【FdData 中間期末：中学理科 2 年：回路と電流・電力】

[回路・回路図／電流計・電圧計／電流と電圧の性質／オームの法則／導体と不導体など／
直列回路の計算／並列回路の計算／直列・並列回路／複雑な回路の計算／
電力・電力量／家庭内の電気器具／熱量の実験／並列・直列回路の消費電力比較／
総合問題／FdData 中間期末製品版のご案内]

[FdData 中間期末ホームページ] 掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧
※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
理科：[理科 1 年]，[理科 2 年]，[理科 3 年]　([Shift]＋左クリック)
社会：[社会地理]，[社会歴史]，[社会公民]　([Shift]＋左クリック)
数学：[数学 1 年]，[数学 2 年]，[数学 3 年]　([Shift]＋左クリック)
※全内容を掲載しておりますが，印刷はできないように設定しております

【】回路と電流・電圧

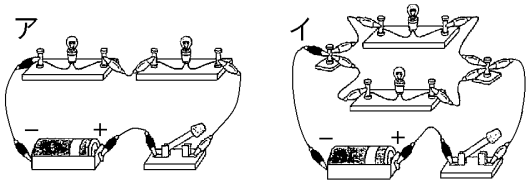
【】回路・回路図

[回路と電流]

[問題](要点把握)

次の A～C のうち間違いをすべて選び正しい語句に直せ。すべて正しい場合は○を書け。

電流は電源の＋極から導線を通って－極へ流れる。電流が流れるひとまわりの道筋を A 回路という。1 本の道筋でつながっている右図アのような回路を B 並列回路といい，イのように枝分かれした道筋でつながっている回路を C 直列回路という。



[解答欄]

[解答]B 直列回路，C 並列回路

[解説]

電流は電源(でんげん)の＋極(きょく)から導線(どうせん)を通って－極へ流れる。電流が流れるひとまわりの道筋(みちすじ)を回路(かいろ)という。1 本の道筋でつながっている回路を直列(ちょくれつ)回路といい，枝(えだ)分かれした道筋でつながっている回路を並列(へいれつ)回路という。

[回路]
電源の＋極→－極
直列回路，並列回路

※(要点把握)問題は解説文などを正誤問題にしたもので，記憶すべき重要項目が多い単元の最初に配置して，その単元をおおまかに効率よく把握することを目的にしている(計算問題や応用問題ではこの形式は使っていない)。

※出題頻度：「回路△」「直列回路○」「並列回路○」
(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い)，○(出題頻度が高い)，△(ときどき出題される))

[問題](1 学期期末)

2 種類の豆電球 A，B を使って図 1，図 2 のような装置をつくり実験を行った。次の各問いに答えよ。

図1

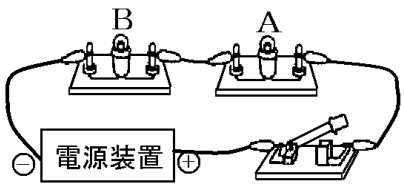
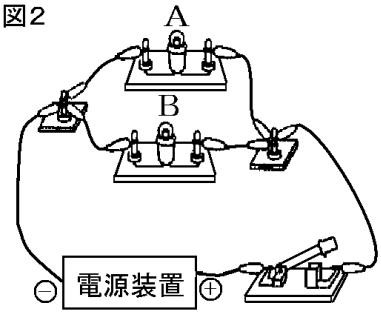


図2



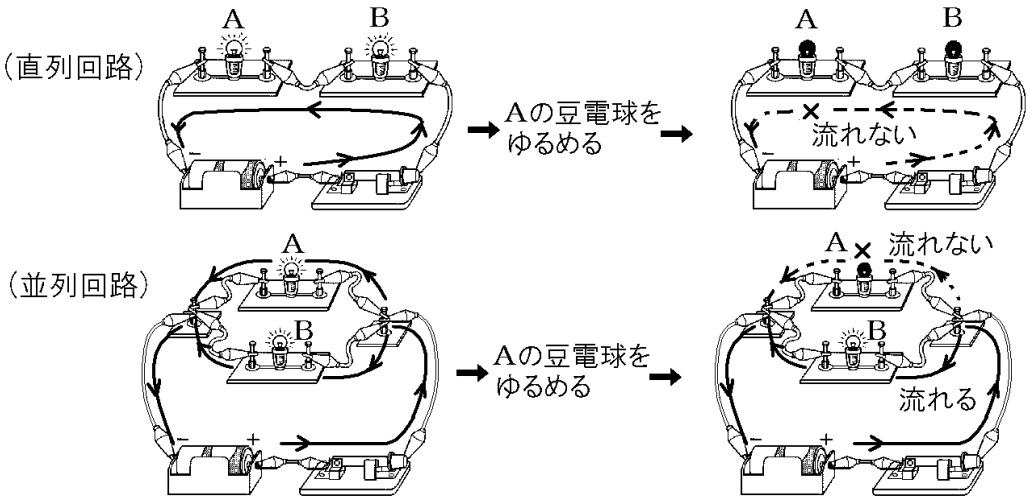
(1) 電流が流れるひとまわりの通すじを何というか。
(2) 図 1 と図 2 のような(1)をそれぞれ何というか。
(3) 豆電球 A をはずしたとき，豆電球 B のあかりがついたままになっているのは，図 1，図 2 のどちらか。

[解答欄]

(1)	(2)図 1：	図 2：	(3)

[解答](1) 回路　(2)図 1：直列回路　図 2：並列回路　(3) 図 2

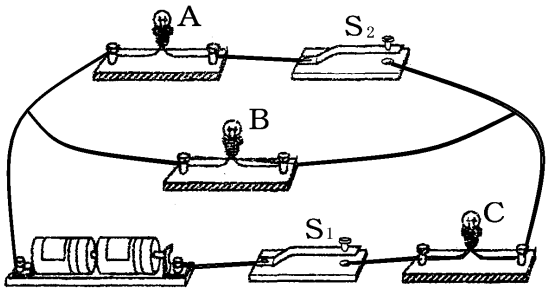
[解説]



(3)図 1：電流の流れる道筋が 1 本の直列回路なので，豆電球 A をゆるめると回路には電流がまったく流れなくなってしまう。したがって，豆電球 B は点灯しない。
図 2：電流の流れる道筋が 2 本の並列回路なので，豆電球 A をゆるめても，電池→B→電池の道筋には電流が流れる。したがって，豆電球 B は点灯したままになっている。
※出題頻度：「～の豆電球をはずしたとき，点灯している豆電球はどれか◎」

[問題](3 学期)

右図のような回路を作り，電流や電圧を測定する実験を行った。ただし，S_1，S_2 はスイッチ， A, B, C は同じ種類の豆電球である。スイッチを①～③のように操作したとき，点灯する豆電球をそれぞれすべて答えよ。ただし，すべての豆電球が点灯しない場合には，「点灯せず」と答えよ。



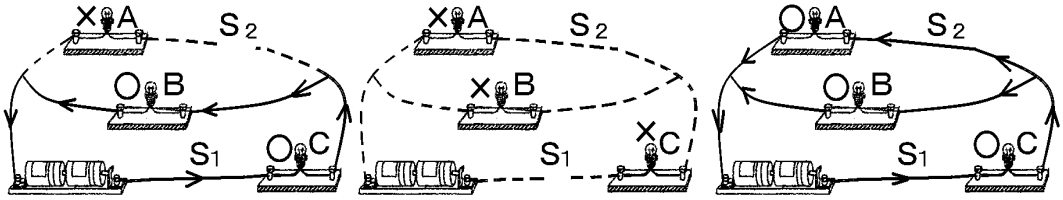
① S_1 だけを入れたとき。
② S_2 だけを入れたとき。
③ S_1 と S_2 を入れたとき。

[解答欄]

①	②	③

[解答]① B，C ② 点灯せず ③ A，B，C

[解説]



[S_1だけをいれたとき] [S_2だけをいれたとき] [S_1, S_2ともにいれたとき]

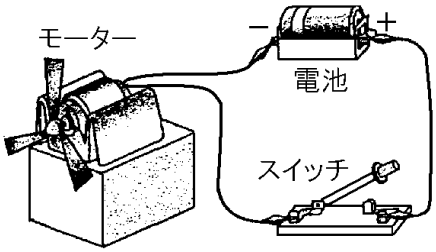
① スイッチ S_1 だけを入れたとき，電流は電池→S_1→C→B と流れるので，B と C の豆電球(まめでんきゅう)が点灯(てんとう)し，A の豆電球は点灯しない。
② スイッチ S_2 だけを入れたときも，S_1 は切れた状態になっている。電池から出た電流は S_1 でさえぎられて電池にもどることができない。したがって，この回路には電流はまったく流れず，すべての豆電球は点灯しない。
③ スイッチ S_1 と S_2 を入れたとき，この回路のすべての部分に電流が流れるので，A，B，C すべての豆電球が点灯する。

[電流の流れる方向]

[問題](要点把握)

次の A～E のうち間違いを 1 つ選び正しい語句に直せ。すべて正しい場合は○を書け。

電流は A＋極から－極に流れる。右図で，電池の向きを逆にすると，モーターの回転する向きは B 逆になる。モーターの代わりに，豆電球，LED 電球，電子オルゴールをつなぐと，豆電球と LED 電球は点灯し，電子オルゴールは鳴った。次に，電池の向きを逆にすると，豆電球は C 点灯し，LED 電球は D 点灯し，電子オルゴールは E 鳴らなかった。



[解答欄]

[解答]D 点灯せず

[解説]

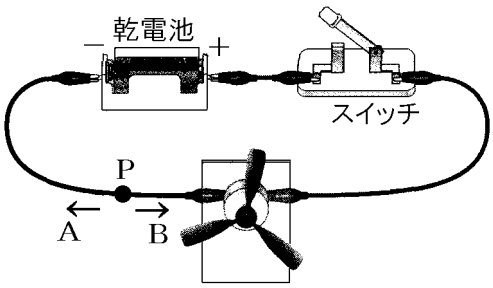
電流は電池などの電源の＋極から－極に向かって流れる。乾電池(かんでんち)の向きを逆にした場合，豆電球は影響を受けない(点灯(てんとう)したまま)が，LED 電球，モーター，電子オルゴールは影響がある。すなわち，モーターは逆回転し，LED 電球は点灯→消灯(しょうとう)し，鳴っていた電子オルゴールは鳴らなくなる。

[電流の流れる方向]
電流：＋極から－極へ流れる
電源の＋－極を反対にすると，
モーター：回転方向が逆になる
LED電球：点灯→消える
電子オルゴール：鳴らなくなる

※出題頻度：「電流は電源の＋極→－極△」「点～の電流の向き○」「＋－を逆→モーターは逆回転○，豆電球は点灯したまま△，LED は消える△，電子オルゴールは鳴らなくなる△」

[問題](後期中間)

右図のように，乾電池にプロペラ付きモーターとスイッチを接続コードでつなぎ，スイッチを入れたところプロペラが回転した。次の各問いに答えよ。



(1) 点 P を流れている電流の向きは A, B どちらか。

(2) 図で，乾電池の向きを逆にするとプロペラの回転はどうなるか，次のア～ウから 1 つ選び記号で答えよ。

ア 回転しない。　イ 同じ方向に回転する。　ウ 逆方向に回転する。

(3) 図の装置でプロペラ付きモーターの代わりに，① 豆電球　② LED 電球　③ 電子オルゴールをつなぐと，豆電球と LED 電球は点灯し，電子オルゴールは鳴った。次に，乾電池の向きを逆にすると，①～③はどうなるか。次のア～からそれぞれ 1 つずつ選び記号で答えよ。

ア つく。　イ つかない。　ウ 鳴る。　エ 鳴らない。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
③			

[解答](1) A　(2) ウ　(3)① ア　② イ　③ エ

[解説]

(1) 電流は，乾電池の＋極→スイッチ→モーター→点 P→乾電池の－極と流れる。

[電気用図記号]

[問題](2 学期期末)

　次の電気用図記号は何を表すか。

① ② ③

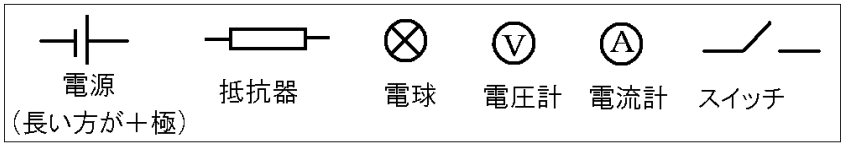
[解答欄]

①	②	③

[解答]① 電源(電池または直流電源)　② 電球　③ 電流計

[解説]

代表的な電気用図記号は次の通りである。



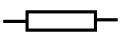
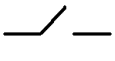
※出題頻度(電気用図記号) :「電気用図記号○」「電池または直流電源○」「抵抗器または電熱線○」「電球○」「電圧計○」「電流計○」

[問題](1 学期期末)

　次の各問いに答えよ。

(1) 回路を図で表すとき，電気器具を簡単な記号で表したものを何というか。

(2) 次の(1)はそれぞれ何を表すか。

① ②  ③ ④ ⑤ ⑥ 

[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
④	⑤	⑥	

[解答](1) 電気用図記号　(2)① 電源(電池または直流電源)　② 抵抗器　③ 電球　④ 電圧計　⑤ 電流計　⑥ スイッチ

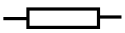
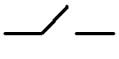
[問題](後期中間)

　次の電気器具を，電気用図記号を用いて表せ。

① 電源　② 電球　③ 抵抗器　④ 電流計　⑤ 電圧計　⑥ スイッチ

[解答欄]

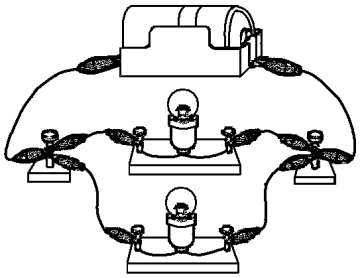
①	②	③	④
⑤	⑥		

[解答] ① ② ③  ④ ⑤ ⑥ 

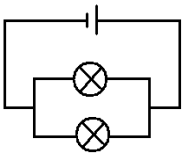
[回路図]

[問題](2 学期中間)

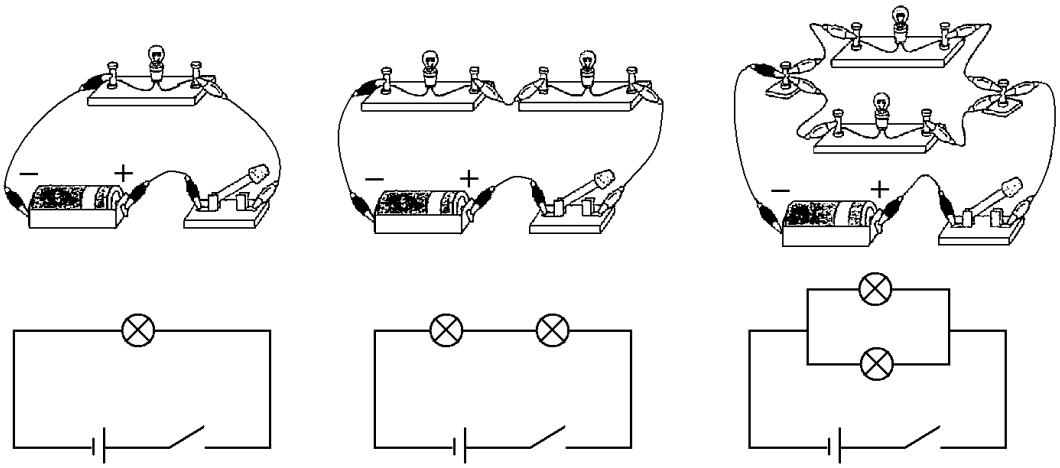
　右の図を電気回路図で示せ。電池の向きは，右側が＋極である。



[解答欄]

[解答] 

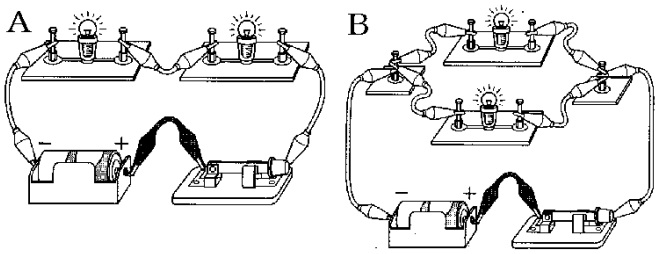
[解説]



※出題頻度：「回路図をかけ◎」

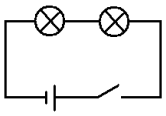
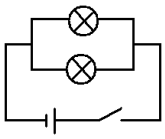
[問題](1 学期中間)

1 個の乾電池に 2 個の豆電球と 1 個のスイッチをつないで，明かりをつけた。回路図をもちいて，A，B をあらわせ。



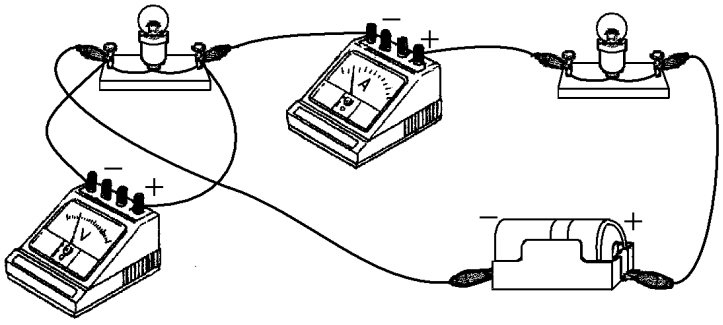
[解答欄]

A	B

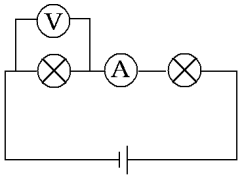
[解答]A  B 

[問題](2 学期中間)

次のような配線を，電気用図記号を使って回路図で表せ。



[解答欄]

[解答] 

[問題](入試問題)

図２に示した実験器具をあと４本の導線でつなぎ，F 点における電流の強さを測定する回路を完成せよ。ただし，E 点，G 点は図１に示した各点とし，導線は実線であらわし，実験器具の●印を結ぶものとする。

(長野県)

図１　3.0V

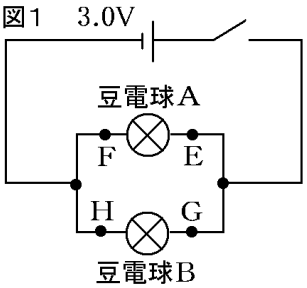
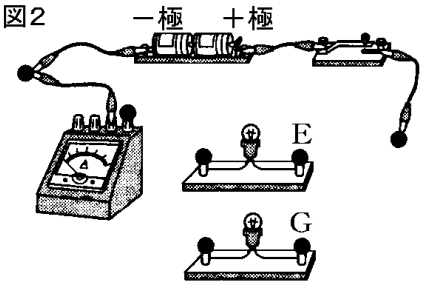
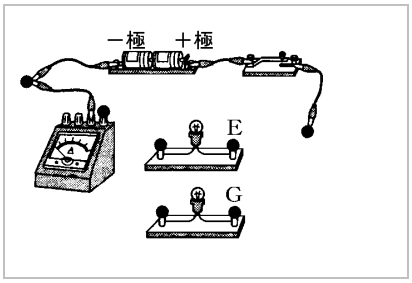


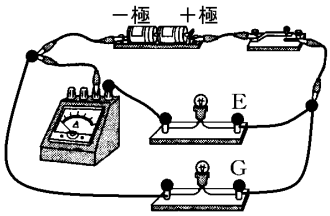
図２



[解答欄]



[解答]



【】電流計・電圧計

[電流計・電圧計の読み方]

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

図1

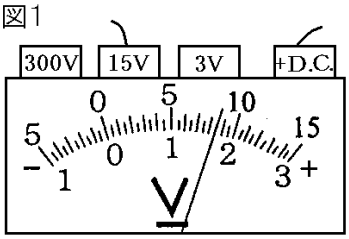
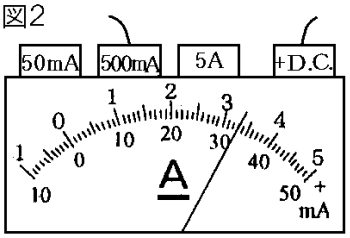


図2



(1) 図 1 の電圧計の値は何 V か。

(2) 図 2 の電流計の値は何 mA か。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 8.5V　(2) 330mA

[解説]

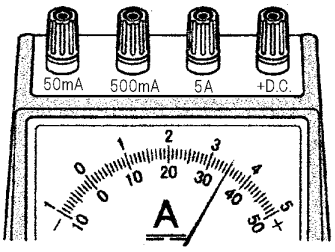
(1) 図 1 は電圧計(でんあつけい)の目盛(めも)りである。15V端子(たんし)につないでいるので，目盛りの右端は 15.0V である。したがって針は 8.5V をさしている。

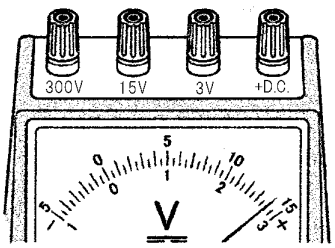
(2) 図 2 は電流計の目盛りである。図の場合は 500mA 端子につないでいるので 50mA 用の目盛りを読んで 10 倍する。したがって，電流の大きさは 330mA である。

※出題頻度：「図から電流計・電圧計の値を読む問題◎」

[問題](2 学期中間)

次の図は，電流計と電圧計の目盛りを示している。各問いに答えよ。





(1) －端子を 15V にしたときの電圧計の目盛りを読め。

(2) －端子を 500mA にしたときの電流計の目盛りを読め。

(3) 1A は何 mA か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 14.0V　(2) 350mA　(3) 1000mA

[最初につなぐ端子]

[問題](2 学期中間)

電流計の－端子には，50mA，500mA，5A の 3 つがある。回路に流れる電流の大きさが予想できないとき，電流計の－端子は何 A または何 mA を選択すべきか。

[解答欄]

[解答]5A

[解説]

－端子(たんし)が 50mA の場合は 50mA まで，500mA の場合は 500mA まで，5A の場合は 5A までしか測定することができない。電流の強さが予想できないとき，最初は電流計の－端子(たんし)は一番大きい値の 5A の端子につなぐ。例えば電流が 2A(＝2000mA)であったとき，50mA 端子や 500mA 端子につないだら，目盛(めも)りを振り切ってしまい，場合によっては電流計がこわれてしまう。5A 端子につないでおよその電流の大きさを読み取って，適切な端子につなぐ。

> [最初につなぐ端子]
> 電流(電圧)の強さが予想できないとき，
> 一番大きい値の端子につなぐ。

電圧計の場合も同様に，電圧の大きさが予想できないとき，最初は電圧計の－端子は一番大きい値の端子につなぐ。すなわち，－端子が 3V，15V，300V であるときは，300V の端子につなぐ。

※出題頻度：「最初は一番大きい値の端子につなぐ○」

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 電圧の大きさがわからない場合，はじめに電圧計のどの－端子を用いるか。次から選べ。
[3V　15V　300V]

(2) ある回路の豆電球にかかる電圧を電圧計で測った。そのときに－端子を 15V につないだら，針が 0 からほとんど動かなかった。このとき，－端子を 300V，3V のどちらに変えたらいいか。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 300V　(2) 3V

[解説]

(2) －端子を 15V につないだら，針が 0 からほとんど動かなかったことから，電圧は非常に小さく 3V をこえることはないと考えられるので，3V の端子につなぐ。

[電源の＋側を電流計(電圧計)の＋端子につなぐ]

[問題](2 学期中間)

電源の＋側の導線は，電流計の＋端子，－端子のどちらにつなぐか。

[解答欄]

[解答]＋端子

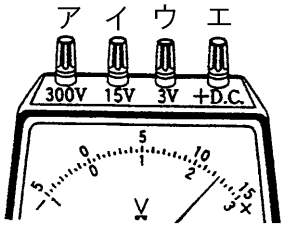
[解説]

電流計(電圧計)の「+DC」と書かれた端子が＋端子である。「50mA，500mA，5A」(「3V，15V，300V」)側の端子が－端子である。電源の＋極側の導線は電流計(電圧計)の＋端子に，電源の－極側の導線は電流計(電圧計)の－端子につなぐ。

※出題頻度：「電源の＋側を電流計(電圧計)の＋端子につなぐ○」

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。



(1) 電圧の大きさが予想できない回路に電圧計をつなぐとき，次の①，②の導線は，それぞれ図のア～エのどの端子につないだらよいか。

① 電源の＋極側の導線

② 電源の－極側の導線

(2) 電圧計をつないだところ指針がマイナスを指した。その原因を簡単に説明せよ。

[解答欄]

(1)①	②
(2)	

[解答](1)① エ ② ア (2) ＋端子と－端子のつなぐ向きが逆になっていたから。

[解説]

電源の＋極側の導線は，電圧計の「+DC」と書かれた＋端子(図のエ)につなぐ。電源の－極側の導線は「3V，15V，300V」の－端子のいずれかにつなぐ。電圧の大きさが予想できない場合は，値が一番大きい 300V の端子(図のア)につなぐ。つなぐ向きを間違えて逆にした場合は，指針がマイナスの値を指す。

[電圧計は並列，電流計は直列につなぐ]

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 電圧計は電圧をはかりたい区間に直列，並列のどちらになるようにつなぐか。

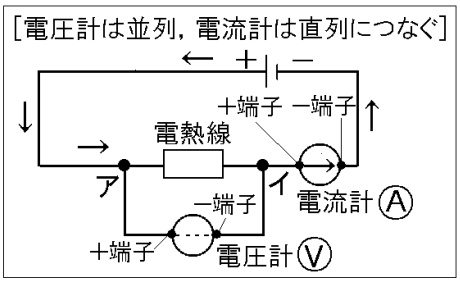
(2) 電流計は回路に直列，並列のどちらになるようにつなぐか。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 並列　(2) 直列

[解説]



右図のように，電池の記号の縦棒の長い方が＋極である。電流は，電池の＋極から導線を通って，ア→電熱線→イ→電流計→電池の－極へと流れる。

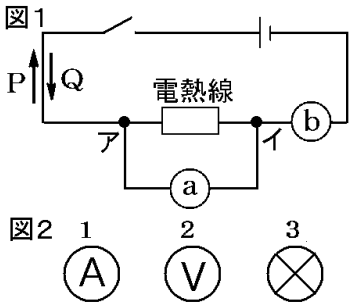
電圧計は右図のように電熱線と並列につなぐ。電池の＋極から流れ出てアまで来た電流は，ア→電熱線→イ→と流れ，ア→電圧計→イへは流れない。

電流計は導線を流れる電流を計るものなので，導線の途中に入れて，電流計の中を電流が流れるようにする必要がある。したがって，電流計は図のように直列につなぐ。

※出題頻度：「図の～は電圧計か電流計か○」

[問題](1 学期中間)

図 1 のような回路において，電熱線の両端に加わる電圧と，電熱線を流れる電流の測定を行った。次の各問いに答えよ。



(1) 図 1 の a，b には，それぞれ何という計器をつなげばよいか。

(2) a，b の計器を表す電気用図記号を，それぞれ図 2 から選んで番号を書け。

(3) スイッチを入れたとき，電流の流れる向きは，P，Q のどちらか。

(4) 計器 a をつなぐとき，その＋端子はア，イのどちらにつないだらよいか。

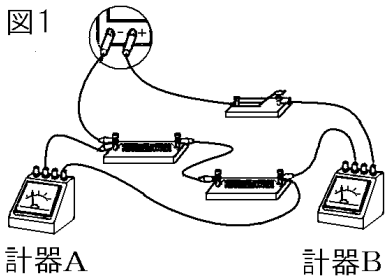
[解答欄]

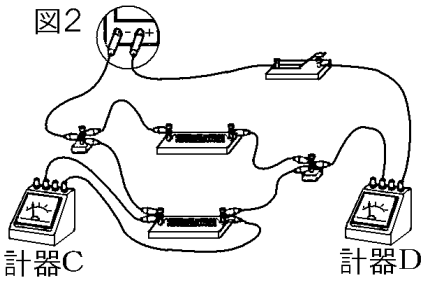
(1)a	b	(2)a	b
(3)	(4)		

[解答](1)a 電圧計　b 電流計　(2)a 2　b 1　(3) Q　(4) ア

[問題](後期中間)

次の図 1，2 の計器 A～D のうち，電流計を示しているものを，すべて選べ。





[解答欄]

[解答]B，D

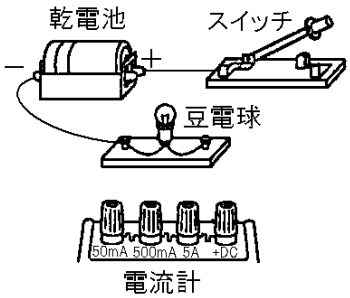
[解説]

図 1 で計器 A は電圧計，計器 B は電流計である。図 2 で，計器 C は電圧計，計器 D は電流計である。

[電流計・電圧計のつなぎ方と回路図]

[問題](後期中間)

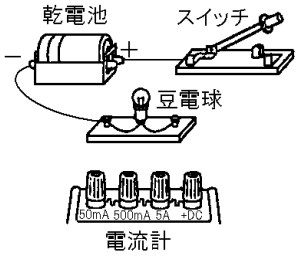
右の図のような装置を使って，豆電球に流れ込む電流の強さを調べた。次の各問いに答えよ。

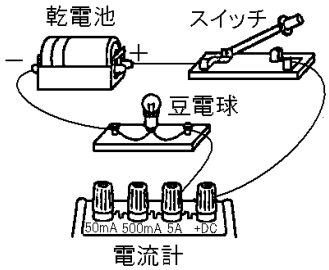


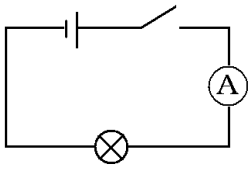
(1) 豆電球に流れ込む電流を測定するには，はじめにどのように導線をつなげばよいか。解答用紙の図に線でかけ。

(2) (1)でできた回路の回路図をかけ。

[解答欄]

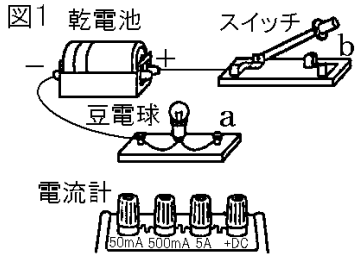
(1) 	(2)

[解答](1) 

