

最難関中コース
理科 標準

問題

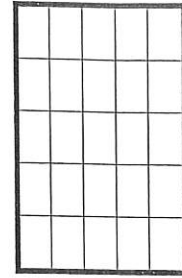
33. 電流 C

中受ゼミ G

次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

太陽電池（光発電電池）は、太陽などの光があたると乾電池と同じ働きをする装置です。この太陽電池は、光を受けるパネルにあたる光の量によって、流すことのできる電流の大きさが決まります。それに乾電池などちがって、長時間使用してもほとんど弱まることはありません。光さえあればいつまでも電流を流す装置として使えるのです。

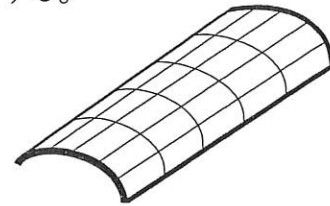
太陽電池パネル



ただ、欠点としては、大きさのわりには流れる電流が小さいことです。そのため、せまい場所しかなかったり、大きな電流を使用するような器械につないで利用することはできません。

問1 太陽電池を利用する次の場合について、太陽電池から流れる電流が大きくなる場合には○印を、小さくなる場合には×印を、どちらともいえない場合には△印をつけなさい。

- ① 光を受けるパネルの大きさを大きくする。
- ② 太陽電池にあたる光と光を受けるパネルの角度を直角より小さくする。
- ③ 太陽電池にあてる光を強くする。
- ④ 光を受けるパネルを右図の形にする。



問2 つねに自然の光があたる場所で、太陽電池を動力として利用したり、いろいろな観測器械を動かしたりするのに利用しています。

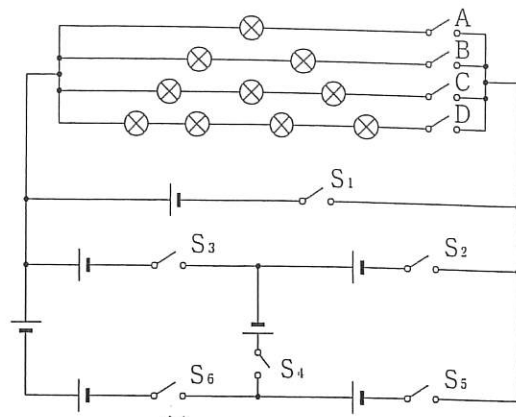
このような場所はどこにあるでしょうか。簡単な語句（ことば）で答えなさい。

問3 夜になると太陽電池は、接続している電気器具に電流を流すことはできません。人工的な光を使わずに、夜の間も電気器具に電流を流すために、太陽電池と電気器具の間に、一般的にどのような装置をつないでいると思いますか。簡単な文章で答えなさい。

2

右図のような電気回路がある。A~D および $S_1 \sim S_6$ はスイッチである。最初スイッチは全部開いているものとして以下の問いに答えなさい。

なお、図中の \otimes は豆電球を、 $-|+$ は乾電池を、 $- \circ -$ はスイッチをあらわすものとし、豆電球と乾電池はすべて同じ種類のものとする。



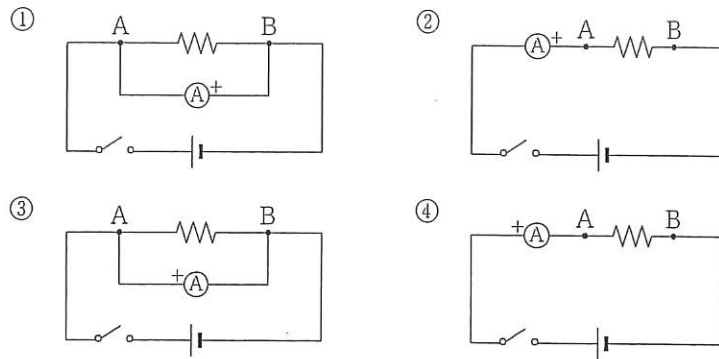
[I] B と S_2 と S_3 を閉じたときの豆電球の明るさと比較して、次のスイッチを閉じたときの豆電球の明るさが明るいときは「明」、暗いときは「暗」、同じ時は「同」と解答欄に答えなさい。

