

演習問題集理科・5年下

第8回のくわしい解説

目次

練習問題	1	問 1	.....	2
		問 2	.....	2
練習問題	2	問 1	.....	2
		問 2	.....	2
		問 3	.....	2
		問 4	.....	3
練習問題	3	問 1	.....	4
		問 2	.....	4
		問 3	.....	4
		問 4	.....	4
		問 5	.....	5
		問 6	.....	5
		問 7	.....	6
練習問題	4	問 1	.....	7
		問 2	.....	7
		問 3	.....	7
応用問題	1	問 1	.....	8
		問 2	.....	8
		問 3	.....	8
応用問題	2	問 1	.....	11
		問 2	.....	12
		問 3	.....	14

練習問題

1 問1 豆電球がつくためには、豆電球の「口金」と「つき出た部分」が、かん電池の+と-につながっていなければなりません。

(ア)は、「口金」がかん電池の+に、「つき出た部分」がかん電池の-につながっているのでOKです。

(イ)は、「口金」がどこにもつながっていないのでダメです。

(ウ)は、かん電池の-につながっていないのでダメです。

(エ)は、「口金」がかん電池の-に、「つき出た部分」がかん電池の+につながっているのでOKです。

よって、豆電球がつくのは、(ア)、(エ)になります。

問2 (イ)は、かん電池の+から出た電流が、そのままかん電池の-につながっているのでショートしています。電流がたくさん流れて、かん電池がすぐにダメになってしまいます。

(ウ)は、電流が流れないだけで、かん電池がダメになるわけではありません。

よって、答えは(イ)になります。

2 問1 かん電池を直列にたくさんつないだ方が、豆電球が明るくなります。よって答えは(ア)です。

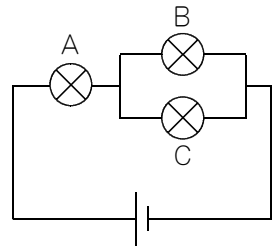
問2 かん電池をなるべくたくさん並列につないだ方が、1個あたりのかん電池に流れる電流が少なくなり、かん電池が長く持ちます。

よって、答えは(エ)になります。

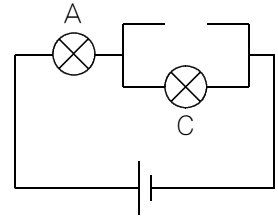
問3 Aを流れた電流が、BやCで半分になってしまうので、Aが最も明るく、BとCは同じ明るさで暗くつきます。

よって答えは、 $A > B = C$ になります。

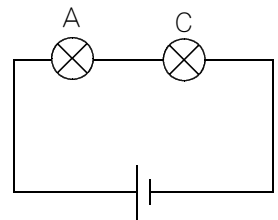
- 問4 かん電池を1個にして考えます。
はじめは右の図のような回路でした。
明るさは、Aが $\frac{2}{3}$ ，BとCは $\frac{1}{3}$ になります。
(大変よく出題されるので、おぼえておきましょう。)



豆電球Bをソケットから取りはずすと右の図のようになり、



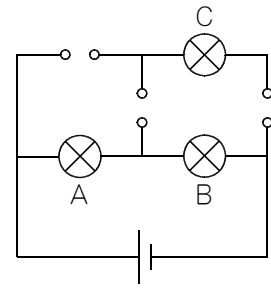
結局、右の図のような回路になります。
明るさは、Aが $\frac{1}{2}$ ，Cも $\frac{1}{2}$ です。



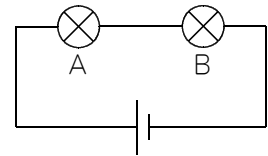
Aの明るさは、 $\frac{2}{3}$ から $\frac{1}{2}$ になりました。
通分すると、 $\frac{4}{6}$ から $\frac{3}{6}$ になったので、暗くなったことがわかります。
よってAの答えは **(イ)** です。

Cの明るさは、 $\frac{1}{3}$ から $\frac{1}{2}$ になりました。
通分すると、 $\frac{2}{6}$ から $\frac{3}{6}$ になったので、明るくなったことがわかります。
よってCの答えは **(ア)** です。

- 3 問1 すべてのスイッチが開いているとき、
右の図のような回路になります。



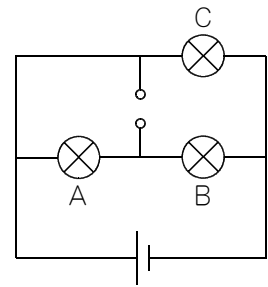
よけいな回路を取りのぞくと、右の図の
ようになります。
Cはなくなってしまいました。



