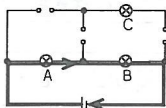


予習シリーズ5年㊦ 第4回 a問題 (17.9.30~10.2)

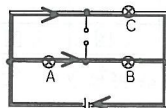
- ① 問1 イ 問2 イ 問3 ア 問4 A, D (くんで不順可) 問5 E  
 ② 問1 ① イ ② エ ③ キ ④ ケ ⑤ ア ⑥ オ ⑦ オ ⑧ コ  
 問2 3, 4 (くんで不順可) 問3 イ 問4 4  
 ③ 問1 A, B (くんで不順可) 問2 ア 問3 (1) ウ (2) C 問4 (1) エ (2) A 問5 A  
 問6 ア 問7 ④・⑤ (くんで不順可)

解説

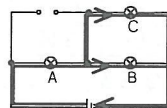
- ① 問1 フィラメントには、熱に強く、電気エネルギーを光に変えやすいタンゲステンという金属が使われます。  
 問2 Xの部分には電気を通さない物質(絶えん体といいます)を使って、豆電球の下につき出た部分と口金とが直接ふれるのを防ぎ、フィラメントに電流が流れるようにします。  
 問3 ガラス球の中に空気(酸素)があると、フィラメントが燃えてしまうことがあるため、豆電球の中は真空になっています。  
 問4・5 AやDのように、フィラメントに電流が流れるようにつなぐと、豆電球はつきます。Bは導線のビニル(電気を通しません)の部分が、豆電球の口金についているので電流は流れません。Cはかん電池の+極に導線がつながっていません。Eは電流がフィラメントを通らずに、豆電球の口金だけを通ってかん電池の+極から一極へ直接電流が流れてしまう(かん電池のショートといいます)ので豆電球はつきません。また、このとき大きな電流が一度に流れてしまうため、かん電池はすぐに使えなくなります。  
 ② 問1 直列につなぐ豆電球の数を増やすと、電流が流れにくく(電気がいこうが大きくなる)ため、回路を流れる電流は小さくなります。このため、豆電球1つの明るさは暗くなりますが、かん電池は長持ちするようになります。へい列に豆電球をつないだ場合、豆電球1つに流れる電流は変わらないので、明るさも変わりません。しかし、かん電池から流れる電流は、豆電球が増えるほど大きくなり、かん電池が使える時間は短くなります。  
 問2 直列につないだ豆電球をはずすと、電流の通り道がそこで切れてしまい、電流が流れなくなるので、ほかの豆電球も消えてしまいます。しかし、へい列につないだ豆電球をはずしても、ほかの豆電球に流れる電流の通り道は切れないので、消えることはありません。  
 問3 かん電池を直列につないだ(イ)をつなぐと、豆電球に流れる電流が大きくなるため、明るくつきます。  
 問4 豆電球は、へい列につないだでも1つのときと明るさが変わりませんが、直列につなぐと豆電球の数が多いほど暗くなります。このことから、豆電球がへい列につながっている(図4)の方が、直列につながっている(図2)よりも明るくつくと考えられます。  
 ③ 問1・2 電流は、(図①)のように流れ、豆電球AとBの直列つなぎの回路になります。  
 問3 電流は(図②)のように流れます。このとき、豆電球AとBは直列になり、豆電球Cは1つだけへい列につながっているため、Cが最も明るくつきます。  
 問4 電流は(図③)のように流れます。このとき、豆電球Aには、豆電球BとCに流れる電流の合計が流れることになるので、豆電球Aが最も明るくつきます。  
 問5・6 導線と豆電球がへい列につながると、電流は電気がいこうがない導線だけを流れてしまい、豆電球はつかなくなります。⑥~⑦のスイッチを入れたとき、電流は(図④)のように流れ、豆電球Aには流れません。また、豆電球BとCはへい列につながっているため、どちらも同じ明るさになります。  
 問7 スwitch⑥~⑦をすべて入れたときには、豆電球BとCがついていたので、豆電球Cだけを消すためにスイッチ⑥を切ります。このときの電流の流れは、(図⑤)のようになります。



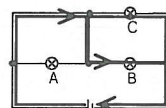
(図①)



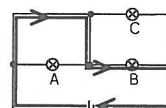
(図②)



(図③)



(図④)

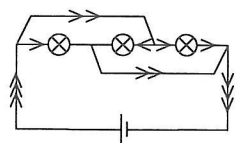
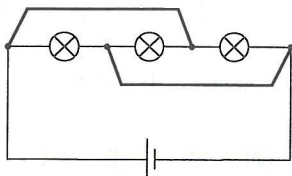


(図⑤)

参考問題

【解説】(図1)の3つの豆電球の両端が、かん電池の+極と一極に直接つながるようにします。解答のようにつないだときの電流の流れ方は右の図のようになり、かん電池の+極から出た電流は、それぞれ豆電球を1つ通って、一極へもどっていることがわかります。

【解答】



予習シリーズ5年① 第4回 b c 問題 (17. 9.30~10. 2)

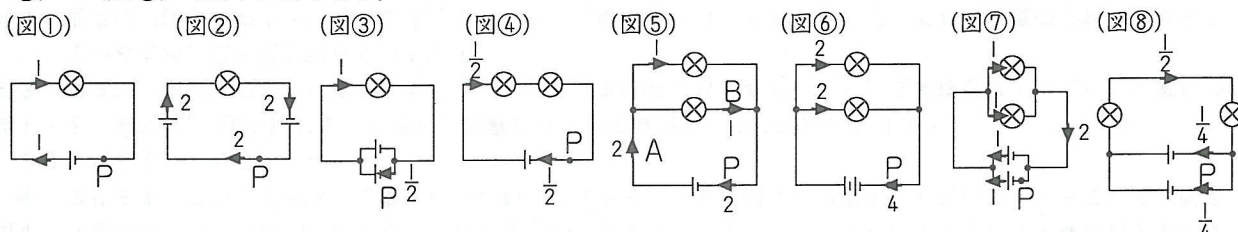
- ① 問1 Y 問2 イ 問3 オ 問4 ① オ ② キ ③ ア ④ エ ⑤ イ  
 ② 問1 7 問2 ウ 問3 4 問4 A エ B イ 問5 最も大きい 6 最も小さい 8  
 問6 8 問7 (1) イ (2) ②  
 ③ 問1 ア 問2 ⑦ 問3 ⑤ 問4 ⑧

解説

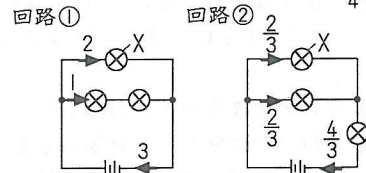
- ① 問1 電流は、かん電池の+極→スイッチ→豆電球→かん電池の-極の順に流れます。  
 問2・3 ①は絶縁体、②は口金、③はフィラメントです。②のガラス球の中は、フィラメントが燃えないように、真空にしております。  
 ② 問1・2 下の表のように、かん電池や豆電球のつなぎ方のちがいで、豆電球の明るさも変わります。

	図2	図3	図4	図5	図6	図7	図8
豆電球のつなぎ方	—	—	直列	へい列	へい列	へい列	直列
かん電池のつなぎ方	直列	へい列	—	—	直列	へい列	へい列
(図1)の豆電球と明るさを比べたとき	明るい	同じ	暗い	同じ	明るい	同じ	暗い

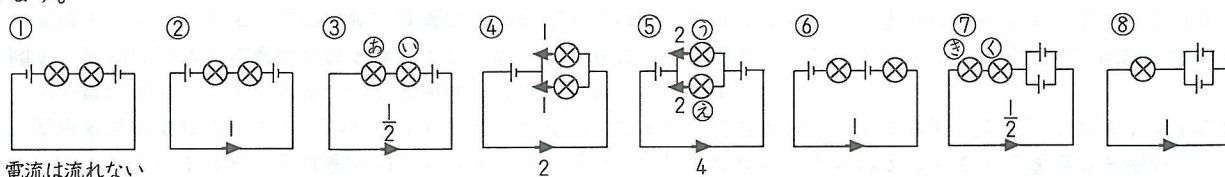
- 問3 (図5)・(図7)の4個の豆電球が、(図1)の豆電球と同じ明るさになります。  
 問4・5 (図1)のP点を流れる電流の大きさを「1」とすると、(図1)～(図8)の回路に流れる電流は(図①)～(図⑧)のようになります。



- 問6 かん電池が流す電流の大きさが小さいほど、かん電池は長持ちします。  
 問7 (図1)のP点を流れる電流の大きさを「1」とすると、回路①・②に流れる電流の大きさは、右の図のようになります。



- ③ Pが①～⑧にふれたときに豆電球に流れる電流の大きさは、下の図のようになります。

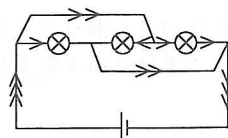
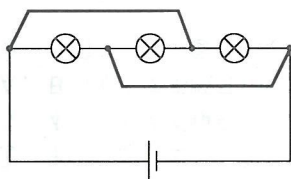


- 問1 Pが①にふれたとき、2つのかん電池がたがいに逆向きにつながっているため、電流は流れません。  
 問2 ③にふれたときに③・④に流れる電流の大きさは、⑦にふれたときに③・④に流れる電流の大きさと同じです。  
 問3 ⑤にふれたときに③・④に流れる電流が最も大きくなります。