- 問 1. A と S_1
- 問 2. A と S_2 と S_3
- 問 3. B と S_1
- 問 4. B と S_5 と S_6
- 問 5. C と S_3 と S_4 と S_5
- 問 6. D と S_5 と S_6

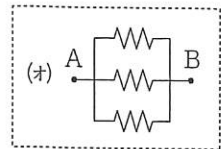
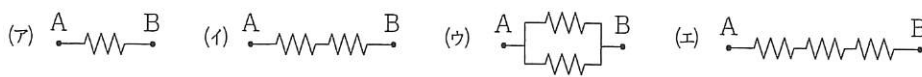
[II] A と S_1 を閉じたときの豆電球の明るさと同じ明るさにするためには、次の場合、その他にどのスイッチを閉じなければならないか。

- 問 7. A を閉じたとき。(ただし S_1 を除く)
- 問 8. C を閉じたとき。
- 問 9. D を閉じたとき。

(I) 電熱線に流れる電流の大きさを電流計を使ってはかろうと思います。下のつなぎ方の図で、どの場合がもっとも適当ですか。番号で選びなさい。ただし、図で $\text{---}\omega\text{---}$ は電熱線、 $\text{---}| \text{---}$ は電池、 $\text{---}\text{---}$ はスイッチ、 $\text{---}\text{A}^+\text{---}$ は電流計を表しています。電流計で+をつけてあるのは、その側が+の端子であることを示しています。()

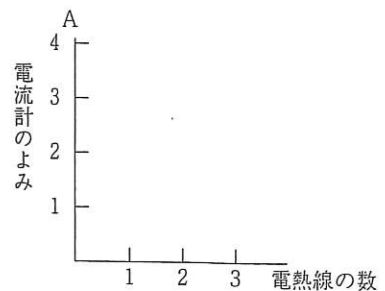


(II) (I)で電流計が正しくつながれている回路のA, Bの部分に、下図の(ア)~(オ)に示されているようなつなぎ方をした電熱線をつなぎ、それぞれどのように電流が流れるかを調べました。ただし、使われている電熱線はどれも同じ種類(長さ, 太さ, 材料が同じ)のものです。それぞれのときの結果は[表]に示されています。



	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
電流計の読み	1.8A	0.9A	3.6A	0.6A	?

問1 電熱線を直列につないだとき、電熱線の数と電流の関係はどのようになりますか。解答欄にグラフを描きなさい。またこの関係を簡単な言葉で示しなさい。ただし使った電池の数はどの場合も1個とします。



問2 [表]の(オ)に予想される電流の値を示しなさい。

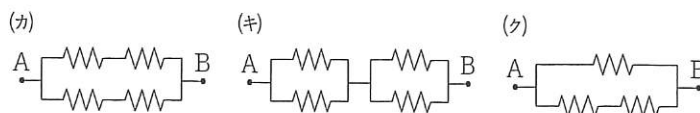
問3 上の(ア)から(オ)のつなぎ方で、電池を直列に2個つないだときと1個の時、電流計に同じ大きさの電流が流れる回路の組合わせを2組あげなさい。解答欄の□に(ア)から(オ)の記号を書き入れなさい。

電池を2個つないだ□と電池を1個つないだ□。

電池を2個つないだ□と電池を1個つないだ□。

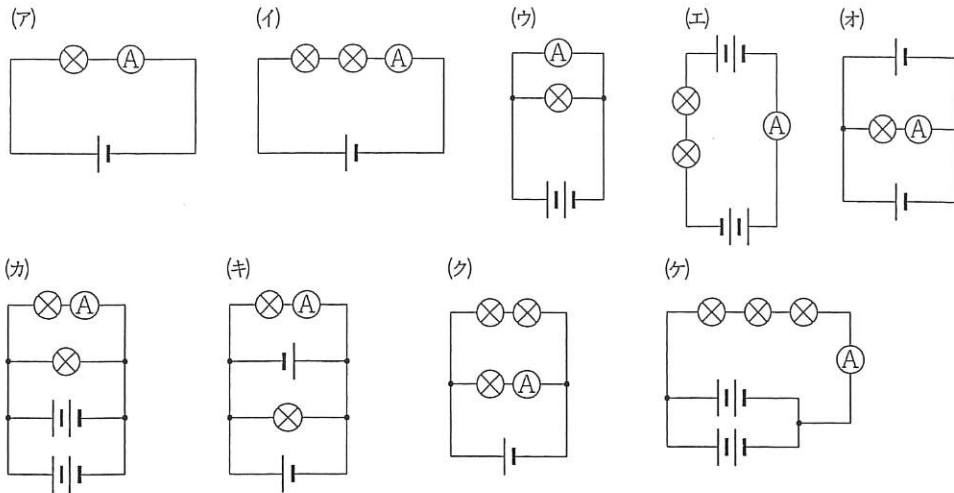
問4 電池を1個つないだときに、上の(ア)から(エ)のつなぎ方で、一本の電熱線の発熱量が等しい回路の組み合わせをあげなさい。

