電球の明るさ

【回路】

電流の流れるひとめぐりの道すじを回路という。

豆電球

電池

スイッチ

電流計

◆**直列つなぎ** 電気の通り道が1本になっているつなぎ方を直列つなぎという。

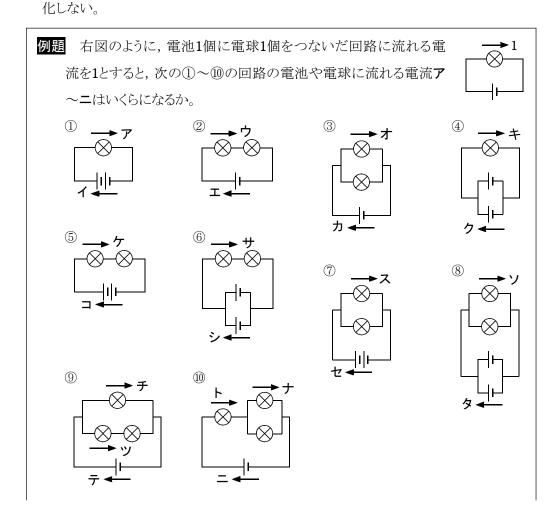
◆並列つなぎ 電気の通り道が2本以上になっているつなぎ方を並列つなぎという。

【電流】

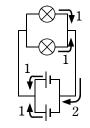
電気の流れを電流という。電流は+極から-極へ流れる。

◆電球を流れる電流 電球を流れる電流は、電池を直列につないだ個数 に比例し、電球を直列につないだ個数に反比例する。 また、電池や電球を並列につないでも流れる電流は変

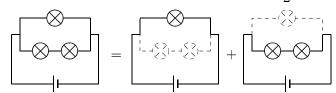
	電池	電球
直列	×個数	$ imes \frac{1}{個数}$
並列	×1	×1



- 解法 ① 電池が2個直列につながれているので、電球を流れる電流アは「2」。その 電流がそのまま電池にもどってくるので、電池を流れる電流**イ**も「2」。
 - ② 電球が2個直列につながれているので、電球を流れる電流**ウ**は「 $\frac{1}{2}$ 」。その電流がそのまま電池にもどってくるので、電池を流れる電流**エ**も「 $\frac{1}{2}$ 」。
 - ③ 電球が2個並列につながれているので、電球を流れる電流tは「1」。また、2つの電球それぞれに「1」の電流が流れているので、電池を流れる電流tは「2」。
 - ④ 電池が2個並列につながっているので、電球を流れる電流+は「1」。また、その電流が電池に2つに分かれて流れてくるので、電池を流れる電流**ク**は「0.5」。
 - ⑤ 電池が2個直列につながっているので電流を2倍にしようと するが、電球も2個直列につながれているので電流を $\frac{1}{2}$ 倍に しようとする。したがって電球を流れる電流 \mathbf{f} は「 $\mathbf{1}$ 」。また、その電流がそのま ま電池にもどってくるので、電池を流れる電流 $\mathbf{1}$ 」。
 - ⑥ 電池が2個並列につながっているので電流の大きさを変化させないが、電球が2個直列につながれているので、電球を流れる電流サは「 $\frac{1}{2}$ 」。その電流が電池に2つに分かれて流れてくるので、電池を流れる電流シは「 $\frac{1}{4}$ 」。
 - ⑦ 電池が2個直列につながっているので電流を2倍にしようとする。また、電球は2個並列につながっているので電流の大きさを変化させない。したがって、電球を流れる電流スは「2」。また、2つの電球それぞれに「2」の電流が流れているので、電池を流れる電流セは「4」。
 - ⑧ 電池も電球も並列につながっているので、電球を流れる電流ソは「1」。また、2つの電球それぞれに「1」の電流が流れているので、回路全体では「2」の電流が流れているが、その電流が電池に2つに分かれて流れてくるので、電池を流れる電流**9**は「1」



⑨ 回路全体が並列の場合は、それぞれ分けて考える。そうすると、電球チを流れる電流が「1」で、電球ツを流れる電流が「 $\frac{1}{2}$ 」である。そしてそれら2つの電流が電池にもどってくるので、電池を流れる電流 τ は「 $\frac{3}{2}$ 」になる。



⑩ 電球を図のような形につないだとき、電球を流れる電流 \mathbf{k} は $\frac{2}{3}$ 倍になる。 その電流がそのまま電池にもどってくるので、電池を流れる電流 \mathbf{n} も「 $\frac{2}{3}$ 」。 その電流が $\mathbf{2}$ つの電球に分かれるので、電流 \mathbf{n} は「 $\frac{1}{3}$ 」。

♦♦ 抵抗 ♦♦

電流の流れをさまたげるはたらきを抵抗という。抵抗が2倍、3倍、…と大きくなると、電流の流れをさまたげるはたらきが2倍、3倍、…と大きくなるので電流は流れにくくなり、その量は、 $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、…になる。

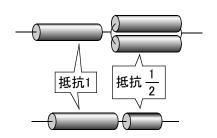
抵抗は、ニクロム線や電熱線の長さに比例し、断面積に反比例する。 右図のようなニクロム線の抵抗の大きさを1として、⑪~⑬のような組み合わせの抵抗の大きさを考えてみる。

①では2本のニクロム線を直列に つないだので、長さが2倍になったこ

とになる。抵抗の大きさは長さに比例するので、その大きさは[2]になる。例えば[2]の回路では、抵抗が[2]になったので回路全体を流れる電流(電池から出ていく電流[2])が[2]1 倍になったと考えられる。

