

※このページは計算に使って構いません。

1. 栄一君は、かん電池でモーターを動かして走る、車のおもちゃを作ることになりました。単二のかん電池1本で走らせてみたところ、あまりスピードが出ませんでした。そこで単三のかん電池を2本のせて直列につないでみました。

問1 解答用紙の図に導線をかき入れて、かん電池2本を直列にしてモーターにつないだ図を完成させなさい。

問2 2本のかん電池を並列につなぐと、直列につないだ場合に比べてスピードとかん電池の寿命はそれぞれどうなりますか。次のア～カの組み合わせの中からよいものを選び、記号で答えなさい。

|   | スピード  | 寿命    |
|---|-------|-------|
| ア | 速くなる  | 短くなる  |
| イ | 変わらない | 短くなる  |
| ウ | 変わらない | 長くなる  |
| エ | おそくなる | 長くなる  |
| オ | 速くなる  | 変わらない |
| カ | おそくなる | 変わらない |

栄一君は、かん電池とモーターのいろいろなつなぎ方をためてみました。つなぎ方によって、モーターの回転の速さや回転の向きが変わることが分かりました。

問3 かん電池2本とモーターとスイッチを使って、モーターの回転の速さや、モーターの回転の向きを切りかえられる仕組みを作ろうと思います。解答用紙の図に導線をかき入れて、次の①、②のような仕組みになるように、それぞれの図を完成させなさい。図は見やすいように工夫しなさい。

- ① スイッチをAにつなぐとモーターの回転が速くなり、Bにつなぐとおそくなる仕組み
- ② スイッチをAにつないだ場合と、Bにつないだ場合でモーターの回転の向きが逆になる仕組み

栄一君は、モーターの回転の速さとモーターの回転の向きを切りかえられる仕組みを作ろうと思いました。今度は単五のかん電池を3本使うことにしました。

問4 スイッチをAにつなぐとモーターの回転が速くなり、Bにつなぐとおそくなり、Cにつなぐとモーターの回転が逆になる仕組みになるように、解答用紙に導線をかき入れて、図を完成させなさい。図は見やすいように工夫しなさい。

※これは 2. で使う表です。

表 1

|         | 単一  | 単二  | 単三 | 単四   | 単五  |
|---------|-----|-----|----|------|-----|
| 重さ (g)  | 140 | 70  | 25 | 12.5 | 10  |
| 直径 (mm) | 33  | 25  | 14 | 10   | 12  |
| 高さ (mm) | 57  | 47  | 48 | 42   | 27  |
| 体積      |     |     |    |      |     |
| 値段 (円)  | 169 | 123 | 82 | 83   | 133 |
| 寿命 (分)  | 710 | 377 | 90 | 47   | 31  |
|         |     |     |    |      |     |
|         |     |     |    |      |     |
|         |     |     |    |      |     |
|         |     |     |    |      |     |
|         |     |     |    |      |     |
|         |     |     |    |      |     |
|         |     |     |    |      |     |
|         |     |     |    |      |     |

※ 空欄は自由に使ってよい。この表は回収しません。

※ 答はすべて解答用紙に記入すること。

2. 栄一君はもっと速く走らせることができるのではないかと考えて、単五のかん電池を使っていろいろためてみました。すると、速く走るようにはできましたが、すぐに動かなくなっていました。

栄一君はかん電池の大きさ、重さ、値段と寿命の長さを調べてみました。その結果を3ページの表 1 にまとめました。

寿命の長さは、かん電池 1 本に豆電球を 1 個つなぎ、豆電球が光らなくなるまでの時間を計りました。また、どのかん電池も、かん電池 1 本に豆電球を 1 個つないだときの豆電球の明るさは同じでした。

値段については、お店で調べました。1 本では売られていなかったのを、まとめて売られている値段から、1 本あたりの値段を計算しました。

- 問 1 単一のかん電池の寿命を調べるのに 10 時間以上かかってしまいました。豆電球を使ってかん電池の寿命を比較する実験を、もっと短い時間で行うにはどうすればよいですか。

- 問 2 表 1 によると、次の X が増加したとき、Y はどう変化しますか。①～⑤の組み合わせについて、下のア～エの中から最も適当なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

|   | X  | Y  |
|---|----|----|
| ① | 重さ | 寿命 |
| ② | 直径 | 寿命 |
| ③ | 体積 | 寿命 |
| ④ | 値段 | 寿命 |
| ⑤ | 値段 | 体積 |

ア. 増加する    イ. 変化しない    ウ. 減少する    エ. 増加したり減少したりする

- 問 3 単一から単五の中で、1 円あたりの寿命が最も長いのは、どのかん電池ですか。

- 問 4 単一から単五の中で、1 mm<sup>3</sup>あたりの寿命が最も長いのは、どのかん電池ですか。

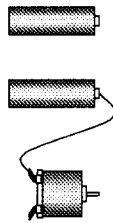
- 問 5 かん電池には単一から単五まであり、それぞれの特徴に合わせて使い分けられていると考えられます。単一と単四それぞれの特徴を 2 つずつ答えなさい。また、単一と単四に適した使いみちについて例をあげて説明しなさい。

- 問 6 単五のかん電池は、単一から単四のかん電池に比べてあまり使われていません。その理由は何だと思いますか。値段以外の理由を考えて説明しなさい。

( お わ り )

1.

問 1



問 2

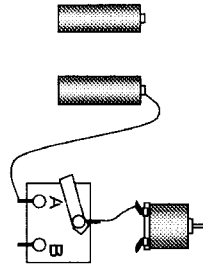


※

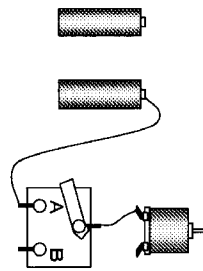


問 3

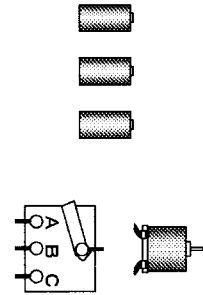
①



②



問 4



※



2.

問 1



問 2

①

②

③

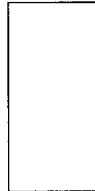
④

⑤

問 3



問 4



問 5

特 徴

使 い み ち

単 一

特 徴

使 い み ち

単 四

※



※



問 6

※



※



※



受 験 者 号

氏 名