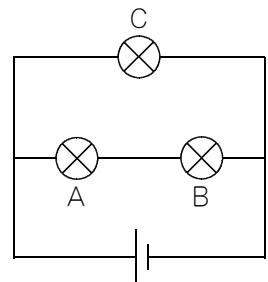
つくのは、**A, B**だけになります。

- 問2 問1の通り、AとBが直列つなぎになっているので、答えは**(ア)**です。

- 問3 ㉞と㉟のスイッチを入れると、右の図のよう
になります。



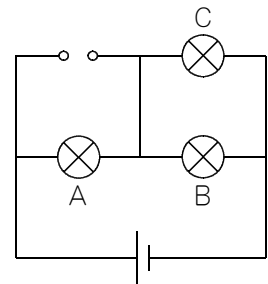
よけいな回路を取りのぞくと、右の図のようになり
ます。



よって(1)の答えは、**(ウ)**になります。

また、AとBの明るさは $\frac{1}{2}$ で、Cの明るさは1です
から、(2)の答えは**C**になります。

- 問4 ㉞と㉟のスイッチを入れると、右の図のよう
になります。

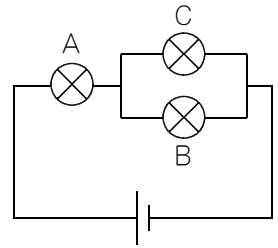


(次のページへ)

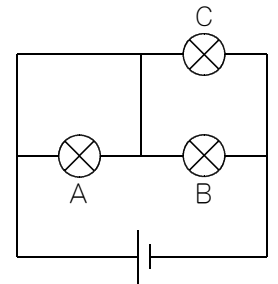
よけいな回路を取りのぞくと、右の図のようになります。

これは[2]の問4と同じ回路になり、Aの明るさは $\frac{2}{3}$ 、
BとCの明るさは $\frac{1}{3}$ になります。

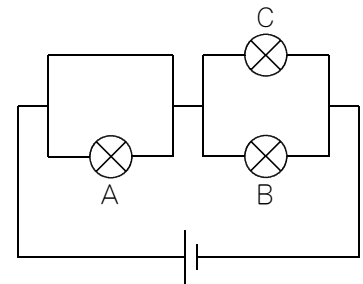
よって、最も明るくついた豆電球はAになります。



問5 スイッチをすべて入れると、右のような回路図になります。

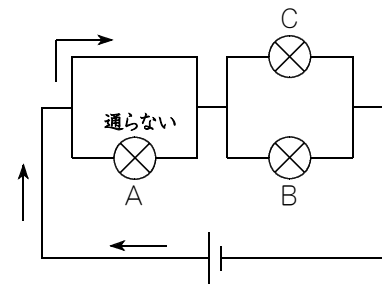


右のような回路図にしても、同じことです。

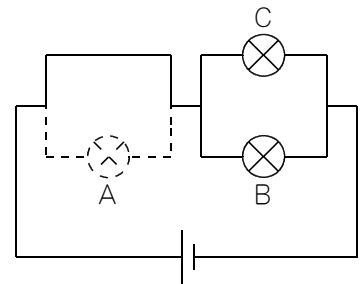


電流はAを通らず、導線だけの方を通ります。

よってつかない豆電球は、Aになります。

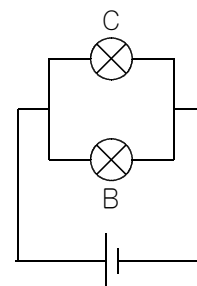


問6 問5の回路図で、電流はAの方を通らないので、
右のような回路図と同じになります。



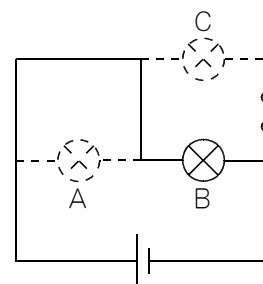
(次のページへ)

もっと簡単にすると右の図のようになり，BとCは同じ明るさでつくので，答えは（ア）になります。



問7 右の回路図のようになると，Bだけをつけることができます。

よって答えは⑤，⑦になります。



- 4 問1 テキストの図2のDの明るさを1とします。
 右の表は、テキストの(図3)の(ア)～(カ)の豆電球の明るさを示したものです。
 箱1では、A～Cが、どれも1の明るさでついたそうです。したがって、右の表の(ウ)のようになったのですから、**並列つなぎ**になっています。

