

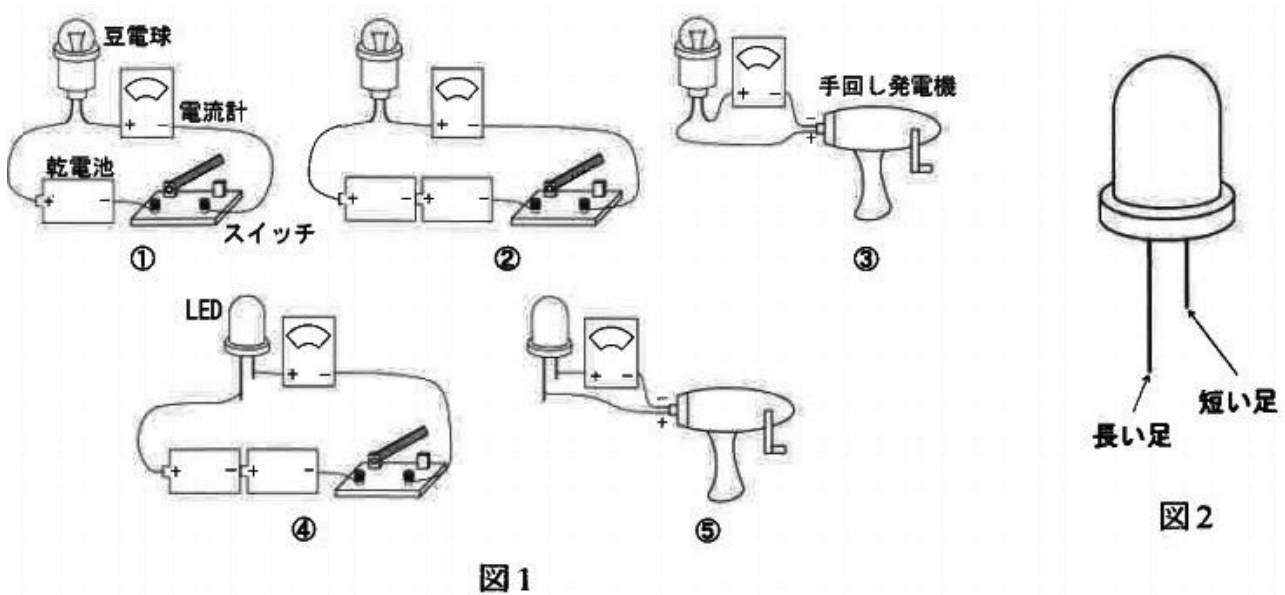
## 2020年度 早稲田中学【理科】大問3

新品の乾電池、手回し発電機、豆電球、発光ダイオード（LED）、電流計、スイッチを用いて、図1の①～⑤の回路を作り、実験1～実験4を行いました。

これについて以下の問いに答えなさい。

ただし、用いた豆電球とLEDはすべて同じ種類であるとしてます。

また、図2のように、LEDには長い足と短い足があることに注意なさい。



### 【実験1】

①、②のスイッチを入れると、②の豆電球の方が明るく光りました。

このとき①、②の電流計は、それぞれ250 mA、430 mAを示しました。

### 【実験2】

③の手回し発電機のハンドルを時計回りに一定の速さで回すと、

豆電球は実験1の①と同じ明るさで光り、電流計は250 mAを示しました。

ハンドルを回す速さをゆっくりと上げると、それともなって豆電球は明るくなり、

電流計の示す値は大きくなりました。ある速さに達したところで、

豆電球は実験1の②と同じ明るさになり、電流計は430 mAを示しました。



【実験3】

④のスイッチを入れると、LEDは光り、電流計は20 mAを示しました。  
また、⑤の手回し発電機のハンドルを一定の速さで回すと、  
⑤のLEDは④のLEDと同じ明るさで光り、電流計は20 mAを示しました、  
この状態からハンドルを回す速さをゆっくりと下げると、それとともにLEDは暗くなり、  
電流計の示す値が小さくなりました。ある速さに達したところで、LEDは光らなくなり、  
電流計は0 mAを示しました。LEDが光らなくなった速さで  
③の手回し発電機のハンドルを時計回りに回すと、豆電球は実験1の①よりも明るく光り、  
電流計は300 mAを示しました。

【実験4】

⑤のLEDを逆向き（短い足を手回し発電機の+側、長い足を電流計の+側）につなぎ、  
手回し発電機のハンドルを時計回りに回しました。  
すると、回す速さにかかわらずLEDは光りませんでした。電流計は常に0 mAを示しました。