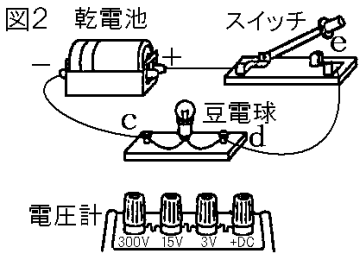
(2) 

[解説]

電流計は回路に直列につなぐので，右の図 1 の a と b の間に入れる。乾電池の＋側につながったスイッチの b は電流計の＋端子(図の「+DC」)につなぐ。乾電池の－側につながった豆電球の a は電流計の－端子(50mA，500mA，5A)のいずれかにつなぐ。最初は，値がもっとも大きい端子の 5A 端子につなぐ。



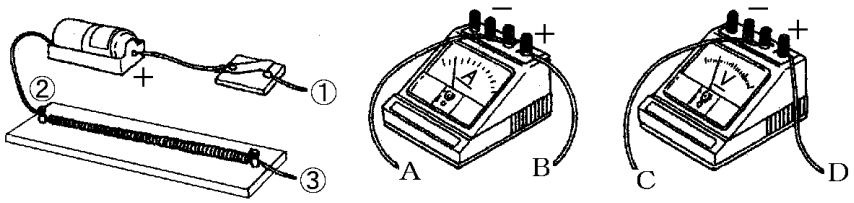
ここで，電圧計のつなぎ方も考えておく。電圧計は回路に並列につなぐ。図 2 の乾電池の＋側につながった豆電球の d は電圧計の＋端子(図の「+DC」)につなぐ。乾電池の－側につながった豆電球の c は電圧計の－端子(300V，15V，3V)のいずれかにつなぐ。乾電池は通常 1.5V であるので，3V 端子につなぐ。もし，乾電池以外の電源で，電圧がわかっていない場合は，300V 端子につなぐ。



※出題頻度：「電流計・電圧計のつなぎ方○」「回路図をかかせる問題○」

[問題](1 学期期末)

次の図のように，電熱線，電流計，電圧計，電池を使って，電熱線に流れる電流，電圧を測定する実験を行った。これについて，次の各問いに答えよ。



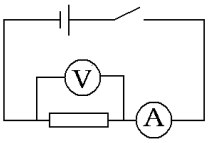
(1) 電流計，電圧計の端子 A～D は，図の端子①～③のどれにつなげばよいか。

(2) 完成した回路を，電気用図記号を用いた回路図で表せ。

[解答欄]

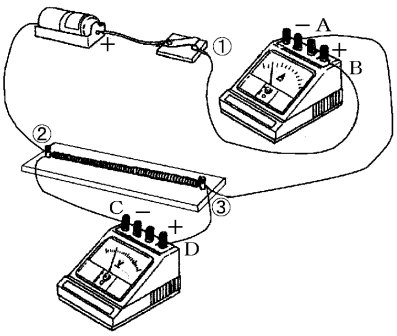
(1)A	B	C	D
(2			

[解答](1) A ③　B ①　C ②　D ③　(2)



[解説]

(1) 電流計はその中を電流が流れるので，直列につなぐ。電源の＋と電流計の＋端子(たんし)，電源の－と電流計の－端子をつなぐ。電圧計ははかろうとする部分(電熱線)に並列につなぐ。電源の＋と電圧計の＋端子，電源の－と電圧計の－端子をつなぐ。



【】電流と電圧の性質

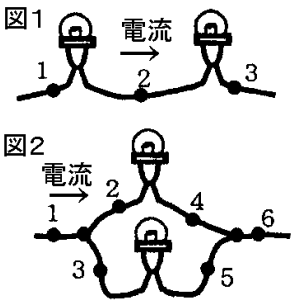
[電流の性質]

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 図 1 で，1 の場所を 200mA の電流が流れている。
2 の場所の電流は何 mA か。

(2) 図 2 で，1 の場所を 200mA，2 の場所を 150mA の
電流が流れている。3 の場所の電流は何 mA か。

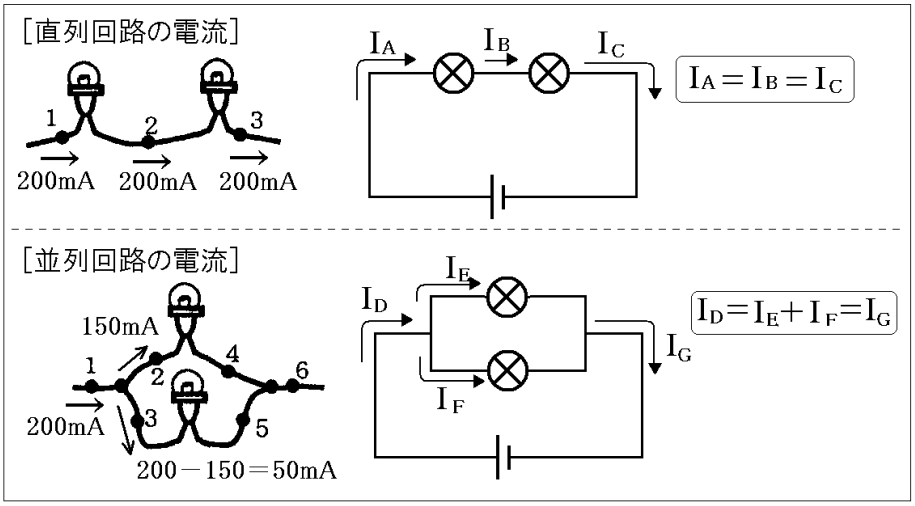


[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 200mA　(2) 50mA

[解説]



(1) 図 1 は直列になっており，1，2，3 それぞれの点の電流は等しい。

(2) 図 2 は並列になっており，

(1 の電流)＝(2 の電流)＋(3 の電流)で，(1 の電流)＝200mA，

(2 の電流)＝150mA なので，(3 の電流)＝200－150＝50(mA)

※出題頻度：「点～の電流を求めよ○」

[問題](1 学期中間)

電流の大きさについて，次の各問いに答えよ。

(1) 図 1 の豆電球 A に 0.10A の電流が流れている。豆電球 B に流れる電流は何 mA か。

(2) 図 2 の豆電球 A に 0.20A の電流が流れている。電流計の針は 0.35A を示している。豆電球 B に流れる電流は何 mA か。

図1

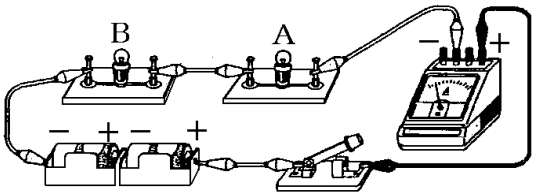
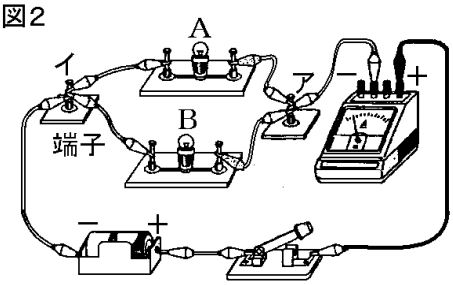


図2



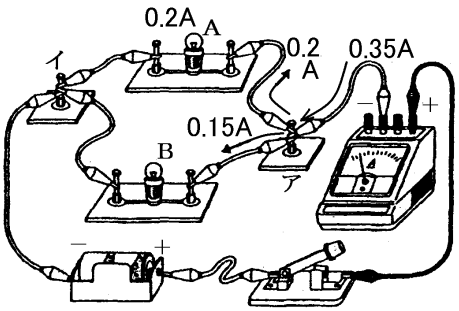
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 100mA　(2) 150mA

[解説]

(1) 図 1 は直列回路で電流の流れる道筋は 1 本で，電流はどこでも同じである。豆電球 A に 0.10A の電流が流れているので，豆電球 B にも 0.10A の電流が流れている。1A＝1000mA なので，0.10A＝100mA である。



(2) 図 2 は並列回路である。電流計を通って流れてきた 0.35A の電流はアで 2 方向に分かれる。

ア→A へ流れるが 0.20A なので，ア→B に流れる電流は，0.35－0.20＝0.15(A)＝150mA となる。

[問題](1 学期期末)

右の図 1，図 2 のような回路をつくり，豆電球のつなぎ方と流れる電流の関係を調べた。次の各問いに答えよ。

(1) 図 1，図 2 の回路はそれぞれ何回路というか。

(2) 図 1 で，豆電球 B を流れる電流は何 A か。

(3) 図 2 で豆電球 B を流れる電流は 0.2A であった。豆電球 A を流れる電流は何 A か。

図1

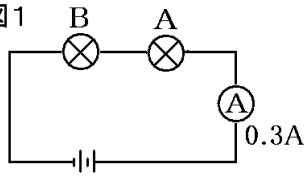
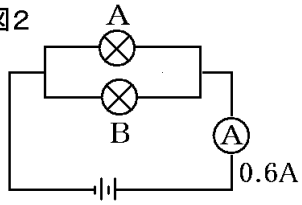


図2



[解答欄]

(1)図 1：	図 2：	(2)	(3)

[解答](1)図 1：直列回路　図 2：並列回路　(2) 0.3A　(3) 0.4A

[解説]

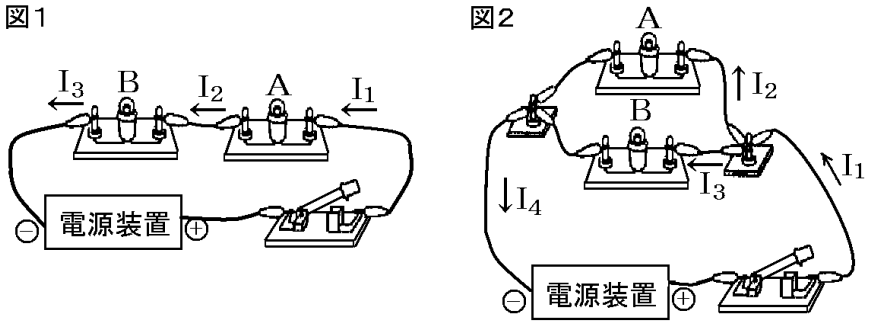
(1) 図 1 のように途中で枝分かれがなく，電流の流れる道筋が 1 つであるような回路を直列回路という。これに対し，図 2 のように途中で枝分かれがあり，2 つ以上の道筋があるような回路を並列回路という。

(2) 直列回路なので回路のどの部分にも同じ電流が流れる。よって，B を流れる電流は 0.3A である。

(3) 0.6A の電流が A，B の 2 方向に分かれる。A の電流と B の電流の合計は 0.6A になるので，A を流れる電流は，0.6－0.2＝0.4(A)である。

[問題](1 学期期末)

図 1，図 2 の回路について，電流の関係をそれぞれ簡単な式で書き表せ。



[解答欄]

図 1：	図 2：

[解答]図 1：$I_1=I_2=I_3$　図 2：$I_2+I_3=I_1=I_4$($I_1=I_2+I_3=I_4$)

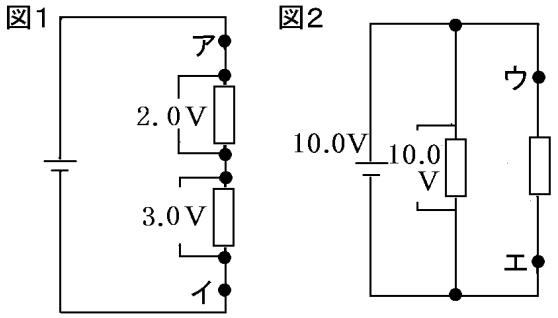
[解説]

図 1 は直列回路で電流の大きさはどこでも同じなので，$I_1=I_2=I_3$ が成り立つ。図 2 は並列回路で I_1 の電流は I_2 と I_3 に分かれ，$I_1=I_2+I_3$ が成り立つ。また，I_2 と I_3 はふたたび合流して I_4 になるので $I_2+I_3=I_4$ が成り立つ。よって $I_2+I_3=I_1=I_4$ である。

[電圧の性質]

[問題](2 学期中間)

図 1，2 のような回路について，次の各問いに答えよ。



(1) 図 1 のアイ間の電圧は何 V か。

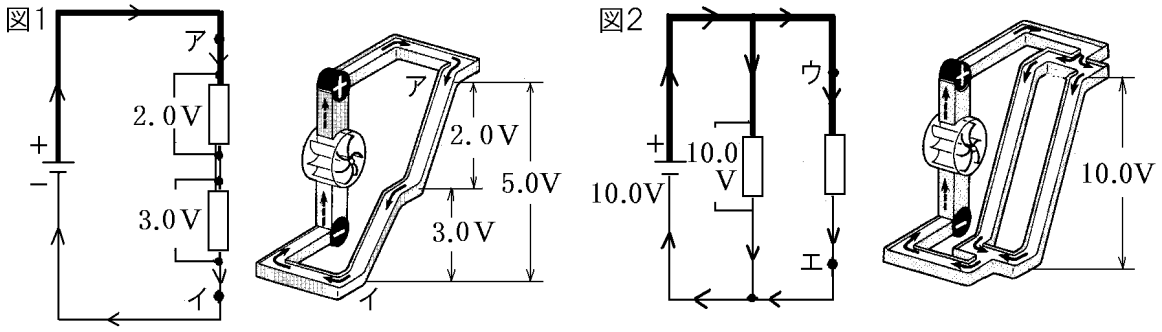
(2) 図 2 のウエ間の電圧は何 V か。

[解答欄]

(1)	(2)

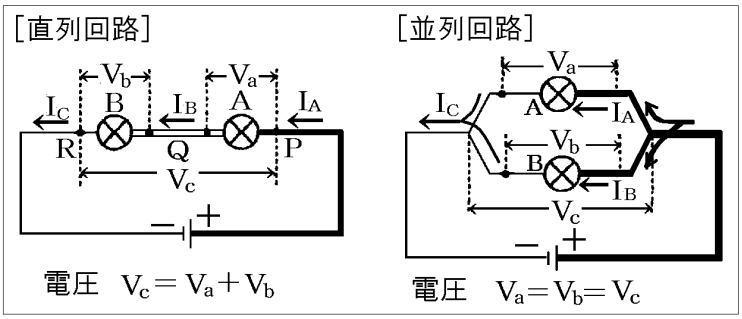
[解答](1) 5.0V　(2) 10.0V

[解説]



(1) 直列回路なので，(アイ間の電圧)＝2.0＋3.0＝5.0(V)である。

(2) 並列回路なので，2 つの抵抗の両端の電圧は等しく，ともに 10.0V である。



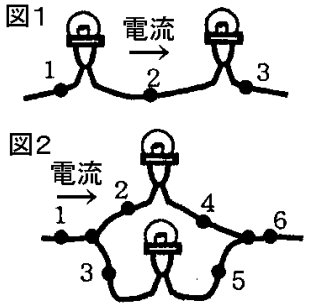
※出題頻度：「～間の電圧を求めよ○」

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 図 1 で，1 と 3 の間にはたらく電圧が 4.5 V，1 と 2 の間にはたらく電圧が 3.0 V である。2 と 3 の間にはたらく電圧は何 V か。

(2) 図 2 で，2 と 4 の間にはたらく電圧，3 と 5 の間にはたらく電圧ともに 1.5 V である。1 と 6 の間にはたらく電圧は何 V か。



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 1.5V　(2) 1.5V

[解説]

(1) 図 1 は直列つなぎなので，

(1,2 間の電圧)＋(2,3 間の電圧)

＝(1,3 間の電圧)，

(1,3 間の電圧)＝4.5V，(1,2 間の電圧)

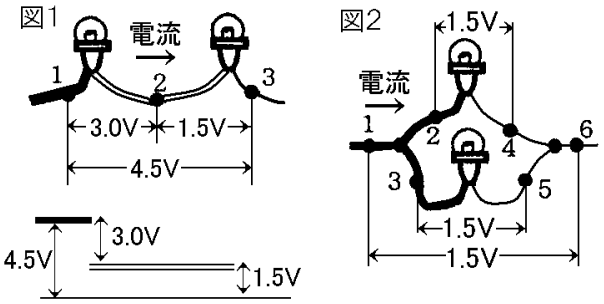
＝3.0V なので，

(2,3 間の電圧)＝4.5－3.0＝1.5V

(2) 並列つなぎなので，

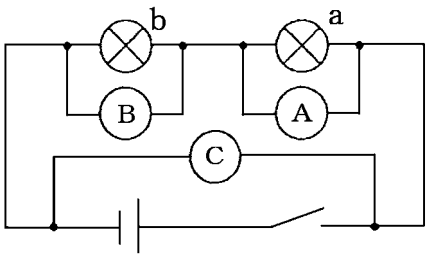
(2,4 間の電圧)＝(3,5 間の電圧)

＝(1,6 間の電圧)＝1.5V



[問題](1 学期中間)

2 種類の豆電球を直列につないで右図のような回路をつくり，スイッチを入れて電圧をはかったところ，電圧計 B は 2.6V，電圧計 C は 7.8V を示した。次の各問いに答えよ。



(1) 豆電球 a，b にかかる電圧の和はいくらか。

(2) 豆電球 a にかかる電圧はいくらか。

(3) 豆電球 a にかかる電圧を V_1，豆電球 b にかかる電圧を V_2，電池の電圧を V_3 とすると，V_1，V_2，V_3 の大きさの間にはどのような関係があるか。等号を用いて答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 7.8V　(2) 5.2V　(3) $V_1+V_2=V_3$($V_3=V_1+V_2$)

[解説]

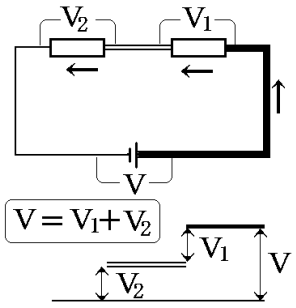
(1) 直列回路なので,

(a にかかる電圧)＋(b にかかる電圧)＝(電源の電圧)＝7.8V

(2) (b にかかる電圧)＝2.6V なので,

(a にかかる電圧)＝7.8－2.6＝5.2(V)となる。

(4) 右図のように，$V_1+V_2=V_3$ の関係がある。



[電流と電圧の性質全般]

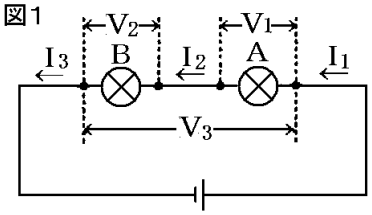
[問題](2 学期中間)

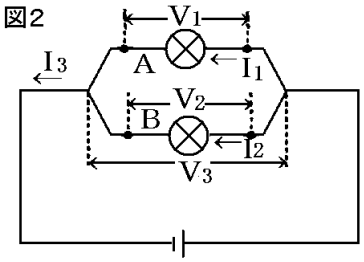
同じ規格の電池と豆電球 2 個を用いて，図 1，図 2 の回路をつくった。各点を流れる電流は I_1，I_2，I_3 で，豆電球 A，B にかかる電圧やその両端にかかる電圧は V_1，V_2，V_3 であった。

(1) 図 1，図 2 のような回路をそれぞれ何というか。

(2) 図 1，図 2 で，I_1，I_2，I_3 の間の関係をそれぞれ式で表せ。

(3) 図 1，図 2 で，V_1，V_2，V_3 の間の関係をそれぞれ式で表せ。





[解答欄]

(1)図 1：	図 2：	(2)図 1：
図 2：	(3)図 1：	図 2：

[解答](1)図 1：直列回路　図 2：並列回路　(2)図 1：$I_1=I_2=I_3$　図 2：$I_1+I_2=I_3$($I_3=I_1+I_2$)

(3)図 1：$V_3=V_1+V_2$($V_1+V_2=V_3$)　図 2：$V_1=V_2=V_3$

[解説]

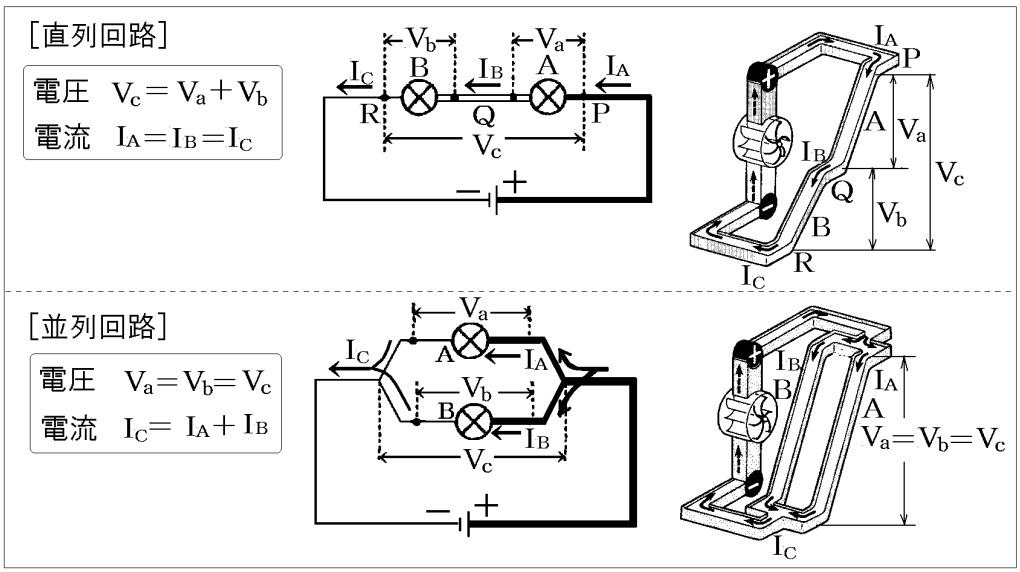
(1) 図 1 のように途中で枝分かれがなく，電流の流れる道筋が 1 つであるような回路を<u>直列回路</u>という。これに対し，図 2 のように途中で枝分かれがあり，2 つ以上の道筋があるような回路を<u>並列回路</u>という。

(2) 図 1 は直列回路なので回路のどの部分にも同じ電流が流れる。したがって，

<u>$I_1=I_2=I_3$</u>が成り立つ。図 2 は並列回路で，枝分かれした電流 I_1 と I_2 がふたたび合流して I_3 となるので，<u>$I_1+I_2=I_3$</u>の関係が成り立つ。

(3) 図 1 は直列回路で，<u>$V_3=V_1+V_2$</u>が成り立つ。

図 2 は並列回路で，<u>$V_1=V_2=V_3$</u>が成り立つ。

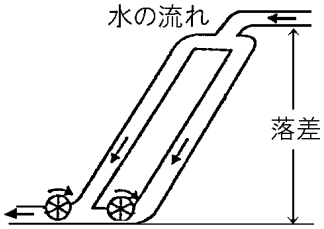


[問題](2 学期中間)

右図は，並列回路を川の流れで表したものである。

(1) 流れる水の量は何を表しているか。

(2) 落差は何を表しているか。



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 電流　(2) 電圧

[問題](1 学期期末)

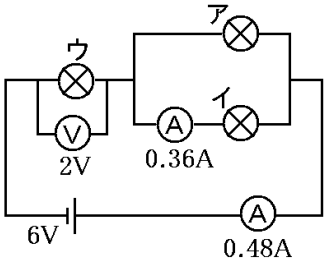
右の図について，次の各問いに答えよ。

(1) 図でアにかかる電圧とウにかかる電圧の和は何 V か。

(2) 図でイにかかる電圧は何 V か。

(3) 図のウに流れている電流は何 A か。

(4) 図でアに流れる電流は何 A か。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 6V　(2) 4V　(3) 0.48A　(4) 0.12A

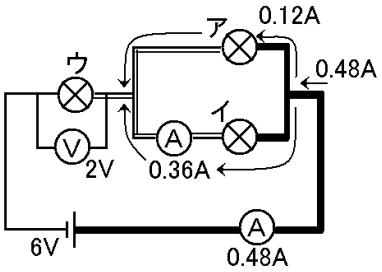
[解説]

(1)(2) (アの電圧)＋(ウの電圧)＝(電源の電圧)＝6V で，

(ウの電圧)＝2V なので，(アの電圧)＝6－2＝4(V)である。よって，(イの電圧)＝(アの電圧)＝4V

(3)(4) 0.48A が 2 手に分かれるので，

(アの電流)＋(イの電流)＝0.48A で，(イの電流)＝0.36A なので，(アの電流)＝0.48－0.36＝0.12(A)である。



アの電流とイの電流は再び合流するので，(ウの電流)＝(アの電流)＋(イの電流)＝0.48(A)

[問題](2 学期中間)

電流，電圧について，次の各問いに答えよ。

図1

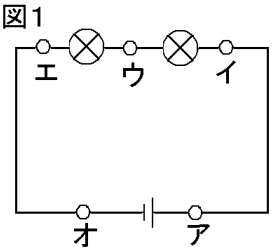
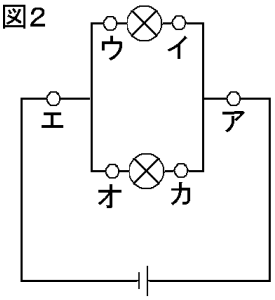


図2



条件　図 1 のウ－エ間の電圧は 2V，ア－オ間の電圧は 6V，ウに流れる電流は 2A

　　図 2 のオ－カ間の電圧は 4V，アに流れる電流は 4A，オに流れる電流は 1A

(1) 図 1 のア，および図 2 のイ，エに流れる電流は何 A か。

(2) ①図 1 のイ－ウ間の電圧，②図 2 の電池の電圧は何 V か。

(3) 片方の豆電球をゆるめたときに，もう片方の豆電球がついたままになるのは，図 1 と図 2 のどちらか。

[解答欄]

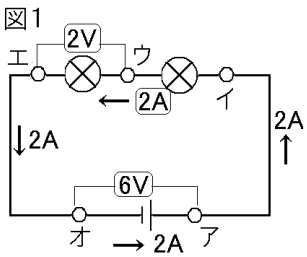
(1)ア	イ	エ	(2)①
②	(3)		

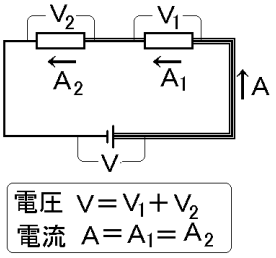
[解答](1)ア 2A　イ 3A　エ 4A　(2)① 4V　② 4V　(3) 図 2

[解説]

(1) 図 1 は直列回路であるので，回路を流れる電流はどこでも同じである。よって，アを流れる電流はウを流れる電流と同じ 2A である。

図 2 は並列回路で，アの 4A の電流はイウ方向とカオ方向の 2 方向に分かれる。





したがって，(イウの電流)＝4－1＝3(A)

3A と 1A の電流はふたたび合流して，

3＋1＝4(A)となってエを流れる。

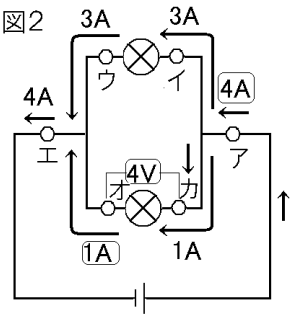
(2) 図 1 は直列回路なので，

(電池の電圧)＝(イウ間の電圧)＋(ウエ間の電圧)

6V＝(イウ間の電圧)＋2V なので，

(イウ間の電圧)＝6－2＝4(V)

図2



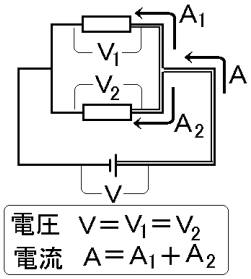


図 2 は並列回路なので，(電池の電圧)＝(オカ間の電圧)＝4V

(3) 図 1 は直列回路なので，片方の電球をゆるめると電流の流れ道がとぎれてしまい，電流はまったく流れなくなり，もう片方の電球も消えてしまう。図 2 は並列回路で，例えばウイ間の電球をゆるめてもア→カ→オ→エには電流が流れるので，オカ間の電球はついたままである。

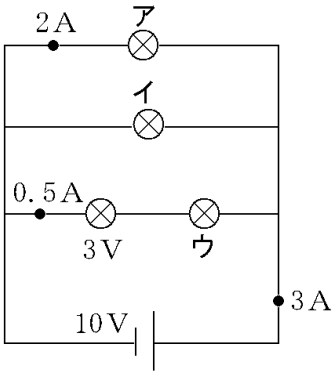
[問題](2 学期中間)

次の電流，電圧の大きさを求めよ。

(1) アの豆電球の電圧

(2) ウの豆電球の電圧

(3) イの豆電球に流れる電流(mA)



[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 10V　(2) 7V　(3) 500mA

[解説]

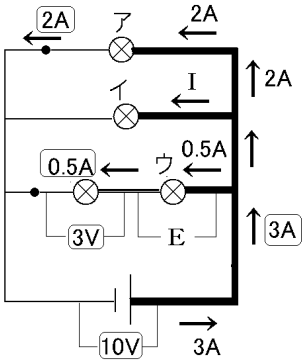
(1) アの豆電球の電圧は電源の電圧と同じ 10V である。

(2) 右図で，ウの両端の電圧を E とすると，3＋E＝10 なので， E＝10－3＝7(V)となる。

(3) 右図でイの豆電球に流れる電流を I とすると，

0.5＋I＋2＝3 なので，I＝3－0.5－2＝0.5(A)＝500(mA)

となる。



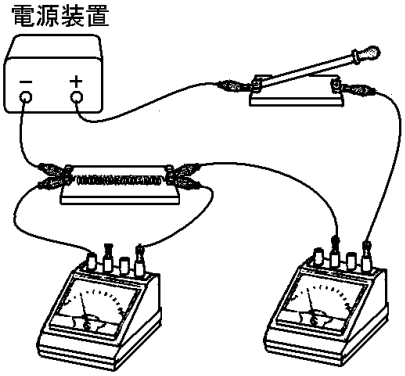
【】電圧と電流と抵抗

【】オームの法則

[電圧と電流の関係：比例関係]

[問題](2 学期中間)

図のような回路をつくり，電熱線に加えた電圧と流れる電流の強さとの関係を調べた。表はその結果である。次の各問いに答えよ。



電圧(V)	1.0	2.0	4.0	8.0
電流(A)	0.1	0.2	0.4	0.8

(1) 表から電圧と電流の強さとの間にはどのような関係があるか。

(2) (1)のような関係を何というか。法則の名称を書け。

(3) 電圧を 5.0V にしたときに流れる電流は何 A か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 比例関係　(2) オームの法則　(3) 0.5A

[解説]

表より，電熱線(でんねつせん)の両端(りょうたん)にかけた電圧を 2，3，4･･･倍とすると，流れる電流も 2, 3, 4･･･倍になる。すなわち，電流は電圧に比例する。このような関係をオームの法則という。