問5 電池を1個つないだときに、下図のような電熱線をA, B間につなぐと、電流計に示される電流の大きさは、それぞれどれだけになりますか。

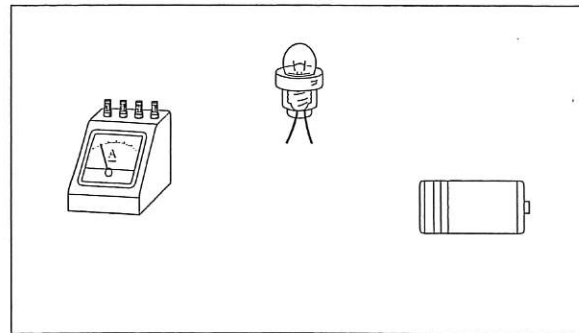
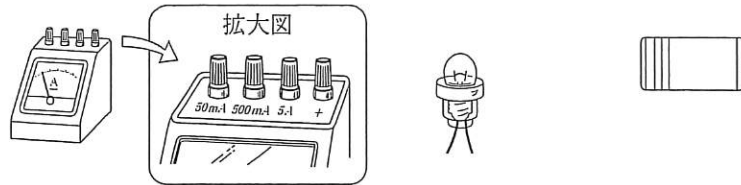


かん電池、豆電球、電流計、導線を使って、実験を行いました。これについて、後の問いに答えなさい。ただし、電流が少しでも流れると豆電球はつくものとし、また、電流が流れた時、豆電球がきれることはないものとします。

下の(ア)~(ケ)は、同じ種類のかん電池、豆電球、電流計を、導線でつないだ図です。(—|— はかん電池1個、—||— はかん電池2個、—⊗— は豆電球、—A— は電流計を表します)



問1. 下の図の器具を用いて、(ア)を配線し、解答らんの図の中に書き入れなさい。ただし、回路に電流は約200mA流れることがわかっているものとします。



問2. 電流計のつなぎかたが正しくないものは(ア)~(ケ)のどれですか。すべて選びなさい。

問3. 電流計のつなぎかたが正しくて、(ア)~(ケ)の中で豆電球が最も明るくつくものをふくむ回路をすべて選びなさい。

問4. 電流計のつなぎかたが正しくて、(ア)~(ケ)の中で豆電球の明るさが最も暗いものをふくむ回路をすべて選びなさい。ただし、つかない豆電球はのぞきます。

問5. 豆電球がつかない回路があります。すべて選びなさい。

問6. 2つ以上の豆電球がついている回路で、1つの豆電球をゆるめて消すと、残りすべての豆電球が消えてしまう回路があります。すべて選びなさい。

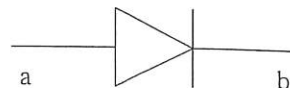
問7. 2つ以上の豆電球がついている回路で、1つの豆電球をゆるめて消しても、残りの豆電球がいたままの回路があります。すべて選びなさい。

5

発光ダイオードと呼ばれる電子部品があります。

発光ダイオードは、電流が流れると光を発する性質のほかに、整流作用せいいりゅうと呼ばれる性質を持っています。

右の図は発光ダイオードの記号です。



発光ダイオードは図の a → b の方向へは電流を流して光りますが、b → a の方向には電流を流しません。このような一方向にしか電流を流さない性質を整流作用といいます。