参考問題

【解説】(図1)の3つの豆電球の両端が、かん電池の+極と-極に直接つながるようにします。解答のようにつないだときの電流の流れ方は右の図のようになり、かん電池の+極から出た電流は、それぞれ豆電球を1つ通って、-極へもどっていることがわかります。

【解答】



予習シリーズ5年① 第4回 a問題 (18.9.29~10.1)

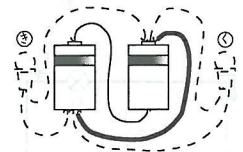
- ① 問1 エ 問2 ウ 問3 イ 問4 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×  
 ② 問1 へい列 問2 1・4 (くんで不順可) 問3 4  
 問4 (1) 4 (2) ㉔, ㉕ (くんで不順可) 問5 3  
 ③ 問1 ア 問2 4 問3 図2 才 図3 ウ 図4 エ  
 ④ 問1 B・C (くんで不順可) 問2 直列 問3 ウ 問4 エ 問5 (1) A (2) C

解説

① 問1・2 豆電球のフィラメントは、高温になって光ります。タングステンは、他の金属に比べて高温になってもとけにくいので、フィラメントに使われます。

問3 フィラメントに電流を流すと光るのは、フィラメントが大きな電気ていこうを持つからです。大きな電気ていこうを持つ物質の中に電気を通して、そのときに出る熱や光を利用している電気器具には、フィラメントから出る光を利用している豆電球や、電熱線から出る熱を利用しているアイロンなどがあります。

② 問2・3 (図1)は、豆電球③の導線が2本ともかん電池の<sup>プラス</sup>一極に、④の導線が2本ともかん電池の<sup>マイナス</sup>＋極につながっているため、豆電球③・④ともつきません。(図4)は、(図①)のように、かん電池が直列につながってありますが、さらに太線で示してあるように、かん電池の＋極と一極が導線でつながっています。このため、電流はこの導線にすべて流れてしまい、豆電球③・④はつきません。また、かん電池はすぐに使えなくなってしまいます。

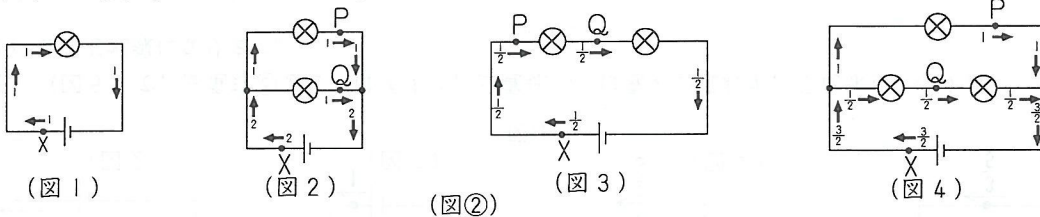


(図①)

問4 ㉔~㉗の豆電球の中で、(図6)と同じ明るさでつくものは、㉔・㉕・㉖・㉗の4つです。

問5 (図7)のように、かん電池が直列で豆電球がへい列につないであるものは、(図3)です。

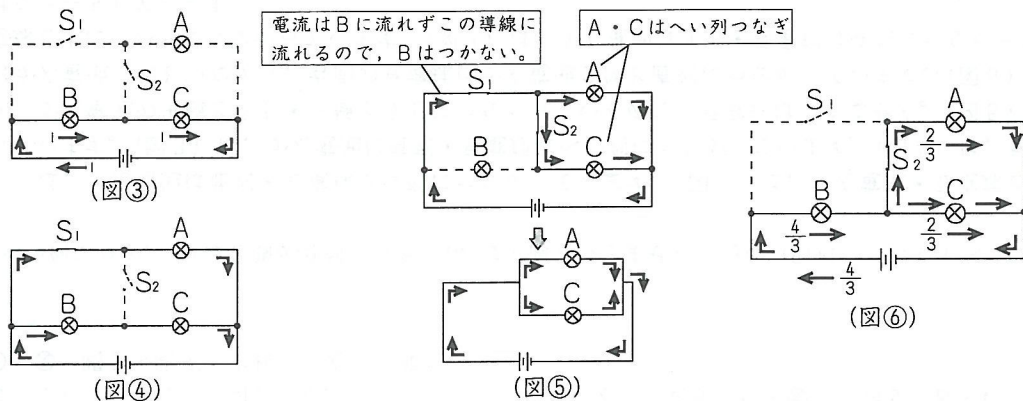
③ (図1)～(図4)の回路に流れる電流の大きさを示すと、それぞれ(図②)のようになります。



④ 問1・2 スイッチ $S_1$ ・ $S_2$ をどちらも入れないとき、電流は(図③)のように流れ、B・Cが直列つなぎでつきます。

問3・4 スイッチ $S_1$ を入れると、電流は(図④)のように流れ、(図③)で消えていたAはつき、B・Cは直列つなぎでつきます。そのままの状態<sup>じょうたい</sup>でスイッチ $S_2$ を入れると、電流は(図⑤)のように流れます。このとき、A・Cはへい列つなぎでつき、Bは消えます。

問5 スイッチ $S_2$ だけを入れると、電流は(図⑥)のように流れ、(図③)と比べると、消えていたAはつきます。(図③)でB・Cに流れる電流を1とすると、(図⑥)のBを流れる電流は $\frac{4}{3}$ に、Cを流れる電流は $\frac{2}{3}$ になり、Bは明るくなり、Cは暗くなります。



参考問題

【解説】 家庭の電気器具は、すべてへい列につないであります。豆電球をへい列つなぎにしたときは、1つの豆電球を切っても、他の豆電球の明るさは変化しませんでした。これは、へい列つなぎでは、1つ1つの豆電球がそれぞれ独立してかん電池につながっているからです。家庭でも、色々な電気器具をへい列につなぐことによって、それぞれを独立させて電源につなぎ、電気器具を独立したものとして使っています。

【解答】 つなぎ方 へい列つなぎ

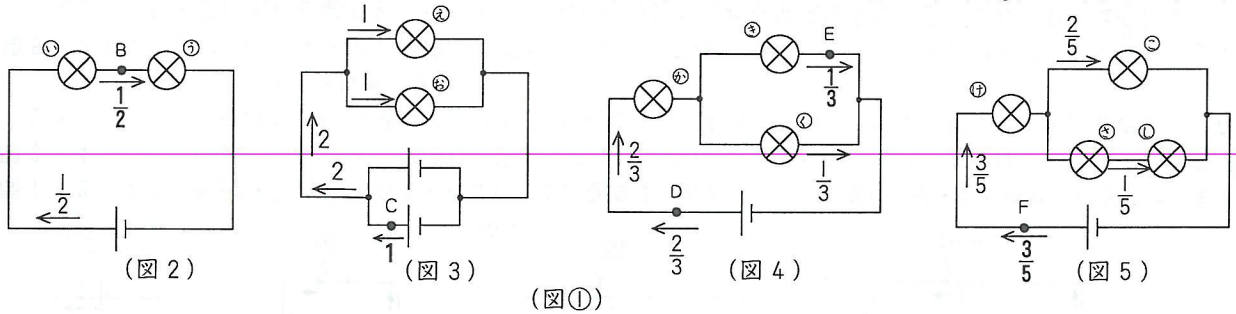
理由 どれかの電気製品を切ったり入れたりしても、他の電気製品に影響がないから。

予習シリーズ5年㊦ 第4回 b c 問題 (18. 9. 29~10. 1)

- ① 問1 (1) 2 (2) 2 (3) 1 (4) 0 (5) 1  
 ② 問1 4・8 (くんで不順可) 問2 8 問3 1・2・7 (くんで不順可) 問4 3 問5 6  
 問6 5 問7 1・7 (くんで不順可)  
 ③ 問1 B 0.5 ( $\frac{1}{2}$ ) C 1 D  $\frac{2}{3}$  E  $\frac{1}{3}$  F 0.6 ( $\frac{3}{5}$ ) 問2 ㉑・㉓・㉔ (くんで不順可)  
 ④ 問1 A・C (くんで不順可) 問2 C 問3 C 問4 2 問5 ㉑・㉔ 問6 B・C  
 問7 ㉒・㉓・㉔ (問5~問7 いずれもくんで不順可)

