルに鉄しんを入れたり、コイルの巻数を多くすると、磁界が強くなる。
- ・コイルに流れる電流の向きを逆にすると、磁界の向きが逆になる。

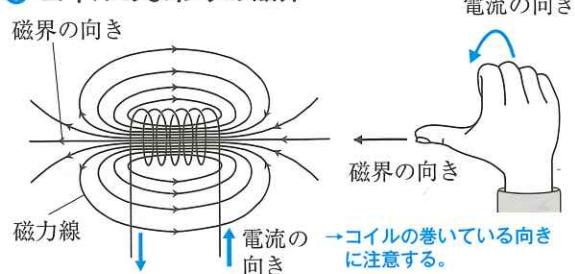
## 1 磁力線



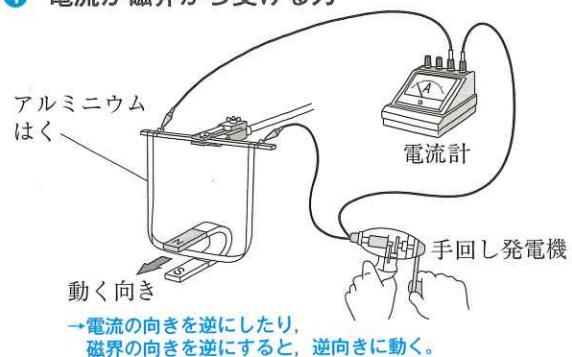
## 2 電流による磁界



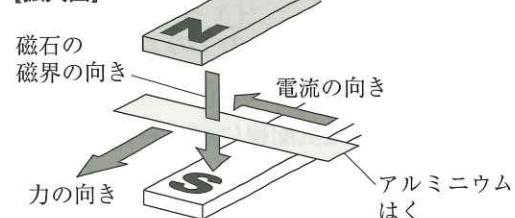
## 3 コイルのまわりの磁界



## 4 電流が磁界から受ける力



## 【拡大図】



## ポイントチェック

❖ 次の問い合わせに答えなさい。

### 1 磁力と磁界・磁力線

- ① 磁石どうしが引き合ったり、しりぞけ合ったりする力を何というか。
- ② ①がはたらく空間を何というか。
- ③ ②の向きは、②の中に磁針を置いたとき、磁針の何極が指す向きか。
- ④ ②のようすを表した線を何というか。
- ⑤ ④の間隔がせまいところほど、磁界の強さはどうなるか。
- ⑥ 電流の向きを反対にすると、導線のまわりにできる磁界の向きはどうなるか。
- ⑦ コイルの内側と外側では、どちらのほうが磁界が強いか。
- ⑧ コイルがつくる磁界を強くするには、コイルに流れる電流の大きさをどうすればよいか。
- ⑨ コイルの中に鉄しんを入れて電流を流すと、鉄しんを入れる前に比べて、コイルの内側の磁界の強さはどうなるか。

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_
- ④ \_\_\_\_\_
- ⑤ \_\_\_\_\_
- ⑥ \_\_\_\_\_
- ⑦ \_\_\_\_\_
- ⑧ \_\_\_\_\_
- ⑨ \_\_\_\_\_
- ⑩ \_\_\_\_\_
- ⑪ \_\_\_\_\_
- ⑫ \_\_\_\_\_

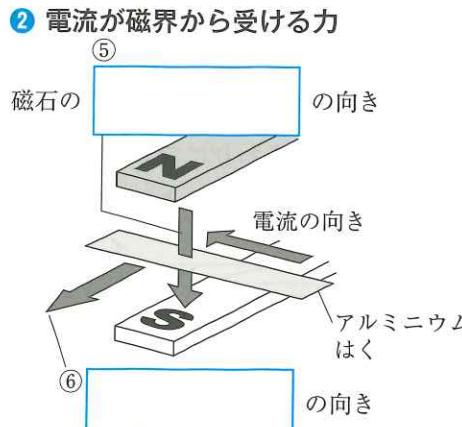
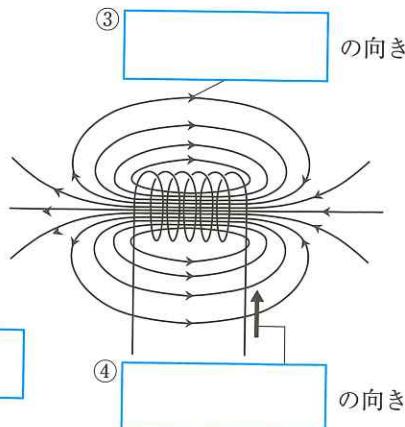
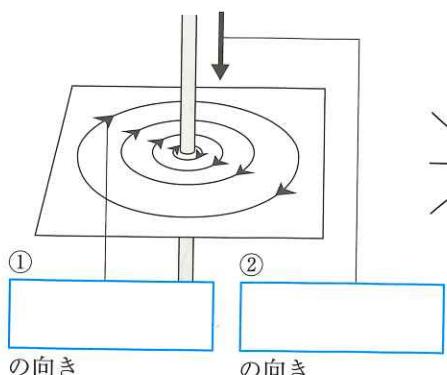
### 2 電流が磁界から受ける力