	A	B	C
(ア)	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
(イ)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1
(ウ)	1	1	1
(エ)	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
(オ)	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
(カ)	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

- 問2 A～Cはどれも同じ明るさで、1よりも暗くついたので、右の表の(エ)のようになったわけです。よって、答えは**直列つなぎ**になります。

- 問3 箱3では、AはDと同じ明るさですから、1の明るさです。
 BとCは1よりも暗くしかも同じ明るさでついたので、右の表の(ア)になります。

また、箱4では、Cが最も明るく、しかも1よりも暗く、AとBはCよりも暗くついていたのですから、右の表の(カ)になります。

以上のことから、箱1～箱4の配線図は、それぞれ **(ウ)・(エ)・(ア)・(カ)** になります。

応用問題

① 問1 電流計は回路に直列につなぎます。
よって、まちがっているのは (ウ) です。

問2 Aの豆電球の明るさを1にすると、電流計を流れる電流も1です。
よって、 $1=240\text{mA}$ です。

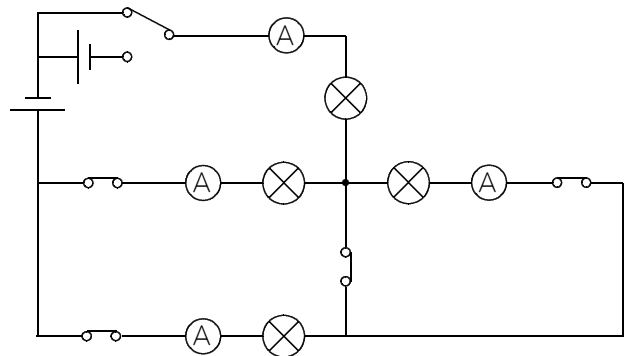
Bは豆電球が直列つなぎになっているので、明るさは0.5です。
よって電流計を流れる電流も0.5になるので、㉓は $240 \times 0.5 = 120$ (mA) です。

Cはまめ電球が並列つなぎになっているので、明るさは1です。
よって㉔を流れる電流も1になるので、 240mA になります。

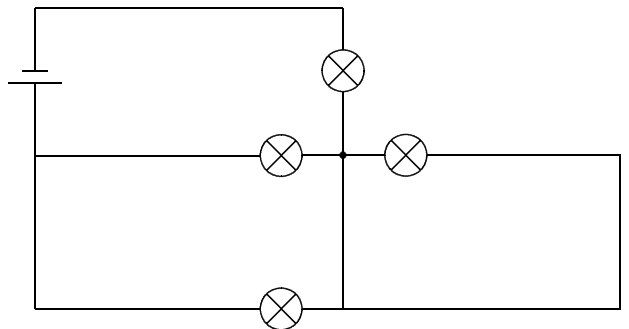
㉕は、 $1+1=2$ の電流が流れますから、 $240 \times 2 = 480$ (mA) になります。

Dの㉖には $\frac{2}{3}$ の電流が流れるのでしたね。答えは $240 \times \frac{2}{3} = 160$ (mA) になります。

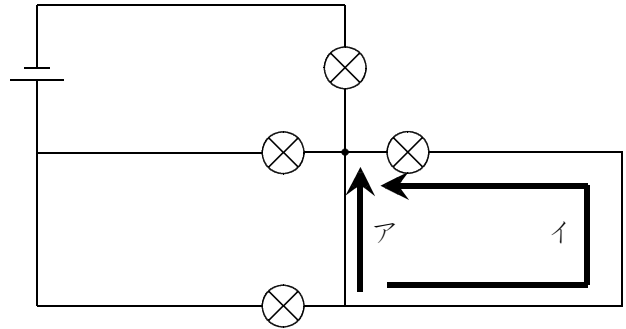
問3(1) スイッチ S_1 を①につなぎ、スイッチ $S_2 \sim S_5$ を閉じると、右の図のようになります。