[オームの法則]
電流は電圧に比例

1.0V のとき 0.1A なので，電圧を 5 倍の 5.0V にすると電流は 0.1(A)×5＝0.5(A)になる。

※出題頻度：「比例関係○」「オームの法則○」

[問題](3 学期)

次の文中の①，②に適語を入れよ。

電熱線を流れる電流の大きさは，電熱線に加える電圧の大きさに(　①　)する。この関係を(　②　)の法則という。

[解答欄]

①	②

[解答]① 比例　② オーム

[オームの法則の公式]

[問題](2 学期期末改)

ある電熱線に 1V の電圧を加えたときに 1 A の電流が流れるとき，この電熱線の抵抗は 1 Ω である。このとき，次の各問いに答えよ。

(1) 1Ω の抵抗に 3V の電圧を加えると，何 A の電流が流れるか。

(2) 10Ω の抵抗に 1V の電圧を加えると，何 A の電流が流れるか。

(3) 10Ω の抵抗に 3V の電圧を加えると，何 A の電流が流れるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 3A　(2) 0.1A　(3) 0.3A

[解説]

「1V の電圧をかけたときに 1A の電流が流れるときの抵抗の値が 1Ω(オーム)」と定められている。

(1) 電圧を 3 倍にすると，流れる電流も 3 倍の 3A になる。

(2) 抵抗の値が大きいほど電流は流れにくくなる。すなわち，抵抗を 2，3，4･･･倍とすると，流れる電流は 2 分の 1，3 分の 1，4 分の 1･･･になる。抵抗を 10Ω にすると，流れる電流は 10 分の 1 の 0.1A になる。

(3) 電圧を 3 倍，抵抗を 10 倍にすると，流れる電流は，3(V)÷10(Ω)＝0.3(A)になる。

ここで，オームの法則の公式を導いておく。

・1Ω の抵抗に 1V の電圧→1A の電流

・1Ω の抵抗に 2V の電圧→2A の電流

・1Ω の抵抗に 10V の電圧→10A の電流

・2Ω の抵抗に 10V の電圧→5A の電流(10(V)÷2(Ω)＝5(A))

・4Ω の抵抗に 10V の電圧→2.5A の電流(10(V)÷4(Ω)＝2.5(A))

以上より，(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝(電流 A)･･･① の式が導かれる。

①の両辺に(抵抗 Ω)をかけると，(電圧 V)÷(抵抗 Ω)×(抵抗 Ω)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)

よって，(電圧 V)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)･･･②

②の両辺を(電流 A)で割ると，(電圧 V)÷(電流 A)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)÷(電流 A)

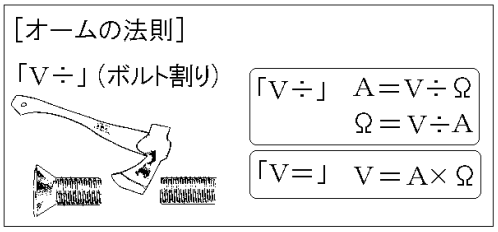
(電圧 V)÷(電流 A)＝(抵抗 Ω)･･･③

以上より，オームの法則は次の 3 つの公式で表される。

・(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)

・(抵抗 Ω)＝(電圧 V)÷(電流 A)

・(電圧 V)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)



回路計算の問題では，この 3 つの式をしっかり覚えておくことが必要であるが，3 つもあるため覚えにくい。そこで，「V÷」(ボルト割り)と覚えておくとよい。

「□＝V÷○」で，□と○には A(電流)か Ω(抵抗)のいずれかが入る。すなわち，
A＝V÷Ω，Ω＝V÷A である。
V(電圧)を求めるときは，「V＝」(ボルト＝)　V= A×Ω を使う。
※(参考)
オームの法則の公式は 3 つもあるので覚えにくい。初めて習うとき，引っかかるのもこの公式をうろ覚えしているためであることが多い。そこで，昔から，オームの公式を覚える工夫がなされてきた。参考までに，紹介しておきたい。
① 3 つの公式のうちの 1 つを覚えておいて，他の 2 つは式の操作で導く方法
電流を I(A)，電圧を E(V)，抵抗を R(Ω)とする。
I＝E÷R(「愛(I)は(＝)意(E)地悪(÷)である(R)」と覚えておく)
I＝E÷R の両辺に R をかけて，I×R＝E，E＝I×R
I×R＝E の両辺を I で割って，R＝E÷I
(この覚え方の難点は，中学生の段階では式の変形が難しく感じることである)
②

を覚えておき，電流(A)を求めたいときは，図の A をかくして

で，$A=\dfrac{V}{\Omega}$

抵抗(Ω)を求めたいときは，図の Ω をかくして

で，$\Omega=\dfrac{V}{A}$

電圧(V)を求めたいときは，図の V をかくして

で，$V=A\times\Omega$

※出題頻度：この単元で特に出題頻度が高いのは，電圧(V)，抵抗(Ω)，電流(A)のうちの 2 つが与えられて，他の 1 つを求める問題である。

[問題](1 学期期末)
　次の各問いに答えよ。
(1) 15Ω の抵抗に 3.6V の電圧を加えたときに流れる電流はいくらか。
(2) 35Ω の抵抗に 2.0A の電流を流したい。電圧はいくらにすればよいか。
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 0.24A　(2) 70V
[解説]
(1)「V÷」(ボルト割り)より，A＝V÷Ω
A(電流)＝3.6(V)÷15(Ω)＝0.24(A)
(2) 「V＝」(ボルト＝)より，V＝A×Ω
V(電圧)＝2.0(A)×35(Ω)＝70(V)

「V÷」(ボルト割り) A＝V÷Ω Ω＝V÷A 「V＝」(ボルト＝)　V＝A×Ω

[問題](2 学期中間)

次の値をそれぞれ求めよ。

(1) 電流 20A，電圧 100V のときの抵抗。

(2) 電流 200mA，電圧 8.0V のときの抵抗。

(3) 抵抗 5.0Ω，電圧 10V のときの電流。

(4) 抵抗 50Ω，電圧 20V のときの電流。

(5) 抵抗 10Ω，電流 2.0A のときの電圧。

(6) 抵抗 5.0Ω，電流 200mA のときの電圧。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

[解答](1) 5.0Ω　(2) 40Ω　(3) 2.0A　(4) 0.40A　(5) 20V　(6) 1.0V

[解説]

(1) 「V÷」(ボルト割り)より，Ω＝V÷A

(抵抗 Ω)＝100(V)÷20(A)＝5.0(Ω)

(2) 1A＝1000mA なので，200mA＝0.20A,

(抵抗 Ω)＝8.0(V)÷0.20(A)＝40(Ω)

(3) 「V÷」(ボルト割り)より，A＝V÷Ω

A(電流)＝10(V)÷5.0(Ω)＝2.0(A)

(4) A(電流)＝20(V)÷50(Ω)＝0.40(A)

(5) 「V＝」(ボルト＝)より，V＝A×Ω

V(電圧)＝2.0(A)×10(Ω)＝20(V)

(6) 電流 200mA＝0.20A なので，V(電圧)＝0.20(A)×5.0(Ω)＝1.0(V)

「V÷」(ボルト割り) A＝V÷Ω
Ω＝V÷A
「V＝」(ボルト＝) V＝A×Ω

[問題](2 学期期末)

オームの法則を表す式は次のア～オのうちのどれか。すべて選べ。

ア　電圧(V)＝電流(A)÷抵抗(Ω)

イ　電圧(V)＝電流(A)×抵抗(Ω)

ウ　電流(A)＝電圧(V)×抵抗(Ω)

エ　電流(A)＝電圧(V)÷抵抗(Ω)

オ　抵抗(Ω)＝電圧(V)÷電流(A)

[解答欄]

[解答]イ，エ，オ

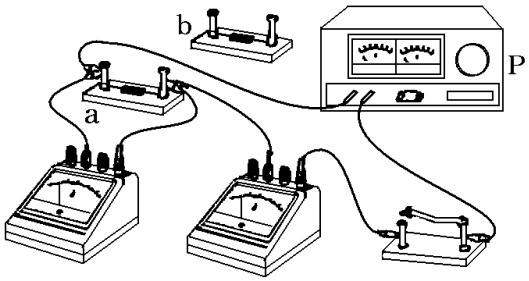
[解説]

「V＝」より，V＝A×Ω(イ)

「V÷」より，A＝V÷Ω(エ)，Ω＝V÷A(オ)

[問題](前期中間)

次の図のように，2 種類の固定抵抗 a，b を用意し，それぞれにかかる電圧と流れる電流の強さをはかった。右下の表はその結果を表したものである。



電圧(V)	0	2.0	4.0	6.0	8.0
電流 a(A)	0	0.05	0.10	0.15	0.20
電流 b(A)	0	0.10	0.20	0.30	0.40

(1) 固定抵抗 a，b の電気抵抗は，それぞれいくらか。(単位も記入)

(2) 固定抵抗 b に 5.0V の電圧をかけると何 A の電流が流れるか。

(3) 固定抵抗 a に 1.2V の電圧をかけると何 mA の電流が流れるか。

[解答欄]

(1)a	b	(2)	(3)

[解答](1)a 40Ω　b 20Ω　(2) 0.25A　(3) 30mA

[解説]

(1) 抵抗 a に 8.0V の電圧をかけると 0.20A の電流が流れる。Ω＝V÷A なので，

(a の抵抗)＝8.0(V)÷0.20(A)＝40(Ω)

「V÷」(ボルト割り)	A＝V÷Ω
	Ω＝V÷A
「V＝」(ボルト＝)	V＝A×Ω

抵抗 b に 8.0V の電圧をかけると 0.40A の電流が流れるので，

(b の抵抗)＝8.0(V)÷0.40(A)＝20(Ω)

(2) (1)より抵抗 b は 20Ω なので，5.0V の電圧をかけると，A＝V÷Ω より，

A(電流)＝5.0(V)÷20(Ω)＝0.25(A)

(3) (1)より抵抗 a は 40Ω なので，1.2V の電圧をかけると，A＝V÷Ω より，

A(電流)＝1.2(V)÷40(Ω)＝0.030(A)

1A＝1000mA なので，0.030A＝30mA

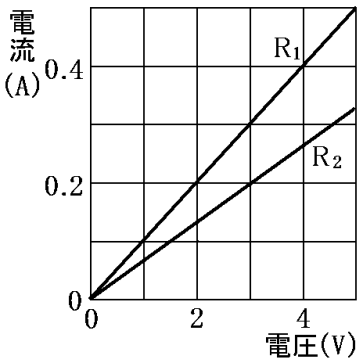
[グラフを使った問題]

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) グラフの電熱線 R_1 と R_2 で，電流が流れやすいのはどちらか。

(2) 電熱線 R_1 の抵抗値は何 Ω か。



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) R_1　(2) 10Ω

[解説]

(1) 例えば，電熱線 R_1 と R_2 に 3.0V の電圧をかけると，グラフより，R_1 には 0.30A の電流が，R_2 には 0.20A の電流が流れる。よって，R_1 のほうが電流が流れやすい。

(2) 「V÷」(ボルト割り)より，Ω＝V÷A　(R_1 の抵抗)＝3.0(V)÷0.30(A)＝10(Ω)

※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](2 学期中間)

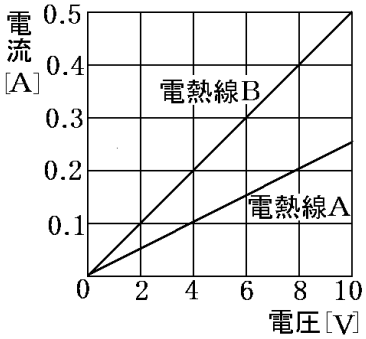
右図は，電熱線 A，B それぞれの両端にかけた電圧と流れる電流の関係を示したものである。

(1) グラフのような電流と電圧の関係を何の法則というか。

(2) 同じ電圧をかけたときに電流が流れにくいのは電熱線 A，B のうちどちらか。

(3) 電熱線 A，B の抵抗は，それぞれ何 Ω か。

(4) 電熱線 A に 16V の電圧をかけたときに流れる電流は何 A か。



[解答欄]

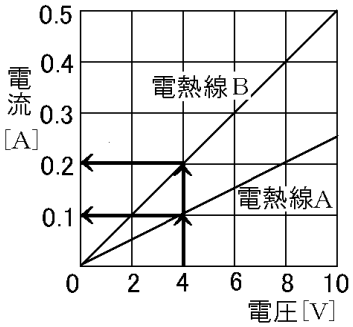
(1)	(2)	(3)A	B
(4)			

[解答](1) オームの法則　(2) 電熱線 A　(3)A 40Ω　B 20Ω　(4) 0.40A

[解説]

(1) グラフより，電熱線の両端にかける電圧を 2，3，4･･･倍とすると，流れる電流も 2，3，4･･･倍になる。すなわち，電流は電圧に比例する。このような関係をオームの法則という。

(2) 例えば，電熱線 A と B に 4.0V の電圧をかけると，グラフより，A には 0.10A の電流が，B には 0.20A の電流が流れる。よって，A のほうが，電流が流れにくい。



(3) 「V÷」(ボルト割り)より，Ω＝V÷A

(A の抵抗)＝4.0(V)÷0.10(A)＝40(Ω)

(B の抵抗)＝4.0(V)÷0.20(A)＝20(Ω)

(4) A に 4.0V の電圧をかけると 0.10A の電流が流れる。4 倍の電圧 16.0V をかけると，流れる電流も 4 倍になるので，

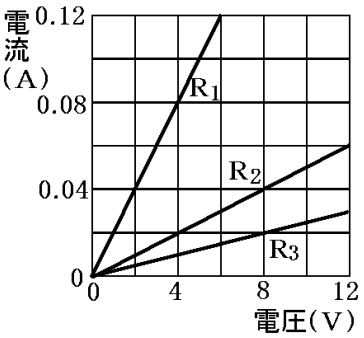
(電流)＝0.10(A)×4＝0.40(A)

(別解) 「V÷」(ボルト割り)より，A＝V÷Ω，A(電流)＝16(V)÷40(Ω)＝0.40(A)

「V÷」(ボルト割り)	A＝V÷Ω Ω＝V÷A
「V＝」(ボルト＝)	V＝A×Ω

[問題](2 学期中間)

3 本の電熱線 R_1，R_2，R_3 の両端にかける電圧をいろいろと変え，電圧と電流の関係を調べたところ，右のグラフのようになった。



(1) 同じ電圧をかけたとき，最も大きい電流が流れる電熱線はどれか。

(2) 3 本の電熱線の中で，最も抵抗が大きいのはどれか。

(3) 電熱線 R_2 の抵抗は何 Ω か。

(4) 電熱線 R_1 に 12.0V の電圧をかけると，何 mA の電流が流れるか。

(5) グラフより電熱線が同じときの，電流と電圧の値はどんな関係といえるか。

[解答欄]

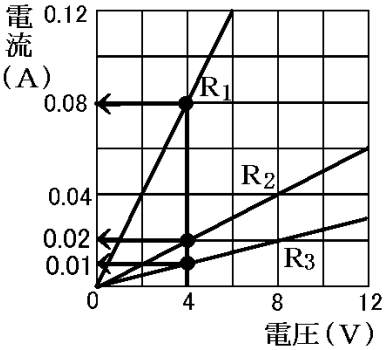
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) R_1　(2) R_3　(3) 200Ω　(4) 240mA　(5) 比例関係

[解説]

(1) 例えば，各電熱線に 4V の電圧をかけたとき，グラフより，R_1 は 0.08A，R_2 は 0.02A，R_3 は 0.01A の電流が流れる。よって，同じ電圧をかけたとき，最も大きい電流が流れる電熱線は R_1 である。

(2) 電熱線の抵抗が大きいほど電流は流れにくい。(1)より電流がもっとも流れにくいのは R_3 なので，R_3 の抵抗の値が最も大きい。



(3) グラフより，R_2 に 4.0V の電圧をかけると 0.020A の電流が流れる。

「V÷」(ボルト割り)より，Ω＝V÷A

(抵抗)＝4.0(V)÷0.020(A)＝200(Ω)

(4) グラフより，R_1 に 4.0V の電圧をかけると 0.080A の電流が流れる。電圧を 3 倍の 12.0V にすると流れる電流も 3 倍になる。よって，

(電流)＝0.080(A)×3＝0.24(A)　1A＝1000mA なので，0.24A＝240mA

(5) 電圧が 2，3，4･･･倍になると，電流も 2，3，4･･･倍になるので比例関係にある。

[科学者]

[問題](1 学期期末)

次の①～③の科学者の名前を，下の[　　]からそれぞれ選べ。

① 亜鉛版と銅板を用いた電池を発明し，人工的に電流を得ることができるようにした科学者。

② 抵抗器の両端の電圧と流れる電流の大きさが比例するという関係を発見した科学者。

③ 電流とそのまわりにできる磁界の関係を明らかにした科学者。電流の単位としてこの人物の名前が使われている。

[アンペール　オーム　ボルタ]

[解答欄]

①	②	③

[解答]① ボルタ　② オーム　③ アンペール

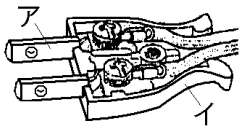
【】導体と不導体など

[導体と不導体]

[問題](要点把握)

次の A～G のうち間違いを 1 つ選び正しい語句に直せ。すべて正しい場合は○を書け。

いっぱんに，金属の抵抗は小さく，電気を通しやすい。導線に使われる A 銅の抵抗は非常に小さい。このような電気を通しやすい物質を B 導体という。一方，ガラスやゴムやプラスチックなどは，抵抗がきわめて大きく電気をほとんど通さない。このような物質を C 不導体または D 絶縁体という。右図のプラグでは，アの部分には E 導体(金属)が，イの部分には F 不導体(プラスチック)が使われている。電気抵抗が導体と不導体の中間程度の物質を G 中導体という。



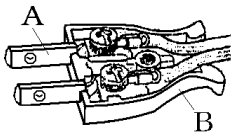
[解答欄]

[解答]G 半導体

[解説]

いっぱんに，金属の抵抗(ていこう)は小さく，電気を通しやすい。導線(どうせん)に使われる銅の抵抗は非常に小さい。このような電気を通しやすい物質を導体(どうたい)という。一方，ガラスやゴムやプラスチックなどは，抵抗がきわめて大きく電気をほとんど通さない。このような物質を不導体(ふどうたい)または絶縁体(ぜつえんたい)という。右図のプラグでは，A の部分には導体(金属)が，B の部分には不導体(プラスチック)が使われている。電気抵抗が導体と不導体の中間程度の物質を半導体(はんどうたい)という。半導体を利用した電子部品は半導体素子(そし)とよばれ，ダイオードやトランジスタなどの種類があり，携帯電話やコンピュータなどに利用されている。

[導体と不導体]
導体 ：金属など
不導体：ガラス，ゴムなど
半導体



※出題頻度：「導体○」「不導体(絶縁体)○」「半導体△」

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 電気を通しやすい金属などの物質を何というか。

(2) 電気をほとんど通さないプラスチックやガラスなどの物質を何というか。

[解答欄]

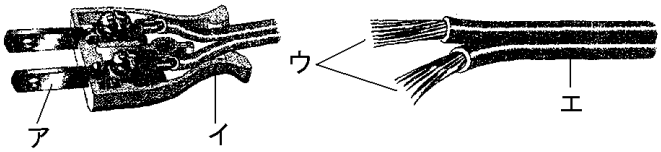
(1)	(2)

[解答](1) 導体　(2) 不導体(絶縁体)

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 次の図のア～エを導体と不導体に分けよ。



(2) 電気抵抗が導体と不導体中間程度の物質が，ダイオードやトランジスタなどの電子部品に利用されて，携帯電話やコンピュータの中に入っている。このような物質を何というか。

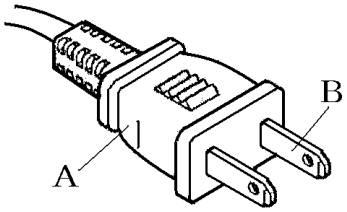
[解答欄]

(1)導体：	不導体：	(2)

[解答](1)導体：ア，ウ　不導体：イ，エ　(2) 半導体

[問題](2 学期期末)

右図は家庭にもよくある電気プラグを示したものである。次の文章中の①～⑤に適する言葉を答えよ。



持ち手の A の部分には電気抵抗が非常に(　①　)物質が使われている。A のような物質を総称して(　②　)という。B の部分は電気が流れやすい物質が使われている。B のような物質を総称して(　③　)という。(③)の例としては，電気の導線に使われる(　④　)という金属があげられる。電子部品に利用される電気抵抗が導体と不導体中間程度の物質を(　⑤　)という。

[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 大きい　② 不導体(絶縁体)　③ 導体　④ 銅　⑤ 半導体

[銅とニクロムなど]

[問題](要点把握)

次の A～C のうち間違いを 1 つ選び正しい語句に直せ。すべて正しい場合は○を書け。

電流を通しやすい金属は導体である。金属の中でも抵抗が非常に小さい A 銅は，B 導線の材料として使われる(A の抵抗は鉄の抵抗の約 6 分の 1 である)。これに対し，ほかの金属とくらべて抵抗が大きい C ニクロムは電熱線に使われる。

[解答欄]

[解答]○

[解説]

電流を通しやすい金属は導体である。金属の中でも抵抗が非常に小さい銅は，導線(どうせん)の材料として使われる(銅の抵抗は鉄の抵抗の約 6 分の 1 である)。これに対し，ほかの金属とくらべて抵抗が大きいニクロムは電熱線(でんねつせん)に使われる。

※出題頻度：「銅○」「ニクロム○」

[銅とニクロム]
銅：抵抗が小さい→導線
ニクロム：抵抗が大きい→電熱線

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 金属などの，電流が流れるものを何というか。

(2) 電流を流すための(1)の金属でできた線を何というか。

(3) 抵抗が小さいため，(2)の材料として使われる金属は何か。

(4) 一般に電熱線に使われている金属の抵抗は(3)の抵抗の約 70 倍である。電熱線に使われる金属の名前を書け。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 導体　(2) 導線　(3) 銅　(4) ニクロム

[問題](1 学期期末)

右の表は，物質の抵抗を示したものである。次の各問いに答えよ。

(1) ①表の中で一番抵抗が小さい物質を答えよ。②また，抵抗が小さく，電流を通しやすい物質を何というか。

(2) ①右の表の中で，一番抵抗が大きい物質を答えよ。
②また，抵抗が非常に大きく，電流がほとんど流れない物質を何というか。

(3) ①電熱線の材料として用いられる物質，②導線の材料として用いられる物質をそれぞれ表から選べ。

物質	抵抗(Ω)
銀	0.016
銅	0.017
鉄	0.10
金	0.022
ニクロム	1.1
タングステン	0.054
ガラス	10^{15}～10^{17}
ゴム	10^{16}～10^{21}

[解答欄]

(1)①	②	(2)①	②
(3)①	②		

[解答](1)① 銀　② 導体　(2)① ゴム　②不導体(絶縁体)　(3)① ニクロム　② 銅

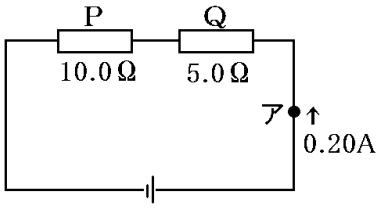
【】回路の計算問題

【】直列回路の計算

[直列回路の計算]

[問題](1 学期期末)

右図のような回路で，アを 0.20A の電流が流れるとき，抵抗器 P，Q に加わる電圧はそれぞれ何 V か。



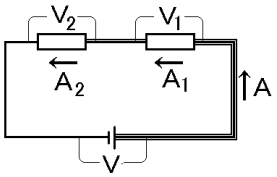
[解答欄]

P	Q

[解答]P 2.0V　Q 1.0V

[解説]

直列回路では，どの部分をとっても流れる電流は同じである。したがって，P，Q を流れる電流はともに 0.20A である。P，Q それぞれの抵抗ごとにオームの法則を適用していく。オームの法則では，電流(A)，電圧(V)，抵抗(Ω)の 3 つのうちの 2 つがわかれば，残りの 1 つがわかる。ここでは，電圧を求めるので V＝A×Ω を使う。



電圧 $V = V_1 + V_2$
電流 $A = A_1 = A_2$

直列回路：どの部分も電流は同じ

(「V＝」と覚えておく)　まず，P について考える。

抵抗は 10.0Ω，流れる電流は 0.20A なので，

(電圧 V)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)＝0.20(A)×10.0(Ω)＝2.0(V)

次に，Q について考える。抵抗は 5.0Ω，流れる電流は 0.20A なので，

(電圧 V)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)＝0.20(A)×5.0(Ω)＝1.0(V)となる。

「V÷」(ボルト割り) A＝V÷Ω
Ω＝V÷A
「V＝」(ボルト＝)　V＝A×Ω

ちなみに，(電源の電圧)＝2.0＋1.0＝3.0(V)である。

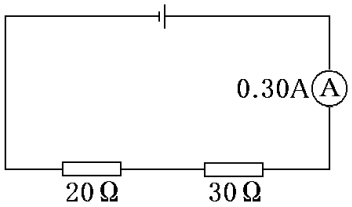
※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](1 学期期末)

右の図を見て，次の各問いに答えよ。

(1) 図の回路で，20Ω の抵抗を流れる電流はいくらか。

(2) 図の回路で，20Ω の抵抗に加わる電圧はいくらか。



[解答欄]

(1)	(2)

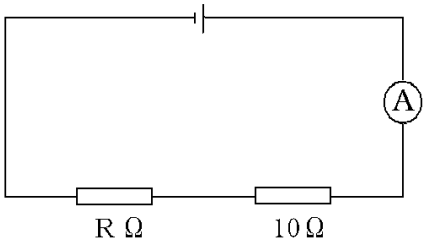
[解答](1) 0.30A　(2) 6.0V

[解説]

直列回路なので，どの部分をとっても流れる電流は 0.30A である。したがって，20Ω の抵抗に加わる電圧は，(電圧)＝0.30(A)×20(Ω)＝6.0(V) である。(「V＝」より V＝A×Ω)

[問題](1 学期期末)

右図のような回路で，RΩ の抵抗に加わる電圧は 4.0V，回路に流れる電流は0.20A であった。次の各問いに答えよ。



(1) 10Ω の抵抗に加わる電圧はいくらか。

(2) 電源の電圧はいくらか。

(3) R を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 2.0V　(2) 6.0V　(3) 20

[解説]

(1) 直列回路なので，どの部分をとっても流れる電流は 0.20A である。

10Ω の抵抗に流れる電流も 0.20A なので，10Ω の抵抗に加わる電圧の大きさは，

(電圧)＝0.20(A)×10(Ω)＝2.0(V)である。(「V＝」より V＝A×Ω)

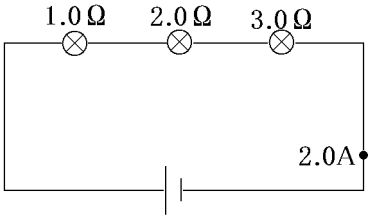
(2) (電源の電圧)＝(RΩ の抵抗に加わる電圧)＋(10Ω の抵抗に加わる電圧)＝4.0＋2.0＝6.0(V)

(3) RΩ の抵抗の抵抗に加わる電圧は 4.0V で流れる電流は 0.20A であるので，

R(Ω)＝4.0(V)÷0.20(A)＝20(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

[問題](2 学期中間)

次の電流，電圧の大きさを求めよ。



(1) 2.0Ω の豆電球に流れる電流

(2) 3.0Ω の豆電球にかかる電圧

(3) 電池の電圧

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 2.0A　(2) 6.0V　(3) 12.0V

[解説]

(1) 直列回路なので，回路のどこをとっても電流は同じである。よって 2.0Ω の豆電球に流れる電流は 2.0A である。

(2) 3.0Ω の豆電球に流れる電流は 2.0A なので，

(3Ω の豆電球にかかる電圧)＝2.0(A)×3.0(Ω)＝6.0(V)　(「V＝」より V＝A×Ω)

(3) (1.0Ω の豆電球にかかる電圧)＝2.0(A)×1.0(Ω)＝2.0(V)

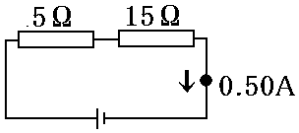
(2.0Ω の豆電球にかかる電圧)＝2.0(A)×2.0(Ω)＝4.0(V)

直列回路なので，(電池の電圧)＝(1.0Ω の豆電球の電圧)＋(2.0Ω の豆電球の電圧)＋(3.0Ω の豆電球の電圧)＝2.0＋4.0＋6.0＝12.0(V)

[直列回路の抵抗の合成]

[問題](1 学期期末)

右の回路図について，次の各問いに答えよ。



(1) 電源の電圧を求めよ。

(2) 回路全体の抵抗(2 本の抵抗を 1 本と見なした抵抗)を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 10.0V　(2) 20Ω

[解説]

(1) (5Ω の抵抗の電圧)＝0.50(A)×5(Ω)＝2.5(V)　(「V＝」より V＝A×Ω)

(15Ω の抵抗の電圧)＝0.50(A)×15(Ω)＝7.5(V)

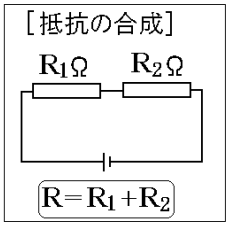
(電源の電圧)＝(5Ω の抵抗の電圧)＋(15Ω の抵抗の電圧)＝2.5＋7.5＝10.0(V)

(2) 2 本の抵抗を 1 本と見なし，その抵抗の値を RΩ とする。

R＝(電源の電圧)÷(電流)＝10(V)÷0.50(A)＝20(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

＊直列回路の全体抵抗については，次のように求めることもできる。

(全体の抵抗 R)＝(抵抗 R_1)＋(抵抗 R_2)＝5＋15＝20(Ω)



参考までに，$R=R_1+R_2$ の公式の根拠(こんきょ)を説明しておこう。

R_1，R_2 にかかる電圧をそれぞれ E_1(V)，E_2(V)とし，電源の電圧を E(V)とする。また，回路を流れる電流を I(A)とする。

オームの法則より，$E_1=I\times R_1$，$E_2=I\times R_2$

$E=E_1+E_2$ なので，$E=I\times R_1+I\times R_2=I\times(R_1+R_2)$　よって，$E=I\times(R_1+R_2)$･･･①

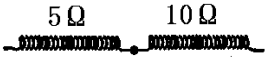
全体の抵抗(合成抵抗)を R とすると，オームの法則より，E＝I×R･･･②

①，②より，$R=R_1+R_2$ となる。

※出題頻度：「直列回路：$R=R_1+R_2$○」

[問題](1 学期期末)