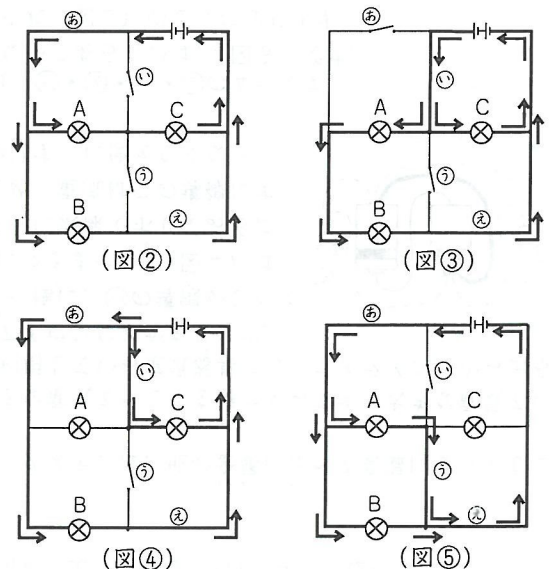
解説

- ① (1)は2個がへい列でつき、(2)は2個が直列でつき、(4)は1個もつきません。(3)・(5)はいずれも1個だけつきます。  
 ② 問1 (図1)は、かん電池は並列・豆電球は直列につながっています。(図2)は、かん電池・豆電球ともに直列につながっています。(図3)は、かん電池は直列・豆電球はへい列につながっています。(図4)は、豆電球の2本の導線が、かん電池の+極どうし・一極どうしにつながっているため、豆電球はつきません。(図5)は、左側の豆電球はかん電池1個とつながり、右側の豆電球はかん電池2個と直列につながっています。(図6)は、かん電池・豆電球ともにへい列につながっています。(図7)は、かん電池は並列・豆電球は直列につながっています。(図8)はショートしています。  
 ③ 問1 (図1)に流れる電流を1とすると、(図2)~(図5)の回路に流れる電流は、(図①)のようになります。



問2 (図5)で、豆電球㉓をとりはずすと、豆電球㉑には電気が流れず、豆電球㉑・㉔が直列つなぎになり、(図2)と同じ配線になります。

- ④ 問4 スイッチ㉑・㉔を入れると、(図2)のように電気が流れます。電球AとCは直列につながり、豆電球BはA・Cとへい列につながるため、明るさは2種類になります。  
 問5 スイッチ㉑・㉔を入れると、(図3)のように電気が流れます。このとき、豆電球AとBは直列につながり、豆電球CはA・Bとへい列につながってつき、同じ明るさの組み合わせになります。  
 問6 スイッチ㉑・㉑・㉔を入れると、(図4)のように、電気が流れます。このとき、豆電球BとCがへい列つなぎになってつきます。  
 問7 スイッチ㉑・㉑・㉔を入れると、(図5)のように、電気が流れます。豆電球AとBがへい列つなぎになってつき、ついた豆電球の数とかん電池のつながり方は問6と同じになります。



参考問題

【解説】 家庭の電気器具は、すべてへい列につないであります。豆電球をへい列つなぎにしたときは、1つの豆電球を切っても、他の豆電球の明るさは変化しませんでした。これは、へい列つなぎでは、1つ1つの豆電球がそれぞれ独立してかん電池につながっているからです。家庭でも、色々な電気器具をへい列につなぐことによって、それぞれを独立させて電源につなぎ、電気器具を独立したものとして使っています。

【解答】 つなぎ方 へい列つなぎ

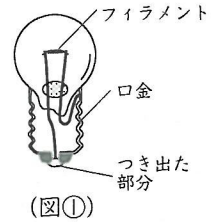
理由 どれかの電気製品を切ったり入れたりしても、他の電気製品に影響がないから。

予習シリーズ5年① 第4回 a b問題 (19. 9.28~9.30)

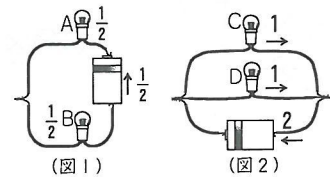
- ① 問1 フィラメント 問2 エ 問3 イ 問4 エ  
 ② 問1 直列 問2 イ 問3 エ 問4 ウ 問5 1 問6 ア 問7 エ  
 ③ 問1 b ウ c エ d イ 問2 ア 問3 ア 問4 3  
 ④ 問1 (1) A, B (くんで不順可) (2) A 問2 (1) ア (2) ウ (3) A ア C エ (くんで)

解説

① 問3 ガラス球の中はフィラメントが燃えないように真空になっています。  
 問4 フィラメントの両はしは、(図①)で示したように、細い導線によって、口金と口金の先のつき出た部分につながっています。(エ)は、つき出た部分がつながっていないので、豆電球が付きません。



② 問2 豆電球を直列つなぎにすると、電流が流れにくくなります。(図1)では、豆電球2個が直列つなぎになっていて、流れる電流は豆電球が1個だけのときの $\frac{1}{2}$ になり、暗くなります。一方、豆電球を並列つなぎにした場合、それぞれがかん電池につながっているものと考えられるので、流れる電流は豆電球が1個だけのときと同じで、したがって明るさも変わりません。以上のことから、(図1)・(図2)の各部分を流れる電流の大きさは(図②)のように表され、豆電球A~Dの明るさは $C=D > A=B$ となっていることがわかります。



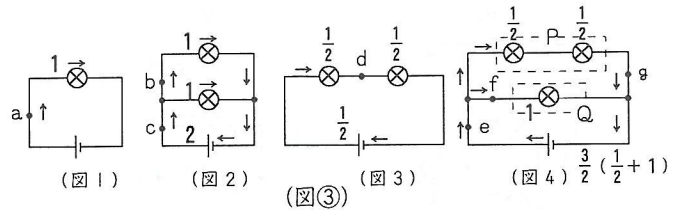
※ かん電池1個に豆電球1個をつないだときの電流の大きさを1とする。  
 (図②)

問3・4 直列つなぎでは、電流の通り道が1本なので、1個の豆電球をはずすとすべての豆電球が消えてしまいます。一方、並列つなぎでは、1個の豆電球をはずしても、他の豆電球への電気の通り道がとぎれることはありません。

問5 (図②)のように、かん電池を流れる電流は、豆電球が1個だけのときに比べて、(図1)では $\frac{1}{2}$ 倍、(図2)では2倍になっています。かん電池から出される電流が大きいほど、早く使えなくなってしまいます。

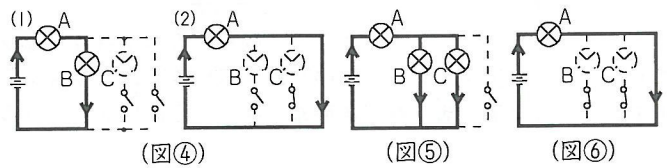
問7 電流は豆電球Cや豆電球Dを流れずに、導線c-dを流れます。そのため、豆電球は2つとも消えます。このように、かん電池の+極と一極を直接導線でつなぐ(ショートすると、大きな電流が流れ、かん電池がすぐに使えなくなってしまいます。

③ それぞれの回路の各部分を流れる電流の大きさは(図③)のようになります。



問2 豆電球を直列つなぎにすると、電気が流れにくくなります。2個、3個...と直列つなぎにすると、電気がいこうは2倍、3倍...となります。(図4)で、Pの電気がいこうはQの2倍です。

④ 問1 (1)・(2)のようにスイッチを入れたとき電流は(図④)の太線のように流れます。



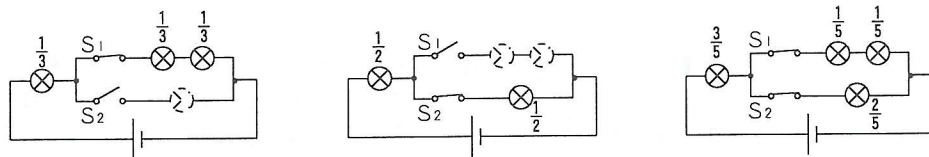
問2 (1)・(2) スイッチ $S_1$ と $S_2$ を入れると(図⑤)の太線のように電流が流れます。

(3) すべてのスイッチを入れると(図⑥)の太線のように電流が流れます。

参考問題

〔解説〕かん電池に豆電球1個をつないだときに流れる電流の大きさを1とすると、スイッチ $S_1$ だけ、 $S_2$ だけ、 $S_1$ ・ $S_2$ の両方を入れたときに各豆電球に流れる電流の大きさは、下図のようになります。

〔解答〕5通り

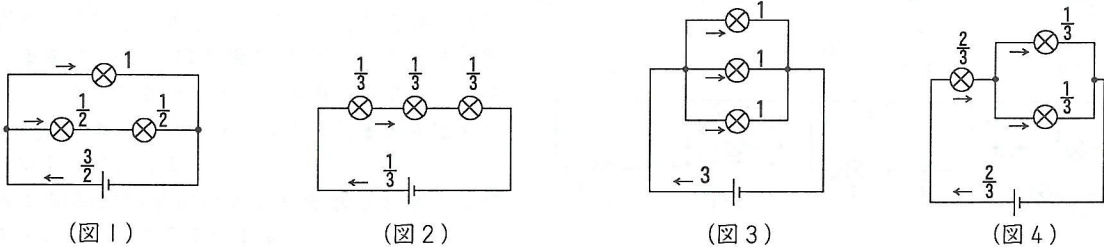


予習シリーズ5年① 第4回 c s 問題 (19. 9.28~9.30)

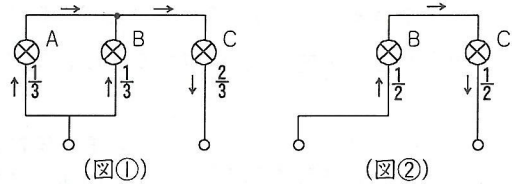
- ① 問1 ウ 問2 ㉞, ㉟ (くんで不順可) 問3 (1) 1 (2) 0 (3) 2 (4) 1  
 ② 問1 2, 5 (くんで不順可) 問2 4 問3 3, 4 (くんで不順可) 問4 4 問5 3  
 ③ 問1 4 問2 2 問3 ① ウ ② エ (くんで) 問4 ④ ア ⑤ エ (くんで)  
 問5 (1) ウ (2) C (3) B ア C イ (くんで)  
 ④ 問1 D 問2 2・4 (くんで不順可) 問3 ウ 問4 3 問5 4