- ⑩ 磁界の中の導体に電流を流した。磁界の向きを逆にすると、導体が受ける力の向きはどうなるか。
- ⑪ 磁界の中の導体に電流を流した。電流を大きくすると、導体が受ける力の大きさはどうなるか。
- ⑫ プラシや整流子によって電流の向きを変え、コイルを一定の方向に連續して回転させる装置を何というか。

## 図解チェック

❖ □をうめてチェックしよう。

### 1 電流による磁界



## 練習問題

### 1 磁石のまわりの磁界

右の図は、磁石のまわりの磁界のようすを表したものである。

これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 次の文の  にあてはまる語句を書け。

磁界とは、磁石のまわりのように、 がはたらく空間のことである。 [ ]

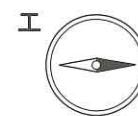
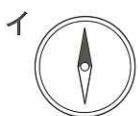
- (2) 磁界の向きや強さを表す、Xの線を何というか。

[ ]

- (3) Xの矢印の向きが、その点での磁界の向きを表している。磁界の向きとは、その点に磁針を置いたときに、磁針の何極が指す向きか。

[ ]

- (4) 点A～Cに磁針をそれぞれ置くと、その向きはどうなるか。次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えよ。



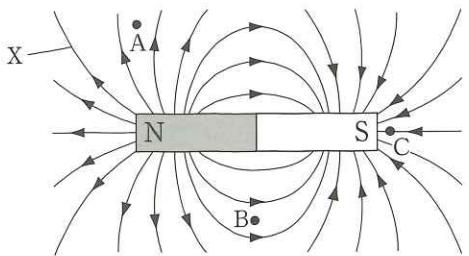
A [ ]  B [ ]  C [ ]

- (5) 磁界の強さがもっとも強い点は、A～Cのどこか。

[ ]

- (6) (5)のように考えた理由を、Xの線の名称を用いて、簡単に書け。

[ ]



### 2 コイルのまわりの磁界

図1のように、コイルを厚紙に垂直に通し、そのまわりに磁針A～Cを置くと、磁針A～CのN極が北を指して静止した。

次に、コイルに電流を流したところ、図2のように、磁針AのN極が南を指して静止した。これについて、次の問い合わせなさい。

- (1) 電流を流した向きは、図1のX、Yのどちらか。

[ ]

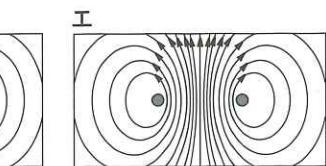
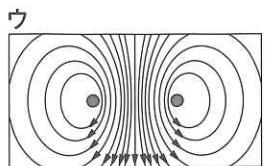
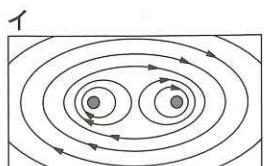
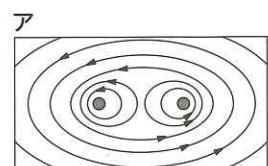
- (2) 図2で、磁針B、CのN極は、東、西、南、北のそれぞれどちらを指して静止しているか。

B [ ]  C [ ]

