

【】 電力と発熱量

【】 電力

[問題]

W(ワット)は電力の単位を表す記号である。1A(アンペア) ,1V(ボルト) ,1J(ジュール) , 1 秒のいずれかを用いた場合,1W を表すものはどれか。次のア～エの中から ,1W を表すものを, 2 つ選び, 記号で答えなさい。

ア 1J÷1 秒 イ 1A×1 秒 ウ 1J÷1V エ 1A×V

(静岡県)

[解答欄]

[解答]ア, エ

[解説]

ある電気器具に流れる電流が 2 倍になると消費される電気エネルギーは 2 倍になる。電圧だけを 2 倍にすると消費される電気エネルギーは 2 倍になる。また, 電圧が 2 倍, 電流が 2 倍になると, 消費される電気エネルギーは $2 \times 2 = 4$ 倍になる。このことから, 消費される電気エネルギーは, (電流)×(電圧)に比例することがわかる。ある電気機器に 1V の電圧で 1A の電流を流したときに 1 秒間に消費する電気エネルギー(電力)を 1W(ワット)としている。(電力 W) = (電流 A)×(電圧 V) という式が成り立つ。よって, エのように, $1(W) = 1(A) \times 1(V)$ が成り立つ。

1W の電力を 1 秒間利用したときに発生するエネルギーがすべて熱になったときの熱エネルギーを 1J(ジュール)としている。(熱量 J) = (電力 W)×(時間: 秒) である。この式の両辺を(時間: 秒)でわると, (電力 W) = (熱量 J)÷(時間: 秒)となるので, アのように $1(W) = 1(J) \div 1(\text{秒})$ が成り立つ。

[問題]

電力の単位を記号で書きなさい。

(山梨県)

[解答欄]

[解答]W

[問題]

家屋全体で利用可能な電流が 30A で、コンセントの電圧が 100V の場合に、右図の表示のある電気器具を同時に何個まで使用することができるか。

電圧100V 周波数 50/60Hz 消費電力400W

(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]7 個

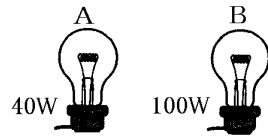
[解説]

この表示は、100V の電圧をかけると 400W の電力^{でんりょく}を消費するという意味である。
(電力 W) = (電流 A) × (電圧 V) なので、(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V) = 400(W) ÷ 100(V) = 4(A)となる。すなわち、この電気器具は 100V の電圧をかけると 4A の電流が流れる。
家屋の中の配線^{はいせん}はコンセントに対してすべて並列になっており、コンセントにつないだ電気器具にはすべて 100V の電圧がかかる。したがって、この電気器具を x 個つないだ場合、1 個あたりに流れる電流は 4A で、並列回路^{へいれつかいりょ}なので合計で $4(A) \times x$ (個) の電流が流れる。家屋全体で利用可能な電流が 30A なので、 $4 \times x < 30$ となる。これをみたす x の最大値は 7 である。

【】電力と電球の明るさ

[問題]

図のような 40W の電球 A と 100W の電球 B がある。それぞれを 100V のコンセントにつないで点灯させた。40W の電球 A と 100W の電球 B について、明るさ、および流れる電流の大きさを比較するとどのようになるか。正しいものを次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



- ア A のほうが B よりも明るく、A のほうが B よりも大きな電流が流れる。
- イ A のほうが B よりも明るく、B のほうが A よりも大きな電流が流れる。
- ウ B のほうが A よりも明るく、A のほうが B よりも大きな電流が流れる。
- エ B のほうが A よりも明るく、B のほうが A よりも大きな電流が流れる。

(茨城県)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

家庭用の 40W の電球とは、100V の電圧をかけたときに 1 秒間に消費する電力(電気エネルギー)が 40W であるという意味である。同じ電圧をかけたときは、100W の電球のほうが 40W よりも消費電力が大きく、より明るい。

(電力 W) = (電流 A) × (電圧 V) なので、(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V) が成り立つ。

40W の電球に 100V の電圧をかけると、(電流 A) = 40(W) ÷ 100(V) = 0.4(A) の電流が流れ、100W の電球に 100V の電圧をかけると、(電流 A) = 100(W) ÷ 100(V) = 1.0(A) の電流が流れる。

[問題]