解説

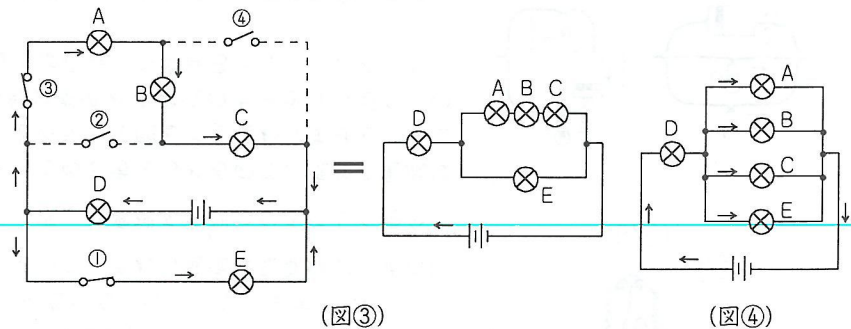
- ② 問1 (図2)は、豆電球の導線がかん電池の同じ極につながっているので回路に電流が流れず、豆電球はつきません。(図5)は、かん電池がショートしているため、豆電球はつきません。  
 問2 (図1)の豆電球と同じ明るさでつくのは、(図4)のかん電池と豆電球のどちらも並列つなぎになっているものと、(図7)のかん電池と豆電球のどちらも直列つなぎになっているものです。  
 問3 (図3)・(図4)のように豆電球が並列つなぎになっていると、1個の豆電球をはずしても、もう一方の豆電球は同じ明るさでついています。  
 問5 かん電池が直列つなぎで豆電球が並列つなぎになっている(図3)のかん電池が、最も早く使えなくなります。  
 ③ 問2 (図1)~(図4)の豆電球に流れる電流の大きさとかん電池から出る電流の大きさは下の図のようになります。かん電池が最も長持ちするのはかん電池から出る電流が最も少ない(図2)です。



- 問4 かん電池から出た電流は、④の豆電球を通ったあと⑤の豆電球に流れず、つないだ導線を通してかん電池にもどるので、⑤の豆電球は消え、④の豆電球は前より明るくつきます。  
 問5 (1)・(2) ①~③をすべてみたくするのは(図①)のような配線のときです。このとき、最も明るくついている豆電球はCです。  
 (3) Aをはずすと(図②)のような回路になります。このとき、Bに流れる電流は大きくなり、Cに流れる電流は小さくなります。



- ④ 問4 スイッチ①と③を入れたら、(図③)のように電流が流れます。このとき、豆電球Dが最も明るく、Eは2番目に明るく、A・B・Cはどれも同じ明るさでつきます。

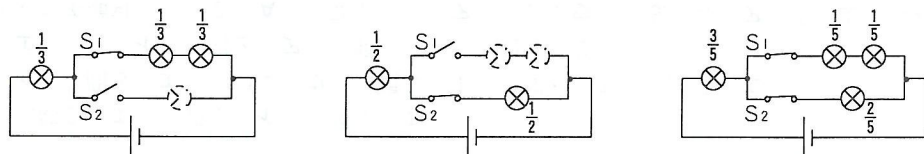


- 問5 すべてのスイッチを入れたとき、(図④)のような回路になります。このとき、豆電球A・B・C・Eに流れる電流の大きさは等しく、Dを通った電流の大きさは $\frac{1}{4}$ になります。

参考問題

【解説】かん電池に豆電球1個をつないだときに流れる電流の大きさを1とすると、スイッチ $S_1$ だけ、 $S_2$ だけ、 $S_1 \cdot S_2$ の両方を入れたときに各豆電球に流れる電流の大きさは、下図のようになります。

【解答】5通り



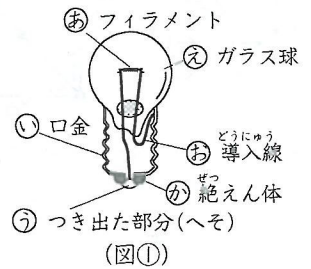
予習シリーズ5年① 第4回 a b 問題 (20. 9. 26~28)

- ① 問1 (1) イ (2) エ 問2 ㊸・㊹ (くんで不順可) 問3 エ 問4 イ・エ (くんで不順可)  
 問5 (1) Y (2) ウ (3) ア  
 ② 問1 へい列 問2 イ 問3 図2 オ 図3 ア (くんで) 問4 2  
 問5 (1) 1 (2) エ 問6 2  
 ③ 問1 A・C (くんで不順可) 問2 イ 問3 エ 問4 A イ B ア 問5 イ

解説

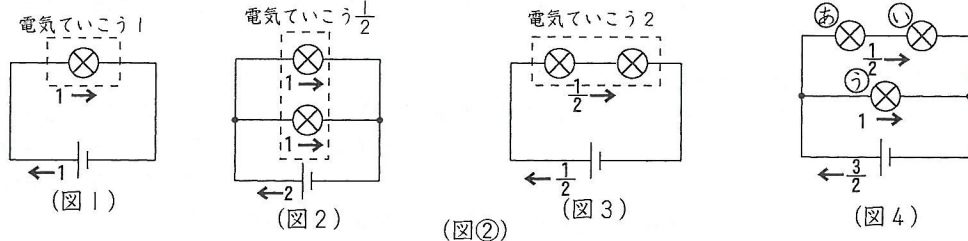
① 問1 豆電球のフィラメントは、高温になって光ります。タングステンは、ほかの金属に比べて高温になってもとけにくいので、フィラメントに使われます。

問2~4 豆電球のつくりは、(図①) のようになっています。(図①) の㉔・㉕のどちらか一方にかん電池の+極とつながる導線を、もう一方に-極とつながる導線をつなぐと、電流は、かん電池の+極→フィラメント→かん電池の-極の順に流れて、豆電球がつけます。ガラス球と絶えん体は、電気を通しません。



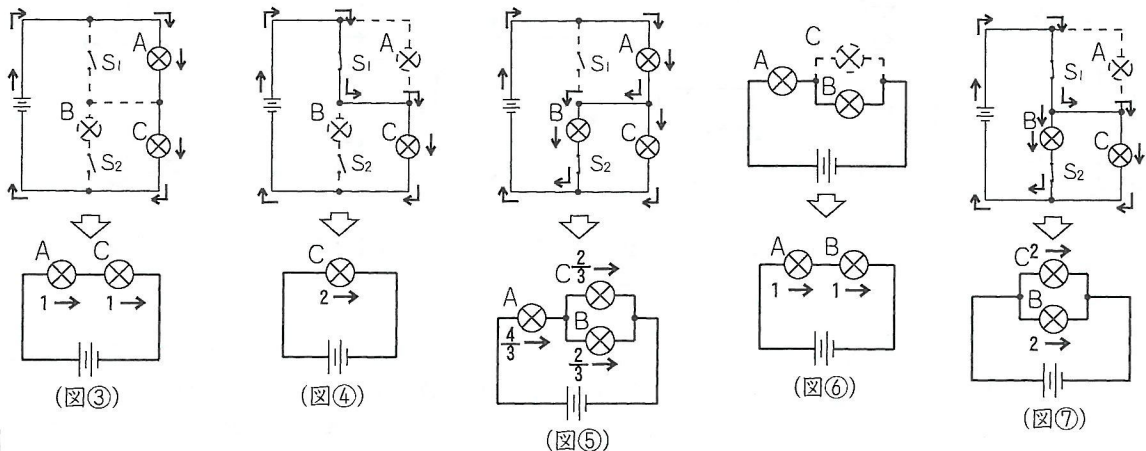
問5 (2) (図3) では、豆電球PとQが並列つなぎになり、豆電球Pの明るさは(図2) のときと変わりません。  
 (3) (図3) と同じように、豆電球が並列つなぎになっているのは(ア)です。(イ)は1個しか豆電球がつけません。(ウ)はショートします。(エ)は豆電球が直列つなぎになっています。

② (図1) のかん電池から流れる電流を1とすると、それぞれの図の回路に流れる電流の大きさは、(図②) のようになります。



問6 かん電池から流れる電流が大きい回路ほど、かん電池が早く使えなくなってしまいます。

- ③ 問1 スイッチがどちらも入っていないとき、電流は(図③) のように流れ、A・Cが直列つなぎでつけます。  
 問2 スイッチS<sub>1</sub>を入れると、(図④) のように、Aには電流が流れなくなり、Cに流れる電流の大きさが大きくなるので、CはAと直列につながっていたときよりも明るくなります。  
 問3 スイッチS<sub>1</sub>を切ってスイッチS<sub>2</sub>だけを入れると、電流は(図⑤) のように流れます。  
 問4 Cをソケットからははずすと、(図⑥) のような回路になり、Aは(図⑤) のときより暗くなります。  
 問5 スイッチを両方入れると、電流は(図⑦) のように流れるので、B・Cが並列つなぎでつけます。