電流計やスイッチなどを省略して回路図をシンプルにすると、右の図のようになります。

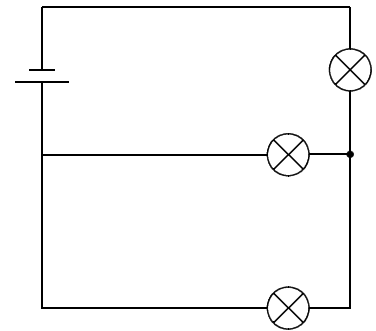


右の図のアのように電流が進むと、電流にとってみれば豆電球が何もないのでラクですが、イのように進むと、豆電球を1個つけなければなりません。

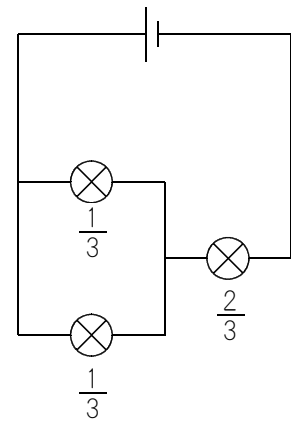


よって電流はアだけを進み、イにはまったく進まないことになります。

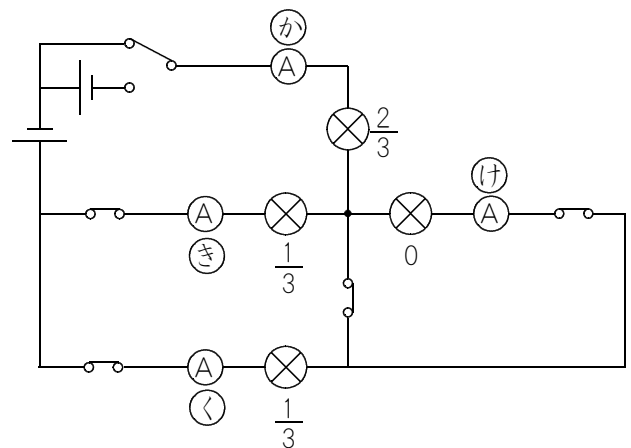
電流がまったく進まないということは、その回路がないのと同じなので、右のようなシンプルな回路図になります。



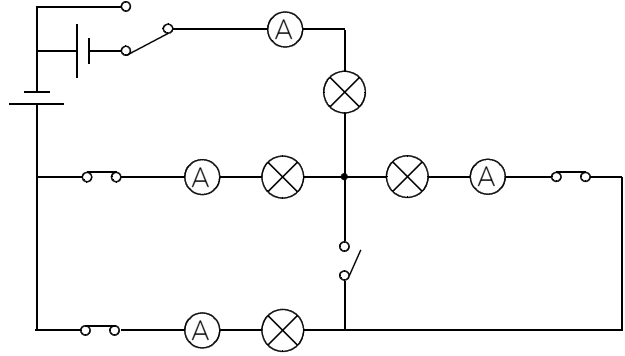
右の図のように直すと、豆電球の明るさが $\frac{1}{3}$ と $\frac{2}{3}$ の回路図になることがわかります。



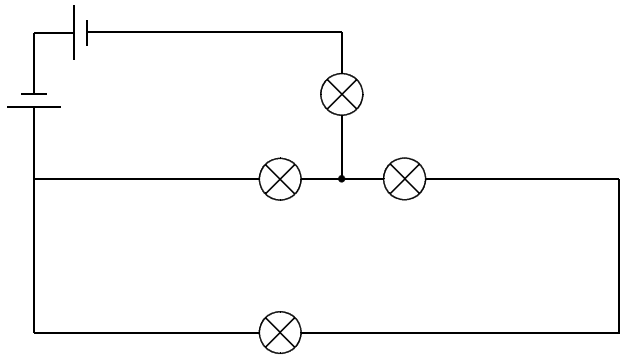
もとの図にもどすと右の図のようになり、**き**と**く**が同じ値を示します。



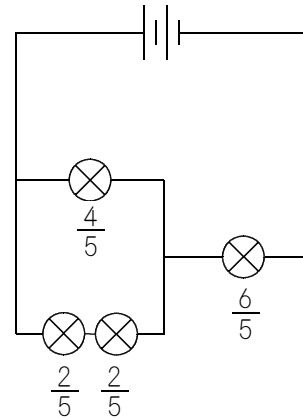
(2) スイッチ S_1 を②につなぎ、スイッチ $S_2 \cdot S_3 \cdot S_5$ を閉じて S_4 を開いたままにすると、右の図のようになります。



電流計やスイッチなどを省略して回路図をシンプルにすると、右の図のようになります。



右の図のように直すと、もしかん電池が1個だったら、豆電球の明るさが $\frac{1}{5}$ と $\frac{2}{5}$ と $\frac{3}{5}$ の回路図になることがわかります。
いまはかん電池が2個あるので、明るさは2倍になります。