右図のように 5Ω と 10Ω の抵抗を直列につなぐと全体の抵抗は何Ω になるか。



[解答欄]

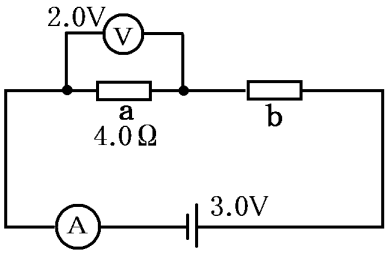
[解答]15Ω

[解説]

(全体の抵抗)＝5＋10＝15(Ω)

[問題](2 学期中間)

右の図のように，電熱線 a，b を 3.0V の電源に直列につなぐと，電圧計は 2.0V を示した。また，電熱線 a の抵抗は 4.0Ω であった。次の各問いに答えよ。



(1) 電流計は何 A を示すか。

(2) 電熱線 b にかかる電圧は何 V か。

(3) 電熱線 b の抵抗は何 Ω か。

(4) 回路全体の抵抗は何 Ω か。

(5) 図の回路全体の抵抗を R，電熱線 a，b の抵抗を R_1，R_2 とすると，R と R_1，R_2 の間にはどんな関係があるか，式で表せ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 0.50A　(2) 1.0V　(3) 2.0Ω　(4) 6.0Ω　(5) $R=R_1+R_2$

[解説]

(1) (電熱線 a の電流)＝(a の両端の電圧)÷(a の抵抗)＝2.0(V)÷4.0(Ω)＝0.50(A)

(「V÷」より A＝V÷Ω)

(2) (a の両端の電圧)＋(b の両端の電圧)＝(電源の電圧)なので，

2.0(V)＋(b の両端の電圧)＝3.0(V)　よって，(b の両端の電圧)＝3.0－2.0＝1.0(V)

(3) 直列回路なので，(b の電流)＝(a の電流)＝0.50A

また，(b の両端の電圧)＝1.0V　よって，(b の抵抗)＝(b の両端の電圧)÷(b の電流)

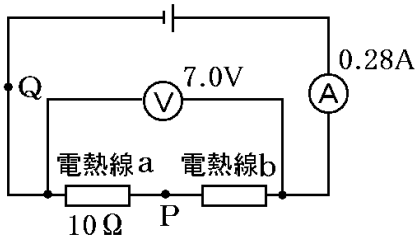
＝1.0(V)÷0.50(A)＝2.0(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

(4)(5) (a の抵抗 R_1)＝4.0Ω，(3)より(b の抵抗 R_2)＝2.0Ω

直列回路なので，(全体の抵抗 R)＝(a の抵抗 R_1)＋(b の抵抗 R_2)＝4.0＋2.0＝6.0(Ω)

[問題](1 学期期末)

抵抗の大きさが 10Ω の電熱線 a と抵抗の大きさがわからない電熱線 b を用いて，右の図のような回路をつくった。この回路に電流を流したところ，電圧計は 7.0V，電流計は 0.28A を示した。次の各問いに答えよ。



(1) P 点，Q 点を流れる電流はそれぞれ何 A か。

(2) この回路全体の抵抗の大きさは何 Ω か。

(3) 電熱線 b の抵抗の大きさは何 Ω か。

(4) 電熱線 b に加わる電圧は何 V か。

[解答欄]

(1)P	Q	(2)	(3)
(4)			

[解答](1)P 0.28A　Q 0.28A　(2) 25Ω　(3) 15Ω　(4) 4.2V

[解説]

(1) 直列回路なので回路を流れる電流はどこでも同じ 0.28A である。

(2) (回路全体の電流)＝0.28A，(回路全体の電圧)＝7.0V である。電熱線 a と b を 1 つの抵抗と考えると，

(回路全体の抵抗)＝(回路全体の電圧)÷(回路全体の電流)＝7.0(V)÷0.28(A)＝25(Ω)

(「V÷」より Ω＝V÷A)

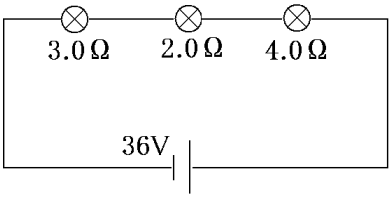
(3) 直列回路なので，(a の抵抗)＋(b の抵抗)＝(全体の抵抗)で，10(Ω)＋(b の抵抗)＝25(Ω)

よって，(b の抵抗)＝25(Ω)－10(Ω)＝15(Ω)

(4) (b の電圧)＝(電流)×(b の抵抗)＝0.28(A)×15(Ω)＝4.2(V)　(「V＝」より V＝A×Ω)

[問題](2 学期中間)

次の電流，電圧，抵抗の大きさを求めよ。



(1) 回路全体の抵抗

(2) 4.0Ω の豆電球に流れる電流

(3) 2.0Ω の豆電球にかかる電圧

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 9.0Ω　(2) 4.0A　(3) 8.0V

[解説]

(1) 2 本の抵抗が直列につながれているとき，全体の抵抗は各抵抗の和になり，

$R=R_1+R_2$ が成り立つ。この公式は抵抗が 3 本以上の場合も同様に成り立つ。

抵抗が 3 本直列につながれている場合は，$R=R_1+R_2+R_3$ となる。

よって，(全体の抵抗)＝3.0＋2.0＋4.0＝9.0(Ω)

(2) (電源の電圧)＝36V，(全体の抵抗)＝9.0Ω なので，

(回路全体を流れる電流)＝36(V)÷9.0(Ω)＝4.0(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

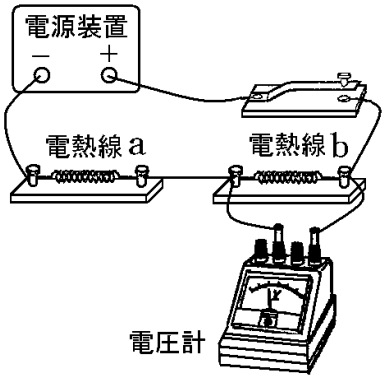
(3) 直列回路なので回路のどこをとっても電流は同じである。よって 2.0Ω の豆電球に流れる電流は 4.0A である。

よって，(2.0Ω の豆電球にかかる電圧)＝4.0(A)×2.0(Ω)＝8.0(V)

(「V＝」より V＝A×Ω)

[問題](後期中間)

右図の回路において，電源装置は 14.0V，電圧計の目盛は 8.0V，電熱線 b の抵抗は 20Ω ということが分かっている。次の各問いに答えよ。



(1) 電熱線 a に加わる電圧は何 V か。

(2) 電熱線 b を流れる電流は何 A か。

(3) 電熱線 a の抵抗は何 Ω か。

(4) この回路全体の抵抗は何 Ω か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 6.0V　(2) 0.40A　(3) 15Ω　(4) 35Ω

[解説]

(1) 直列回路なので，(a の電圧)＋(b の電圧)＝(電源装置の電圧)

電圧計の目盛が 8.0V なので，(b の電圧)＝8.0V

したがって，(a の電圧)＝(電源装置の電圧)－(b の電圧)＝14.0(V)－8.0(V)＝6.0(V)

(2) (b の電流)＝(b の電圧)÷(b の抵抗)＝8.0(V)÷20(Ω)＝0.40(A)(「V÷」より A＝V÷Ω)

(3) 直列回路なので，(a の電流)＝(b の電流)＝0.40(A)　(1)より，(a の電圧)＝6.0V

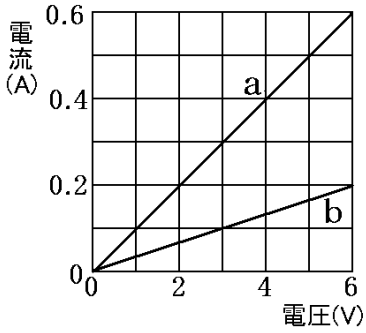
よって，(a の抵抗)＝(a の電圧)÷(a の電流)＝6.0(V)÷0.40(A)＝15(Ω)

(「V÷」より Ω＝V÷A)

(4) 直列回路なので，(全体の抵抗)＝(a の抵抗)＋(b の抵抗)＝15(Ω)＋20(Ω)＝35(Ω)

[問題](1 学期中間)

回路をつくり，2 本の電熱線 a と b のそれぞれについて，電熱線にかかる電圧と流れる電流の強さとの関係を調べた。右図はその結果をグラフにしたものである。



(1) 電熱線 a と b の抵抗の値は，それぞれいくらか。

(2) 電熱線 a と b を直列につなぐと，全体の電気抵抗の大きさはいくらになるか。

(3) (2)の電熱線の両端に 10V の電圧を加えると何 A の電流が流れるか。

[解答欄]

(1)a	b	(2)	(3)

[解答](1)a 10Ω　b 30Ω　(2) 40Ω　(3) 0.25A

[解説]

(1) グラフより，a の抵抗に 3.0V の電圧をかけると 0.30A の電流が流れるので，

(a の抵抗)＝3.0(V)÷0.30(A)＝10(Ω)　（「V÷」より Ω＝V÷A)

同様に，b の抵抗に 3.0V の電圧をかけると 0.10A の電流が流れるので，

(b の抵抗)＝3.0(V)÷0.10(A)＝30(Ω)

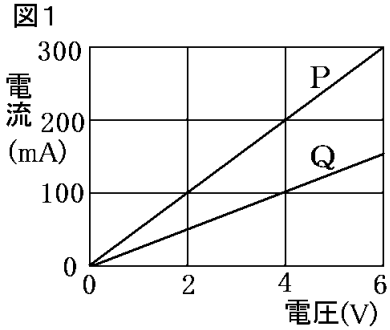
(2) 直列回路なので，(全体の抵抗)＝(a の抵抗)＋(b の抵抗)＝10(Ω)＋30(Ω)＝40(Ω)

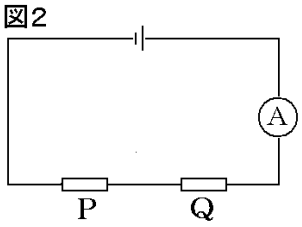
(3) (全体の抵抗)＝40Ω，(全体の電圧)＝10V なので，

(電流)＝10(V)÷40(Ω)＝0.25(A)　（「V÷」より A＝V÷Ω)

[問題](1 学期期末)

図 1 は，2 本の抵抗に加える電圧を変えて，流れる電流をはかったときの結果である。次の各問いに答えよ。





(1) P と Q の電気抵抗の大きさはそれぞれいくらか。

(2) 図 2 のように抵抗 P と Q をつないだとき，全体の抵抗の大きさはいくらか。

(3) (2)のとき電流計は 100mA を示した。このときの電源の電圧はいくらか。

[解答欄]

(1)P	Q	(2)	(3)

[解答](1)P 20Ω　Q 40Ω　(2) 60Ω　(3) 6.0V

[解説]

(1) 図 1 より，P の抵抗に 4.0V の電圧をかけると 200mA＝0.20A の電流が流れるので，

(P の抵抗)＝4.0(V)÷0.20(A)＝20(Ω)　（「V÷」より Ω＝V÷A)

同様に，Q の抵抗に 4.0V の電圧をかけると 100mA＝0.10A の電流が流れるので，

(Q の抵抗)＝4.0(V)÷0.10(A)＝40(Ω)

(2) (全体の抵抗)＝(P の抵抗)＋(Q の抵抗)＝20＋40＝60(Ω)

(3) (全体の抵抗)＝60Ω，(全体の電流)＝100mA＝0.10A なので，

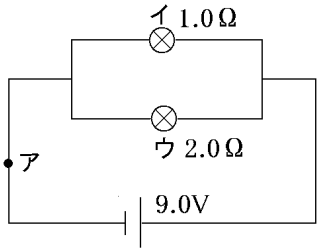
V(電圧)＝0.10(A)×60(Ω)＝6.0(V)　（「V＝」より V＝A×Ω)

【】並列回路の計算

[並列回路の計算]

[問題](2 学期中間)

次の電流，電圧の大きさを求めよ。



(1) ウの豆電球にかかる電圧

(2) イの豆電球に流れる電流

(3) アに流れる電流

[解答欄]

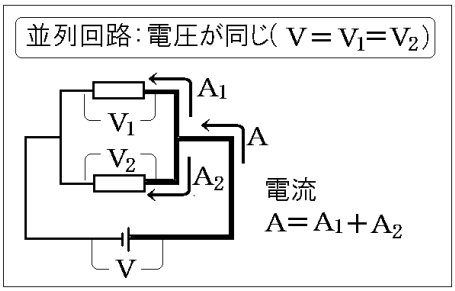
(1)	(2)	(3)

[解答](1) 9.0V　(2) 9.0A　(3) 13.5A

[解説]

(1) 並列回路なので，

(電源の電圧)＝(イの電圧)＝(ウの電圧)＝9.0V



(2) (イの電圧)＝9.0V，(イの抵抗)＝1.0Ω

よって，(イの電流)＝9.0(V)÷1.0(Ω)＝9(A)

(「V÷」より A＝V÷Ω)

(3) (ウの電圧)＝9.0V，(ウの抵抗)＝2.0Ω

よって，(ウの電流)＝9.0(V)÷2.0(Ω)＝4.5(A)

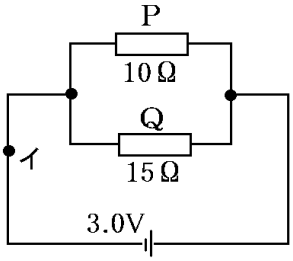
並列回路なので，

(アの電流)＝(イの電流)＋(ウの電流)＝9.0＋4.5＝13.5(A)

※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](1 学期期末)

抵抗器 P，Q を使って，右図のような並列回路を作った。



(1) 抵抗器 P，Q を流れる電流はそれぞれ何 A か。

(2) イを流れる電流は何 A か。

[解答欄]

(1)P	Q	(2)

[解答](1)P 0.30A　Q 0.20A　(2) 0.50A

[解説]

(1) 並列回路なので，(電源の電圧)＝(P の両端の電圧)＝(Q の両端の電圧)＝3.0V

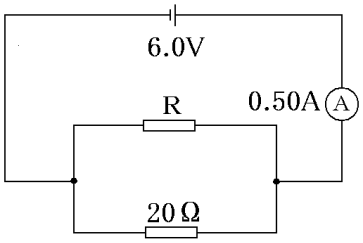
よって，(P の電流)＝3.0(V)÷10(Ω)＝0.30(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

(Q の電流)＝3.0(V)÷15(Ω)＝0.20(A)

(2) P の 0.30A と Q の 0.20A は合流して，0.30＋0.20＝0.50(A)となってイを流れる。

[問題](1 学期期末)

右の図を見て，次の各問いに答えよ。



(1) 図の回路で，20Ω の抵抗に加わる電圧はいくらか。

(2) (1)のとき，抵抗 R を流れる電流は何 mA か。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 6.0V　(2) 200mA

[解説]

(1) 並列回路なので，20Ω の抵抗に加わる電圧は電源の電圧 6.0V と同じである。

(2) R については，その両端の電圧が 6.0V であることはわかるが，電流と抵抗の大きさはわからない。(電圧・電流・抵抗の 3 つのうちの 2 つがわかっている場合にしか，オームの法則を使った計算はできない)

そこで，20Ω の抵抗に注目する。20Ω の抵抗の両端にかかる電圧は 6.0V なので，

(20Ω の抵抗を流れる電流)＝6.0(V)÷20(Ω)＝0.30(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

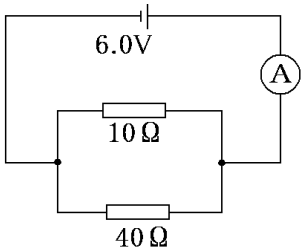
並列回路なので，(20Ω の抵抗を流れる電流)＋(R の抵抗を流れる電流)＝0.50A

よって，(R の抵抗を流れる電流)＝0.50－0.30＝0.20(A)

1A＝1000mA なので，0.20A＝200mA

[問題](1 学期期末)

右の図を見て，次の各問いに答えよ。



(1) 10Ω に加わる電圧はいくらか。

(2) 40Ω に流れる電流はいくらか。

(3) 回路全体に流れる電流はいくらか。

(4) 回路全体の電気抵抗の大きさはいくらか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 6.0V　(2) 0.15A　(3) 0.75A　(4) 8.0Ω

[解説]

(1) 並列回路なので，(電源の電圧)＝(10Ω の両端の電圧)＝(40Ω の両端の電圧)＝6.0V

(2) (40Ω の両端の電圧)＝6.0V なので，(40Ω に流れる電流)＝6.0(V)÷40(Ω)＝0.15(A)

(「V÷」より A＝V÷Ω)

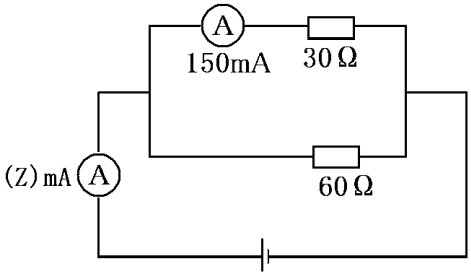
(3) (10Ω の両端の電圧)＝6.0V なので，(10Ω に流れる電流)＝6.0(V)÷10(Ω)＝0.60(A)

よって，(回路全体を流れる電流)＝0.15＋0.60＝0.75(A)

(4) (回路全体の電圧)＝6.0V，(回路全体を流れる電流)＝0.75A なので，
(回路全体の抵抗)＝6.0(V)÷0.75(A)＝8.0(Ω)　（「V÷」より Ω＝V÷A)

[問題](1 学期期末)

右図のように 30Ω と 60Ω の電熱線を並列につないだ回路をつくった。これについて，次の各問いに答えよ。



(1) 30Ω の電熱線を流れる電流は 150mA であった。30Ω の電熱線にかかる電圧を求めよ。
(2) 電源の電圧を求めよ。
(3) 60Ω の電熱線を流れる電流を求めよ。
(4) 電流 Z の大きさを求めよ。
(5) 回路全体の抵抗を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

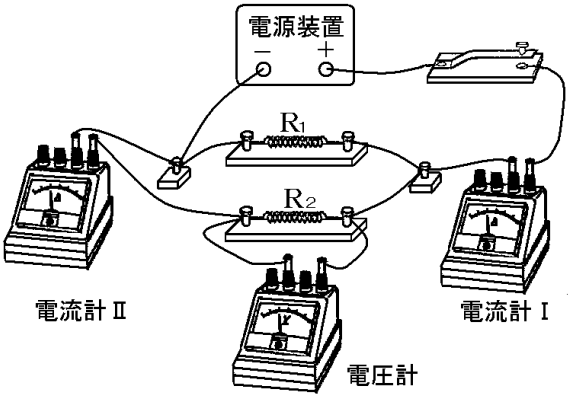
[解答](1) 4.5V　(2) 4.5V　(3) 75mA　(4) 225　(5) 20Ω

[解説]

(1) 1A＝1000mA なので，150mA＝0.15A
30Ω の電熱線には 0.15A の電流が流れているので，(電圧)＝0.15(A)×30(Ω)＝4.5(V)
(「V＝」より V＝A×Ω)
(2) 並列回路なので，(電源の電圧)＝(30Ω の抵抗の両端の電圧)＝(60Ω の抵抗の両端の電圧)＝4.5V
(3) (2)より，(60Ω の抵抗の両端の電圧)＝4.5V なので，
(60Ω の抵抗に流れる電流)＝4.5(V)÷60(Ω)＝0.075(A)＝75(mA)
(「V÷」より A＝V÷Ω)
(4) 30Ω を流れる電流 0.15A と 60Ω を流れる電流 0.075A が合流して，
0.15＋0.075＝0.225(A)＝225(mA)
(5) (回路全体の電流)＝0.225A，(回路全体の電圧)＝4.5V なので，
(回路全体の抵抗)＝4.5(V)÷0.225(A)＝20(Ω)

[問題](後期中間)

電熱線 R_1 と R_2 を使って，図のような回路をつくり，電流を流した。電圧計は 9.0V を示し，電流計Ⅰは 0.75A を示した。電熱線 R_2 の抵抗は 30Ω である。



(1) 電源装置の電圧は何 V か。

(2) 電流計Ⅱは何 A を示すか。

(3) 電熱線 R_1 を流れる電流は何 A か。

(4) 電熱線 R_1 の抵抗は何 Ω か。

(5) 回路全体の抵抗は何 Ω か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 9.0V　(2) 0.30A　(3) 0.45A　(4) 20Ω　(5) 12Ω

[解説]

(1) 並列回路なので，R_2 の両端の電圧 9.0V は電源装置の電圧と等しい。

(2) 電流計Ⅱに流れるは電熱線 R_2 に流れる電流と等しい。電熱線 R_2 の抵抗は 30Ω で，その両端の電圧は 9.0V なので，(R_2 の電流)＝(R_2 の電圧)÷(R_2 の抵抗)

＝9.0(V)÷30(Ω)＝0.30(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

(3) 並列回路なので，(R_1 の電流)＋(R_2 の電流)＝(電流計Ⅰの電流)で，

(R_1 の電流)＝(電流計Ⅰの電流)－(R_2 の電流)＝0.75(A)－0.30(A)＝0.45A

(4) (R_1 の電流)＝0.45A で，R_1 の両端にかかる電圧は R_2 の両端にかかる電圧 9.0V と等しい。

よって，(R_1 の抵抗)＝(R_1 の電圧)÷(R_1 の電流)＝9.0(V)÷0.45(A)＝20(Ω)

(「V÷」より Ω＝V÷A)

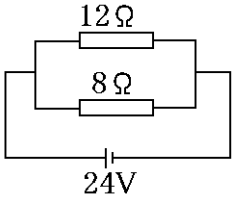
(5) (全体を流れる電流)＝0.75A，(全体の電圧)＝9.0V なので，

(全体の抵抗)＝(全体の電圧)÷(全体を流れる電流)＝9.0(V)÷0.75(A)＝12(Ω)

[並列回路の抵抗の合成]

[問題](1 学期期末)

右の回路図の，回路全体の抵抗(2 本の抵抗を 1 本と見なした抵抗)の値を求めよ。



[解答欄]

[解答]4.8Ω

[解説]

(12Ω の抵抗を流れる電流)＝(電圧)÷(抵抗)＝24(V)÷12(Ω)＝2.0(A)(「V÷」より A＝V÷Ω)

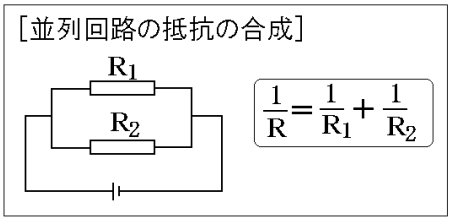
(8Ω の抵抗を流れる電流)＝(電圧)÷(抵抗)＝24(V)÷8(Ω)＝3.0(A)

ゆえに，(回路全体の電流)＝2.0＋3.0＝5.0(A)

(回路全体の抵抗)＝(電圧)÷(電流)＝24(V)÷5.0(A)＝4.8(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

※(並列回路の抵抗の合成)

右図のような R_1(Ω), R_2(Ω)の 2 つの抵抗を使った並列回路において，この 2 つを 1 つの抵抗としたときの合成抵抗の値を R(Ω)とすると，$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$ が成り立つ。



R_1＝12Ω，R_2＝8Ω とすると，$\frac{1}{R}=\frac{1}{12}+\frac{1}{8}=\frac{2}{24}+\frac{3}{24}=\frac{5}{24}$

$\frac{1}{R}=\frac{5}{24}$, $\frac{R}{1}=\frac{24}{5}$　よって，R＝24÷5＝4.8(Ω)となる。

参考までに，この公式を証明しておく。

電源の電圧を E(V)，R_1(Ω)を流れる電流を I_1(A)，R_2(Ω)を流れる電流を I_2(A)とし，全体を流れる電流を I(A)とする。

R_1 の抵抗にかかる電圧は E(V)で流れる電流は I_1(A)なので，I_1＝E÷R_1,

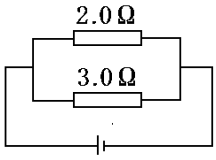
よって，$I_1=\frac{E}{R_1}$　同様にして，$I_2=\frac{E}{R_2}$　全体抵抗についても，$I=\frac{E}{R}$ が成り立つ。

$I=I_1+I_2$ なので，$\frac{E}{R}=\frac{E}{R_1}+\frac{E}{R_2}$　両辺を E で割ると，$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$ が成り立つ。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](1 学期期末)

右の図の回路全体の抵抗を求めよ。



[解答欄]

[解答]1.2Ω

[解説]

回路全体の抵抗を R(Ω)とすると，$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$ の公式より，

$\frac{1}{R}=\frac{1}{2.0}+\frac{1}{3.0}$，$\frac{1}{R}=\frac{3.0}{6.0}+\frac{2.0}{6.0}=\frac{5.0}{6.0}$　，$\frac{R}{1}=\frac{6.0}{5.0}$

よって，R＝6.0÷5.0＝1.2(Ω)

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 2 つの抵抗 R_1＝15Ω，R_2＝30Ω が直列になっているときの合成抵抗を求めよ。

(2) 2 つの抵抗 R_1＝20Ω，R_2＝20Ω が並列になっているときの合成抵抗を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 45Ω　(2) 10Ω

[解説]

(1) 2 つの抵抗 R_1＝15Ω，　R_2＝30Ω が直列になっているときの合成抵抗は，

$R＝R_1＋R_2＝15(\Omega)＋30(\Omega)＝45(\Omega)$

(2) 回路全体の抵抗を R(Ω)とすると，$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$ の公式より，

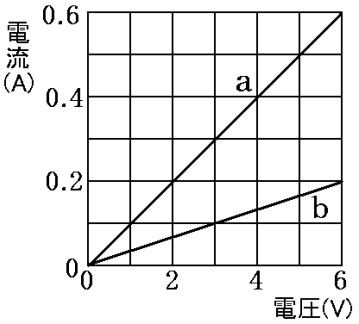
$\frac{1}{R}=\frac{1}{20}+\frac{1}{20}$，$\frac{1}{R}=\frac{2}{20}$，$\frac{R}{1}=\frac{20}{2}$　よって，R＝10(Ω)

(別解)

2 つの抵抗 R_1＝20Ω，R_2＝20Ω が並列になっているとき，電流の通り道(断面積)が 2 倍になるので，抵抗は $\frac{1}{2}$ になる。よって，(合成抵抗)＝20(Ω)×$\frac{1}{2}$＝10(Ω)

[問題](1 学期中間)

回路をつくり，2 本の電熱線 a と b のそれぞれについて，電熱線にかかる電圧と流れる電流の強さとの関係を調べた。右図はその結果をグラフにしたものである。a と b を並列につないだとき，全体の電気抵抗の大きさはいくらになるか。



[解答欄]

[解答]7.5Ω

[解説]

まず，a，b の抵抗の値を求める。

グラフより，a は 3.0V の電圧をかけると 0.30A の電流が流れるので，

(a の抵抗)＝3.0(V)÷0.30(A)＝10(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

b は 3.0V の電圧をかけると 0.10A の電流が流れるので，

(b の抵抗)＝3.0(V)÷0.10(A)＝30(Ω)

回路全体の抵抗をR(Ω)とすると，$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$の公式より

$\frac{1}{R}=\frac{1}{10}+\frac{1}{30}$，$\frac{1}{R}=\frac{3}{30}+\frac{1}{30}$，$\frac{1}{R}=\frac{4}{30}$，$\frac{R}{1}=\frac{30}{4}$

よって，R＝30÷4＝7.5(Ω)

[問題](2 学期中間)

次の空らんにあてはまる語句を答えよ。

(1) 回路を流れる電流は，電圧に比例する。これを(　　)の法則という。

(2) 直列回路の全体の抵抗の値は，各部分の抵抗の(　　)に等しい。

(3) 並列回路の全体の抵抗の値は，各部分の抵抗の値より(　　)くなる。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

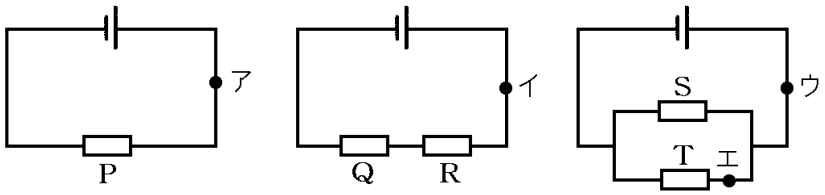
[解答](1) オーム　(2) 和　(3) 小さ

【】直列・並列回路

[直列・並列の比較]

[問題](入試問題)

大きさが 2Ωの抵抗器を 5 個用いて，図のような 3 つの回路をつくった。電源装置の電圧の大きさをそれぞれ 2V にし，図中のア～エの部分を流れる電流の大きさを測定したとき，その値が最も大きくなる部分はどこか。1 つ選び，その記号を書け。ただし，実験中の電源装置の電圧は一定とする。



(神奈川県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

(アの電流)＝(P の電流)＝2(V)÷2(Ω)＝1(A) (「V÷」より A＝V÷Ω)

Q と R は直列につながっているので，Q，R の合成抵抗は 2＋2＝4(Ω)

よって。(イの電流)＝2(V)÷4(Ω)＝0.5(A)

S と T は並列につながっているので，S と T にかかる電圧は電源の電圧と同じ 2V である。

(エの電流)＝(T の電流)＝2(V)÷2(Ω)＝1(A)

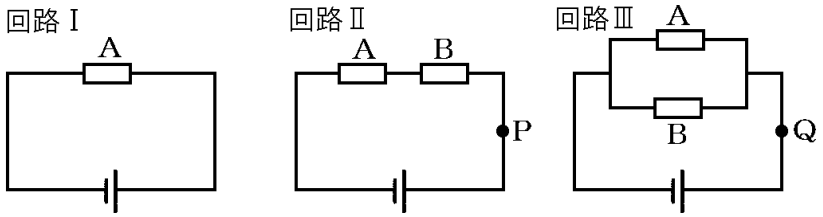
(S の電流)＝2(V)÷2(Ω)＝1(A)

よって，(ウの電流)＝(T の電流)＋(S の電流)＝1＋1＝2(A)

よって，ア～エのうち，最も大きい電流が流れるのはウである。

[問題](入試問題)

次の図は，電圧が 9V の直流電源に抵抗器をつないだ回路Ⅰ～回路Ⅲの回路図である。抵抗器 A は抵抗の大きさが 3Ω，抵抗器 B は抵抗の大きさが 6Ω である。次の各問いに答えよ。