参考問題

〔解説〕 近くにあるどちらか一方のスイッチを切りかえることによって、移動することなく電球をつけたり消したりすることができるという利点があるので、階段の上と下にあるスイッチや、ろう下(ろう下)の両はしにあるスイッチなどに利用されています。

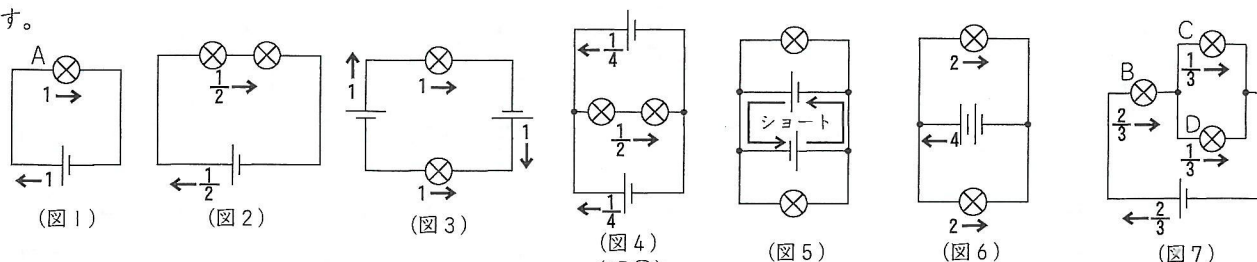
〔解答〕 階段の上と下にあるスイッチなど

予習シリーズ5年⑦ 第4回 c s 問題 (20. 9. 26~28)

- ① 問1 フィラメント 問2 イ 問3 ㉔, ㉓, ㉒ (くんで不順可) 問4 ㉒  
 問5 ア・ウ (くんで不順可) 問6 (1) 5 (2) 3
- ② 問1 番号 5 記号 ア 問2 2 問3 6 問4 6  
 問5 (1) イ (2) B イ D ア (くんで)
- ③ 問1 (1) C (2) ウ 問2 (1) A, C, D (くんで不順可) (2) 2 問3 ア・イ (くんで不順可)
- ④ 問1 ア 問2 4 問3 回路 ウ 豆電球 C 問4 4 問5 ア

解説

② (図1) のかん電池から流れる電流を1とすると、それぞれの図に流れる電流の大きさは、(図①) のようになります。

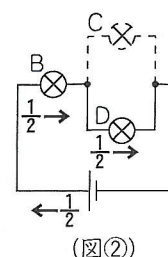


問1 (図5) では、かん電池の <sup>プラス</sup> 極と <sup>マイナス</sup> 極が直接導線でつながっています。このため、電流はこの導線にすべて流れてしまい、豆電球はつきません。これをショートといい、かん電池がすぐに使えなくなります。

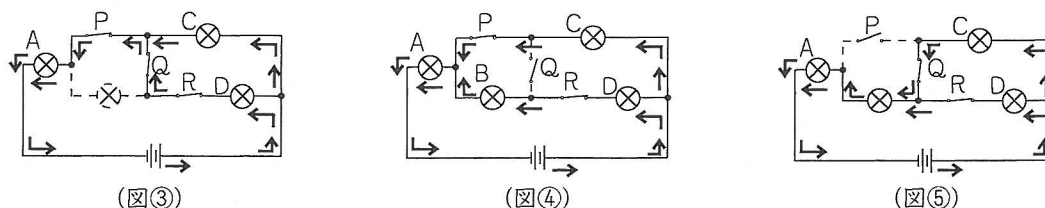
問2 (図①) から、Aと同じ明るさでつく豆電球は、(図3) の2個の豆電球です。

問3 かん電池が直列つなぎで、豆電球が並列つなぎになっている(図6)の豆電球が最も明るくつきます。

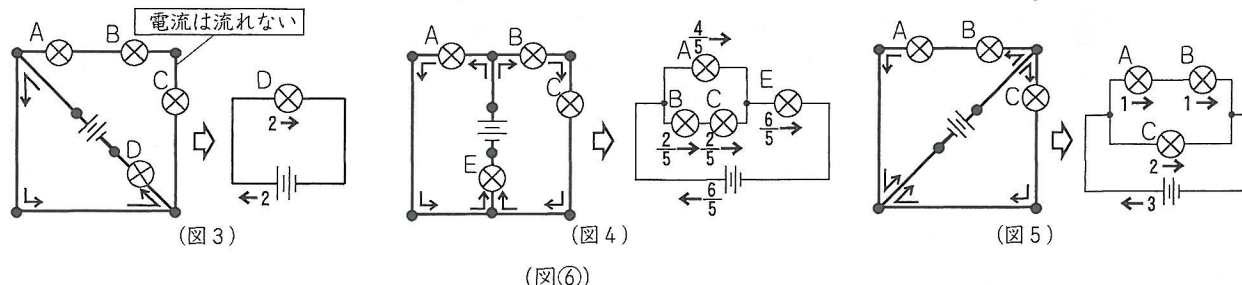
問5 (2) Cをはずすと、(図②) のような回路になり、Bは(図7) のときより暗くなり、Dは明るくなります。



- ③ 問1 (1) スイッチPを入れると、AとCが直列つなぎでつきます。  
 (2) スイッチPを入れた状態でQを入れても、電流の流れ方は(1)と変わらず、AとCが直列つなぎでつきます。
- 問2 スイッチP~Rをすべて入れると、(図③) のように電流が流れ、Aが最も明るくついて、CとDは同じ明るさでAより暗くつきます。
- 問3 スイッチPとRを入れると(図④) のように、スイッチQとRを入れると(図⑤) のように電流が流れます。



④ かん電池1個から流れる電流を1とすると、それぞれの図の回路に流れる電流の大きさは、(図⑥) のようになります。



問5 端子Pが③、端子Qが⑦にふれると、ショート回路となり、電流はすべて導線に流れ、豆電球はつきません。

参考問題

【解説】 近くにあるどちらか一方のスイッチを切りかえることによって、移動することなく電球をつけたり消したりすることができるという利点があるので、階段の上と下にあるスイッチや、ろう下の両はしにあるスイッチなどに利用されています。

【解答】 階段の上と下にあるスイッチなど

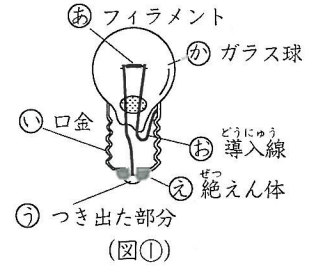


予習シリーズ5年㊦ 第4回 a b 問題 (21. 9. 26~27)

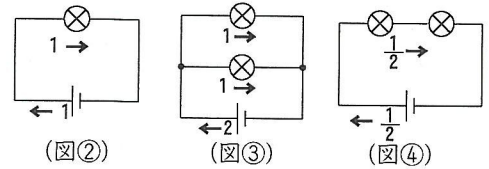
- ① 問1 A 問2 フィラメント 問3 ウ 問4 イ  
 問5 (1) ア・エ (くんで不順可) (2) 記号 イ ことば ショート (3) 記号 ウ ことば へい列
- ② 問1 番号 1 ことば 直列 問2 番号 3 回路図 ウ
- ③ 問1 3 問2 ⑥ エ ⑧ ア ⑨ カ ⑩ オ 問3 2  
 問4 番号 3 大きさ イ (くんで)
- ④ 問1 A・B (くんで不順可) 問2 (1) A オ B ア C カ (2) A オ B ア C カ

解説

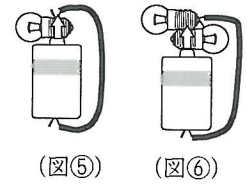
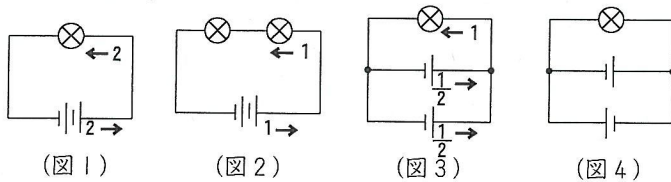
① 問1・4 豆電球のつくりは、(図①)のようになっています。(図①)の④・⑦のどちらか一方にかん電池の<sup>プラス</sup>極とつながる<sup>導線</sup>を、もう一方に<sup>マイナス</sup>極とつながる導線をつなぐと、電流はかん電池の+極→フィラメント→かん電池の-極の順に流れて、豆電球がつけます。ガラス球と絶えん体は、電気を通しません。



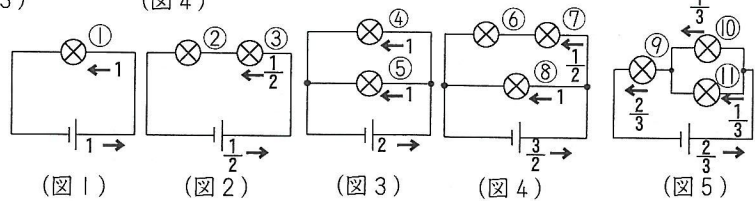
問5 (ア)は(図②)のようになります。(図②)の回路に流れる電流を1とすると、(ウ)は(図③)、(エ)は(図④)のようになります。また、(イ)は口金の部分で(図⑤)の矢印のように電気を通すので、ショートします。(エ)は下の豆電球の口金の部分で(図⑥)の矢印のように電気を通すので、1個だけ豆電球がつき(図②)と同じになります。