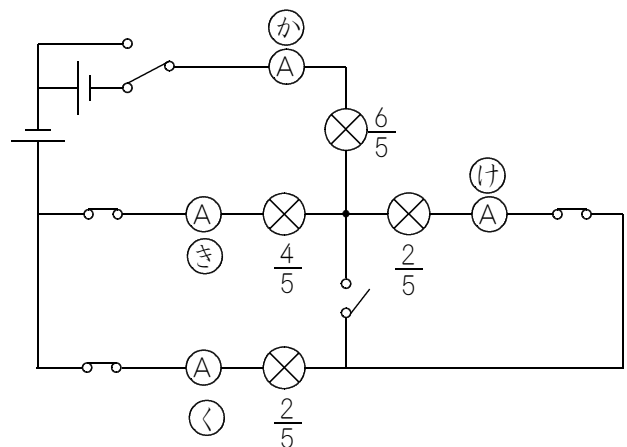


もとの図にもどすと、右の図のようになります。

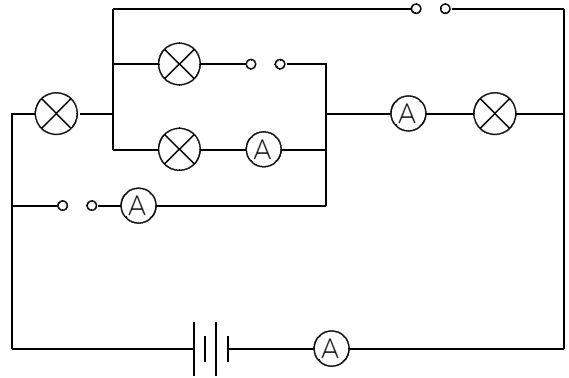
1あたり240mAの電流が流れ、

Ⓒには $\frac{6}{5}$ の電流が流れているので、 $240 \times \frac{6}{5} = 288$ (mA) の電流が流れます。

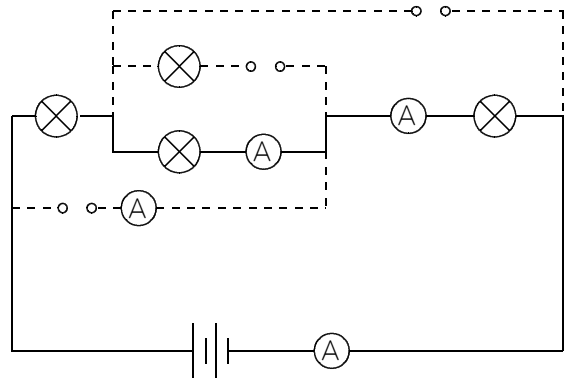
Ⓓには $\frac{2}{5}$ の電流が流れているので、 $240 \times \frac{2}{5} = 96$ (mA) の電流が流れます。



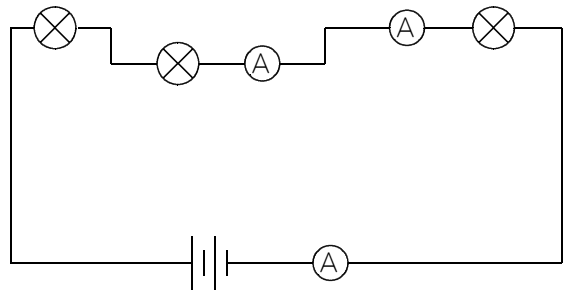
2 問 1 (1) スイッチ $S_1 \sim S_3$ をすべて開くと、右の図のようになり、