(1) 回路Ⅰに流れる電流は何 A か。

(2) 回路ⅢのQ 点に流れる電流は，回路ⅡのP 点に流れる電流の何倍か。

(岡山県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 3A　(2) 4.5 倍

[解説]

(1) (A の電流)＝9(V)÷3(Ω)＝3(A) (「V÷」より A＝V÷Ω)

(2) 回路Ⅱは直列回路なので，A と B の合成抵抗は 3＋6＝9(Ω)である。

よって，(P の電流)＝9(V)÷9(Ω)＝1(A)･･･①

回路Ⅲは並列回路なので，A，B にかかる電圧は電源の電圧と同じ 9V である。

(A の電流)＝9(V)÷3(Ω)＝3(A)

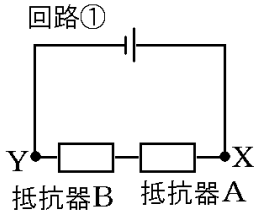
(B の電流)＝9(V)÷6(Ω)＝1.5(A)

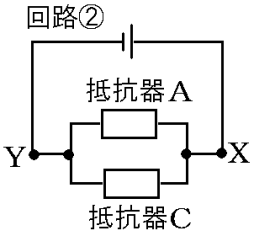
よって，(Q の電流)＝(A の電流)＋(B の電流)＝3＋1.5＝4.5(A)･･･②

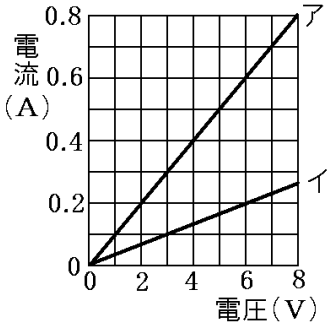
①，②より，回路Ⅲの Q 点に流れる電流は，回路Ⅱの P 点に流れる電流の 4.5 倍である。

[問題](入試問題)

抵抗の大きさが 20Ωの抵抗器 A，抵抗の大きさがわからない抵抗器 B と抵抗器 C，電源装置を用いて次の図のような回路①と回路②をつくった。これらの回路において，電源の電圧を変えながら，X の部分を流れる電流と XY 間の電圧を測定し，その結果をグラフにまとめた。なお，グラフの 2 本の直線は片方が回路①，もう片方が回路②の結果を表している。これらの結果から，抵抗器 B と抵抗器 C の抵抗の大きさをそれぞれ求めよ。







(神奈川県改)

[解答欄]

抵抗器 B：	抵抗器 C：

[解答]抵抗器 B：10Ω　抵抗器 C：20Ω

[解説]

グラフより，

(アの抵抗値)＝8(V)÷0.8(A)＝10(Ω) (「V÷」より Ω＝V÷A)

(イの抵抗値)＝6(V)÷0.2(A)＝30(Ω)

回路①では，抵抗器 A と抵抗器 B が直列になっているので，

(回路①の合成抵抗)＝(A の抵抗値)＋(B の抵抗値)＞(A の抵抗値)

回路②では，抵抗器 A と抵抗器 B が並列になっているので，
(回路②の合成抵抗)＜(A の抵抗値)
したがって，(回路②の合成抵抗)＜(A の抵抗値)＜(回路①の合成抵抗)
よって，(回路①の合成抵抗)＝30Ω，(回路②の合成抵抗)＝10Ω
(A の抵抗値)＋(B の抵抗値)＝(回路①の合成抵抗)なので，
20(Ω)＋(B の抵抗値)＝30(Ω)，(B の抵抗値)＝30(Ω)－20(Ω)＝10(Ω)
回路②は並列回路なので，

$$\frac{1}{(\text{Aの抵抗値})}+\frac{1}{(\text{Cの抵抗値})}=\frac{1}{(\text{合成抵抗})}$$

$$\frac{1}{20}+\frac{1}{(\text{Cの抵抗値})}=\frac{1}{10},\quad \frac{1}{(\text{Cの抵抗値})}=\frac{1}{10}-\frac{1}{20},\quad \frac{1}{(\text{Cの抵抗値})}=\frac{2}{20}-\frac{1}{20}=\frac{1}{20}$$

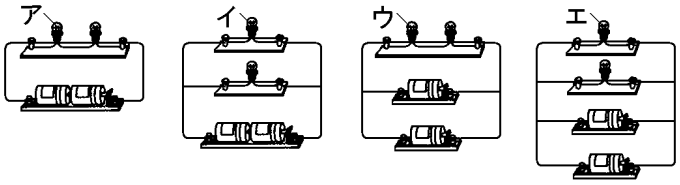
(C の抵抗値)＝20(Ω)

[豆電球の明るさ]
[問題](1 学期中間)
　次のア～エの中で電球がもっとも明るく光るのはどれか。
ア　電池が 2 つ直列につながれていて，2 つの電球も直列につながれた回路
イ　電池が 2 つ直列につながれていて，2 つの電球は並列につながれた回路
ウ　電池が 2 つ並列につながれていて，2 つの電球は直列につながれた回路
エ　電池が 2 つ並列につながれていて，2 つの電球も並列につながれた回路
[解答欄]

[解答]イ
[解説]
電球 1 個にかかる電圧が大きいほど電球は明るく光る。電池 1 個の電圧を 1.5V とする。
アは電源の電圧は 1.5(V)×2＝3.0(V)で，電球にかかる電圧は 3.0(V)÷2＝1.5(V)
イは電源の電圧は 1.5(V)×2＝3.0(V)で，電球にかかる電圧は 3.0V
ウは電源の電圧は 1.5V で，電球にかかる電圧は 1.5(V)÷2＝0.75(V)
ウは電源の電圧は 1.5V で，電球にかかる電圧は 1.5V
したがって，電球にかかる電圧がもっとも大きいイの電球が一番明るい。
※この単元で出題頻度が高いのは「もっとも明るい(暗い)豆電球はどれか」という問題である。

[問題](入試問題)

次の図のア～エの電球のうち，最も明るく点灯した電球はどれか。その符号を書け。



(新潟県)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

豆電球の両端にかかる電圧が大きいほど，豆電球を流れる電流は大きくなるので，豆電球は明るくなる。図の電池 1 個の起電力を 1.5V と仮定して考える。

アは電池 2 個が直列になっているので電源の電圧は 15.(V)×2＝3.0V である。豆電球 2 個が直列になっているので，豆電球 1 個あたり，3.0(V)÷2＝1.5(V)の電圧がかかる。

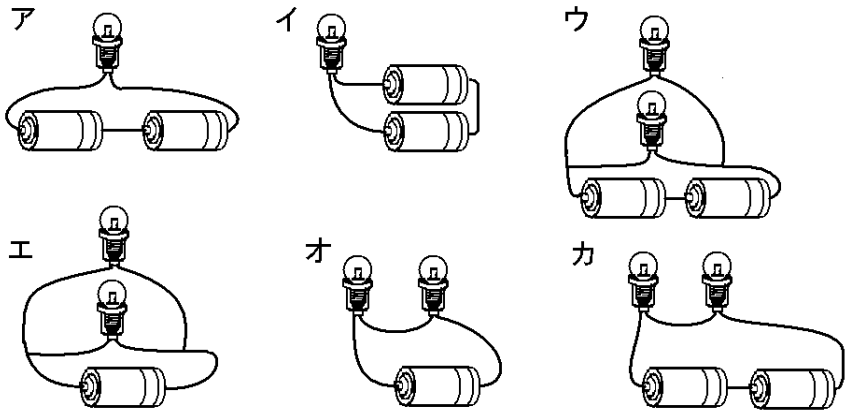
イの電源の電圧は 3.0V で，豆電球は並列になっているので，豆電球 1 個に 3.0V の電圧がかかっている。

ウは電池 2 個が並列になっているので電源の電圧は 1.5V である。豆電球 2 個が直列になっているので，豆電球 1 個あたり，1.5(V)÷2＝0.75(V)の電圧がかかっている。

エの電源の電圧は 1.5V で，豆電球は並列になっているので，豆電球 1 個に 1.5V の電圧がかかっている。以上より，一番明るいのは，最も大きい電圧がかかっているイである。

[問題](2 学期中間)

豆電球と電池を使って，いろいろな回路をつくり，豆電球の明るさを比べた。以下の各問いに答えよ。



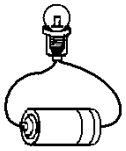
(1) 豆電球がつかないのはどれか。

(2) 豆電球がもっとも明るいのはどれか。2 つ選べ。

(3) 豆電球がもっとも暗いのはどれか。1 つ選べ。

(4) 片方の豆電球をゆるめて消したとき，もう一方の豆電球も消えてしまうのはどれか。ウ～カからすべて選べ。

(5) 右の図と同じ明るさになるものを，すべて選んで記号で答えよ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) イ　(2) ア，ウ　(3) オ　(4) オ，カ　(5) エ，カ

[解説]

(1)(2)(3) 電池の電圧を 1.5V として，ア～カのそれぞれの場合に豆電球 1 個の両端にかかる電圧の大きさを調べる。

ア：電池 2 個を直列につないでいるので，豆電球の両端にかかる電圧は 1.5(V)×2＝3.0(V)である。

イ：豆電球を 2 つの電池の＋と＋につないでいるので，豆電球の両端に電圧は生じない。したがって，豆電球はつかない。

ウ：電池 2 個を直列につないでいるので，電池部分の電圧は 3.0V である。2 つの豆電球は並列につないでいるので，それぞれの電球の両端にかかる電圧は 3.0V になる。

エ：2 つの豆電球は並列につないでいるので，それぞれの電球の両端にかかる電圧は 1.5V になる。

オ：2 個の豆電球を直列につないでいるので，1 個の豆電球にかかる電圧は 1.5(V)÷2＝0.75(V)である。

カ：電池 2 個を直列につないでいるので，電池部分の電圧は 3.0V である。2 個の豆電球を直列につないでいるので，1 個の豆電球にかかる電圧は 3.0(V)÷2＝1.5(V)である。

したがって，もっとも明るいのは，1 個の豆電球の両端の電圧がもっとも大きい(3.0V)アとウである。もっとも暗いのは 1 個の豆電球の両端の電圧がもっとも小さい(0.75V)オである。

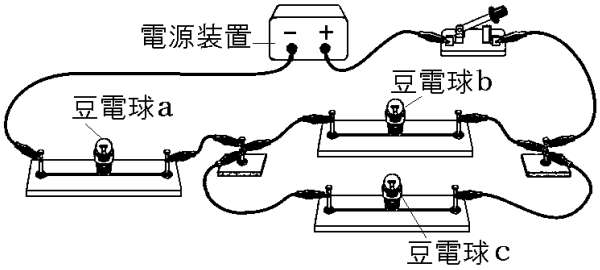
(4) 片方の豆電球をゆるめて消したとき，もう一方の豆電球も消えてしまうのは，2 個の豆電球が直列につながっているオとカである。

(5) 図の場合，豆電球にかかる電圧は 1.5V である。豆電球 1 個にかかる電圧が 1.5V であるエとカは，図の豆電球と明るさが同じになる。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](入試問題)

次の図のように，電源装置，スイッチ，ソケットを接続し，ソケットに同じ種類の豆電球 a，b，c を取りつけた。スイッチを入れ，電源装置で直流電流を流すと，豆電球はすべて点灯した。



(1) 3 個の豆電球は，どのように点灯するか。次のア～エから 1 つ選べ。

ア　豆電球 a は，豆電球 b，c に比べて明るく点灯する。

イ　豆電球 a，b は同じぐらいの明るさで，豆電球 c に比べて明るく点灯する。

ウ　豆電球 b，c は同じぐらいの明るさで，豆電球 a に比べて明るく点灯する。

エ　豆電球 a，b，c とも同じぐらいの明るさで点灯する。

(2) 豆電球 c をソケットから取りはずすと，豆電球 a と b はどうなるか。それぞれ次のア～エから 1 つずつ選べ。

ア　豆電球 c を取りはずす前より明るくなる。

イ　豆電球 c を取りはずす前より暗くなる。

ウ　豆電球 c を取りはずしても明るさは変化しない。

エ　豆電球 c を取りはずすと消灯する。

(鹿児島県)

[解答欄]

(1)	(2)a	b

[解答](1) ア　(2)a イ　b ア

[解説]

(1) a，b，c は同じ種類の豆電球で，図のように接続されているので，

(b を流れる電流)＝(c を流れる電流)

(a を流れる電流)＝(b を流れる電流)＋(c を流れる電流)

である。したがって，豆電球 a を流れる電流は，豆電球 b，c を流れる電流の 2 倍である。よって，豆電球 a は，豆電球 b，c に比べて明るく点灯する。

(2) 例えば，1 個の豆電球の抵抗を 10Ω，電源の電圧を 3.0V として考える。

最初の状態のとき，豆電球 b と豆電球 c は並列につながっているので，その合成抵抗は，10(Ω)÷2＝5(Ω)である，したがって，全体の抵抗は，10(Ω)＋5(Ω)＝15(Ω)である。

電源の電圧は 3.0V なので，(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝3.0(V)÷15(Ω)＝0.20(A)である。

このとき，豆電球 a には 0.2A，豆電球 b，c にはそれぞれ。0.20(A)÷2＝0.10(A)の電流が流れる。
次に，豆電球 c をソケットから取りはずしたときを考える。
豆電球 a と b は直列につながるので，全体の抵抗は，10(Ω)＋10(Ω)＝20(Ω)になる。電源の電圧は 3.0V なので，(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝3.0(V)÷20(Ω)＝0.15(A)である。したがって，豆電球 a，b ともに 015A の電流が流れる。
以上より，豆電球 a は 0.20A→0.15A に変化するので，取りはずす前より暗くなる。
豆電球 b は 0.10A→0.15A に変化するので，取りはずす前より明るくなる。

【】複雑な回路の計算

[並列＋直列]

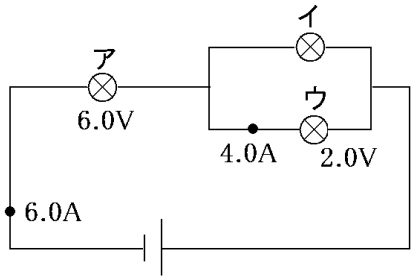
[問題](2 学期中間)

次の電流，抵抗の大きさを求めよ。

(1) アの豆電球の抵抗

(2) イの豆電球に流れる電流

(3) イの豆電球の抵抗



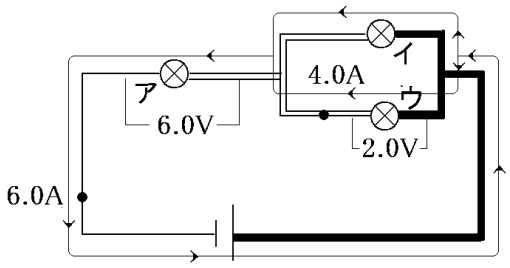
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 1.0Ω　(2) 2.0A　(3) 1.0Ω

[解説]

まず,電圧と電流のようすを右図のようにして調べ，これを使って抵抗ごとに，電流・電圧・抵抗を調べる。電流・電圧・抵抗の 3 つのうちの 2 つがわかれば，残りの 1 つがわかる。



アの抵抗の両端の電圧は 6.0V で，流れる電流は 6.0A である。したがって，

(アの抵抗)＝6.0(V)÷6.0(A)＝1.0(Ω)である。　(「V÷」より Ω＝V÷A)

イの抵抗の両端の電圧は，図に示すようにウの電圧と同じなので 2.0V である。

(イを流れる電流)＋(ウを流れる電流)＝(全体を流れる電流)なので，

(イを流れる電流)＋4.0＝6.0　したがって，(イを流れる電流)＝6.0－4.0＝2.0(A)

よって，(アの抵抗)＝2.0(V)÷2.0(A)＝1.0(Ω)である。　(「V÷」より Ω＝V÷A)

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](1 学期期末)

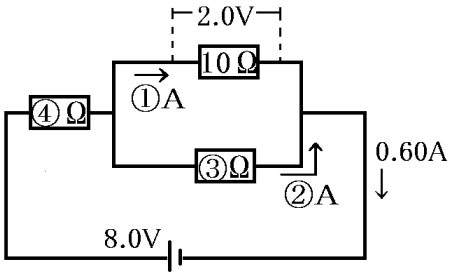
右の回路図について，各問いで示された値を計算して求めよ。

(1) ①を流れる電流の大きさ

(2) ②を流れる電流の大きさ

(3) ③の抵抗の大きさ

(4) ④の抵抗の大きさ



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 0.20A　(2) 0.40A　(3) 5.0Ω　(4) 10Ω

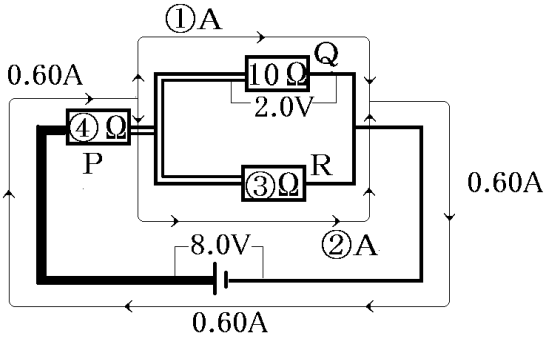
[解説]

(1) 右図のように 3 つの抵抗を P，Q，R とする。

まず，抵抗と電圧がわかっている Q に注目する。

(Q を流れる電流)＝2.0(V)÷10(Ω)＝0.20(A)

(「V÷」より A＝V÷Ω)



(2) 全体を流れる電流は 0.60A なので，

(①を流れる電流)＋(②を流れる電流)＝0.60,

0.20＋(②を流れる電流)＝0.60

よって，(②を流れる電流)＝0.60－0.20

＝0.40(A) であることがわかる。

(3) 並列回路なので，(R の両端の電圧)＝(Q の両端の電圧)＝2.0V である。

また，(2)より，(R を流れる電流)＝0.40A,

よって，(R の抵抗)＝2.0(V)÷0.40(A)＝5.0(Ω)である。　(「V÷」より Ω＝V÷A)

(4) (P の両端の電圧)＋(Q の両端の電圧)＝(電源の電圧)なので,

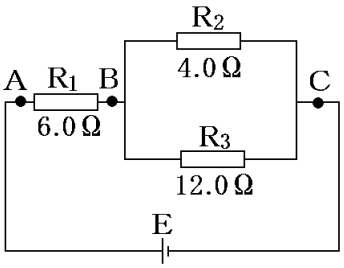
(P の両端の電圧)＋2.0＝8.0　よって，(P の両端の電圧)＝8.0－2.0＝6.0(V)

また，(P を流れる電流)＝0.60A なので,

(P の抵抗)＝6.0(V)÷0.60(A)＝10(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

[問題](1 学期期末)

右の回路で，R_2 の両端にかかる電圧をはかったら，12V であった。次の各問いに答えよ。



(1) R_3 にかかる電圧は何 V か。

(2) R_2，R_3 を流れる電流はそれぞれ何 A か。

(3) R_1 を流れる電流は何 A か。

(4) R_1 にかかる電圧は何 V か。

(5) 電源 E の電圧は何 V か。

(6) AC 間の抵抗は何 Ω か。

(7) BC 間の抵抗は何 Ω か。

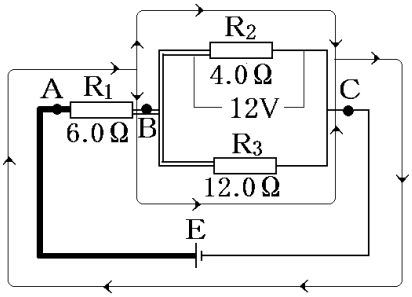
[解答欄]

(1)	(2)R_2	R_3	(3)
(4)	(5)	(6)	(7)

[解答](1) 12V　(2)R_2 3.0A　R_3 1.0A　(3) 4.0A　(4) 24V　(5) 36V　(6) 9.0Ω　(7) 3.0Ω

[解説]

(1)～(4)電流・電圧・抵抗を調べる。電流・電圧・抵抗の3つのうちの2つがわかれば，残りの1つがわかる。



右図の 3 つの抵抗のうち，2 つがわかっているのは R_2 である。(R_1 と R_3 は抵抗の値のみである)

そこで，まず R_2 からとりかかる。

R_2 の抵抗は 4.0Ω で，両端の電圧は 12V なので，

(R_2 の電流)＝12(V)÷4.0(Ω)＝3.0(A)･･･①

(「V÷」より A＝V÷Ω)

次に R_3 について考える。R_3 は R_2 と並列につながっているので，その両端の電圧は R_2 と同じ 12V である。したがって，(R_3 の電流)＝12(V)÷12.0(Ω)＝1.0(A)･･･②

電流･電圧･抵抗の3つのうちの2つがわかっている抵抗に注目
↓
あとは芋づる方式

残りは R_1 である。R_3 と R_2 でわかったことをもとに芋づる式に求める。

R_1(6Ω)を通った電流は B を通過して 2 つにわかれるので，①，②より，

(R_1 の電流)＝(R_2 の電流)＋(R_3 の電流)＝3.0＋1.0＝4.0(A)

したがって，(R_1 の電圧)＝4.0(A)×6.0(Ω)＝24(V)　(「V＝」より V＝A×Ω)

(5) (R_2 の電圧)＝12V，(4)より(R_1 の電圧)＝24V

(電源 E の電圧)＝(R_2 の電圧)＋(R_1 の電圧)＝12(V)＋24(V)＝36(V)

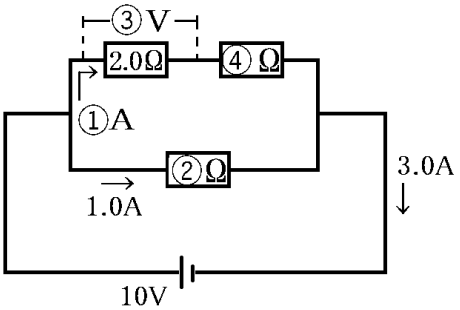
(6) AC 間の 3 つの抵抗を 1 つの抵抗のように考えると，電流は 4.0A，電圧は(5)より 36V である。よって，(抵抗)＝36(V)÷4.0(A)＝9.0(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

(7) (R_1 の抵抗)＋(BC 間の抵抗)＝(AC 間の抵抗)なので，6.0(Ω)＋(BC 間の抵抗)＝9.0(Ω)

よって，(BC 間の抵抗)＝9.0－6.0＝3.0(Ω)

[問題](1 学期期末)

右の回路図について，各問いで示された値を計算して求めよ。



(1) ①を流れる電流の大きさ

(2) ②の抵抗の大きさ

(3) ③にかかる電圧の大きさ

(4) ④の抵抗の大きさ

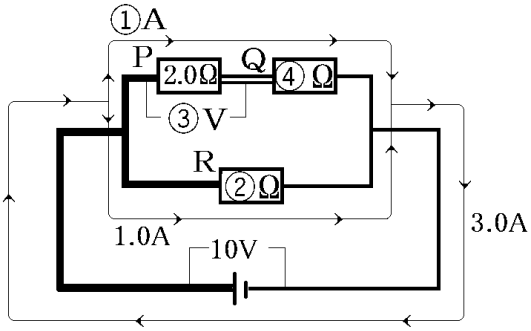
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 2.0A　(2) 10Ω　(3) 4.0V　(4) 3.0Ω

[解説]

右図のように 3 つの抵抗を P，Q，R とする。



(1) (①の電流)＋(R を流れる電流)＝(全体の電流)なので，(①の電流)＋1.0＝3.0

よって，(①の電流)＝3.0－1.0＝2.0(A)

(2) (R を流れる電流)＝1.0A で，

(R の両端の電圧)＝10V なので，

(R の抵抗)＝10(V)÷1.0(A)＝10(Ω)

(「V÷」より Ω＝V÷A)

(3) (1)より，(P を流れる電流)＝2.0A，(P の抵抗)＝2.0Ω なので，

(P の両端の電圧)＝2.0(A)×2.0(Ω)＝4.0(V)　(「V＝」より V＝A×Ω)

(4) (Q を流れる電流)＝(P を流れる電流)＝2.0A

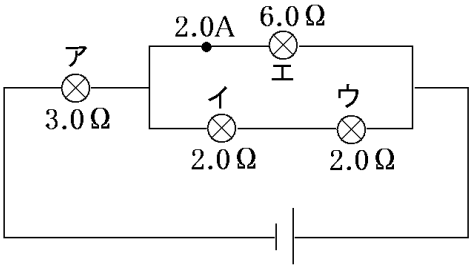
(P の両端の電圧)＋(Q の両端の電圧)＝10

4＋(Q の両端の電圧)＝10　よって，(Q の両端の電圧)＝10－4＝6.0(V)

したがって，(Q の抵抗)＝6.0(V)÷2.0(A)＝3.0(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

[問題](2 学期中間)

次の電流，電圧の大きさを求めよ。



(1) イの豆電球にかかる電圧

(2) イに流れる電流

(3) アに流れる電流

(4) 電池の電圧

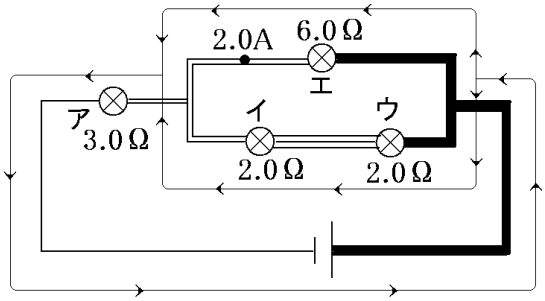
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 6.0V　(2) 3.0A　(3) 5.0A　(4) 27V

[解説]

(1)(2) 電流・電圧・抵抗の 3 つのうちの 2 つがわかれば,残りの 1 つがわかる。ア～エのうち，2 つがわかっているエに注目する。



エの抵抗は 6.0Ω で 2.0A の電流が流れるので，

(エの電圧)＝2.0(A)×6.0(Ω)＝12(V)

(「V＝」より V＝A×Ω)

図のように，電圧の性質より，(イの電圧)＋(ウの電圧)＝(エの電圧)＝12(V)

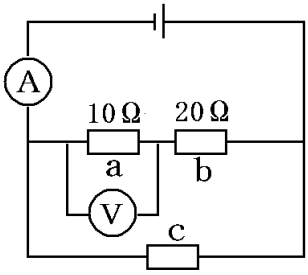
イとウの抵抗は同じなので，(イの電圧)＝(ウの電圧)

よって，(イの電圧)＝12(V)÷2＝6(V)

(イの電流)＝6(V)÷2.0(Ω)＝3.0(A)　（「V÷」より A＝V÷Ω)
(3) (アの電流)＝(イの電流)＋(エの電流)＝3.0＋2.0＝5.0(A)
(4) 3.0Ω の抵抗アに 5.0A の電流が流れるので，
(アの電圧)＝5.0(A)×3.0(Ω)＝15(V)　（「V＝」より V＝A×Ω)
(電池の電圧)＝(アの電圧)＋(エの電圧)＝15＋12＝27(V)

[問題](2 学期期末)

右の図のように 10Ω の電熱線 a と 20Ω の電熱線 b および抵抗の大きさのわからない電熱線 c を使って，回路をつくり電圧をかけたところ，回路の中の電流計は 1.0A，電圧計は 2.0V を示した。次の各問いに答えよ。



(1) 電熱線 b の両端の電圧は何Ｖか。
(2) 電熱線 c の抵抗は何 Ω か。

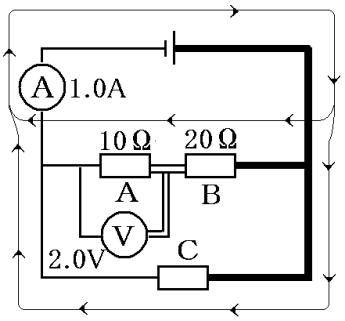
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 4.0V　(2) 7.5Ω

[解説]

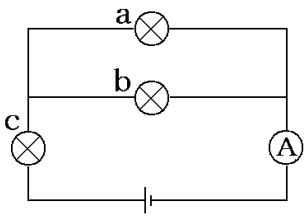
(1) 電流・電圧・抵抗の 3 つのうちの 2 つがわかれば，残りの 1 つがわかる。そこで，a～c のうち 2 つがわかっている a に注目する。



a の抵抗は 10Ω で，その両端の電圧は 2.0V なので，
(a を流れる電流)＝2.0(V)÷10(Ω)＝0.20(A)
（「V÷」より A＝V÷Ω)
(b を流れる電流)＝(a を流れる電流)＝0.20(A)
b の抵抗は 20Ω で，b を流れる電流は 0.20A なので，
(b の両端の電圧)＝0.20(A)×20(Ω)＝4.0(V)　（「V＝」より V＝A×Ω)
(2) (c を流れる電流)＋(a を流れる電流)＝(電流計を流れる電流)なので，
(c を流れる電流)＋0.20＝1.0，(c を流れる電流)＝1.0－0.20＝0.80(A)
(c の両端の電圧)＝(a の両端の電圧)＋(b の両端の電圧)＝2.0＋4.0＝6.0(V)
よって，(c の抵抗)＝6.0(V)÷0.8(A)＝7.5(Ω)　（「V÷」より Ω＝V÷A)

[問題] (2 学期期末)

右図の 3 個の豆電球は同じものである。電池が 6.0V で，電流計が 200mA のとき，豆電球の抵抗を，単位を付けて答えよ。

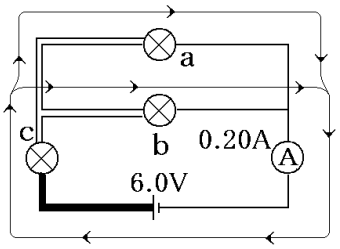


[解答欄]

[解答]20Ω

[解説]

右図のように豆電球 c を流れる電流は 200mA＝0.20A である。電球 a と c の抵抗の大きさは同じなので，0.20A の電流は P 点で，0.10A ずつ 2 手に分かれる。したがって，豆電球 a，b に流れる電流は，ともに 0.10A である。ここで，豆電球 a，b，c の抵抗を xΩ とすると，



(c の両端の電圧)＝0.20(A)× x (Ω)＝ $0.20x$ (V)

(「V＝」より V＝A×Ω)

(b の両端の電圧)＝0.1(A)× x (Ω)＝ $0.10x$ (V)

(c の両端の電圧)＋(b の両端の電圧)＝(電池の電圧) なので，

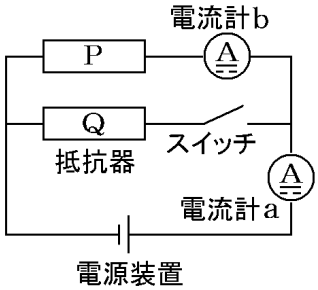
$0.20x+0.10x=6.0,\ 0.30x=6.0,\ x=6.0\div0.30=20$

