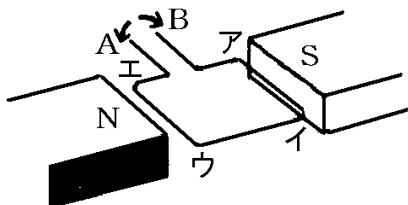


【FdData 中間期末：中学理科 2 年】

【電流が磁界から受ける力：モーター】

【問題】(2 学期中間)

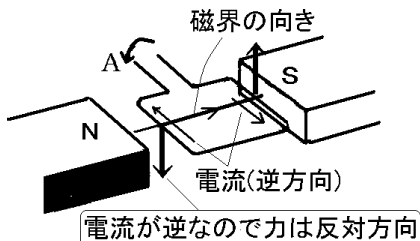
図はモーターのしくみを表している。次の各問いに答えよ。



- (1) 導線にア→イ→ウ→エの向きに電流を流すとき、導線ア→イの部分に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】(1) 下向き (2) A (3) 回転数が大きくなる。

[解説]



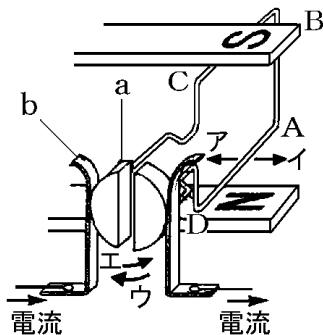
(1) 導線どうせんに働く力の方向は、磁石の磁界じしゃく じかいの方向と電流の方向によって決まる(フレミングの左手の法則)。電流の方向を逆にすると力の方向は逆になる。ア→イの電流とウ→エの電流は逆で、磁界の方向は同じなので、ウ→エの部分に働く力はア→イの部分に働く力と反対方向である。

(2) ア→イの部分の力は上向きで、ウ→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。

(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](3 学期)

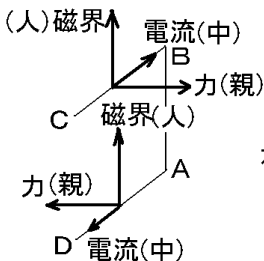
次の図は、モーターが回るしくみを示したものです。



- (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。

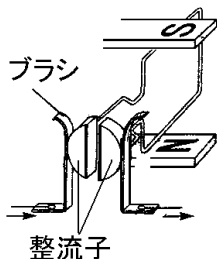
[解答](1) ア (2) ウ (3) a 整流子 b ブラシ

[解説]



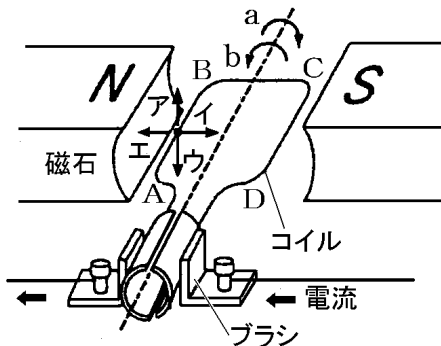
(1) 磁石による磁界の向きは $N \rightarrow S$ で上方向であるので、人さし指を上に向ける。次に、電流は $A \rightarrow D$ 方向なので、人さし指は上を向けたまま、中指を手前に向ける。すると、親指は左の方向を向くので、力の方向はアであることが分かる。

(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^{せいりゅうし}、bをブラシという。



[問題](2 学期期末)

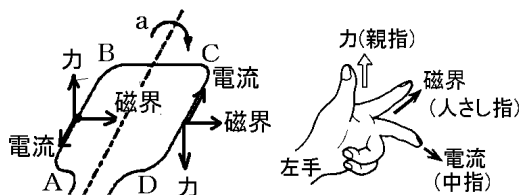
次の図は、モーターのつくりを模式的に表したものである。これを見て、各問いに答えよ。



- (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。

[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。

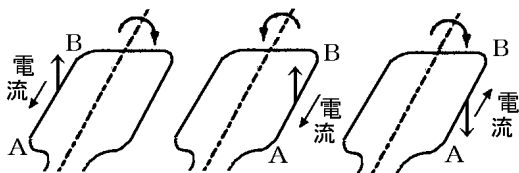
(2) (1)と同様に、左手を使って調べるとC-Dの部分には下向きの力が働くことが分かる。以上のことからコイルはaの方向に回転する。

(3) 下図①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、②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→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。

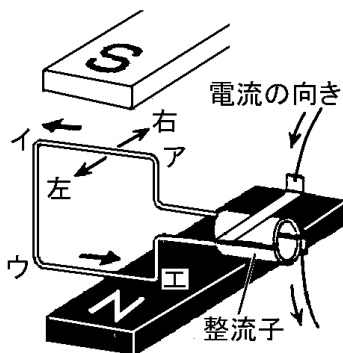
整流子は 180°ごとに電流の向きを逆転させ、つねに同じ方向に回転させるはたらきをする。



- ① (半回転前) ② (半回転後) ③ (半回転後)
- 整流子が
ない場合 整流子が
ある場合

[問題](2 学期期末)

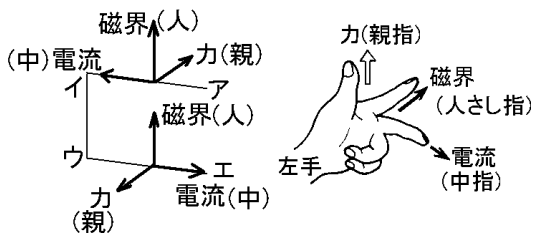
次の図は、モーターの回るしくみを示したものである。各問いに答えよ。



- (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](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

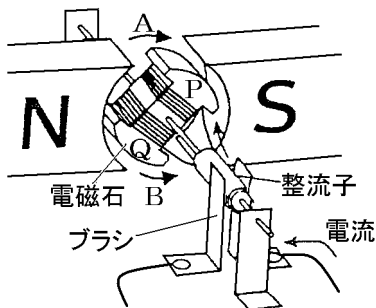
[解説]



(3) 磁石による磁界の向きは $N \rightarrow S$ で上方向であるので、人さし指を上に向ける。次に、電流は $A \rightarrow I$ 方向なので、人さし指は上を向けたまま、中指を $A \rightarrow I$ 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。ウー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](1 学期期末)

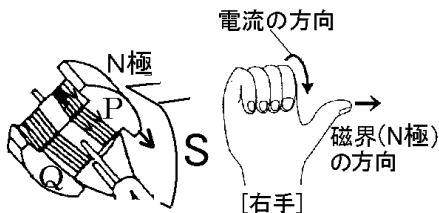
次の図のような仕組みの電動機に、矢印の向きに電流を流したところ、回転しはじめた。



- (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](1) モーター (2) P (3) A (4) 逆向きになる。(5) A (6) 洗濯機(扇風機, 冷蔵庫, エアコンなど)

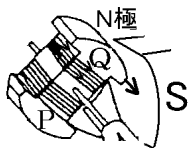
[解説]



(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。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来た
P側がS極になり, 磁石の



N極に引かれる。上に来た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 極の間に働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。

◆理科 2 年の各ファイルへのリンク

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

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

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

◆製品版(パソコン Word 文書 : 印刷・編集用)
の価格・購入方法

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

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

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com