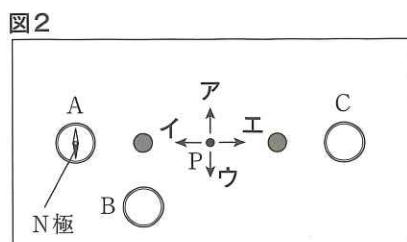
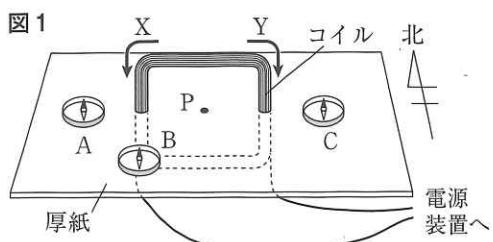
- (3) 厚紙の中央のP点にできる磁界の向きを、図2のア～エから選び、記号で答えよ。

[ ]

- (4) コイルのまわりにできる磁界のようすを磁力線で表したものとしてもっとも適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えよ。



※真上から見たようす



### 3 電流が磁界から受ける力

図1のように、U字形磁石の間に細長く切ったアルミニウムはくをつるし、手回し発電機のハンドルを回して電流を流すと、アルミニウムはくが矢印Xの向きにふれた。図2は、図1のU字形磁石を拡大したものである。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 図2で、U字形磁石の磁界の向きは、ア、イのどちらか。記号で答えよ。

図1

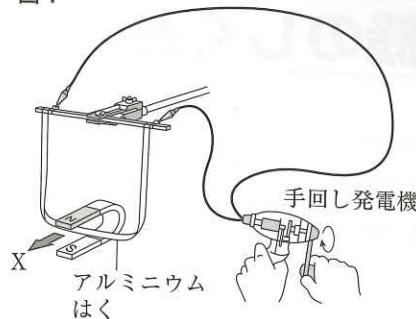
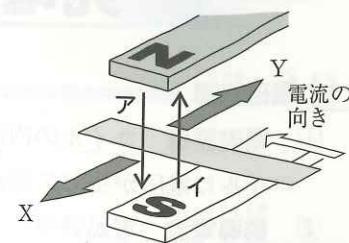


図2



- (2) 手回し発電機を図1のときと逆向きに回すと、アルミニウムはくは図2の矢印X、Yどちらの向きにふれるか。

- (3) U字形磁石の極の向きを図1のときと逆にして、手回し発電機を図1と同じ向きに回すと、アルミニウムはくは図2の矢印X、Yどちらの向きにふれるか。

- (4) U字形磁石の極の向きを図1のときと逆にして、手回し発電機を図1のときと逆向きに回すと、アルミニウムはくは図2の矢印X、Yどちらにふれるか。

- (5) アルミニウムはくの動く向きは、何と何の向きによって決まるか。2つ書け。

[ ] · [ ]

- (6) 図1の装置のままで、アルミニウムはくの動き方を大きくするにはどうすればよいか。簡単に書け。

[ ]

### 4 モーターのしくみ

図1～図3は、モータ 図1

一が回転する原理を模式的に表したものである。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 図1のP、Qの部分をそれぞれ何というか。

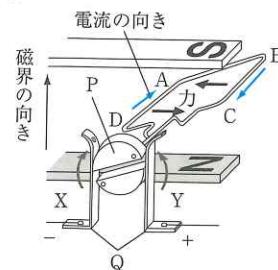


図2

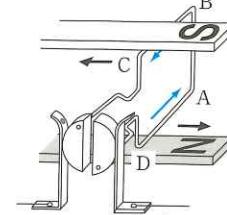
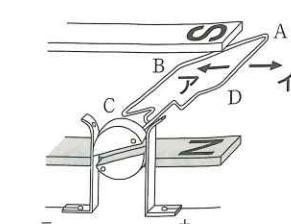


図3



□P [ ] □Q [ ]

- (2) 図1、図2では、導線にD→A→B→Cの向きに電流が流れ、導線は矢印の向きに力を受ける。図1で、導線はX、Yのどちらの向きに回転するか。

[ ]

- (3) 図1から半回転した図3のとき、導線にはどのような順に電流が流れるか。電流が流れる順にA～Dを並べよ。

[ → → → ]

- (4) 図3で、導線のAD部分が受ける力の向きは、ア、イのどちらか。

[ ]

- (5) モーターで、P、Qの部分は、どのようなはたらきをしているか。簡単に書け。

[ ]

- (6) 図1～図3で、磁石の極の向きを逆にすると、コイルが回転する向きはどうなるか。

[ ]