② 豆電球1個にかん電池1個つないだときに流れる電流を1とすると、(図①)～(図③)の回路の電流は下図のようになります。(図④)はショートします。



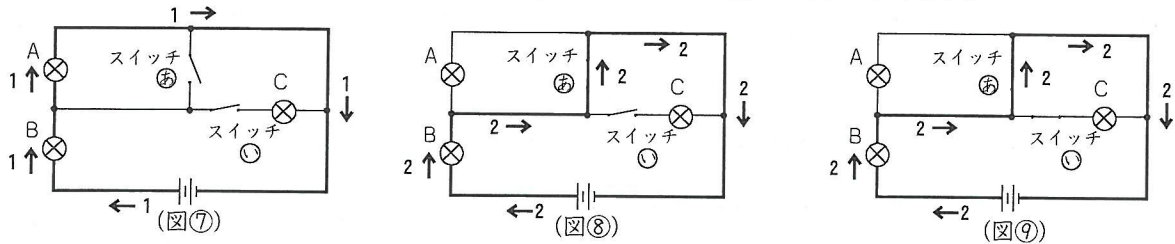
③ (図①)の回路に流れる電流を1とすると、(図②)～(図⑤)の回路の電流は右図のようになります。



問1 豆電球①と同じ明るさの豆電球は、④・⑤・⑧の3つになります。

問3 かん電池から流れる電流の大きさが最も小さい(図②)の回路が最も長くかん電池を使える回路です。

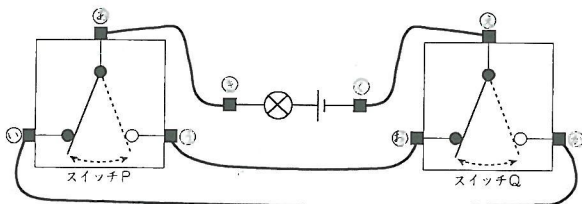
④ 問2 豆電球1個にかん電池1個つないだときに流れる電流を1とします。(図⑦)の回路はスイッチを入れないと(図⑦)、スイッチ⑥を入ると(図⑧)、スイッチ⑥・⑦を入ると(図⑨)のようになります。



参考問題

[解説] 8個のたん子を4本の<sup>導線</sup>が交差しないようにつないで、P・Qどちらのスイッチを動かしても豆電球をつけたり消したりできる回路をつくと下図のようになります。

[解答]

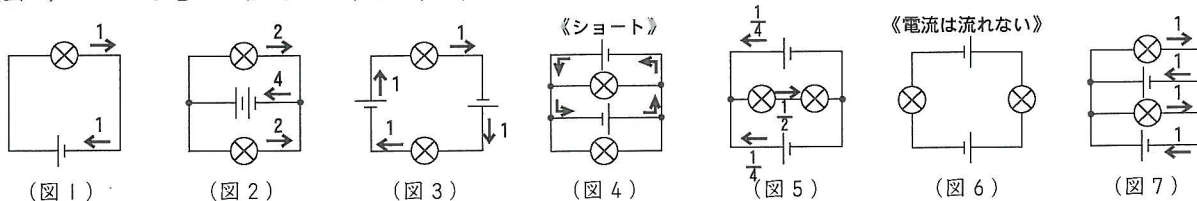


予習シリーズ5年㊦ 第4回c s問題 (21. 9.26~27)

- ① 問1 A 問2 フィラメント 問3 P ウ Q イ(くんで) 問4 P ウ Q ア(くんで)  
 問5 イ  
 ② 問1 イ 問2 P イ Q エ R ア 問3 ウ 問4 S ア T ウ  
 ③ 問1 (1) 4 (2) 4, 6 (くんで不順可) (3) 5, 7 (くんで不順可) 問2 4  
 問3 明るい 2 暗い 5 問4 ウ  
 ④ 問1 2 問2 4 問3 同じ明るさ 2 つかない 4 問4 (1) 3 (2) 1

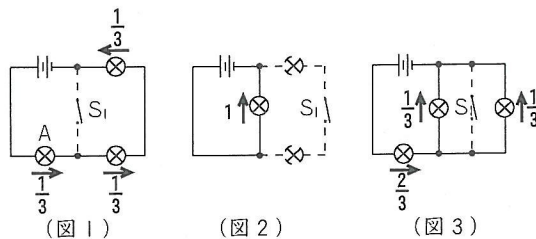
解説

- ② 問1 (図2)の㊦・㊧を箱のたん子につないだとき、豆電球は(図2)の豆電球1個と(図3)の箱の中の豆電球2個の合計3個あり、(図3)の箱の中の豆電球はへい列につながってはいません。(表1)で、豆電球3個をつないで明るさが3通りになることから、豆電球1個の回路、2個の直列つなぎ、3個の直列つなぎの3通りのつなぎ方ができることがわかります。つまり、㊨は問1の(ア)、㊩は(イ)、㊪は(ウ)のようにつないであることとなります。  
 問2 PはAとDをつないだものなので配線は問1の(イ)になり、QはBとDをつないだものなので豆電球はつかず、RはDとFをつないだものなので配線は問1の(ウ)になります。  
 問3・4 (表2)で、AとFが㊨、EとFが㊩、BとFが㊪なので、箱の中のつなぎ方は(ウ)となり、Sは豆電球3個の直列つなぎ、Tは豆電球1個をつないだ回路となります。  
 ③ (図1)に流れる電流の値を1とすると、(図2)~(図7)に流れる電流の値はそれぞれ(図①)のようになります。



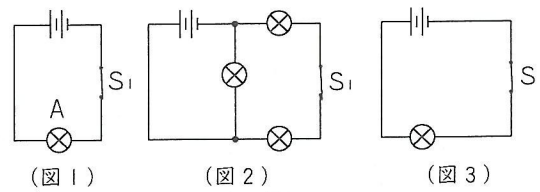
(図①)

- ④ 問1・2 スイッチを入れていないときに(図2)の回路に流れる電流を1とすると、(図1)・(図3)の回路に流れる電流は(図②)のようになります。(図1)では直列つなぎの3個の豆電球、(図2)では1個の豆電球、(図3)では直へい列つなぎの3個の豆電球がつきます。このとき、豆電球Aと同じ明るさでつく豆電球は、(図1)の豆電球A以外の2個、(図3)のへい列部分の2個の合計4個と考えられます。



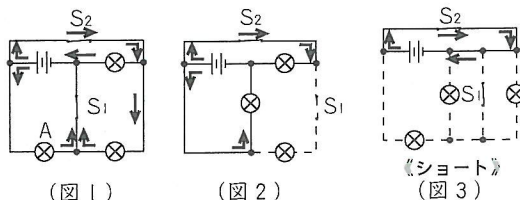
(図②)

- 問3 スイッチS<sub>1</sub>を入れると、(図③)のようになります。(図1)は豆電球Aだけが付き、Aと同じ明るさでつく豆電球は(図2)に1個、(図3)に1個の2個あります。また、つかない豆電球は(図1)に2個、(図3)に2個の合計4個あります。



(図③)

- 問4 スイッチS<sub>1</sub>とS<sub>2</sub>を同時に入れると、(図④)のようになります。(図1)と(図2)は豆電球がへい列につながっていると考えられるので、明るさは1通りです。

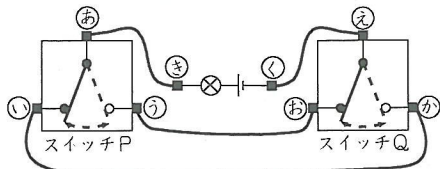


(図④)

参考問題

[解説] 8個のたん子を4本の導線が交差しないようにつないで、P・Qどちらのスイッチを動かしても豆電球をつけたり消したりできる回路をつくと下図のようになります。

[解答]

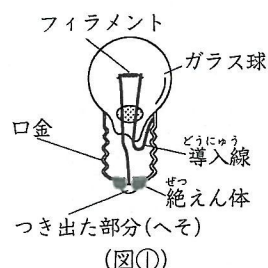


予習シリーズ5年下 第4回 a b問題 (22. 9. 25)

- ① 問1 ㊸・㊹ (くんで不順可) 問2 Y 問3 ア 問4 ㊸, ㊹ (くんで不順可)  
 問5 イ 問6 (1) ウ (2) ウ (3) エ  
 ② 問1 2 問2 ① オ ② ア ③ エ ④ イ 問3 A ウ C イ  
 ③ 問1 ア 問2 イ 問3 ① ア ② エ ③ ウ 問4 ウ

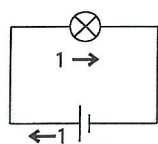
解説

① 問1・3 豆電球のつくりは、(図①)のようになっています。へそと口金の間に電流を流すことによって、フィラメントに電流が流れ、豆電球の明かりがつきます。このとき、温度がかなり高くなるので、フィラメントが燃えないようにガラス球の中は真空にしてあります(ちっ素やアルゴンなどの、燃えたり物が燃えるのを助けたりするはたらきをしないガスが詰められている場合もあります)。