- ・ a → b に電流が流れる時は、発光ダイオードは導線と同じになる
- ・ b → a に電流が流れようとする時は、スイッチが切れた状態になる

と考えると、次の(A)から(E)の回路図で、豆電球が何個光るのかその個数をそれぞれ答えなさい。光る豆電球が一個もない時は0と答えなさい。ただし、豆電球と電池はすべて同じものとします。

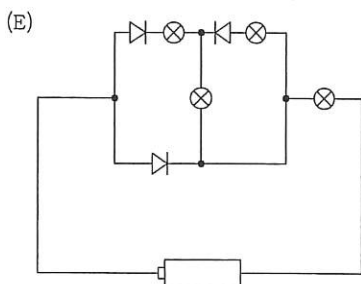
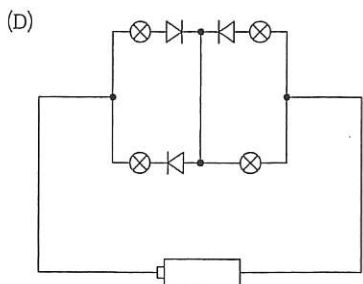
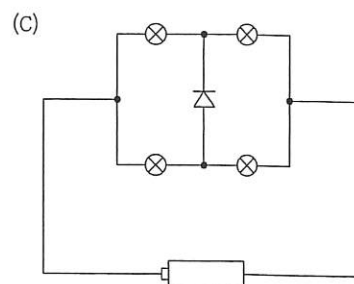
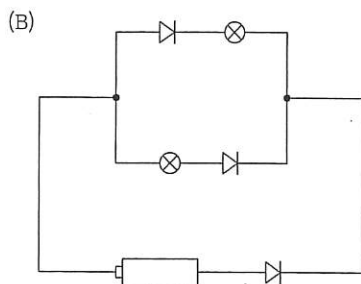
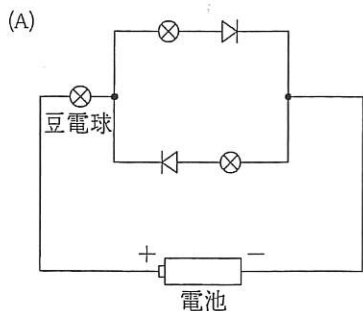


図1のように、A、B、C、Dの4つのたんしが^{どう}出ている箱があります。この4つのたんしの間には、図2のような電池が2個と導線が1本つないでありますが、外からは見えません。今、4つのたんしのうち2つのたんしの中に、豆電球をつないで、明るさを調べる実験をしました。下の実験結果を読んで、各問いに答えなさい。

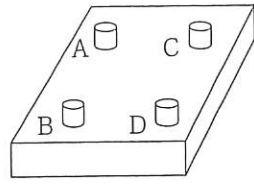


図1

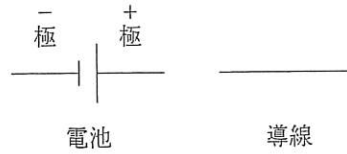
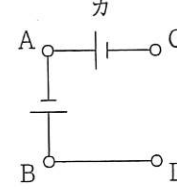
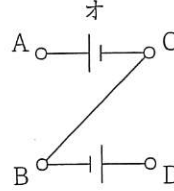
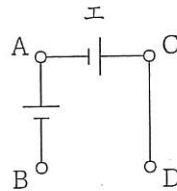
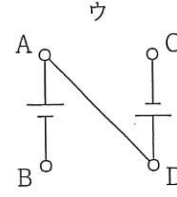
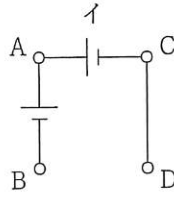
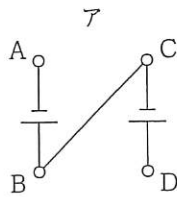


図2

実験1 豆電球をAとB、AとC、AとDの間につないだところ、豆電球はすべて同じ明るさで光りました。

実験2 豆電球をBとCの間につないだところ、実験1より明るく光りました。

問1 実験1のようになるものを、次の図のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。



問2 実験1と実験2の結果から考えられる箱の中の配線を、上の図のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

問3 問2で選んだもの以外にどのような配線が考えられますか。上の図にならって解答欄の図に書き込みなさい。ただし、問2で選んだ配線での^{のぞ}2つの電池の+極と-極を入れかえただけのものは除きます。