よって，豆電球の抵抗の大きさは 20Ω である。

[スイッチのある回路]

[問題](入試問題)

右図の回路でスイッチを入れると，電流計 a と電流計 b の測定値はどのように変化するか，次のア～エから適切なものを 1 つ選び，その符号を書け。



ア　電流計 a と電流計 b の測定値は，ともに変わらない。

イ　電流計 a の測定値は小さくなるが，電流計 b の測定値は変わらない。

ウ　電流計 a の測定値は大きくなるが，電流計 b の測定値は変わらない。

エ　電流計 a の測定値は変わらないが，電流計 b の測定値は小さくなる。

(石川県)

[解答欄]

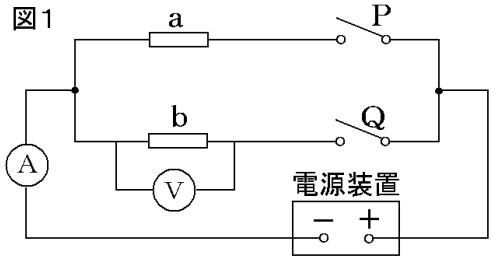
[解答]ウ

[解説]

スイッチを入れる前は,(抵抗 P を流れる電流)＝(電流計 b の電流)＝(電流計 a の電流)である。スイッチを入れると抵抗 P と Q は並列になるが，抵抗 P にかかる電圧はスイッチを入れる前と後で同じ大きさである。したがって，P を流れる電流(＝電流計 b の電流)は，スイッチを入れる前と後で同じ大きさである。スイッチを入れると，抵抗 Q にも電流が流れる。並列回路になるので，(電流計 a の電流)＝(抵抗 P を流れる電流)＋(抵抗 Q を流れる電流)となる。したがって，電流計 a を流れる電流は，スイッチを入れる前よりも，(抵抗 Q を流れる電流)の分だけ大きくなる。

[問題](1 学期期末)

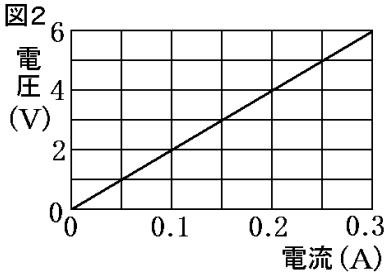
図 1 は，電気抵抗が 20Ω の電熱線 a，電気抵抗の大きさがわからない電熱線 b を用いてつくった回路である。図 2 は，電熱線 b に加えた電圧と流れる電流の関係をグラフに表したものである。次の各問いに答えよ。



(1) 電熱線 b の電気抵抗の大きさはいくらか。

(2) スイッチ Q だけを入れた後，電源装置を調節して，電流計の値が 0.40A を示すようにした。電圧計に加わる電圧はいくらか。

(3) スイッチ P，Q を入れた後，電源装置を調節して，電圧計の値が 10V を示すようにした。電流計を流れる電流はいくらか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 20Ω　(2) 8.0V　(3) 1.0A

[解説]

(1) 図 2 より，電熱線 b に 6.0V の電圧をかけたとき 0.30A の電流が流れるので，

(b の抵抗)＝6.0(V)÷0.30(A)＝20(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

(2) 電熱線 b の抵抗は 20Ω で電流が 0.40A なので，

(電圧)＝0.40(A)×20(Ω)＝8.0(V)　(「V＝」より V＝A×Ω)

(3) 電熱線 a は 20Ω なので 10V の電圧をかけると，

(a の電流)＝10(V)÷20(Ω)＝0.50(A)の電流が流れる。　(「V÷」より A＝V÷Ω)

また，電熱線 b も 20Ω なので 10V の電圧をかけると，

(b の電流)＝10(V)÷20(Ω)＝0.50(A)の電流が流れる。

よって，電流計を流れる電流は，0.50＋0.50＝1.0(A)

[問題](2 学期期末)

4 つの抵抗器(3 種類)を用いて回路をつくり，S_1～S_3 のスイッチをそれぞれ開閉して回路に流れる電流を調べた。図 1 はそのときの回路図を示している。また，図 2 は抵抗器 P の両端にかかる電圧と流れる電流の関係を表している。次の各問いに答えよ。ただし，図 1 中の P は同じ抵抗器で，抵抗値も同じであるものとする。

図1

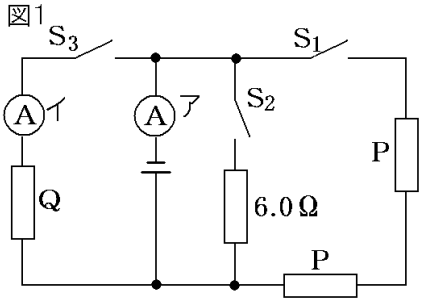
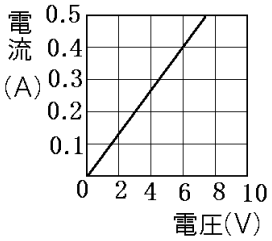


図2



(1) 抵抗器 P の抵抗は何 Ω か。

(2) スイッチ S_1 だけを閉じたところ，電流計アは 400mA を示した。このとき，電源の電圧の大きさは何 V か。

(3) 次に，電源の電圧の大きさは変えずに，スイッチ S_1 を開いた後，S_2 と S_3 の両方を閉じたところ，電流計アは 2.4A を示した。このとき，電流計イは何 A を示すか。

(4) 抵抗器 Q の抵抗は何 Ω か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

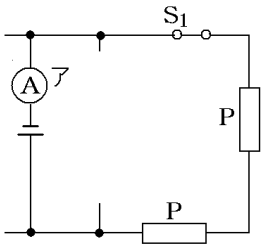
[解答](1) 15Ω　(2) 12V　(3) 0.4A　(4) 30Ω

[解説]

(1) 図 2 のグラフより，抵抗器 P に 6.0V の電圧をかけると 0.40A の電流が流れる。

したがって，(P の抵抗)＝6.0(V)÷0.40(A)＝15(Ω)

(「V÷」より Ω＝V÷A)

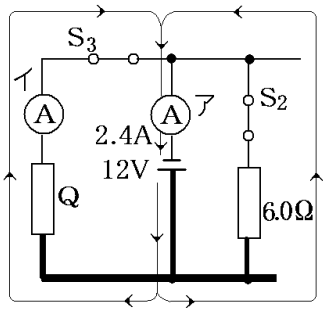


(2) スイッチ S_1 だけを閉じたとき，回路の電流が流れる部分は，右図のように 2 つの抵抗 P が直列につながれた回路になる。

したがって，全体の抵抗は，15＋15＝30(Ω)になる。

流れる電流は 400mA＝0.40A なので，

(電源の電圧)＝0.40(A)×30(Ω)＝12(V)となる。



(3)(4) スイッチ S_1 を開いて S_2 と S_3 の両方を閉じたとき，回路の電流が流れる部分は，右図のように 2 つの抵抗が並列につながれた回路になる。

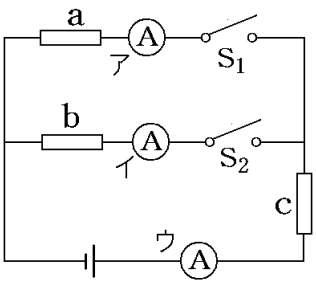
右図より，6.0Ω の抵抗にかかる電圧は 12V なので，

(6.0Ω の抵抗を流れる電流)＝12(V)÷6.0(Ω)＝2.0(A)となる。

(「V＝」より V＝A×Ω)
(Q を流れる電流)＋(6.0Ω の抵抗を流れる電流)＝2.4(A)なので,
(Q を流れる電流)＋2.0＝2.4 よって，(Q を流れる電流)＝2.4－2.0＝0.4(A)
Q にかかる電圧は 12V なので,
(Q の抵抗)＝12(V)÷0.4(A)＝30(Ω)となる。 (「V÷」より Ω＝V÷A)

[問題](2 学期中間)

右の図のような回路をつくり，電源装置の電圧を 6.0V にして電流を流した。a，b，c の抵抗はすべて同じものである。S_2 のスイッチだけを閉じたとき，イの電流計は 150mA だった。次の各問いに答えよ。



(1) 抵抗の値は何 Ω か。
(2) S_1，S_2 のスイッチを閉じたとき，イの電流計の値は何 mA を示すか。

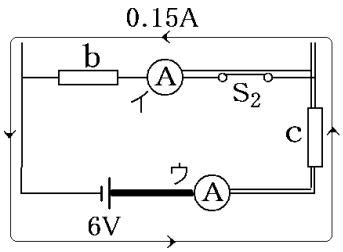
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 20Ω (2) 100mA

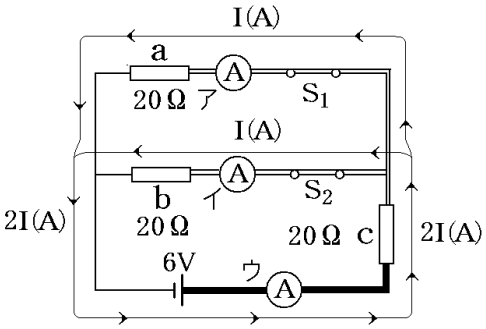
[解説]

(1) S_2 のスイッチだけを閉じたとき，右図のように電流が流れる部分だけを考えればよい。



b，c は直列につながっているが，その合成抵抗は,
(合成抵抗)＝6.0(V)÷0.15(A)＝40(Ω)
(「V÷」より Ω＝V÷A)
したがって，(1 個の抵抗値)＝40(Ω)÷2＝20(Ω)

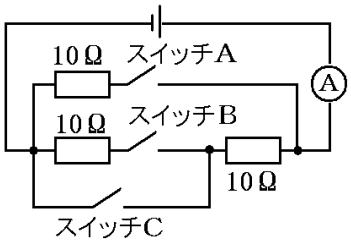
(2) 抵抗 a，b の抵抗値が同じで，それぞれの両端にかかる電圧の大きさは同じである。したがって，抵抗 b を流れる電流を I(A)とすると，a を流れる電流も I(A)になる。



また，(c を流れる電流)＝(a を流れる電流)＋(b を流れる電流)＝I＋I＝2I(A)
(1)より a～c の抵抗値は 20Ω なので,
(b の両端の電圧)＝I(A)×20(Ω)＝20I(V)
(c の両端の電圧)＝2I(A)×20(Ω)＝40I(V)
(b の両端の電圧)＋(c の両端の電圧)＝(電源の電圧)なので，20I(V)＋40I(V)＝6.0(V)
60I＝6.0 よって，I＝6.0÷60＝0.10(A)＝100(mA)

[問題](入試問題)

右図のように回路を組み，スイッチ A，B，C と電気抵抗が 10Ω の抵抗器をそれぞれ接続した。閉じるスイッチによって，電源装置で 5.0V の電圧を加えたときに回路に流れる電流の大きさがどのように変わるのかについて調べた。この実験で，電流計の示す値が最も大きくなる回路にするために，閉じるスイッチとして適切なものは，①次のア～エのうちどれか。②また，そのときの電流の大きさは何 A か。



ア　スイッチ A

イ　スイッチ B

ウ　スイッチ A と B

エ　スイッチ A と C

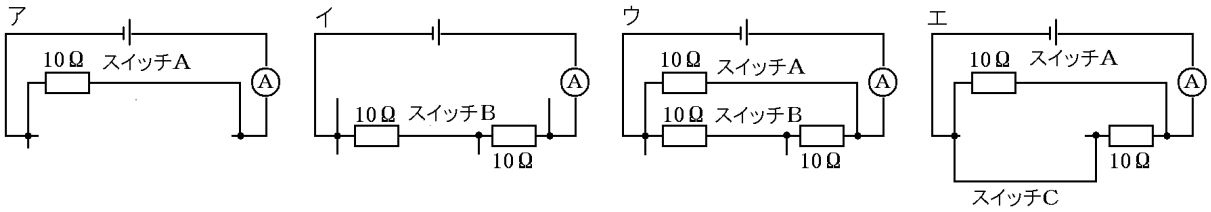
(茨城県)

[解答欄]

①	②

[解答]① エ　② 1.0A

[解説]



上の図ア～エは，電流の流れる部分のみを残し，流れない部分は消去している。

アの抵抗は 10Ω である。

イは 2 個の 10Ω の抵抗が直列につながっているので，抵抗は 10＋10＝20(Ω)である。

エは 2 個の 10Ω の抵抗が並列につながっているので，合成抵抗を R とすると，

$\frac{1}{R}=\frac{1}{10}+\frac{1}{10}$，$\frac{1}{R}=\frac{2}{10}$，$R=\frac{10}{2}=5\,(\Omega)$

ウは 2 個の抵抗が直列になっている部分の抵抗が 10＋10＝20(Ω)であるので，

20Ω と 10Ω の抵抗が並列になっていると考えることができる。合成抵抗を Q とすると，

$\frac{1}{Q}=\frac{1}{20}+\frac{1}{10}$，$\frac{1}{Q}=\frac{1}{20}+\frac{2}{20}$，$\frac{1}{Q}=\frac{3}{20}$，$Q=\frac{20}{3}$＝約 6.7(Ω)

以上より，電流計の示す値が最も大きくなるのは，合成抵抗が最も小さいエのときである。

このとき，(電流)＝(電圧)÷(抵抗)＝5.0(V)÷5(Ω)＝1.0(A)

【】電気エネルギー

【】電力・電力量

[電力＝電圧×電流]

[問題](後期中間)

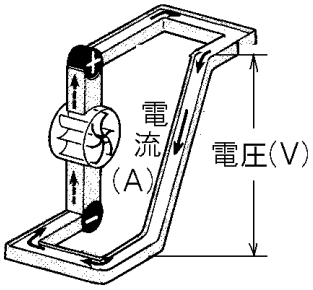
100V の電圧を加えて 7.5A の電流が流れるトースターの電力は何 W か。

[解答欄]

[解答]750W

[解説]

右図のように，電流を水の流れにたとえると，1 秒間に流れる水量は電流(A)を，水が流れ落ちる落差は電圧(V)を表す。流れ落ちる水のエネルギーは，落差が 2 倍になると 2 倍になる。また，水量が 3 倍になると水のエネルギーは 3 倍になる。



これと同様に，電圧(落差)が 2 倍になると電気エネルギーは 2 倍になる。また，電流(水量)が 3 倍になると電気エネルギーは 3 倍になる。

1 秒間に発生する電気エネルギーは電力(でんりょく)(単位はワット(W))で表す。1V の電圧を加えて 1A の電流が流れたとき，1 秒間に発生する電気エネルギー(電力)を 1W と定めている。

[電力]
(電力W(ワット))＝(電圧V)×(電流A)

電流が一定で電圧が 2，3，4･･･倍になると電力も 2，3，4･･･倍になる。また，電圧が一定で電流が 2，3，4･･･倍になると電力も 2，3，4･･･倍になる。例えば，電圧が 2V で電流が 3A のとき，1V で 1A のときと比べて，電圧が 2 倍，電流が 3 倍なので，電力は 2×3＝6 倍で 6W になる。したがって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)という式が成り立つ。

この問題では，電圧は 100V，電流は 7.5A なので，

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝100(V)×7.5(A)＝750(W) である。

※出題頻度：「(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)を使った計算問題○」

[問題](2 学期中間)

100V で 5A 流れる電熱器と，100V で 10A 流れる電気ストーブがある。

(1) 電熱器を 100V の電源につないだときの電力は何 W か。

(2) 電気ストーブを 100V の電源につないだときの電力は何 W か。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 500W　(2) 1000W

[解説]
(1) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝100(V)×5(A)＝500(W)
(2) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝100(V)×10(A)＝1000(W)

[問題](前期中間)
　次の各問いに答えよ。
(1) 電流がもつ光や熱を発生させたり，物体を動かしたりする能力を何エネルギーというか。
(2) 一定時間に発生する(1)は何という量で表されるか。
(3) (2)の単位の①記号と，②読み方を答えよ。
[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②

[解答](1) 電気エネルギー　(2) 電力　(3)① W　② ワット

[オームの法則と電力の計算など]
[問題](1 学期期末)
　ある電気器具に 100V の電圧を加えたところ，消費電力は 250W だった。このとき流れている電流は何 A か。
[解答欄]

[解答]2.5A
[解説]
(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)に 100V，250W を代入すると，250(W)＝100(V)×(電流 A)
よって，(電流 A)＝250(W)÷100(V)＝2.5(A)
※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](後期中間)
　2Ω の電熱線に 6V の電圧をかけたとき，電力はいくらになるか。
[解答欄]

[解答]18W
[解説]
オームの法則より，電圧・電流・抵抗の 3 つのうちの 2 つから残りの 1 つを計算できる。
すなわち，(電流 A)＝6(V)÷2(Ω)＝3(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)
よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝6(V)×3(A)＝18(W)

[問題](1 学期期末)

100V－850W のオーブントースターがある。

(1) 100V の電源につないだとき何 A の電流が流れるか。

(2) この電気器具の抵抗を求めよ。割り切れないときは，小数 1 位まで求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 8.5A　(2) 11.8Ω

[解説]

(1)「100V－850W」とは 100V の電圧をかけたときの電力が 850W になるということである。

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)なので，850(W)＝100(V)×(電流 A)

したがって，(電流 A)＝850(W)÷100(V)＝8.5(A)になる。

(2) (抵抗Ω)＝100(V)÷8.5(A)＝約 11.8(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

[問題](2 学期中間)

100V－100W の電球に 50V の電圧を加えた。

(1) この電球の抵抗は何Ωか。

(2) 電球に流れる電流は何 A か。

(3) 消費される電力は何 W か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 100Ω　(2) 0.5A　(3) 25W

[解説]

(1) 100V－100W の電球に 100V の電圧を加えたときに消費される電力は 100W なので，

(電圧 V)×(電流 A)＝(電力 W)より，100(V)×(電流 A)＝100(W)

よって，(電流 A)＝100(W)÷100(V)＝1(A)

100V の電圧で 1A の電流が流れるので，

(抵抗Ω)＝100(V)÷1(A)＝100(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

(2) 100Ω の電球に 50V の電圧を加えると，

(電流 A)＝50(V)÷100(Ω)＝0.5(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

(3)したがって，50V の電圧を加えたときに消費される電力は，

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝50(V)×0.50(A)＝25(W)

「100V－100W」と表示されている電気機器は，「100V の電圧を加えたときに 100W の電力が消費される」ということで，つねに 100W の電力が消費されるわけではない。

たとえば，電圧を$\frac{1}{2}$倍にすると，電流も$\frac{1}{2}$倍になるので，消費される電力は$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$倍の25W になる。また，電圧を 2 倍にすると，電流も 2 倍になるので，消費される電力は2×2＝4 倍の 400W になる。

[問題](3 学期)

電球が 100V－60W の電気スタンドと，電球が 100V－100W の電気スタンドを 100V の電源にそれぞれつないだ。次の各問いに答えよ。

(1) 電球が明るいのは，どちらの電気スタンドか。

(2) 大きな電流が流れているのは，どちらの電気スタンドか。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 100W の電気スタンド　(2) 100W の電気スタンド

[解説]

(1) 1 秒間に使う電気の量を電力といい，単位は W(ワット)で表す。消費電力が大きい電球ほど明るい。

［電球の明るさ］
消費電力が大きいほど明るい

「100V－60W」という表示がある電気機器は，100V の電圧を加えたとき 60W の電力が消費される。

(2) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)なので，(電流 A)＝(電力 W)÷(電圧 V)

60W の電球では，(電流 A)＝60(W)÷100(V)＝0.6(A)

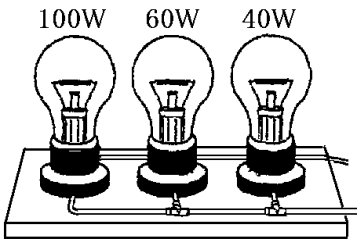
100W の電球では，(電流 A)＝100(W)÷100(V)＝1(A)

よって，大きな電流が流れているのは 100W の電気スタンドである。

※出題頻度：「一番明るいのはどの電球か○」

[問題](2 学期中間)

右の図のように，100V－100W，100V－60W，100V－40W の電球を並列でつないだ。次の各問いに答えよ。



(1) 右の図で，100V の電圧がかかっているとき，60W 用の電球に流れる電流の大きさは何 A か。

(2) 一番明るく光るのは，100W，60W，40W の電球のうち何 W の電球か。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 0.6A　(2) 100W の電球

[解説]
(1) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)なので，60(W)＝100(V)×(電流 A)
(電流 A)＝60(W)÷100(V)＝0.6(A)
(2) 電圧が同じとき，電力(W)が大きいほど消費する電気の量が多いのでより明るい。

[問題](2 学期中間)
　次の文中の①，②にあてはまる数を書け。
　電熱線にかかる電圧を 3V から 6V と 2 倍にすると，電熱線に流れる電流の大きさは(　①　)倍に，電力は(　②　)倍になる。
[解答欄]

①	②

[解答]① 2　② 4
[解説]
(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗Ω)の式より，抵抗は変わらないので，電圧を 2 倍にすると電流は 2 倍になる。(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)なので，電圧が 2 倍，電流が 2 倍になると，電力は 2×2＝4 倍になる。

[電力量]
[問題](3 学期)
　100V－800W のトースターを，100V の電圧で 50 秒間使用したときの電力量は何 J か。
[解答欄]

[解答]40000J
[解説]
一定時間電流が流れたときに消費される電気エネルギーの総量を電力量(でんりょくりょう)という。1 秒間当たり発生する電気エネルギーである電力に時間(秒)をかけたものが電力量になる。1W の電力が 1 秒間に発生する電気エネルギーを 1J(ジュール)と定めており，(電力量 J)＝(電力 W)×(秒 s) の式が成り立つ。

[電力量]
(電力量 J)＝(電力W)×(s)
(電力量Wh)＝(電力W)×(時間)

「100V－800W のトースターを，100V の電圧で 50 秒間使用したときの電力量」は，
(電力量 J)＝(電力 W)×(秒 s)＝800(W)×50(s)＝40000(J)になる。
電力量の単位は J であるが，実用的には，ワット時(記号 Wh)やキロワット時(記号 kWh)が使われる。ワット時の場合，(電力量 Wh)＝(電力 W)×(時間 h)と表される。
1Wh は，lW の電力を 1 時間(3600 秒)消費したときの電力量であり，
(電力量 J)＝(電力 W)×(秒 s)＝1(W)×3600(s)＝3600(J)に等しい。

※出題頻度：「電力量は何 J か○」「電力量は何 Wh か○」

[問題](後期中間)

100V－500W の電熱器がある。

(1) この電熱器を 100V の電圧で 40 秒間使用したとき，電力量は何 J になるか。

(2) この電熱器を 100V の電圧で 2 時間使用したとき，電力量は何 Wh になるか。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 20000J　(2) 1000Wh

[解説]

(1) (電力量 J)＝(電力 W)×(s)＝500(W)×40(s)＝20000(J)

(2) (電力量 Wh)＝(電力 W)×(時間 h)＝500(W)×2(h)＝1000(Wh)

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 800W のトースターを 50 秒間使用したときの電力量は何 J か。

(2) 1100W のエアコンを 30 分間使用したときの電力量は何 Wh か。

(3) 1200W の電気ストーブを 6 時間使用したときの電力量は何 kWh か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 40000J　(2) 550Wh　(3) 7.2kWh

[解説]

(1) (電力量 J)＝(電力 W)×(秒 s)＝800(W)×50(s)＝40000(J)

(2) 30 分＝30÷60＝0.5 時間なので，

(電力量 Wh)＝(電力 W)×(時間 h)＝1100(W)×0.5(h)＝550(Wh)

(3) (電力量 Wh)＝(電力 W)×(時間 h)＝1200(W)×6(h)＝7200(Wh)

1kWh＝1000Wh なので，7200(Wh)＝7200÷1000＝7.2(kWh)

[問題](3 学期)

次の各問いに答えよ。

(1) 800W で 1 日あたり 5 時間，30 日間使用したとき，電力量は何 Wh か。

(2) (1)のときの電気使用料金は何円か。ただし，電気使用料金は 1kWh あたり 20 円とする。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 120000Wh　(2) 2400 円

[解説]
(1) 1 日あたり 5 時間，30 日間なので，使用時間は 5(h)×30＝150(h)
(電力量 Wh)＝(電力 W)×(時間 h)＝800(W)×150(h)＝120000(Wh)
(2) 1kWh＝1000Wh なので，120000(Wh)＝120(kWh)
電気使用料金は 1kWh あたり 20 円なので，
(電気使用料金)＝20×120＝2400(円)

[問題](入試問題)
　消費電力が 500W の電子レンジで加熱調理を 60 秒間行うときに消費する電力量は，消費電力が 1500W の電子レンジで加熱調理を何秒間行うときに消費する電力量と等しいか。時間(秒)を答えよ。
(岡山県)
[解答欄]

[解答]20 秒
[解説]
500W の電子レンジで加熱調理を 60 秒間行うときに消費する電力量は，
(電力量 J)＝電力(W)×時間(s)＝500(W)×60(s)＝30000(J)
1500W の電子レンジで加熱調理を t 秒間行うときに消費する電力量は，
(電力量 J)＝電力(W)×時間(s)＝1500(W)×t(s)＝1500t(J)
1500t＝30000 なので，t＝30000÷1500＝20(s)

[問題](入試問題)
　1200W の電気ストーブを，家庭のコンセントにつないで使用したところ，電気ストーブの電気使用量は 30 日間で 324kWh であった。電気ストーブを使用したのは 1 日あたり平均して何時間か，求めよ。
(青森県)
[解答欄]

[解答]9.0 時間
[解説]
1200W＝1.2kW，電気ストーブを 1 日あたり t 時間使用したとすると，
(1 か月の電力量)＝1.2(kW)×t(時間)×30(日)＝324(kWh)
36t＝324，t＝324÷36＝9.0(時間)

[問題](2 学期期末)

次の文中の①は語句，②と③には単位の読み方を答えよ。

電力とその電気器具を使用した時間との積を(　①　)といい, lW の電力を 1 秒間使ったときの(①)は，lJ(　②　)である。lW の電力を 1 時間使ったときの(①)は，lWh(　③　)が用いられる。

[解答欄]

①	②	③

[解答]① 電力量　② ジュール　③ ワット時

【】家庭内の電気器具

[問題](3 学期改)

ふつう，家庭用の電気の配線は(直列／並列)になっている。これは，各電気器具に一定の電圧がかかるようにするためである。(　　)内から適語を選べ。

[解答欄]

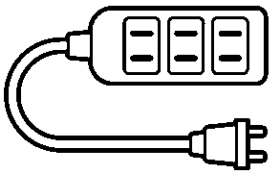
[解答]並列

[解説]

家庭用の電気の配線(はいせん)は並列(へいれつ)になっている。各電気器具に一定電圧(100V)がかかるようにするためである。直列であった場合，つなぐ電気器具の種類や数によって電圧が変わることになる。また，直列の場合，1 つの電気器具のスイッチを切ると，回路全体に電流が流れなくなる。

[家庭内の電気器具]
並列になっている
一定電圧がかかるようにするため

電気器具が並列につながれているため，消費電力の大きい電気器具を使いすぎると，過大な電流が流れることになる。例えば，右図のようなテーブルタップに多くの電気器具をつなぐタコ足配線を行った場合，テーブルタップに一気に大量の電流が流れてしまうため発火の原因になる危険がある。



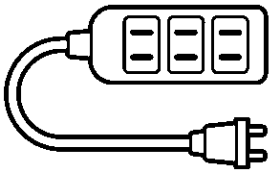
家庭内の配線に過大な電流が流れるのを防ぐために，電流が一定限度を超えると回路を切って電流の流れを止めるブレーカーが設置されている。

※出題頻度：「一定の電圧がかかるようにするため△」「家庭用の電気の配線は並列△」

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) テーブルタップに電気ポットとテレビがつながっているとき，一方を切ってももう一方は使える。この回路は「直列回路」,「並列回路」のどちらか。



(2) テーブルタップなどは，(1)の回路になっていることで便利な反面，使い方を間違えると非常に危険なことにつながりかねない。その 1 つが「タコ足配線」である。タコ足配線が危険である理由を，簡単に説明せよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 並列回路　(2) 一気に大量の電流が流れてしまうため。

[問題](前期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 家庭内の配線は直列か，並列か。

(2) (1)のようになっている理由を「電圧」という語句を使って簡単に説明せよ。

(3) 家庭などでは，使用する電流が一定限度を超えると，回路を切って電流の流れを止める装置がついている。これを何というか。

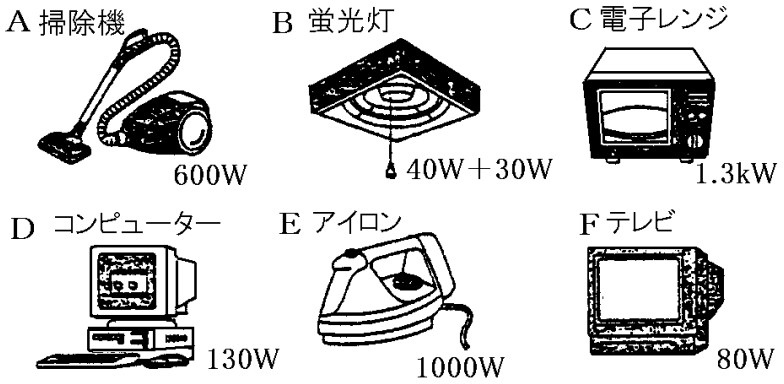
[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 並列　(2) 各電気器具に一定の電圧がかかるようにするため。　(3) ブレーカー

[問題](2 学期期末)

図の A～F の器具は，家庭で使われているいろいろな電気器具を示したものである。



(1) A～F の電気器具で，1 秒間に使う電気の量が，①もっとも大きいもの，②もっとも小さいものを，それぞれ記号で選べ。

(2) A～F の電気器具を，一度に使用したとすると，2 時間で消費する電力量は合計で何 kWh か。

[解答欄]

(1)①	②	(2)

[解答](1)① C　② B　(2) 6.36kWh

[解説]

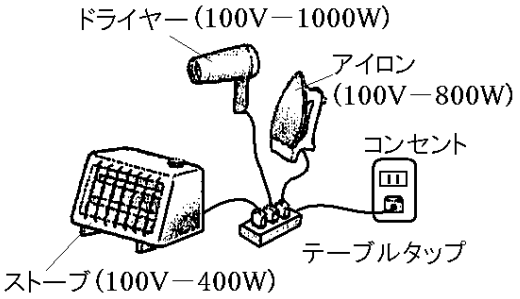
(1) 1kW＝1000W なので，電力が最も大きいのは C の電子レンジ(1.3ｋW＝1300W)で，最も小さいのは B の蛍光灯(70W)である。