問1

実験1と実験2からわかることは何ですか。ふさわしいものを2つ選びなさい。

- ア：豆電球は、電流の流れる向きに関係なく光る。
- イ：豆電球は、大きな電流が流れるとより明るく光る。
- ウ：豆電球は、つないだ乾電池の個数に関係なく同じ明るいで光る。
- エ：手回し発電機のハンドルを回す向きを変えると、流れる電流の向きも変わる。
- オ：手回し発電機のハンドルを速く回すほど、大きな電流を流すことができる。

問2

図3のような回路を作ったとき、光る豆電球をすべて選びなさい。

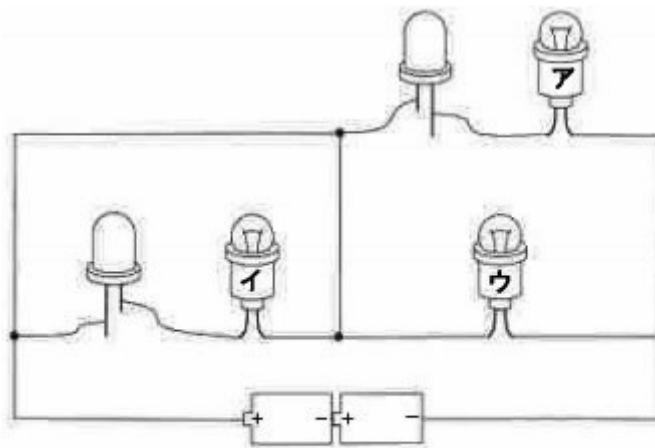


図3



問3

図4のような4つの回路を作ったとき、光るLEDをすべて選びなさい。

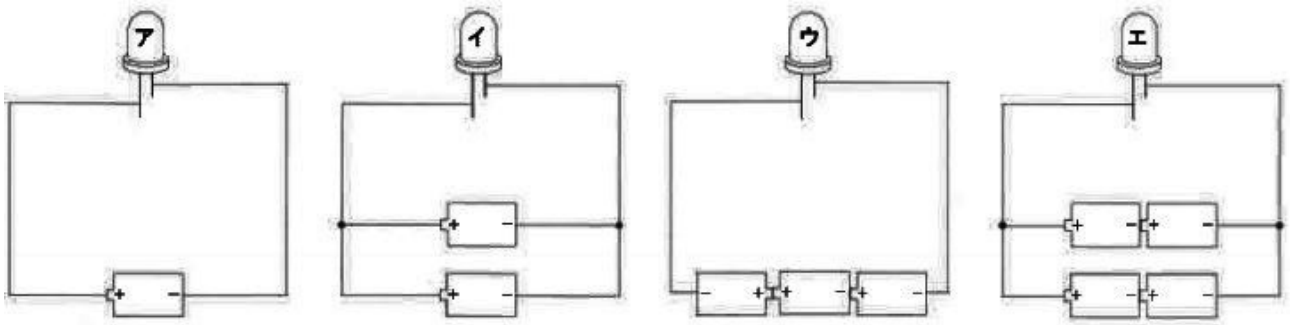


図4

問4

図5のような回路を作ったとき、光るLEDをすべて選びなさい。

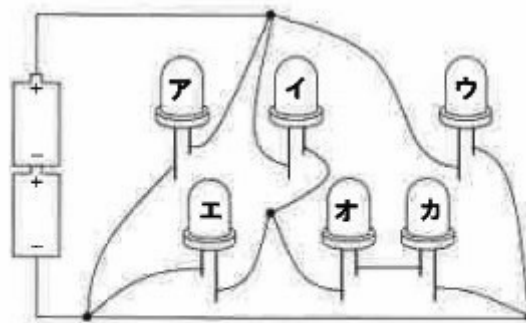


図5

問5

乾電池は使い続けると消耗することが知られています。

図1の②と④のスイッチを同時に入れると、豆電球の方がLEDよりも早く明かりが消えました。

新品の乾電池を用いて、図6のような回路を作ったとき、どのような現象が起きますか。

もっともふさわしいものを選びなさい。

ただし、乾電池の寿命は豆電球やLEDの寿命に比べて短いものとします。

ア：豆電球とLEDはいずれも光り、豆電球の明かりが先に消える。

イ：豆電球とLEDはいずれも光り、LEDの明かりが先に消える。

ウ：豆電球とLEDはいずれも光り、同時に消える。

エ：豆電球のみ光り、しばらくたつと消える。

オ：豆電球とLEDはいずれも光らない。

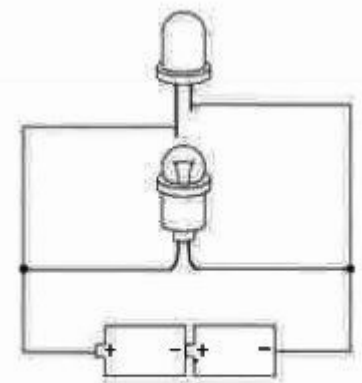


図6

