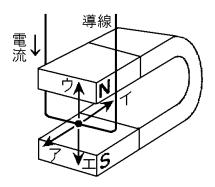
# 【FdData 中間期末:中学理科2年電気】 【磁界から電流が受ける力】

◆パソコン・タブレット版へ移動

## [導線の動く向き①]

#### [問題](後期期末)

次の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。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。

[解答](1) ア (2) ア

解説

「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

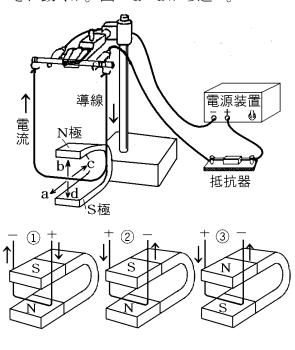
磁界の中で導線(コイル)に電流が流れると、導線(コイル)は力を受ける。導線(コイル)にはたらく力の向きは、電流の向きと磁界の向きによって決まる。

(1)のように電流の向きだけを逆にすると力の向きは反対になり、導線はアの方向に動く。(2)のように、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り、導線はアの方向に動く。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イの方向になる。

※この単元で特に出題頻度が高いのは 「電流の向きを逆にしたとき」「磁界の向きを逆にしたとき」導線はどちらに動く かという問題である。

#### [問題](後期期末)

次の図の装置で、電流を流したところ、 導線はaの向きに動いた。次のア〜ウの ようにす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。



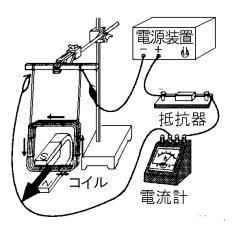
[解答]① c ② a ③ c

## 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)

次の図のような装置で、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、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](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。

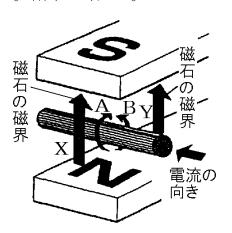
## [解説]

(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](1学期期末)

次の図のようにして、導線に電流を流 した。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。

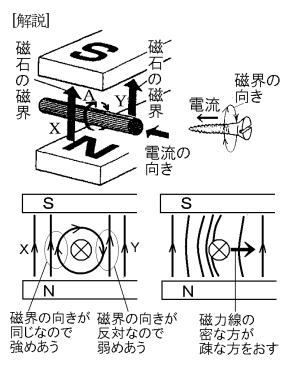
- (3) 磁界が強くなるところは、X,Yのど ちらか。
- (4) 次の文章中の①, ②の( )内からそれぞれ適語を選べ。

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](1)A (2)X (3)X (4)① 強

②弱 (5)Y

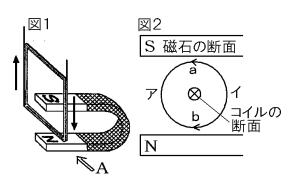


(1) ねじを電流の方向に進めるときの回転方向が磁界の向きになる。したがって、電流のまわりの磁界の向きはA方向である。

- (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,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。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。
- (4)(5) 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 фである。磁力線の密な方が疎である方 をおすようにX→Yの力がはたらく。

#### [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。次の各間いに答えよ。



- (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](1) b (2) 上向き (3) イ [解説]

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ので、導線のまわ りの磁界の向きは図 2 の b 方向になる。 したがって、図2の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。

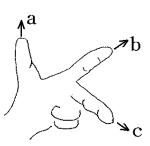
以上より、磁界が強められたア付近の磁力線は密で、磁界が弱められたイ付近の磁力線はずである。磁力線の密な方が疎である方をおすようにア→イ方向の力がはたらく。

# [フレミングの左手の法則]

## [問題](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

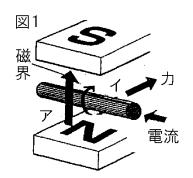


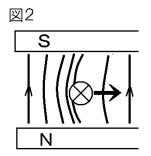
]からそれぞれ選べ。

[電流の向き 磁界の向き 力の向き]

# [解答]a 力の向き b 磁界の向き c 電流の向き

## 解説







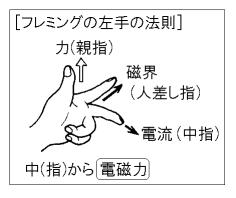


図1のような場合, アの側では磁石によって生じる磁界の方向と電流によって生じる磁界の向きが同じため磁力線は密になる。

これに対し、イの側では2つの磁界の向 きが逆になるため、磁力が弱められて磁 力線は疎になる。これによって導線には 図2のような力がはたらく。このように、 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 力の方向はたがいに直角である)。 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。

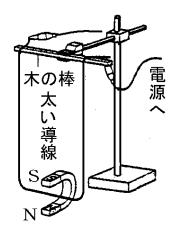
## [問題](3 学期)

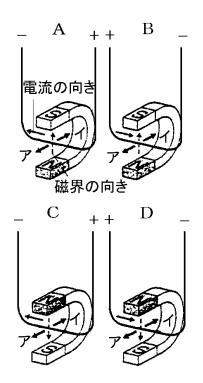
次の文章中の①~⑤に適語を入れよ。 電流が磁界の中で受ける力は, (①)手を使うと簡単に求めることが できる。これを(②)の法則という。 これは,親指が(③)の向き,人差し 指が(④)の向き,中指が(⑤)の向 きを表しているものである。

[解答]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。





- 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](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。