(2) (電力の合計)＝600＋70＋1300＋130＋1000＋80＝3180W＝3.18kW

(電力量 kWh)＝(電力 kW)×(時間)＝3.18(kW)×2(時間)＝6.36(kWh)

[問題](後期期末)

右の図は，電気器具とそれについている表示である。次の各問いに答えよ。



(1) 家庭用 100V のコンセントからのばした 1 つのテーブルタップにつないだとき，それぞれの電気器具は直列につながれているか，並列につながれているか。

(2) 3 つの電気器具をそれぞれ 100V の家庭用コンセントにつないで，すべて同時に使うと，流れる電流はどれだけになるか。

(3) 3 つの電気器具を 100V の家庭用コンセントにつないで，すべて同時に 3 時間使った。このとき消費した電力は何 Wh か。

(4) (3)は何 J か。

(5) 図のように，3 つの電気器具を「1500W まで」と表示された 1 つのテーブルタップにつないで使用すると，コードが過熱して火災の原因になることがある。その理由を書け。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 並列　(2) 22A　(3) 6600Wh　(4) 23760000J　(5) 限度以上の大きな電流が流れるから。

[解説]

(1)(5) 家庭内の配線は並列になっている。1 つのテーブルタップにつないだときにも，それぞれの電気器具は並列になっている。これは，各電気器具に一定の電圧(100V)がかかるようにするためである。3 つの電気器具をそれぞれ 100V の家庭用コンセントにつないで，すべて同時に使うと，合計で 400＋1000＋800＝2200(W)になる。図のように，3 つの電気器具を「1500W まで」と表示された 1 つのテーブルタップにつないで使用すると限度以上の大きな電流が流れてコードが過熱して火災の原因になることがある。

(2) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)なので，2200(W)＝100(V)×(電流 A)となる。
したがって，(電流 A)＝2200(W)÷100(V)＝22(A) である。

(3) (電力量 Wh)＝(電力 W)×(時間)＝2200(W)×3(時間)＝6600(Wh)

(4) 3 時間＝3×60×60＝10800(秒)，(電力量 J)＝(電力 W)×(秒 s)なので，
(電力量 J)＝2200(W)×10800(s)＝23760000(J) である。

[問題](2 学期期末)

次の表は，ある家庭で，何種類かの電気器具について，その消費電力と 1 週間の使用時間をまとめたものである。後の各問いに答えよ。ただし，消費電力は 100V の電圧を使用したときのものであり，電気器具は 100V の電圧で使用されたものとする。

電気器具	消費電力(W)	使用時間
テレビ	250	40
洗濯機	670	10
電気ポット	800	15
ヘアーアイロン	1350	6

(1) 使用するとき，①もっとも強い電流が流れる電気器具の名称を答えよ。②また，その電気器具を使用したときに流れる電流は何 A か。

(2) 洗濯機と電気ポットを同時に使用したとき，消費電力は何 W なるか。

(3) 1 週間で，①消費電力量がもっとも小さかった電気器具の名称を答えよ。②また，その電気器具が消費した電力量は何 Wh か。

(4) 表の電気器具が 1 週間で消費した電力量の合計は何 kWh になるか。

(5) 図のテーブルタップには，「合計 1500W まで」の表示がある。これに，テレビ，電気ポット，ヘアーアイロンをつなぎ，同時に使うときの安全性はどうなるか。理由も含めて簡単な文章で答えよ。

[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)①
②	(4)		
(5)			

[解答](1)① ヘヤーアイロン　② 13.5A　(2) 1470W　(3)① 洗濯機　② 6700Wh

(4) 36.8kWh　(5) 消費電力が 2400W になり，強い電流が流れて危険である。

[解説]

(1) 電圧は 100V で一定であるので，消費電力が大きいほど強い電流が流れる。

したがって，消費電力がもっとも大きいヘヤーアイロンの電流がもっとも強い。

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)なので，1350(W)＝100(V)×(電流 A)

よって，(電流 A)＝1350(W)÷100(V)＝13.5(A)

(2) 洗濯機と電気ポットを同時に使用したとき，消費電力は，670(W)＋800(W)＝1470(W)になる。

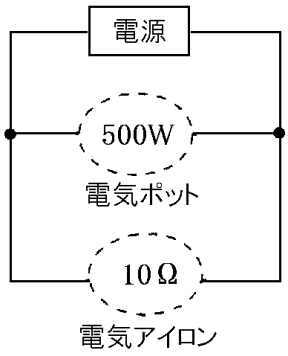
(3)(4) 各電気器具の消費電力量は，次の表のようになる。

電気器具	消費電力(W)	使用時間	消費電力量(消費電力×時間)(Wh)
テレビ	250	40	250×40＝10000(Wh)
洗濯機	670	10	670×10＝6700(Wh)
電気ポット	800	15	800×15＝12000(Wh)
ヘアーアイロン	1350	6	1350×6＝8100(Wh)

表より，消費電力量がもっとも小さかったのは洗濯機(6700Wh)であることがわかる。
表の電気器具が 1 週間で消費した電力量の合計は，
10000(Wh)＋6700(Wh)＋12000(Wh)＋8100(Wh)＝36800(Wh)＝36.8(kWh)
(5) テレビ(250W)，電気ポット(800W)，ヘアーアイロン(1350W)を 1 つのテーブルタップにつないだ場合，合計での消費電力は，250(W)＋800(W)＋1350(W)＝2400(W)となる。
このテーブルタップには，「合計 1500W まで」の表示があるので，制限をこえた強い電流が流れるため危険である。

[問題](2 学期中間)

右の図のように，500W 用の電気ポットと抵抗値が 10Ω の電気アイロンを，100V の電源につないだ。これについて，次の各問いに答えよ。



(1) 1 分間電流を流したとき，電気ポットが発生した熱量は何 J か。
(2) このとき，電気ポットに流れる電流の大きさは何 A (アンペア) か。
(3) 電気ポットの抵抗は何 Ω か。
(4) 電気アイロンに流れる電流は何 A か。
(5) 電気アイロンの電力は何 W (ワット)か。
(6) ①この回路全体に流れる電流は何 A か。②また，消費電力は合計何 W か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)①	②	

[解答](1) 30000J　(2) 5A　(3) 20Ω　(4) 10A　(5) 1000W　(6)①　15A　②　1500W
[解説]
(1) (熱量)＝500(W)×60(秒)＝30000(J)
(2) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)なので
(電流 A)＝(電力 W)÷(電圧 V)＝500(W)÷100(V)＝5(A)

(3) (抵抗 Ω)＝(電圧 V)÷(電流 A)＝100(V)÷5(A)＝20(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

(4) 並列回路なので電気アイロンにかかる電圧は 100V である。

(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝100(V)÷10(Ω)＝10(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

(5) (電力 W)＝100(V)×10(A)＝1000(W)

(6) 並列回路なので，(電流)＝5＋10＝15(A)　(電力)＝500＋1000＝1500(W)

【】熱量の実験

[(熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s)]

[問題](2 学期期末)

100W の電気ポットで 7 分間水を加熱した。このとき，電気ポットから発生する熱量は何 J か。ただし，電熱線で発生した電気エネルーのすべてが熱に変わるものとする。

[解答欄]

[解答]42000J

[解説]

電力(W)は 1 秒間あたりに消費される電気エネルギーである。
電熱線や電気ポットなどでは，発生する電気エネルギーのほとんどが熱のエネルギーに変わる。

[熱量]
(熱量J)＝(電力W)×(s)

1W の電力が 1 秒間に発生する電気エネルギーを 1J(ジュール)と定めている。電熱線で発生した電気エネルーのすべてが熱に変わると仮定した場合，1W の電熱線を 1 秒使ったときの熱量は 1J(ジュール)になる。電熱線で発生する熱量は，(熱量 J)＝(電力 W)×(s) と表される。
この問題では，7 分＝60×7＝420 秒なので，(熱量 J)＝100(W)×420(s)＝42000(J)である。
※出題頻度：「発生する熱量は何 J か○」

[問題](2 学期中間)

6V－18W のヒーターがある。このヒーターを 6V の電源につないだ。

(1) 電流の大きさを求めよ。

(2) 5 分間で発生する熱量の大きさを求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 3A　(2) 5400J

[解説]

(1) (電圧 V)×(電流 A)＝(電力 W)なので，6(V)×(電流 A)＝18(W)
よって，(電流 A)＝18(W)÷6(V)＝3(A)

(2) 5 分＝60×5＝300 秒なので，(熱量 J)＝(電力 W)×(s)＝18(W)×300(s)＝5400(J)

[問題](前期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 6V の電圧で 2A の電流が流れる電熱線を 5 分間使用するとき発生する熱量は何 J か。

(2) 10Ω の電熱線に 70V の電圧をかけ，1 分間電流を流した。このとき電熱線で発生した熱量は何 J か。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 3600J　(2) 29400J

[解説]

(1) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝6(V)×2(A)＝12(W)

5 分＝60×5＝300 秒なので，(熱量 J)＝(電力 W)×(s)＝12(W)×300(s)＝3600(J)

(2) オームの法則より，電圧・電流・抵抗の 3 つのうちの 2 つから残りの 1 つを計算できる。

すなわち，(電流 A)＝70(V)÷10(Ω)＝7(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

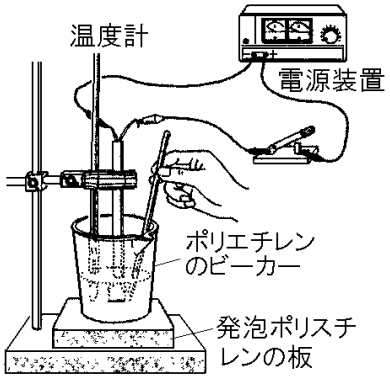
よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝70(V)×7(A)＝490(W)

1 分＝60 秒なので，(熱量 J)＝(電力 W)×(s)＝490(W)×60(s)＝29400(J)

[熱量の実験]

[問題](3 学期)

右の図のように，抵抗が 2Ωの電熱線に 8V の電圧を加え，5 分間電流を流すと，水温が 8℃上昇した。次の各問いに答えよ。ただし，発生した電気エネルギーはすべて水の温度上昇に使われるものとする。



(1) 電熱線に流れる電流は何 A か。

(2) この電熱線の電力は何 W か。

(3) この電熱線に 5 分間電流を流したときの発熱量は何 J か。

(4) 抵抗が 4Ωの電熱線にかえて 8V の電圧を加え，5 分間電流を流したとき，水温は何℃上昇すると考えられるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 4A　(2) 32W　(3) 9600J　(4) 4℃

[解説]

(1) 電圧が 8V で抵抗が 2Ωなので，(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝8(V)÷2(Ω)＝4(A)

(2) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝8(V)×4(A)＝32(W)

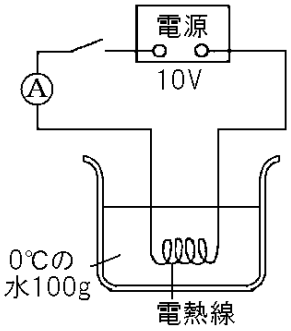
(3) 電力が 32W で，5 分＝60×5＝300 秒なので，

(熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s)＝32(W)×300(s)＝9600(J)

(4) 2Ωの抵抗を 4Ωのものにかえると，抵抗が 2 倍になるので，流れる電流は半分になり，電力と発熱量も半分になる。したがって，上昇する水温は半分の 4℃になる。

[問題](3 学期)

右図のように, 0℃の水 100g の中に, 抵抗 5Ω の電熱線を入れ, 10V の電圧を加え，7 分間電流を流した。このとき，次の各問いに答えよ。



(1) このとき，電熱線が消費する電力は何 W か。

(2) このとき発生する熱量は何 J か。

(3) 発生した熱量がすべて水の温度上昇に使われたと仮定すると，7 分後の水の温度は何℃上昇しているか。ただし，水 1g の温度を 1℃上げるのに必要な熱量を 4.2J とする。

(4) この実験の装置をそのまま用いて，電圧を 20V まで上げてみた。このとき，(3)と同じ熱量を発生させるためにかかる時間は，何分何秒になるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 20W　(2) 8400J　(3) 20℃　(4) 1 分 45 秒

[解説]

(1) 電圧が 10V で抵抗が 5Ω なので，(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝10(V)÷5(Ω)＝2(A)

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝10(V)×2(A)＝20(W)

(2) 電力が 20W で，7 分＝60×7＝420 秒なので，

(熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s)＝20(W)×420(s)＝8400(J)

(3) 100 g の水が x ℃上昇したとする。水 1g の温度を 1℃上げるのに必要な熱量は 4.2J なので，(水に与えられた熱量)＝ x (℃)×100(g)×4.2＝8400(J)

よって， $420x=8400$， $x=8400\div420=20$(℃)

(4) 電圧を 10V から 20V と 2 倍にすると，(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)の式より，電流も 2 倍になる。(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)の式より，電圧が 2 倍で電流も 2 倍になると，電力は 2×2＝4 倍になる。

したがって，(3)と同じ熱量を発生させるためにかかる時間は，7 分＝420 秒の $\frac{1}{4}$ になる。

420 秒× $\frac{1}{4}$ ＝105 秒＝1 分 45 秒

[問題](3 学期)

図 1 のように，水 100g が入った発泡ポリスチレンのコップに電熱線を入れ，電源装置につないだ装置をつくった。電熱線 A～C に 6V の電圧を加え，流れる電流と水の上昇温度をはかった。表と図 2 はその結果である。

電熱線	電圧(V)	電流(A)
A	6	3
B	6	1.5
C	6	1

図1

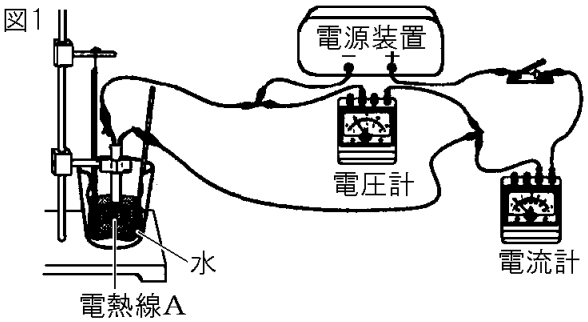
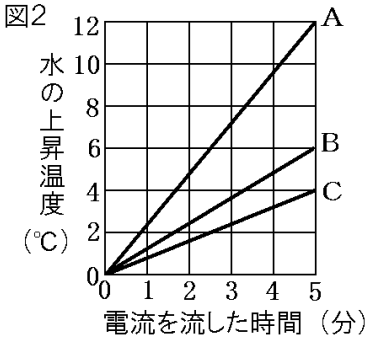
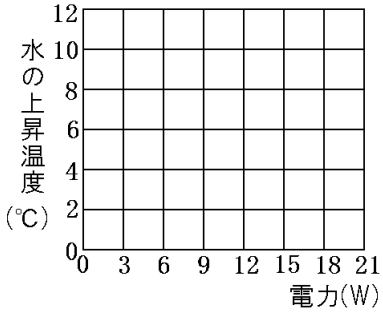


図2



(1) 電熱線 A に 6V の電圧を加えたとき，電力は何 W か。

(2) 図 2 より，電熱線の電力と 5 分後の水の上昇温度の関係を右のグラフに表せ。



(3) 電熱線 C に 6V の電圧を加えたとき，次の問いに答えよ。

① 5 分間に電熱線 C から発生した熱量は何 J か。

② 水 100g が電熱線 C から 5 分間に得た熱量は何 J か。ただし，水 1g の温度を 1℃上昇させるのに必要な熱量を 4.2J とする。

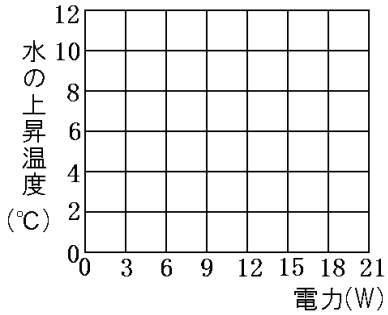
③ 水 100g が 5 分間に得た熱量は，電熱線 C から発生した熱量の何%か，四捨五入して整数で求めよ。

(4) 図 1 と同じように，電熱線 A に 3V の電圧を 2 分間加えたとき，水の上昇温度は何℃になると考えられるか。

[解答欄]

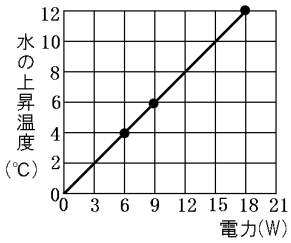
(1)

(2)



(3)①	②	③	(4)

[解答](1) 18W　(2)



(3)① 1800J　② 1680J　③ 93%　(4) 1.2℃

[解説]

(1) 電熱線 A は 6V の電圧を加えると 3A の電流が流れるので,

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝6(V)×3(A)＝18(W)

(2) 電熱線 B : (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝6(V)×1.5(A)＝9(W)

電熱線 C : (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝6(V)×1(A)＝6(W)

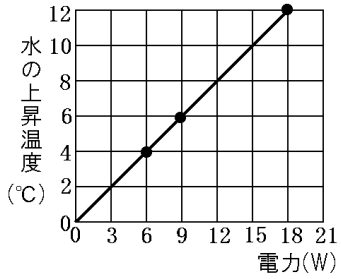
図 2 より，5 分後の水の上昇温度は,

A(18W)は 12℃，B(9W)は 6℃，C(6W)は 4℃なので,

(6W，4℃)，(9W，6℃)，(18W，12℃)の 3 点を

座標平面上にとると右図のようになる。この 3 点を

結ぶと，原点を通る直線になる。



(この問題は, 電力と水の上昇温度が比例の関係にあること

を確認させるためのものである。)

(3)① 表より，電熱線 C に 6V の電圧を加えたとき 1A の電流が流れるので,

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝6(V)×1(A)＝6(W)，5 分＝300 秒

(熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s)＝6(W)×300(s)＝1800(J)

② 図 2 より，電熱線 C に 5 分間電流を流すと温度が 4℃上昇するので,

(水 100g が得た熱量)＝4(℃)×100(g)×4.2＝1680(J)

③ (水 100g が得た熱量)÷(5 分間に電熱線 C から発生した熱量)

＝1680(J)÷1800(J)＝0.9333･･･ なので約 93%である。

(4) 図 2 より，電熱線 A に 6V の電圧を 5 分間加えたときの上昇温度は 12℃である。

電熱線 A に 3V の電圧を 2 分間加えたとき，電圧は $\frac{1}{2}$ になるので，電流も $\frac{1}{2}$ になる。

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)なので，電力は $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$(倍)になる。

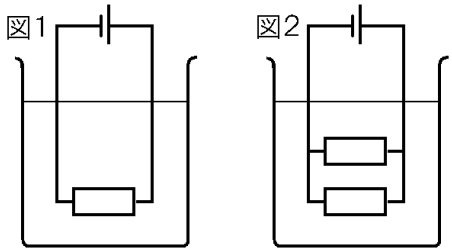
電流を流す時間は 2 分なので，5 分の $\frac{2}{5}$ 倍になる。

したがって，加えられる熱量は $\frac{1}{4}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{10}$(倍)になる。

よって，上昇温度も $\frac{1}{10}$ で，12(℃)× $\frac{1}{10}$ ＝1.2(℃)になる。

[問題](1 学期期末)

右の図 1，2 のように，それぞれ，電気抵抗が 10Ω の電熱線を用いて装置をつくり，ビーカーに 20℃の水 300g を入れ，電源の電圧を 35V にして実験を行った。これについて，次の各問いに答えよ。



(1) 図 1 で，電熱線に流れる電流は何 A か。

(2) 図 1 で，電熱線の電力は何 W か。

(3) 図 1 で，電流を 6 分間流したときの，電熱線の発熱量は何 J か。

(4) 日常生活の中では熱量の単位としてカロリー(記号 : cal)も使われる。1cal は 1g の水の温度を 1℃上昇させるのに必要な熱量を表している。電熱線から発生した熱がすべて水の温度上昇に使われるものと仮定すると，水が受け取る熱量は何 cal か。ただし，1cal＝4.2J とする。

(5) 図 1 で，電流を 6 分間流したとき，水の温度は何℃になるか。

(6) 図 2 で，電流を 6 分間流したとき，水の温度は何℃になるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

[解答](1) 3.5A　(2) 122.5W　(3) 44100J　(4) 10500cal　(5) 55℃　(6) 90℃

[解説]

(1) 電圧が 35V で抵抗が 10Ω なので，(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝35(V)÷10(Ω)＝3.5(A)

(2) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝35(V)×3.5(A)＝122.5(W)

(3) 電力が 122.5W で，6 分＝60×6＝360 秒なので，

(発熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s)＝122.5(W)×360(s)＝44100(J)

(4) 「電熱線から発生した熱は，すべて水の温度上昇に使われるものと仮定する」とあるので，水が得た熱量は，44100J である。1cal＝4.2J なので，

(水が得た熱量(cal))＝44100÷4.2＝10500(cal)である。

(5) (水が得た熱量(cal))＝(水の質量 g)×(上昇温度℃)なので，

10500(cal)＝300(g)×(上昇温度℃)

よって，(上昇温度℃)＝10500(cal)÷300(g)＝35(℃)

最初は 20℃であったので，水の温度は，20＋35＝55(℃)になる。

(6) 図 2 の 2 つの電熱線は並列になっているので，それぞれの電熱線にかかる電圧は 100V である。(1)～(3)と同様に考えると，1 つの電熱線の発熱量は 44100J なので，2 つあわせて，44100(J)の 2 倍になる。したがって，水が受け取る熱量は 10500cal の 2 倍になる。

よって，水の上昇温度は，35℃の 2 倍の 70℃になる。

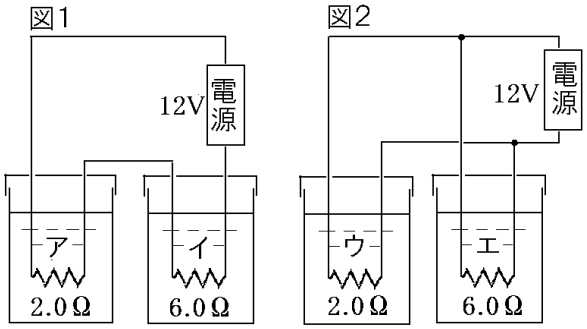
よって，水の温度は，20＋70＝90(℃)になる。

【】並列・直列回路の消費電力比較

[電熱線の発熱量の比較]

[問題](1 学期期末)

それぞれ 200g の水が入っている 4 つの容器に電熱線ア～エを入れて電流による一定時間の発熱量を調べた。次の各問いに答えよ。



(1) 図 1 で，発熱量が大きいのは，ア，イのどちらか。また，図 2 で，発熱量が大きいのは，ウ，エのどちらか。

(2) 電熱線ウと電熱線エの消費電力を，最も簡単な整数比で表せ。

[解答欄]

(1)図 1：	図 2：	(2)

[解答](1)図 1：イ　図 2：ウ　(2) 3：1

[解説]

(1)(2) 図 1 は直列回路なので，回路全体の抵抗は 2.0＋6.0＝8.0(Ω)

よって，(電流 A)＝12(V)÷8.0(Ω)＝1.5(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

(アの電圧 V)＝1.5(A)×2.0(Ω)＝3.0(V)　(「V＝」より V＝A×Ω)

(アの電力 W)＝(電流 A)×(電圧 V)＝1.5(A)×3.0(V)＝4.5(W)

(イの電圧 V)＝1.5(A)×6.0(Ω)＝9.0(V)

(イの電力 W)＝(電流 A)×(電圧 V)＝1.5(A)×9.0(V)＝13.5(W)

ゆえに，イの電力が大きいので，イのほうが発熱量も大きい。

次に，図 2 は並列回路なので，ウ，エにかかる電圧はともに 12V である。

(ウの電流 A)＝12(V)÷2.0(Ω)＝6.0(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

(ウの電力 W)＝(電流 A)×(電圧 V)＝6.0(A)×12(V)＝72(W)

(エの電流 A)＝12(V)÷6.0(Ω)＝2.0(A)

(エの電力 W)＝(電流 A)×(電圧 V)＝2.0(A)×12(V)＝24(W)

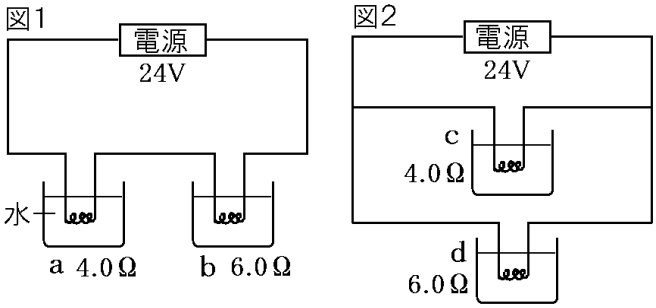
よって，(ウの電力)：(エの電力)＝72(W)：24(W)＝3：1

ウ，エでは，消費電力が大きいウの発熱量が大きい。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](2 学期期末)

次の図のような装置をつくり，電熱線 a～d の 4 本をそれぞれ同量の水につけ，5 分間電流を流した。各問いに答えよ。



(1) a の電熱線の消費電力は約何 W か。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えよ。

(2) 電熱線を入れて 5 分間電流を流したとき, 水温が最も上昇したのは a～d のどの電熱線の場合か。 a～d の記号で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 約 23W　(2) c

[解説]

(1) 図 1 の場合，直列回路なので，全体の抵抗は 4.0＋6.0＝10.0(Ω)である。

よって，(電流 A)＝24(V)÷10.0(Ω)＝2.4(A)　（「V÷」より A＝V÷Ω)

a の 4.0Ω の抵抗には 2.4(A)の電流が流れるので,

(電圧)＝2.4(A)×4.0(Ω)＝9.6(V)　（「V＝」より V＝A×Ω)

よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝9.6(V)×2.4(A)＝23.04(W)＝約 23(W)

(2) b の 6.0Ω の抵抗には 2.4(A) の電流が流れるので,

(電圧)＝2.4(A)×6.0(Ω)＝14.4(V)　（「V＝」より V＝A×Ω)

よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝14.4(V)×2.4(A)＝34.56(W)＝約 35(W)

次に，図 2 の回路は並列回路なので c，d にかかる電圧はともに 24V である。

c の 4Ω の抵抗では，(電流 A)＝24(V)÷4.0(Ω)＝6.0(A)　（「V÷」より A＝V÷Ω)

よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝24(V)×6.0(A)＝144(W)

d の 6Ω の抵抗では，(電流 A)＝24(V)÷6.0(Ω)＝4.0(A)　（「V÷」より A＝V÷Ω)

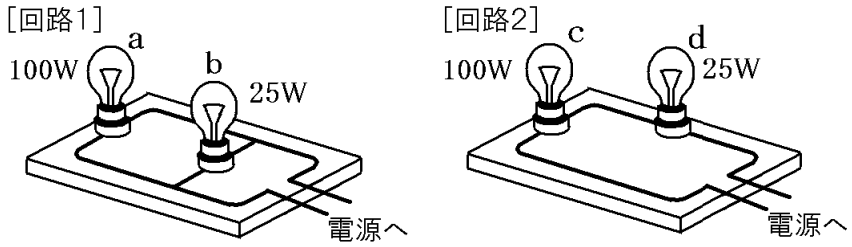
よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝24(V)×4.0(A)＝96(W)

以上より，電力が最も大きいのは c の電熱線である。水の量は同じなので，c の水温がもっとも上昇する。

[電球：並列・直列のときの電力]

[問題](2 学期中間)

次の図のように，100V－100W の電球 a，c と 100V－25W の電球 b，d を使って回路 1 と回路 2 をつくり，どちらも 100V の電源につないで，a，b，c，d それぞれの電球の明るさを比べたところ，どれも明るさが違った。



(1) 100V－100W の電球の抵抗の値を求めよ。

(2) 100V－25W の電球の抵抗の値を求めよ。

(3) 電球 a，b，c，d を明るい順に並び替えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 100Ω　(2) 400Ω　(3) a，b，d，c

[解説]

(1) 100V の電圧をかけたとき 100W の電力が消費されるので，(電流 A)×100(V)＝100(W)

よって，(電流 A)＝100(W)÷100(V)＝1(A)

100V の電圧を加えたとき 1A の電流が流れるので，

(抵抗)＝100(V)÷1(A)＝100(Ω)　(「V÷」より Ω＝V÷A)

(2) 100V の電圧をかけたとき 25W の電力が消費されるので，(電流 A)×100(V)＝25(W)

よって，(電流 A)＝25(W)÷100(V)＝0.25(A)

100V の電圧を加えたとき 0.25A の電流が流れるので，

(抵抗Ω)＝100(V)÷0.25(A)＝400(Ω)

(3) 回路 1 は並列回路で，電球 a，b に加わる電圧は，ともに 100V である。したがって，電球 a の消費電力は 100W，電球 b の消費電力は 25W である。

回路 2 は直列なので，電球 c，d に加わる電圧は 100V より小さくなり，消費電力はそれぞれ 100W，25W より少なくなる。

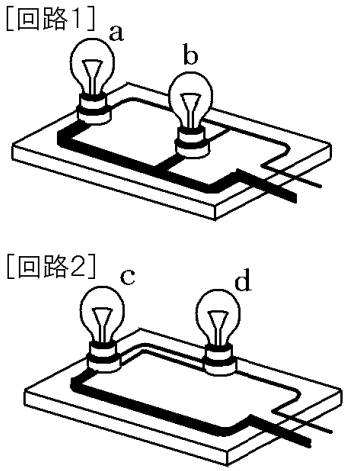
電圧と電流から c，d の消費電力を計算する。

(1)，(2)より，c の抵抗は 100Ω，d の抵抗は 400Ω である。

回路 2 は直列回路なので，

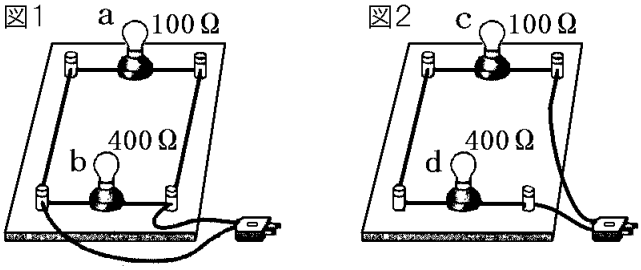
(全体の抵抗Ω)＝100＋400＝500(Ω)