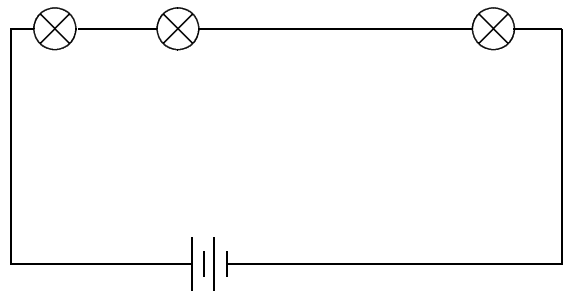
電流が流れていない導線を省略すると、



右の図のようになります。

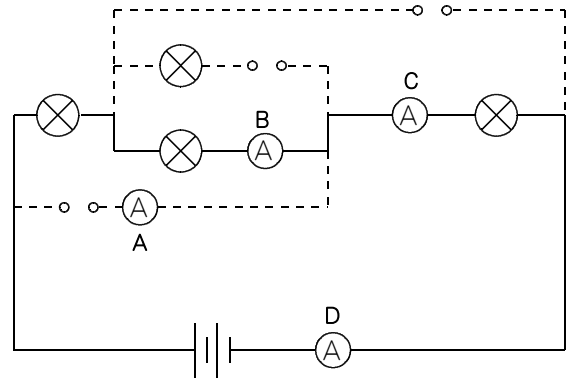


さらに電流計を導線にして、整形すると右の図のようになり、豆電球は **3** 個ついていることがわかります。

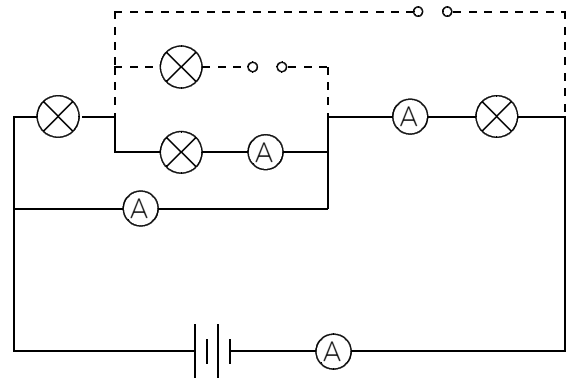


- (2) A～Cの電流計のうち、Aは電流が流れていませんが、BとCは直列つなぎなのでDと同じ大きさの電流が流れています。

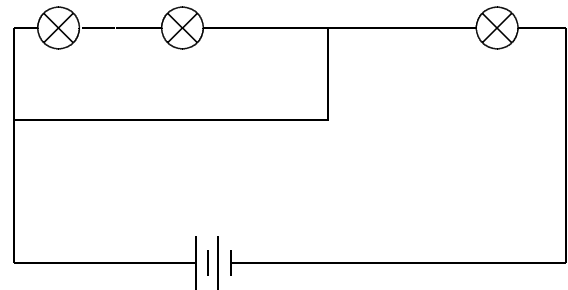
よって、答えは**BとC**になります。



- 問2(1) スイッチS₁だけを入れると、右の図のようになり、

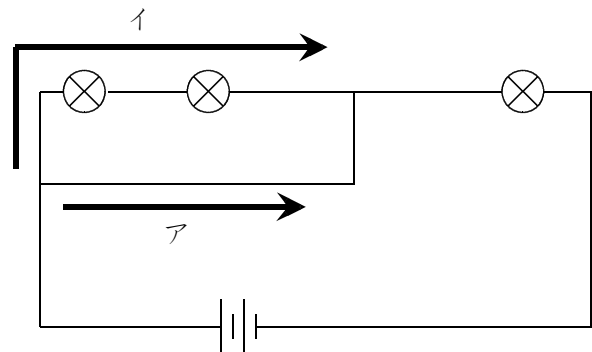


電流計を導線にして整形すると、右の図のようになります。



右の図のアのように電流が進むと、電流にとってみれば豆電球が何もないのでラクですが、イのように進むと、豆電球を2個つけなければなりません。

よって電流はアだけを進み、イにはまったく進まないことになります。

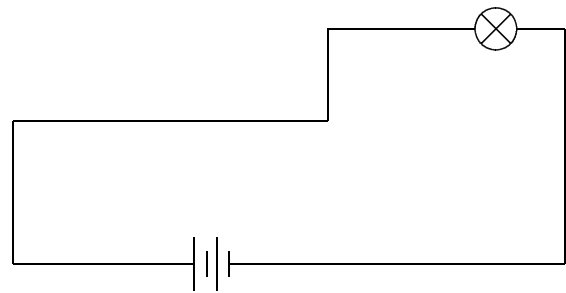
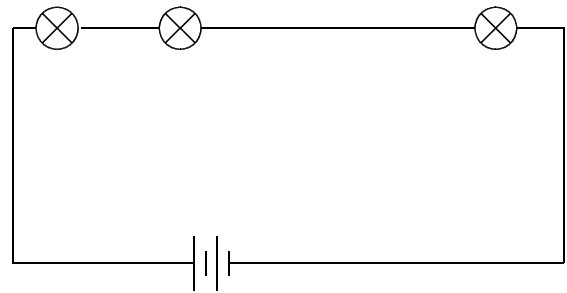
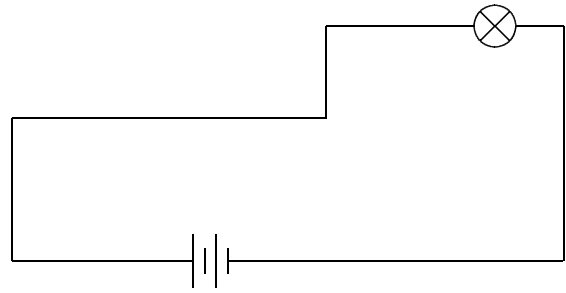