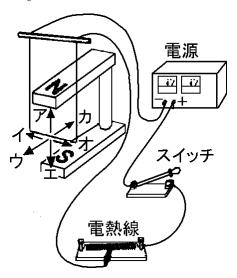
電流のみ逆方向 → 力は逆方向 磁界のみ逆方向 → 力は逆方向 電流と磁界を逆方向 → 力は同じ方向

(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)。

※この単元で出題頻度が高いのはフレミングの左手の法則を使って、「電流と磁界の方向→力の方向」を求める問題である。

## [問題](前期期末)

次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。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](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)

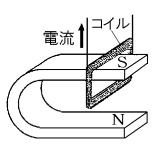
## [解説]

(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)

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。

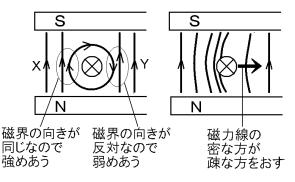


電流を大きくすると、コイルの動き方は どうなるか。次の[ ]から選べ。

[ 大きくなる 小さくなる 変わらない ]

## [解答]大きくなる

#### 解説



## [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

U字形磁石によってできる磁界と、導線を流れる電流によってできる磁界の2つが、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。

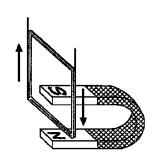
すなわち、U字形磁石をより磁力の強い ものにとりかえると導線にはたらく力は 大きくなる。

また, 導線を流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。

※この単元で出題頻度が高いのは「電流を大きくする」「磁力の強い磁石にかえる」である。「コイルの巻き数を多くする」 もしばしば出題される。

## [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



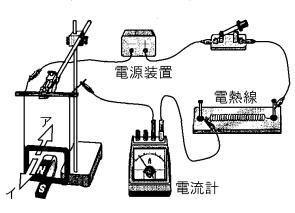
( )内からそれぞれ適語を選べ。

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]① 大きく ② 強い ③ 多く

#### [問題](2 学期期末)

次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。

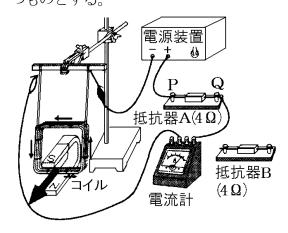
[解答](1) イ (2) 小さくなる (3) 磁石 を磁力の強いものにかえる。 コイルの巻き数を多くする。

## [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)

次の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]③,ウ

## [解説]

大きくなる。

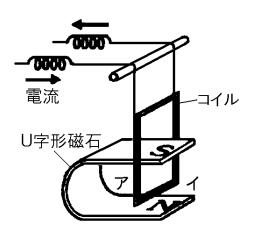
図より、抵抗器 A の抵抗の値は  $4\Omega$ である。抵抗器  $A(4\Omega)$  と抵抗器  $B(4\Omega)$ を直列につないだ場合の抵抗の値は、 $4\times2=8(\Omega)$ になる。抵抗器  $A(4\Omega)$  と抵抗器  $B(4\Omega)$ を並列につないだ場合の抵抗の値は  $4\div2=2(\Omega)$ になる。電圧が一定の場合、抵抗の値が小さいほど流れる

電流が大きくなり、コイルが受ける力も

# [磁界から電流が受ける力全般]

#### [問題](3 学期)

次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。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。

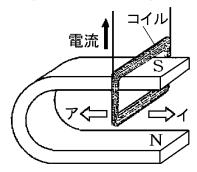
- (2) 電流の向きを、図の矢印と逆向きに流し、磁石の N 極と S 極を逆にすると、コイルはア、イのどちらに動くか。
- (3) コイルのふれを大きくするには電流の大きさをどうすればよいか。
- (4) この実験で起こる現象を用いたものを,次の[ ]から1つ選べ。[ 電球 ホットプレート 発電機 モーター]

[解答](1) ア (2) イ (3) 大きくする。

[解答](1) ア (2) イ (3) 大さくする。 (4) モーター

#### [問題](1学期中間)

次の図は電流が磁石から受ける力を表 している。各問いに答えよ。

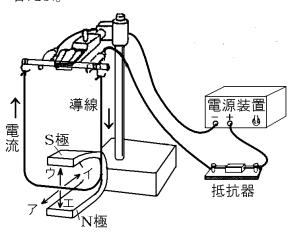


- (1) 磁石の磁界の向きは上向き、下向き のどちらか。
- (2) 磁石の磁界と電流のまわりの磁界が 強め合うのはア、イのどちら側か。
- (3) コイルの動く向きはア、イのどちらか。
- (4) 電流の向きを逆にすると, コイルの 動く向きはア, イのどちらになるか。

- (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
- (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](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)

次の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、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](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) 【各ファイルへのリンク】 理科1年

[光音力] [化学] [植物] [地学]

理科2年

[電気] [化学] [動物] [天気]

理科3年

[<u>運動</u>] [<u>化学</u>] [<u>生殖</u>] [<u>天体</u>] [<u>環境</u>]

社会地理

[世界1] [世界2] [日本1] [日本2]

社会歴史

[古代] [中世] [近世] [近代] [現代]

社会公民

[現代社会] [人権] [三権] [経済]

【FdData 中間期末製品版のご案内】

この PDF ファイルは、FdData 中間期末を PDF 形式(スマホ用)に変換したサンプルです。 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(A4版)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、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)

◆FdData 中間期末製品版の価格 理科1年,2年,3年:各7,800円 社会地理,歴史,公民:各7,800円 数学1年,2年,3年:各7,800円 ご注文は電話,メールで承っております。

# FdData 中間期末(製品版)の注文方法

※パソコン版ホームページは、Google などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。

(「amazon fddata」で検索)

【Fd 教材開発】電話:092-811-0960

メール: info2@fdtext.com