(電流 A)＝100(V)÷500(Ω)＝0.2(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)



(c の両端の電圧 V)＝0.2(A)×100(Ω)＝20(V)　(「V＝」より V＝A×Ω)
(d の両端の電圧 V)＝0.2(A)×400(Ω)＝80(V)
(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)なので,
(c の消費電力 W)＝20(V)×0.2(A)＝4(W)
(d の消費電力 W)＝80(V)×0.2(A)＝16(W)
電力が大きいほど，電球は明るく光る。電球 a～d を明るい順に並べると,
電球 a(100W)，電球 b(25W)，電球 d(16W)，電球 c(4W) となる。
※この単元で出題頻度が高いのは，電球を並列・直列につないだとき,「どの電球が一番明るいか」「明るい順に並べよ」という問題である。

[問題](前期期末)
　2 種類の電球(100Ω，400Ω)を使って，図 1，図 2 のような回路をつくり，100V の電源につないだ。



(1) 図 1 で，電球 a，b が消費する電力はそれぞれ何 W か。
(2) 図 2 で，電球 c，d に流れる電流はそれぞれ何 A か。
(3) 図 2 で，電球 c，d で消費する電力はそれぞれ何 W か。
(4) 電球 a～d のうち，①もっとも明るくついているのはどれか。②もっとも暗くついているのはどれか。

[解答欄]

(1)a	b	(2)c	d
(3)c	d	(4)①	②

[解答](1)a 100W　b 25W　(2)c 0.2A　d 0.2A　(3)c 4W　d 16W　(4)①　電球 a　②　電球 c
[解説]
図 1 で，A→P の方向に電流が流れるとすると，電流は P→Q→R→S と，P→S の 2 方向に分かれて，S でふたたび合流する。したがって，図 1 は並列回路である。
これに対し，図 2 は，A→Q→R→S→P→A と 1 本道を電流が流れるので，直列回路である。

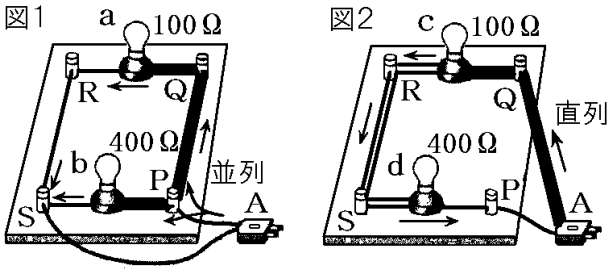
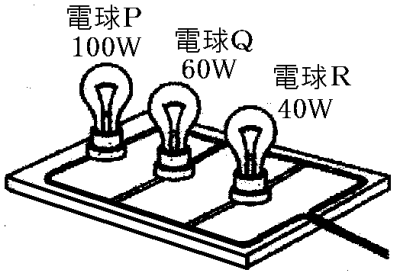


図 1 は並列回路なので，a，b の電球にかかる電圧はともに 100V である。

(a を流れる電流 A)＝100(V)÷100(Ω)
＝1(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)
(a の電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)
＝100(V)×1(A)＝100(W)
(b を流れる電流 A)＝100(V)÷400(Ω)＝0.25(A)
(b の電力 W)＝100(V)×0.25(A)＝25(W)
図 2 は直列回路であるので，c と d に流れる電流は等しい。
c と d を合成した抵抗値は 100＋400＝500(Ω)なので，
(電流 A)＝100(V)÷500(Ω)＝0.2(A)となる。　(「V÷」より A＝V÷Ω)
(c の両端の電圧 V)＝0.2(A)×100(Ω)＝20(V)　(「V＝」より V＝A×Ω)
(c の電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝20(V)×0.2(A)＝4(W)
(d の両端の電圧 V)＝0.2(A)×400(Ω)＝80(V)
(d の電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)＝80(V)×0.2(A)＝16(W)
電力が大きいほど，電球は明るく光る。電球 a～d を明るい順に並べると，
電球 a(100W)，電球 b(25W)，電球 d(16W)，電球 c(4W) となる。

[問題](1 学期期末)
　電球 P(100V－100W)，電球 Q(100V－60W)，
電球 R(100V－40W)が，右図のように 100V の電源
に並列につないである。次の各問いに答えよ。



(1) 図の 3 つの電球を明るい順に記号で並べよ。
(2) 図の 3 つの電球全体の消費電力は何 W か。
(3) 図の 3 つの電球のうち, 100W の電球 P と 60W の電球 Q を外し，40W の電球のみの状態にしたとき，40W の電球 R の明るさは元と比べてどのようになるか。
(4) 3 つの電球を直列につないで電線の電圧を 100V にしたとき，電球を明るい順に並べよ。
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

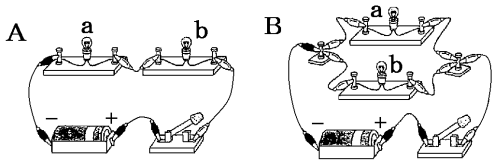
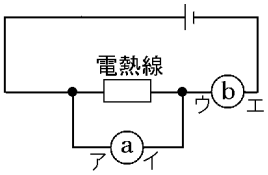
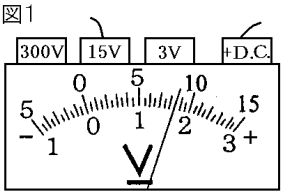
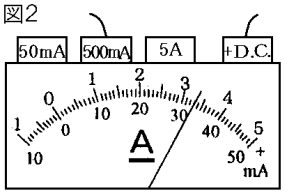
[解答](1) P，Q，R　(2) 200W　(3) 変わらない。　(4) R，Q，P
[解説]
(1) 100V の電源に並列につないであるので，P，Q，R にはそれぞれ 100V の電圧がかかる。したがって，P，Q，R の消費電力は，それぞれ 100W，60W，40W である。消費電力が大きいほど明るいので，明るい順に並べると，P，Q，R になる。
(2) 100W＋60W＋40W＝200W

(3) 電球 P と電球 Q を外したときも，電球 R にかかる電圧は 100V と変わらないので，電球 R の消費電力は，P と Q をはずす前と同じ 40W である。したがって，電球 R の明るさは元と変わらない。
(4) P，Q，R を直列につないだ場合，それぞれの電球にかかる電圧は 100V ではなくなるので，消費電力は 100W，60W，40W ではなくなる。
100V の電圧がかかるとき，
(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)より，(電流 A)＝(電力 W)÷(電圧 V)なので，
(P の電流)＝100(W)÷100(V)＝1.0(A)
(Q の電流)＝60(W)÷100(V)＝0.6(A)
(R の電流)＝40(W)÷100(V)＝0.4(A)
電圧が一定のときは抵抗が小さいほど流れる電流が大きくなるので，
(P の抵抗値)＜(Q の抵抗値)＜(R の抵抗値)
次に，P，Q，R を直列につないだ場合について考える。
直列のとき，P，Q，R を流れる電流は同じなので，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)の式より，各電球にかかる電圧が大きいほど，電力は大きくなる。
(電圧)＝(電流)×(抵抗値)の式より，電流が同じとき，抵抗値が大きいほど電圧は大きくなる。
したがって，(P の電圧)＜(Q の電圧)＜(R の電圧)
よって，(P の消費電力)＜(Q の消費電力)＜(R の消費電力)となる。
したがって，明るい順に並べると，R，Q，P となる。

【】総合問題

[問題](要点整理)

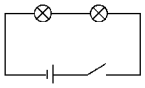
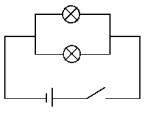
次の表中の①～⑰に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

電気用図記号	電池または直流電源(　①　)，電球(　②　)，抵抗器(　③　)， 電流計(　④　)，電圧計(　⑤　)
回路	A は(　⑥　)回路， B は(　⑦　)回路 電球 a をはずしたとき b の電球が点灯しているのは⑧(A／B)。  A の回路図をかくと(　⑨　)，B の回路図をかくと(　⑩　)となる。
電流計・電圧計	回路に流れる電流の大きさが予想できないとき， 電流計の－端子 50mA，500mA，5A のうち， (　⑪　)の端子につなぐ。  右図の a には⑫(電流計／電圧計)を，－端子が⑬(ア／イ)になるようにつなぐ。 b には⑭(電流計／電圧計)を，－端子が⑮(ウ／エ)になるようにつなぐ。 図 1 は(　⑯　)V，図 2 は(　⑰　)mA を示している。 図1  図2 

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩		
⑪	⑫	⑬	⑭
⑮	⑯	⑰	

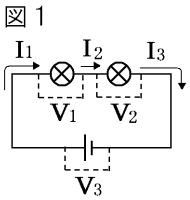
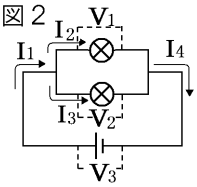
[解答] ① ⊣⊢ ② ⊗ ③ ▭ ④ Ⓐ ⑤ Ⓥ ⑥ 直列 ⑦ 並列 ⑧ B

⑨  ⑩  ⑪ 5A ⑫ 電圧計 ⑬ イ ⑭ 電流計 ⑮ エ ⑯ 8.5

⑰ 330

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑬に適語(または式)を入れよ。

電流と電圧の性質	・図 1 の直列回路では, 電流 I_1～I_3 には(①), 電圧 V_1～V_3 には(②), ・図 2 の並列回路では, 電流 I_1～I_4 には(③), 電圧 V_1～V_3 には(④)という関係が成り立つ。 図 1  図 2 
オームの法則	電圧を 2，3，4･･･倍にすると，電流は 2，3，4･･･倍になる。すなわち， 電圧と電流は(⑤)の関係にある。これを(⑥)の法則という。 電流と抵抗を求めるときは「V÷」(ボルト割り)を使って， (電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)，(抵抗 Ω)＝(電圧 V)÷(電流 A)で， 電圧を求めるときは，(電圧 V)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)で計算する。 3V，5Ω →(電流 A)＝(V)÷(Ω)＝(⑦) 3V，0.6A→(抵抗 Ω)＝(V)÷(A)＝(⑧) 2A，10Ω →(電圧 V)＝(A)×(Ω)＝(⑨)
導体と不導体	電気を通す物質を(⑩)，通さない物質を(⑪)という。 金属の中でも(⑫)は抵抗が小さいため導線として使われる。 抵抗が大きい(⑬)は電熱線として使われる。

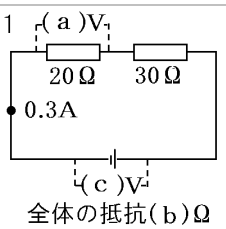
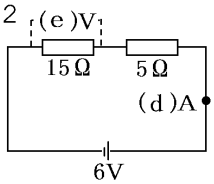
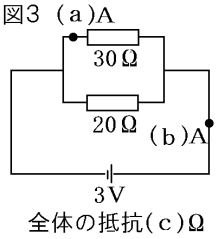
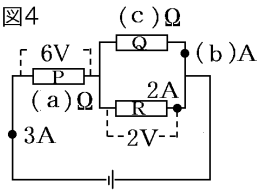
[解答欄]

①	②	③	
④	⑤	⑥	
⑦	⑧	⑨	
⑩	⑪	⑫	⑬

[解答]① $I_1=I_2=I_3$ ② $V_1+V_2=V_3$ ③ $I_1=I_2+I_3=I_4$ ④ $V_1=V_2=V_3$ ⑤ 比例
⑥ オーム ⑦ 3÷5＝0.6(A) ⑧ 3÷0.6＝5(Ω) ⑨ 2×10＝20(V) ⑩ 導体
⑪ 不導体(絶縁体) ⑫ 銅 ⑬ ニクロム

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑮に適語(または式)を入れよ。

直列回路の計算	図 1 で，(a の電圧)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)＝(　①　) 抵抗 R_1 と R_2 が直列のとき， (全体の抵抗 R)＝R_1＋R_2 なので， (b の全体の抵抗)＝(　②　) (c の電圧)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)＝(　③　) 図 2 で，まず，全体の抵抗を求めると， (全体の抵抗)＝(　④　)となる。したがって， (d の電流)＝(全体の電圧)÷(全体の抵抗)＝(　⑤　) よって，(e の電圧)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)＝(　⑥　) 図1  図2 
並列回路の計算	図 3 で，30Ω の抵抗にかかる電圧は 3V なので， (a の電流)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝(　⑦　) 20Ω の抵抗にかかる電圧も 3V なので， (20Ω の抵抗を流れる電流)＝(　⑧　) よって，(b の電流)＝(　⑨　) したがって，この回路全体の電圧は 3V で電流は(⑨) なので，(全体の抵抗 c)＝(電圧 V)÷(電流 A)＝(　⑩　) 全体の抵抗は，$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$ の公式を使って，$\frac{1}{R}=\frac{1}{30}+\frac{1}{20}$， $\frac{1}{R}=\frac{2}{60}+\frac{3}{60}=\frac{5}{60}$，$R$＝(　⑪　)Ω と求めることもできる。 図3 
複雑な回路の計算	図 4 で，抵抗 P にかかる電圧は 6V で，流れる電流は 3A なので， (a の抵抗)＝(電圧 V)÷(電流 A)＝(　⑫　) (b の電流)＝(　⑬　) 抵抗 Q と R は並列になっているので， 抵抗 Q にかかる電圧は R にかかる電圧と同じ(　⑭　)V である。 よって，(c の抵抗)＝(電圧 V)÷(電流 A)＝(　⑮　) 図4 

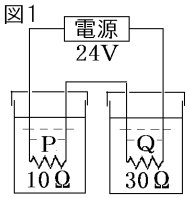
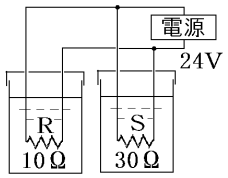
[解答欄]

①	②	③
④	⑤	⑥
⑦	⑧	⑨
⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮

[解答]① 0.3×20＝6(V)　② 20＋30＝50(Ω)　③ 0.3×50＝15(V)　④ 15＋5＝20(Ω)
⑤ 6÷20＝0.3(A)　⑥ 0.3×15＝4.5(V)　⑦ 3÷30＝0.1(A)　⑧ 3÷20＝0.15(A)
⑨ 0.1＋0.15＝0.25(A)　⑩ 3÷0.25＝12(Ω)　⑪ 12　⑫ 6÷3＝2(Ω)　⑬ 3－2＝1(A)
⑭ 2　⑮ 2÷1＝2(Ω)

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑲に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

電力	(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A) 20V の電圧をかけて，0.3A の電流を流したときの電力は(　①　)である。 100V-600W の電熱器に 100V の電圧をかけると(　②　)の電流が流れる。 100V-60W の電球 A と 100V-100W の電球 B では(　③　)が明るい。
熱量と電力量	(熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s) 400W の電気ポットを 2 分間使ったときに発生する熱量は(　④　)J。 (熱量 cal)＝(水の質量 g)×(上昇温度℃)，1cal＝4.2J なので， 30g の水の水温を 4℃上げるには(　⑤　)cal＝(　⑥　)J の熱量が必要。 1kW＝1000W の電力を 1 時間使ったときの電力量は 1(　⑦　)である。 1000W の電気ストーブを 5 時間使用したときの電力量は(　⑧　)kWh である。
家庭内の電気器具	家庭用の電気の配線は⑨(直列／並列)になっている。これは，各電気器具に一定の(　⑩　)がかかるようにするためである。
熱量の実験	図 1 は直列回路なので， (全体の抵抗)＝(　⑪　)である。 (電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝(　⑫　)になる。 (P の電圧)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)＝(⑫)×10＝6(V) (P の電力)＝(電圧 V)×(電流 A)＝6×(⑫)＝3.6(W) (Q の電圧)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)＝(　⑬　) (Q の電力)＝(電圧 V)×(電流 A)＝(　⑭　) 図 2 は並列回路なので R, S の電圧はともに 24V で， (R の電流)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝(　⑮　) (R の電力)＝(電圧 V)×(電流 A)＝(　⑯　) (S の電流)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝(　⑰　) (S の電力)＝(電圧 V)×(電流 A)＝(　⑱　) 以上より P，Q，R，S の電力の比＝発熱量の比は， P：Q：R：S＝(　⑲　)になる。 図1  図2 

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	
⑫	⑬	⑭	
⑮	⑯	⑰	
⑱	⑲		

[解答]① 6W　② 6A　③ 電球 B　④ 48000　⑤ 120　⑥ 504　⑦ kWh　⑧ 5
⑨ 並列　⑩ 電圧　⑪ 10＋30＝40(Ω)　⑫ 24÷40＝0.6(A)　⑬ 0.6×30＝18(V)
⑭ 18×0.6＝10.8(W)　⑮ 24÷10＝2.4(A)　⑯ 24×2.4＝57.6(W)　⑰ 24÷30＝0.8(A)
⑱ 24×0.8＝19.2(W)　⑲ 3.6：10.8：57.6：19.2＝3：9：48：16

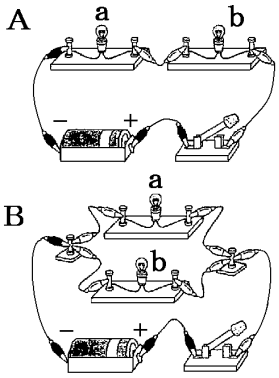
[問題](前期期末など)

次の各問いに答えよ。

(1) 電気用図記号について，次の①～⑥にあてはまる記号，または記号の名称を答えよ。

記号	①	②	⊗	④	⑤	⑥	
名称	電池または直流電源	抵抗器または電熱線	③	電圧計	電流計	⑥	導線の交わり

(2) 右図の A，B の回路について，①～③の問いに答えよ。

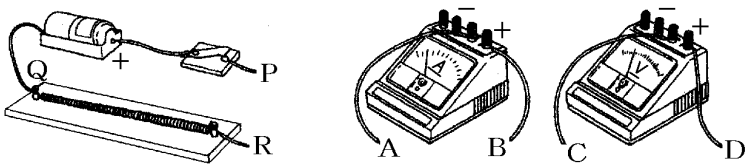


① 右図の A のように電流の流れが 1 つの輪になっているものを(　a　)回路，B のように電流の流れる道が途中で枝分かれしているものを(　b　)回路という。文中の a，b に適語を入れよ。

② 豆電球 a はずしたとき，豆電球 b のあかりがついたままになっているのは，A，B のどちらか。

③ 図 A，図 B の回路図を書け。

(3) 電流計と電圧計のつなぎ方について，①，②の問いに答えよ。

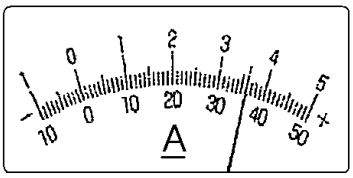


① 電熱線に流れる電流，電圧を測定するとき，電流計，電圧計の端子 A～D は，図の端子 P～R のどれにつなげばよいか。

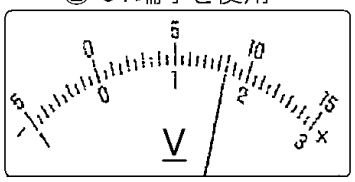
② 電圧の大きさがわからない場合，はじめに電圧計の 3V，15V，300V のどの－端子を用いるか。

(4) 次の①，②の電流計または電圧計の目盛を読み，それぞれの大きさを答えよ。

① 500mA端子を使用

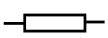


② 3V端子を使用

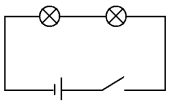


[解答欄]

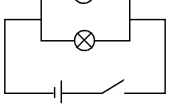
(1)①	②	③	④
⑤	⑥	(2)①a	b
②	(3)①A :	B :	C :
D :	②	(4)①	②
(2)③A	B		

[解答](1)① ②  ③ 電球 ④ Ⓥ ⑤ Ⓐ ⑥ スイッチ (2)①a 直列 b 並列 ② B ③

A



B



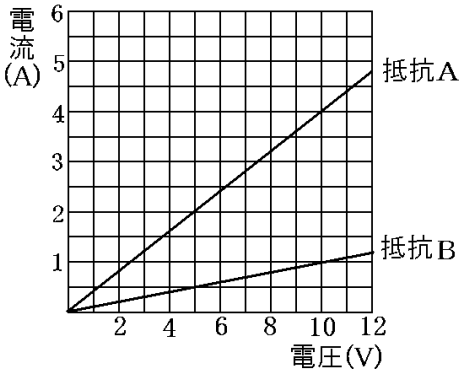
(3)①A : R B : P C : Q D : R ②300V

(4)① 360mA ② 1.70V

[問題](前期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 抵抗 A，B それぞれについて，加えた電圧と流れた電流の関係を右のようなグラフにした。次の①～⑤の各問いに答えよ。



① グラフから電流と電圧はどのような関係にあることがわかるか。漢字 2 字で答えよ。

② ①のような関係にあることを何の法則というか。

③ 抵抗 A と B で, 電流が流れやすいのはどちらか。

④ A の抵抗の大きさは何Ωか。

⑤ A に 50V の電圧を加えると何 A の電流が流れるか。

(2) 次の①～④の各問いに答えよ。

① 金属線のように電流を通しやすい物質を何というか。

② 抵抗が小さいため，導線の材料として使われる金属は何か。

③ 一般に電熱線に使われている金属の抵抗は②の金属の抵抗の約 70 倍である。電熱線に使われる金属の名前を書け。

④ ポリ塩化ビニルのように電流をほとんど通さない物質を何というか。

[解答欄]

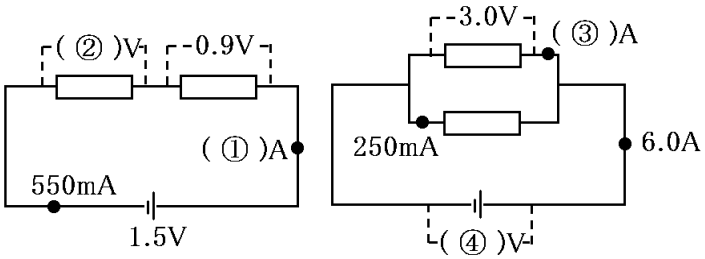
(1)①	②	③	④
⑤	(2)①	②	③
④			

[解答](1)① 比例　② オームの法則　③ 抵抗 A　④ 2.5Ω　⑤ 20A　(2)① 導体　② 銅　③ ニクロム　④ 不導体(絶縁体)

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 次の図の①～④の各点での電流または電圧の大きさを答えよ。



(2) 次の計算をせよ。

① 電熱線に 12V の電圧をかけたとき，0.3A の電流が流れた。この電熱線の抵抗は何Ωか。

② 20Ωの抵抗に 6V の電圧をかけると何 A の電流が流れるか。

③ 40Ωの抵抗に 300mA の電流が流れているとき，この抵抗にかかっている電圧は何 V か。

[解答欄]

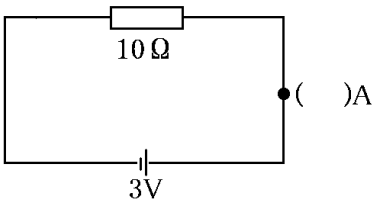
(1)①	②	③	④
(2)①	②	③	

[解答](1)① 0.55A ② 0.6V ③ 5.75A ④ 3.0V (2)① 40Ω ② 0.3A ③ 12V

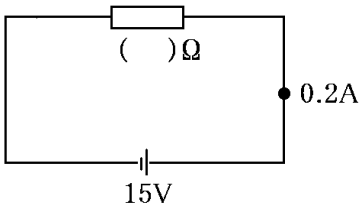
[問題](2 学期期末)

次の(1)～(10)の回路で，(　　)内に入る数字をそれぞれ答えよ。

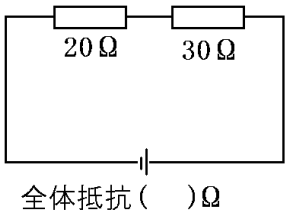
(1)



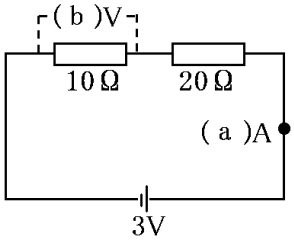
(2)



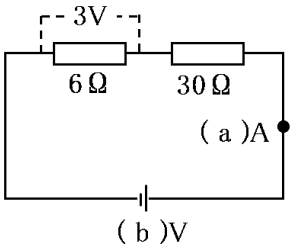
(3)



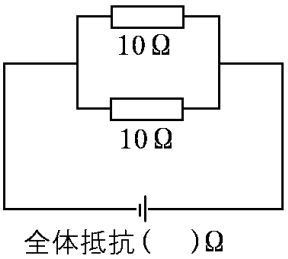
(4)



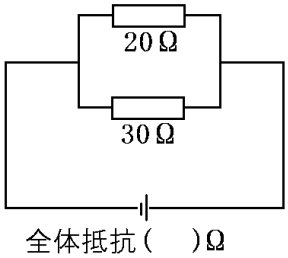
(5)



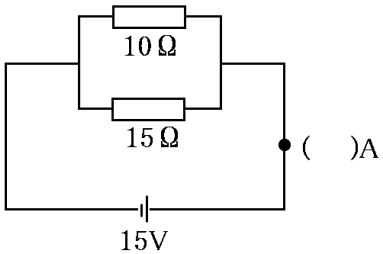
(6)



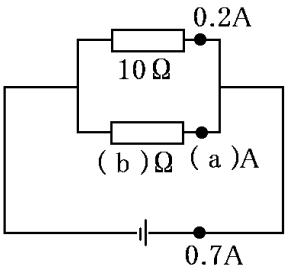
(7)



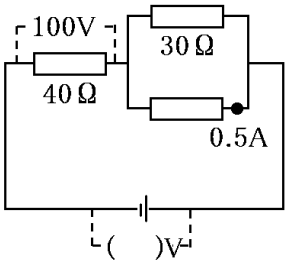
(8)



(9)



(10)



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)a：
b：	(5)a：	b：	(6)
(7)	(8)	(9)a：	b：
(10)			

[解答](1) 0.3(A)　(2) 75(Ω)　(3) 50(Ω)　(4)a：0.1(A)　b：1(V)　(5)a：0.5(A)　b：18(V)
(6) 5(Ω)　(7) 12(Ω)　(8) 2.5A　(9)a：0.5(A)　b：4(Ω)　(10) 160(V)

[問題](3 学期など)

次の各問いに答えよ。

(1) 10V の電圧をかけて，0.5A の電流を流したときの電力は何 W か。

(2) 100V－40W と表示のある蛍光灯に 100V の電圧をかけたとき，蛍光灯を流れた電流は何 A か。

(3) 100W の電球 5 個と 1000W の電気ストーブ 1 個を使ったときの消費電力は何 W か。

(4) ある家庭で，500W の電子レンジと，1500W のドライヤーを 30 分間使った。このときの電力量は何 kWh か。

(5) 40W の電力を 1 時間使った。このときの電力量は何 Ws か。

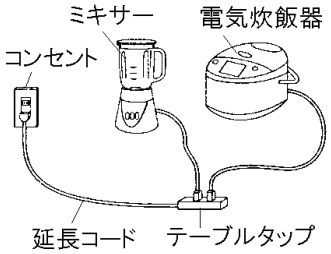
(6) 600W の電気ポットを 3 分間使って取り出せる電力量は何 J か。

(7) 電気抵抗が 10Ω の電熱線に 6V の電圧を 5 分間かけたときに発生する熱量は何 J か。

(8) 右の図は，ある家庭の電気器具の配線を示している。次の①，②の問いに答えよ。

① ふつう，家庭用の電気の配線は直列回路か，並列回路か。

② ①のような回路にしている理由を簡単に説明せよ。



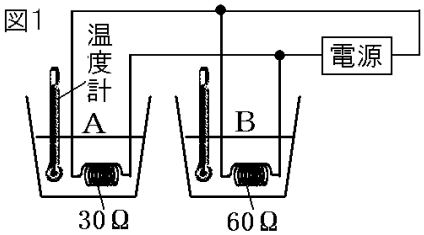
[解答欄]

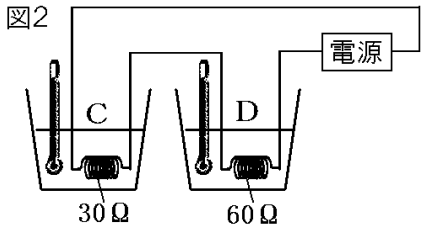
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)①
②			

[解答](1) 5W　(2) 0.4A　(3) 1500W　(4) 1kWh　(5) 144000Ws　(6) 108000J　(7) 1080J
(8)① 並列回路　② どのコンセントからも一定の電圧がとれるようにするため。

[問題](3 学期)

A～D の発泡ポリスチレンのコップに 15℃の水を 100g ずつ入れ，30Ω と 60Ω の電熱線でつくったヒーターを図のようにつなぎ,図 1 も図 2 も電源装置は 9V に調整し，5 分間電流を流した後，水の温度をはかった。次の各問いに答えよ。ただし, 1g の水の温度を 1℃上昇させるの 4.2J 必要であるとして計算せよ。





(1) ヒーターC の電力はいくらか。

(2) ヒーターB の電熱線で 5 分間に発生する熱量は何 J か。

(3) すべてのヒーターに電圧をかけ，5 分間電流を流したときに発生した熱量の多い順に記号を並べよ。

(4) 発生した熱量が，すべて水の温度上昇に使われたとすると，5 分間電流を流したとき最も高くなった水温は何℃か。小数第 1 位まで求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 0.3W　(2) 405J　(3) A，B，D，C　(4) 16.9℃

【FdData 中間期末製品版のご案内】

詳細は，[FdData 中間期末ホームページ]に掲載（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆印刷・編集

この PDF ファイルは，FdData 中間期末を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイルで，印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は，実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800～2100 ページと豊富な問題を収録しているため，出題傾向の 90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは,「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受けた今回の期末試験では，ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」,「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として，塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ，成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，印刷はできませんが，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし，FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を，鉛筆を使って一問一問解き進むことで，大きな学習効果を得ることができます。さらに，製品版は，すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。

※FdData 中間期末の特徴(QandA 方式) ([Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ)

◆FdData 中間期末製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます

理科 1 年，理科 2 年，理科 3 年：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]＋左クリック)

社会地理，社会歴史，社会公民：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]＋左クリック)

数学 1 年，数学 2 年，数学 3 年：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]＋左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は，メール(info2@fdtext.com)，または電話(092-811-0960)で承っております。

※注文→インストール→編集･印刷の流れ，※注文メール記入例　([Shift]＋左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail： info2@fdtext.com　Tel ：092-811-0960