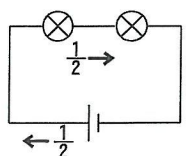


問6 豆電球のフィラメントには、光ることと熱に強いことが求められます。タングステンという金属は、電気のエネギーを光に変えやすい性質をもっていて、熱にも強いので、豆電球のフィラメントとして使われています。

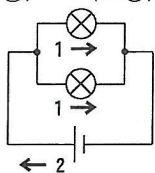
② (図1)～(図4)の回路に流れる電流の大きさは、(図②)～(図⑤)のようになります。



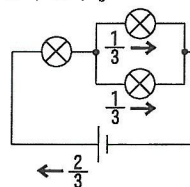
(図②)



(図③)



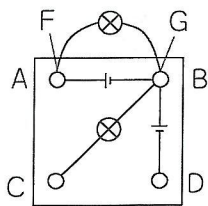
(図④)



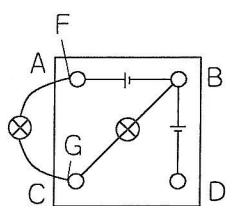
(図⑤)

問3 (図4)の回路で、豆電球Bをソケットからははずすと、豆電球Aと豆電球Cとで直列つなぎになり、流れる電流の大きさは(図③)と同じになります。したがって、豆電球Aに流れる電流の大きさは $\frac{2}{3}$ から $\frac{1}{2}$ へと小さくなって暗くなり、豆電球Cに流れる電流は $\frac{1}{3}$ から $\frac{1}{2}$ へと大きくなって明るくなるのがわかります。

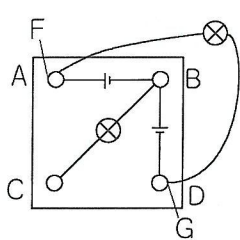
③ 問1～3 (表1)で明るさが○のとき(FをAに、GをBにつないだとき)、箱の中と外を同時に見ると、(図⑥)のようになっています。FをAに、GをCにつないだとき、(図⑦)のようになっています。また、(表1)で①のときは(図⑧)、②のときは(図⑨)、③のときは(図⑩)のようになっています。



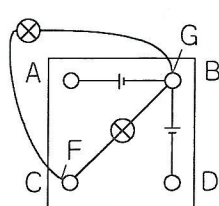
(図⑥)



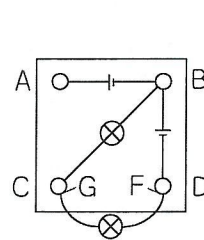
(図⑦)



(図⑧)



(図⑨)



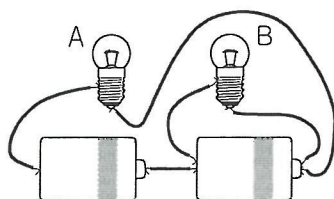
(図⑩)

問4 まず、FをCに、GをBにつないだときに、(表2)では○になっているので、豆電球が1個で、かん電池2個が直列になった回路になっていると考えられます。次に、FをDに、GをCにつないだときに×になっているので、箱の中は(ウ)のようになっているとわかります。

参考問題

【解説】解答例のように導線をつなぐと、豆電球Aには、かん電池2個が直列につながるのて明るくつきます。一方、豆電球Bには、かん電池1個につながるだけなので、豆電球Aよりも暗くつきます。

【解答例】

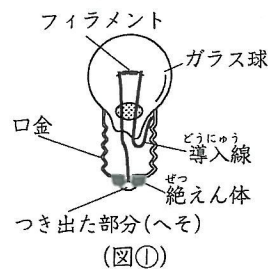


予習シリーズ5年⑤ 第4回 c s 問題 (22.9.25)

- ① 問1 ㊸・㊹ (くんで不順可) 問2 Y 問3 エ 問4 ㊸, ㊹ (くんで不順可)  
 問5 絶えん体 問6 (1) フィラメント (2) ウ (3) エ
- ② 問1 B  $\frac{1}{2}$  C 1 D 2 E  $\frac{2}{3}$  F  $1\frac{1}{2}$   
 問2 4 問3 ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼ (くんで不順可)
- ③ 問1 ア 問2 ① ア ② エ ③ ウ 問3 エ 問4 イ

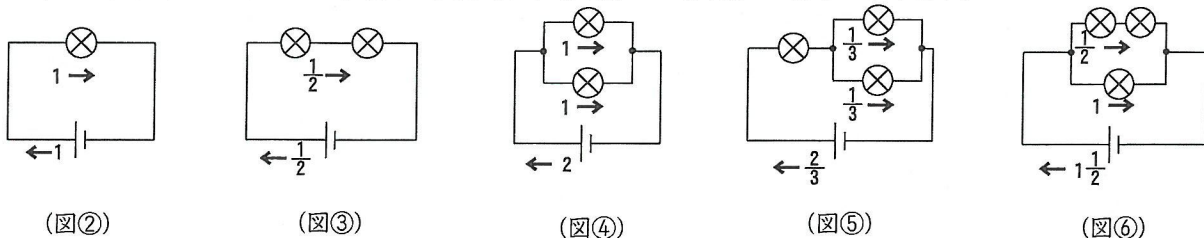
解説

① 問1・3 豆電球のつくりは、(図①)のようになっています。へそと口金との間に電流を流すことによって、フィラメントに電流が流れ、豆電球の明かりがつきます。このとき、温度がかなり高くなるので、フィラメントが燃えないようにガラス球の中は真空にしてあります(ちっ素やアルゴンなどの、燃えたり物が燃えるのを助けたりするはたらきをしないガスが詰められている場合もあります)。

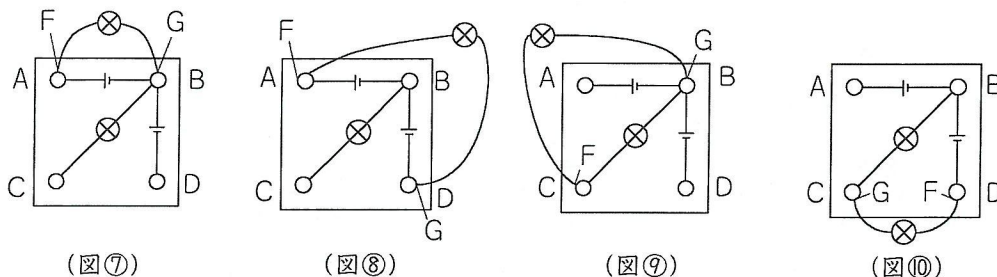


問6 豆電球のフィラメントには、光ることと熱に強いことが求められます。タングステンという金属は、電気のエネルギーを光に変えやすい性質をもっていて、熱にも強いので、豆電球のフィラメントとして使われています。

② (図1)～(図5)の回路に流れる電流の大きさは、(図②)～(図⑥)のようになります。



③ 問1・2 (表1)で明るさが○のとき(FをAに、GをBにつないだとき)、箱の中と外を同時に見ると、(図⑦)のようになっています。また、(表1)で①のときは(図⑧)、②のときは(図⑨)、③のときは(図⑩)のようになっています。



問3 まず、FをCに、GをBにつないだときに、(表2)では◎になっているので、豆電球が1個で、かん電池2個が直列になった回路になっていると考えられます。次に、FをDに、GをBにつないだときに×になっているので、箱の中は(エ)のようになっているとわかります。

問4 (表2)を完成させると、(表①)のようになります。

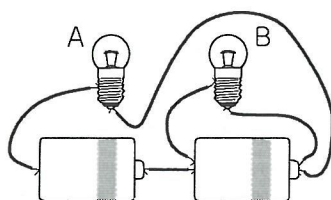
		G			
		A	B	C	D
F	A	△	○	○	△
	B	○	◎	◎	×
	C	○	◎	◎	○
	D	△	×	○	△

(表①)

参考問題

[解説] 解答例のように導線をつなぐと、豆電球Aには、かん電池2個が直列につながるのて明るくつきます。一方、豆電球Bには、かん電池1個がつながるだけなので、豆電球Aよりも暗くつきます。

[解答例]

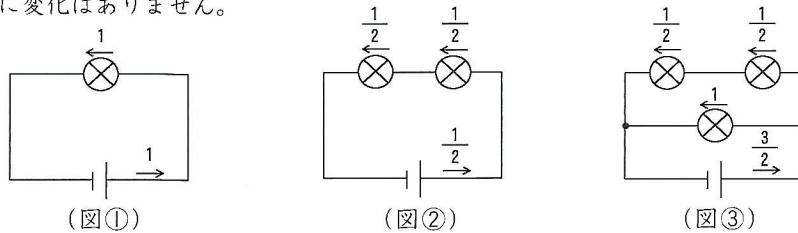


予習シリーズ5年<sup>下</sup> 第4回 a b問題 (23.10.1)

- ① 問1 フィラメント 問2 イ 問3 ア 問4 エ  
 問5 ウ 問6 A 問7 エ  
 ② 問1 直列 問2 F 問3 Y点 ウ Z点 エ 問4 2  
 ③ 問1 番号 4 つなぎ方 ショート 問2 2・3 (くんで不順可) 問3 5  
 ④ 問1 B, C (くんで不順可) 問2 スイッチS<sub>1</sub> ウ スイッチS<sub>2</sub> エ  
 問3 ア 問4 イ 問5 2

