

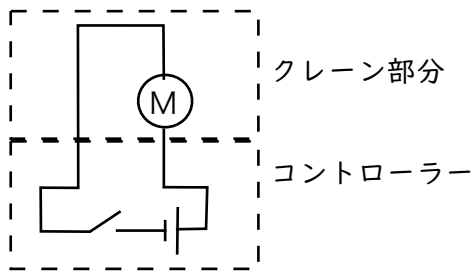
太郎君と花子さんは、夏休みの自由研究で図のような「クレーンゲーム」を作ろうとしています。クレーンのつかむ部分は磁石にして、磁石をひもでぶら下げ、モーターの回転を利用してひもをじくに巻き、磁石を上げ下げして下にあるものを取ります。

太郎君たちは、完成したクレーンゲームを、試しに動かしてみました。

太郎：この回路図1でクレーンゲームを作ってみたら、磁石を下げる事ができたよ。次は、磁石を上げるために、乾電池の向きを逆にして、モーターの回転の向きを逆にしようよ。



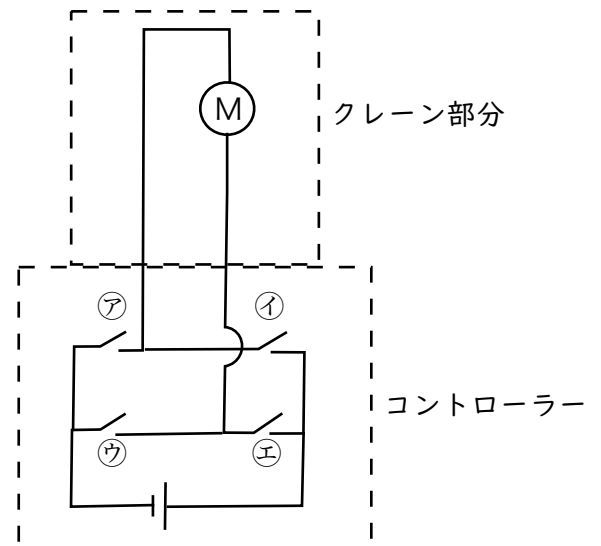
回路図1



花子：乾電池の向きをいちいち逆にするのはめんどうだわ。コントローラーの回路にスイッチを増やして、スイッチをつなぐ場所やスイッチを入れたり切ったりする操作を工夫すれば、モーターの回転の向きを思いどおりに変えることができるわ。

回路図2

そこで、太郎君たちは、回路図2を考え、コントローラーを改良しました。



太郎：このコントローラーで、4つのスイッチのうち2つを選ん、スイッチを入れると、磁石を上げ下げすることができたよ。花子さんは、どういう組み合わせでスイッチを入れたかわかるかな。

花子：この回路図では、【①】とウのスイッチを入れると、磁石を【②】ことができるわ。【③】とエのスイッチを入れると、磁石を【④】ことができるわ。

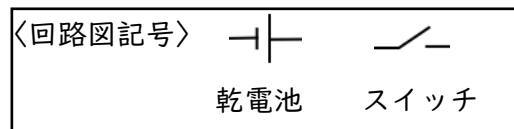
〔問題1〕空欄①～④を埋め、太郎君の質問に対する花子さんの答えを書きなさい。【 】には、回路図2のア～エから1つずつ選んで記号を、〈 〉には、その組み合わせでスイッチを入れたとき、磁石を上げることができるか、下げることができるかを答えなさい。

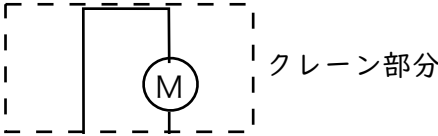
花子：でも、スイッチが4つもあって、しかも、そのうち2つのスイッチを組み合わせるのは大変ね。

太郎：そうだね。もっと簡単な操作で遊べるように改良したいな。磁石を上げるためのスイッチ1つと下げるためのスイッチ1つの、2つのスイッチがあれば、思いどおり動かせるかな。

花子：乾電池を2個使ったら、そのアイデアを生かせるわ。片方のスイッチを入れると片方のかん電池の電流が流れるようにして、もう一方のスイッチを入れると、もう一方のかん電池の電流が流れるようにつなぐのよ。

〔問題2〕 2つのスイッチと2個の乾電池を使って、太郎君たちは、どのような回路図を考えたのでしょうか。太郎君と花子さんの会話をもとにして、解答欄にコントローラーの回路図を書きなさい。ただし、回路図を書くときは、次の〈回路図記号〉を使いなさい。



〔問題1〕 ①	②	③	④
〔問題2〕  クレーン部分			

解答

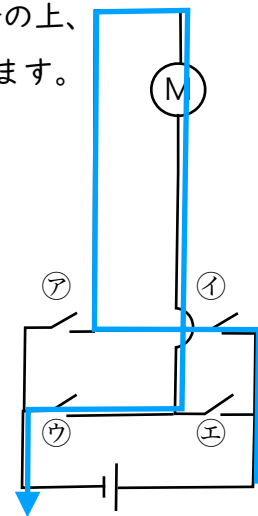
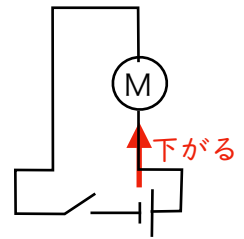
〔問題1〕

回路図1の状態では磁石が下がったので、+極からクレーン部分の下、左回りに電流が流れると磁石が下がるとわかります。(右図)

回路図2では、+極側の①か②を入れる必要があります。

③と④を同時に入れるとクレーン部分へ流れずショートしてしまいますから、③と同時に入れる①は①です。

①と③を入れると、右図青矢印のように+極からクレーン部分の上、右回りに電流が流れるので回路図1と逆になり、磁石が上がります。また、④と②を同時に入れると、電流がクレーン部分の下、左回りに電流が流れるので磁石は下がります。



〔問題2〕

難問です。まずは回路図1をもとにスイッチを入れて磁石を下げるようにしたあと、逆向きの電池から電流が流れる分岐を作るのがよいでしょう。

〔問題1〕 ① ①	② 上がる	③ ②	④ 下がる
<p>〔問題2〕</p>			