電流がまったく進まないということは、その回路がないのと同じなので、右のようなシンプルな回路図になります。

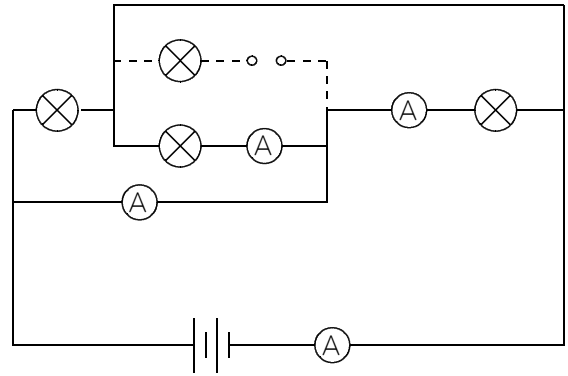
よって豆電球は、1個だけつくことになります。

- (2) 問1の場合は、右の図のように豆電球が3個直列つなぎになっていましたが、

問2では豆電球が1個だけになったので、電流が多く流れることになり、答えは(イ)になります。

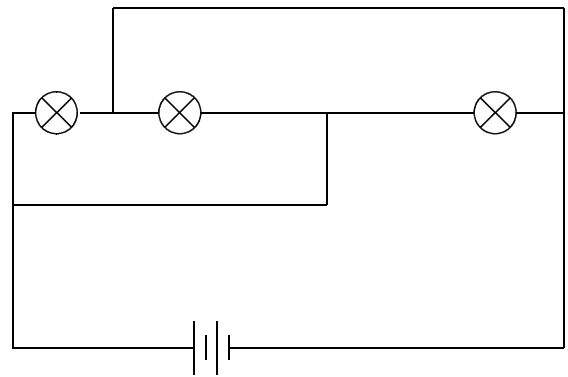


問3(1) スイッチ S_1 と S_3 を入れると
右の図のようになり、



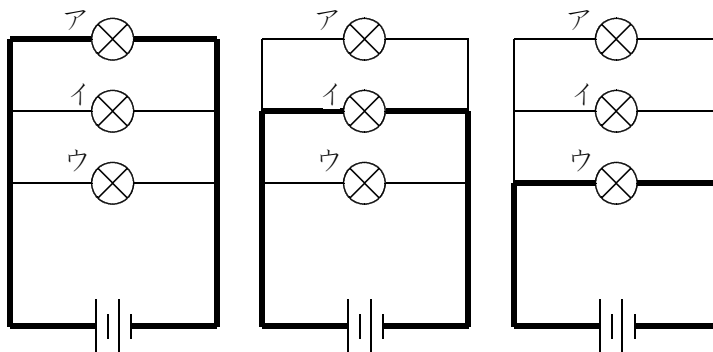
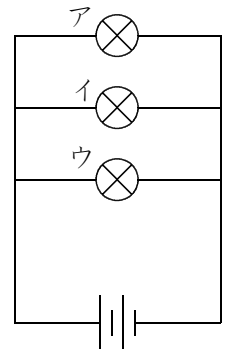
電流計を導線にして整形すると、
右の図のようになります。

この回路図では、豆電球が並列つ
なぎになっていることを、これから
説明していきます。

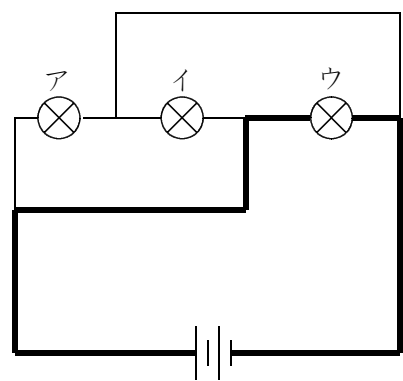
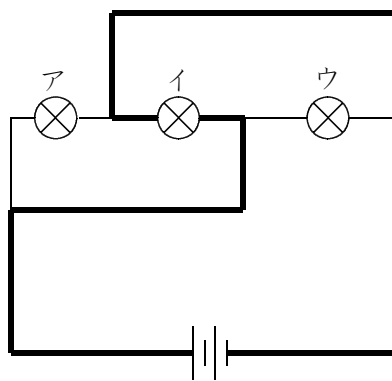
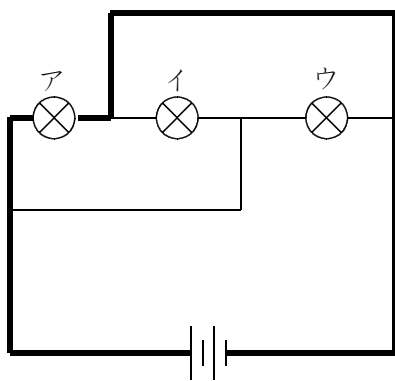
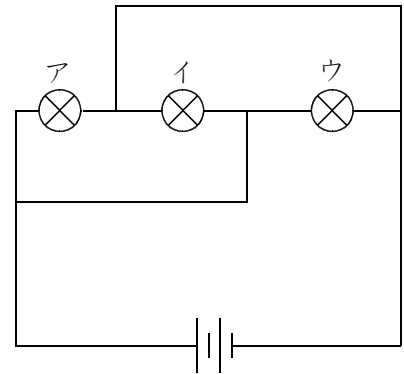