解説

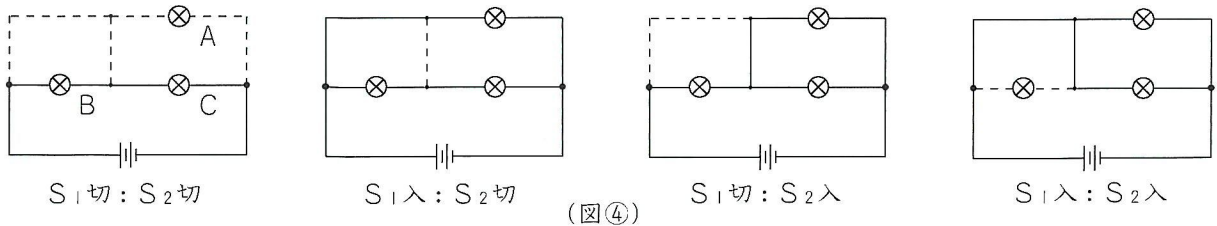
- ① 問5 銅は電気ていこうが小さく、電気を送るときに電気エネルギーが失われにくいので、導線に適しています。  
 問7 最下部のとり起部分は電気をよく通す物質(導体)でできているので、(図3)のように導線をつなぐと、フィラメントよりもとり起部分の方が電気ていこうはるかに小さいため、ショートして電球は消えてしまいます。  
 ② 問2 各豆電球に流れる電流の大きさは(図①)～(図③)のようになります。豆電球が直列に2個つながると電気ていこうが2倍になるので、かん電池から流れる電流が $\frac{1}{2}$ に減ります。  
 問3 (図3)は、(図1)と(図2)がへい列つなぎになったものと考えられます。へい列つなぎの場合はお互いに流れる電流に変化はありません。



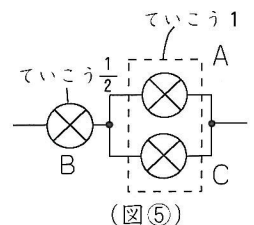
- 問4 かん電池から流れる電流が小さいものほど、長く使うことができます。  
 ③ 電流の通り道が1本だけなら直列つなぎ、2本以上あればへい列つなぎです。下の表は、(図1)～(図5)の豆電球とかん電池のつなぎ方をまとめたものです。

	(図1)	(図2)	(図3)	(図4)	(図5)
豆電球	へい列つなぎ	直列つなぎ	直列つなぎ	(直列つなぎ)	へい列つなぎ
かん電池	へい列つなぎ	直列つなぎ	へい列つなぎ	(ショート)	直列つなぎ

- 問2 直列つなぎの豆電球は、ソケットからはずすとそこで回路が切れてしまうので、もう一方の豆電球も消えてしまいます。  
 ④ (図④)は、各スイッチの入れ方による回路のちがいを示したものです。



- 問3 BとCの直列回路にAがへい列に加わるだけなので、Bの明るさは変わりません。  
 問4 スイッチがどちらも入っていないときは、回路全体の電気ていこうは2です。S<sub>2</sub>を入れると電気ていこうが $\frac{3}{2}$  ( $1 + \frac{1}{2}$ )に減ります。(図⑤)のように、Bに流れる電流の大きさは大きくなり、より明るく光ります(Cは暗くなります)。



参考問題

【解説】家庭の電気器具は、すべてへい列につないであります。豆電球をへい列つなぎにしたときは、1つの豆電球を切っても、他の豆電球の明るさは変化しませんでした。これは、へい列つなぎでは、1つ1つの豆電球がそれぞれ独立してかん電池につながっているからです。家庭でも、いろいろな電気器具をへい列につなぐことによって、それぞれを独立させて電源につなぎ、電気器具を独立したものとして使っています。

【解答】つなぎ方 へい列つなぎ

理由 電気器具の電源を切っても、他の電気製品はそのまま使えるから。

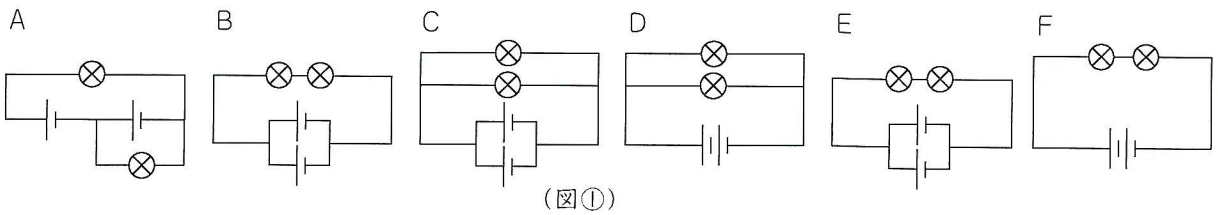
予習シリーズ5年㊦ 第4回 c s 問題 (23.10.1)

- ① 問1 フィラメント 問2 オ 問3 ㊸・㊹ (くんで不順可)  
 問4 ㊺, ㊻, ㊼ (くんで不順可) 問5 (1) イ (2) ウ (3) ア (4) ア
- ② 問1 C 問2 A 問3 D 問4 B・E (くんで不順可)
- ③ B 2 C  $\frac{2}{3}$  D  $\frac{3}{2}$  E  $\frac{3}{5}$
- ④ 問1 A カ B ア C ア D ウ 問2 (1) D (2) B・C (くんで不順可)  
 問3 (1) 3 (2) 1 (3) ウ

**解説**

① 問5 (1)の上の豆電球と、(2)の2つの豆電球は、電気が口金(図の㊸)の部分を通してフィラメント(図の㊹)に流れないため、つきません。

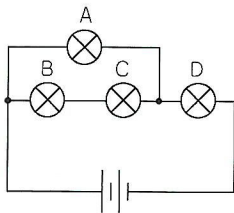
② 問1~4 (図)のA~Fを回路図に表すと、(図①)のようになります。



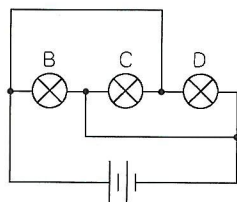
③ Bに流れる電流の大きさは、豆電球がへい列つなぎになっているのでAに流れる電流の2倍になります。Cに流れる電流を考えるには、まず回路全体の電気でいこうを考えます。この回路は、㊸「豆電球1つ」と、㊹「豆電球2つがへい列つなぎになったもの」とが直列つなぎになっていると考えることができます。㊸の電気でいこうは、Aに流れる電流の逆数の1、㊹の電気でいこうはBに流れる電流の逆数の $\frac{1}{2}$ なので、回路全体の電気でいこうは $\frac{3}{2}(1 + \frac{1}{2})$ です。

したがって、C点に流れる電流は $\frac{2}{3}$ となります。D点を流れる電流は、㊸「上の豆電球を流れる電流の大きさ」と、㊹「下の豆電球を流れる電流の大きさ」の合計です。㊸は $\frac{1}{2}$ 、㊹は1なので、 $\frac{3}{2}(\frac{1}{2} + 1)$ となります。E点に流れる電流を考えるには、まず回路全体の電気でいこうを考えます。この回路は、㊸「豆電球1つ」と㊹「豆電球2つと豆電球1つがへい列つなぎになったもの」とが直列つなぎになっています。㊸の電気でいこうは1、㊹の電気でいこうは、D点に流れる電流の逆数の $\frac{2}{3}$ なので、回路全体の電気でいこうは $\frac{5}{3}(1 + \frac{2}{3})$ になり、電流は $\frac{3}{5}$ となります。

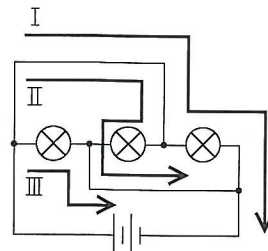
- ④ 問1 「はじめの状態」では、B、C、Dの3つの豆電球が直列につながっていますが、スイッチS<sub>1</sub>だけを入れると、D1個だけがつく回路になります。
- 問2 スwitch S<sub>2</sub>だけを入れると、(図②)のような回路になります。
- 問3 スwitch S<sub>1</sub>とS<sub>3</sub>を入れると、(図③)のような回路になります。このとき、電流の通り道は、(図④)のようにI~IIIの3通りあります。どの通り道でも豆電球1つだけを通ることになるので、この回路は3つの豆電球がへい列につながったものだとわかります。(3)では、スイッチS<sub>3</sub>だけを入れた回路はB1つだけがつく回路なので、(ウ)が正解になります。



(図②)



(図③)



(図④)

**参考問題**

〔解説〕 家庭の電気器具は、すべてへい列につないであります。豆電球をへい列つなぎにしたときは、1つの豆電球を切っても、他の豆電球の明るさは変化しませんでした。これは、へい列つなぎでは、1つ1つの豆電球がそれぞれ独立してかん電池につながっているからです。家庭でも、いろいろな電気器具をへい列につなぐことによって、それぞれを独立させて電源につなぎ、電気器具を独立したものとして使っています。

〔解答〕 つなぎ方 へい列つなぎ

理由 電気器具の電源を切っても、他の電気製品はそのまま使えるから。