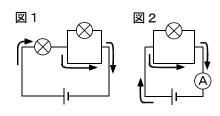
⑫では2本のニクロム線を並列につないだので、断面積が2倍になったことになる。抵抗の大きさは断面積に反比例するので、その大きさは「 $\frac{1}{2}$ 」になる。例えば③の回路では、抵抗が $\frac{1}{2}$ 倍になったので回路全体を流れる電流(電池から出ていく電流力)が2倍になったと考えられる。

③では、2本の=ク π 人の抵抗はになっている部分は、 π 人の抵抗は「 $\frac{1}{2}$ 」になっている。これは、長さが半分の抵抗と同じなので、右図のように、 π 人の本統全体の長さが $\frac{3}{2}$



倍になったことになる。抵抗の大きさは長さに比例するので,その大きさは「 $\frac{3}{2}$ 」になる。例えば⑩の回路では,抵抗が $\frac{3}{2}$ 倍になったので回路全体を流れる電流(電流二)が $\frac{2}{3}$ 倍になったと考えられる。

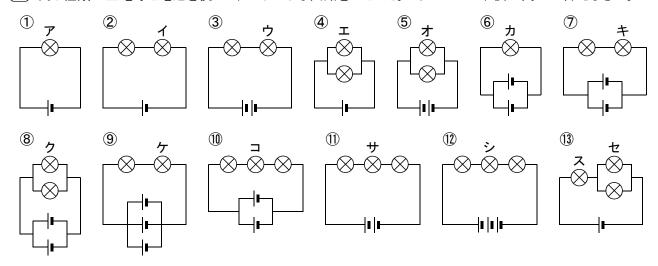
◆ショート 右の図1,図2のように、電球と並列に導線をつなぐと、 電球には電流は流れない。これをショート(短絡)という。と くに図2では、電流が電池の+極から-極にもどるまでに 抵抗をまったく通らないため、電池や電流計に大きな電流



が流れて、電池が使えなくなったり、電流計の針が振り切れて電流計を破損するおそれがある。

練習問題

1 同じ種類の豆電球と電池を使って、いろいろな回路をつくった。これについて、後の問いに答えなさい。



- (1) 最も明るく点灯している豆電球をア~セから選び、記号で答えなさい。
- (2) アの豆電球と同じ明るさで点灯している豆電球をイ~セからすべて選び、記号で答えなさい。



(3) スの豆電球と同じ明るさで点灯している豆電球をア~シから選び、記号で答えなさい。



(4) 電池が最も長持ちする回路を①~®から2つ選び、番号で答えなさい。



(5) ①の回路の電池と同じくらい長持ちする回路を②~③からすべて選び、番号で答えなさい。

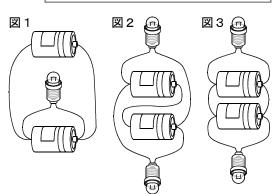


(6) 右の図1~図3を回路図で表すとどうなるか。上の①~ ③からそれぞれ選び、番号で答えなさい。

図1

図2

図3



 2 右図のような3種類の回路について、次の問いに答えなさい。 (1) 最も明るく点灯している豆電球はどれか。アーンから選び、記号で答えなさい。)
(2) 点灯していない豆電球はどれか。 ア ~ エ から選び, 記号で答えなさい。	
3 電池, 豆電球A~C, スイッチ I・IIを使って, 右図のような回路をつくった。これについて, 次の問いに答えなさい。 (1) スイッチ I・II が開いているとき, 豆電球AとBの明るさはどのようになっているか。つぎのア~ウから選び, 記号で答えなさい。 ア. Aの方が明るい。 イ. Bの方が明るい。 ウ. 明るさは同じ。	
(2) (1)のあと、スイッチ I だけを閉じると、豆電球AとBの明るさはどのようになるか。次のア〜エからそれぞ、選び、記号で答えなさい。 ア. 明るくなる。 イ. 暗くなる。 ウ. 消える。 エ. 明るさは変わらない。	h
(3) (1)のあと、スイッチ II だけを閉じると、豆電球AとBの明るさはどのようになるか。次のア〜エからそれぞ、選び、記号で答えなさい。 ア. 明るくなる。	h
4 電池, 豆電球A~C, スイッチ I~Ⅲを使って, 右図のような回路をつくった。これについて, 次の問いに答えなさい。 (1) スイッチ I だけを閉じると, 豆電球Aが点灯した。続いてスイッチ II も閉じた。このとき, 豆電球Aの明るさはスイッチ II を閉じる前にくらべてどのようになるか。次のア~ウから選び, 記号で答えなさい。 ア. 明るくなる。 イ. 暗くなる。 ウ. 消える。 エ. 明るさは変わらない。	
(2) (1)のあと, スイッチⅢも閉じると, 豆電球A~Cの明るさはどのようになるか。 次の ア~エ からそれぞれ	選

 び、記号で答えなさい。
 イ、暗くなる。
 ウ、消える。
 A
 B
 C

エ. 明るさは変わらない。 エ. 消えていたが、点灯した。

5 同じ種類の豆電球と電池を使って、いろいろな回路をつくった。これについて、後の問いに答えなさい。 7 8 6 9 10 11) ネ (1) 最も明るく点灯している豆電球をア~ノからすべて選び、記号で答えなさい。 (2) 最も暗く点灯している豆電球をア~ノからすべて選び、記号で答えなさい。 (3) 点灯していない豆電球をア~ノからすべて選び、記号で答えなさい。 (4) 豆電球が点灯する回路の中で、電池が最も長持ちするものを①~⑪から選び、番号で答えなさい。 (5) ②の回路の電池と同じくらい長持ちする回路を①~⑪から選び、番号で答えなさい。