右の図のようなふつうの並列つなぎの回路図の場合、
かん電池の+から出発して、アだけを通ってもどってく
ることができます。

また、イだけを通ってもどってくることも、ウだけを通
ってもどってくることもできます。



右の図のような問3の回路図の場合も，アだけ，イだけ，ウだけを通ってもどってくる事ができるので，豆電球は並列つなぎになっているのです。

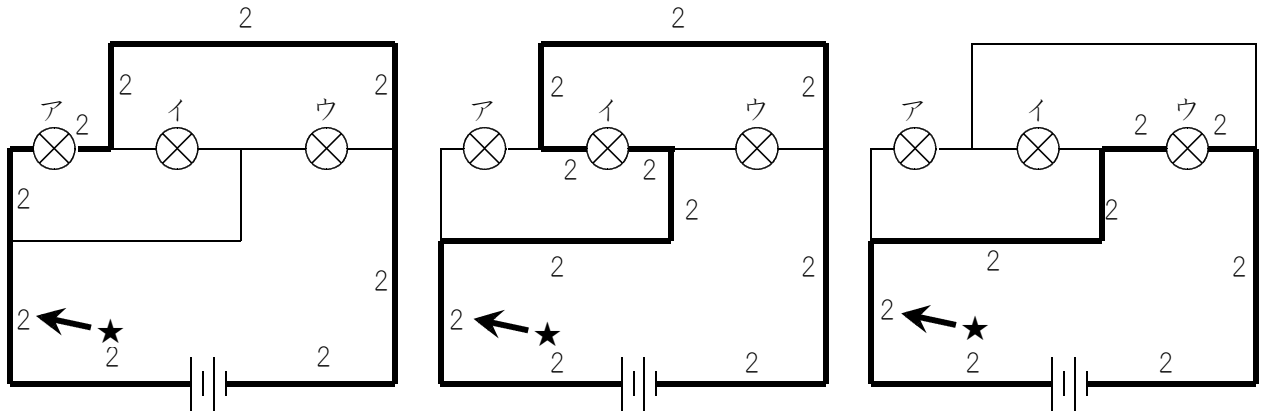


イだけを通るときに，電流が逆に流れていることに注意しましょう。
 よって，テキストの(図)の電流計のうち，電流が流れる方向が逆になっている電流計は，**B**になります。

(2) (1)でわかった通り，まめ電球は並列つなぎになっています。

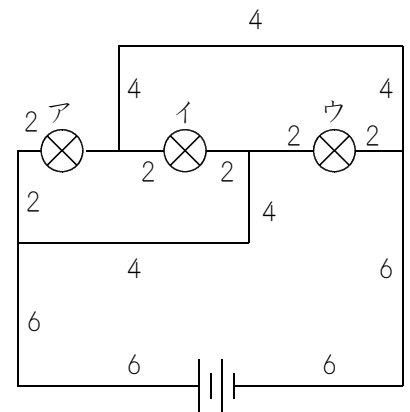
かん電池は2個直列つなぎになっているので，ア～ウの豆電球は，2の明るさでつきます。

よって下の図のように，ア～ウの回路図それぞれに，2の電流が流れていることとなります。



たとえば上の図の★の導線には，合わせて $2 \times 3 = 6$ の電流が流れていることとなります。

このようにして，ア～ウを合わせたのが，右の図です。



電流計A～Dは，右の図のような位置にありました。

Aは4，Bは2，Cは2，Dは6ですから，電流計が示す値は， $B = C < A < D$ となり，答えは (エ) になります。