電球の明るさに興味をもった花子さんは、懐中電灯 A の電球と、ほかの懐中電灯の電球 B を用意し、同じ電源、同じ電圧で点灯させ明るさを比較した。その結果、電球 B は、電球 A より暗かった。このとき、電球 B で消費される電力について、電球 A で消費される電力と比べ、言えることは何か、簡単に書きなさい。

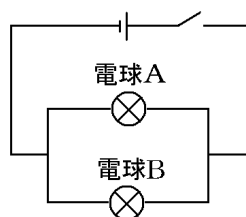
(山梨県)

[解答欄]

[解答]電球 B は A より消費電力が小さい。

[問題]

ワット数(Wで表示されている数字)が異なる二つの電球 A, B がある。このうち,一方には「12V5W」,他方には「12V10W」と表示されていた。これらの電球と電源装置を右の図のように接続し,12V の電圧を加えて電流を流したところ,電球 A は電球 B より明かった。電球 A, B に関する説明として最も適するものを,あとのア~エの中から一つ選び,その記号を書きなさい。



- ア 電球 A の抵抗が 5 ワット, 電球 B の抵抗が 10 ワットであった。
- イ 電球 A の抵抗が 10 ワット, 電球 B の抵抗が 5 ワットであった。
- ウ 電球 A の電力が 5 ワット, 電球 B の電力が 10 ワットであった。
- エ 電球 A の電力が 10 ワット, 電球 B の電力が 5 ワットであった。

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

「12V5W」とは 12V の電圧をかけたときの電力が 5W ということを表している。図の回路は並列回路なので,電球 A, 電球 B とともに 12V の電圧がかかる。したがって,一方の電力は 5W,他方の電力は 10W である。消費する電力が大きいほど電球は明るいので,電球 A が「12V10W」,電球 B が「12V5W」とであると判断できる。

【】電力と発生する熱：単純な回路

[問題]

電気器具には消費電力が表示されており、単位はワット[W]である。電気ポット X, Y の消費電力は、それぞれ 900W, 700W である。

(1) 100V の電圧で電気ポット X, Y を使って、同じ量、同じ温度の水を沸とうさせるとき、沸とうするまでの時間が短いのはどちらの電気ポットか、書きなさい。

(2) 水を沸とうさせるまでに、電気ポット X, Y で発生する熱量の関係は次のどれか、一つ選んで記号を書きなさい。ただし、発生する熱はすべて水の温度上昇に使われるものとする。

ア 電気ポット X の方が大きい

イ 電気ポット Y の方が大きい

ウ どちらも同じ

(秋田県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) X (2) ウ

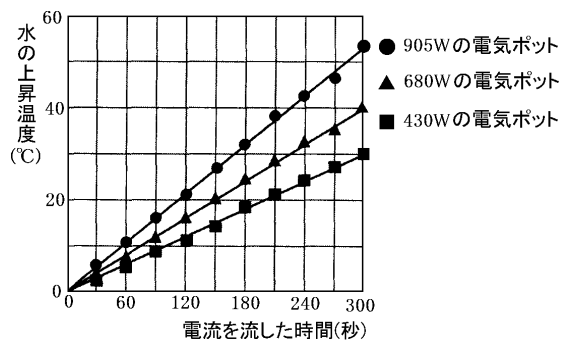
[解説]

(1) 一定時間あたりの発生熱量は電力に比例するので、900W のほうが 700W よりも大きい。したがって、同じ量、同じ温度の水を沸とうさせるとき、沸とうするまでの時間が短いのは 900W の電気ポットである。

(2) 一定量・一定温度の水を沸とうさせるための熱量は決まっているので、どちらの電気ポットを使っても、沸とうまでに必要な熱量は同じである。ただ、900W のポットのほうが単位時間あたりの発生熱量が大きいので、沸とうまでにかかる時間は短かくてすむ。

[問題]

私たちが日常生活で使っている電気ポットのうち、消費電力が 430W, 680W, 905W の電気ポットにそれぞれ 1000cm³ の水を入れ 100V のコンセントにつないで電流を流しました。右の図は、電流を流した時間と水の上昇温度を測定した結果をグラフで示したものです。このグラフから、電気ポットの消費電力と水の上昇温度との間にはどのような関係があるといえますか。簡潔に書きなさい。



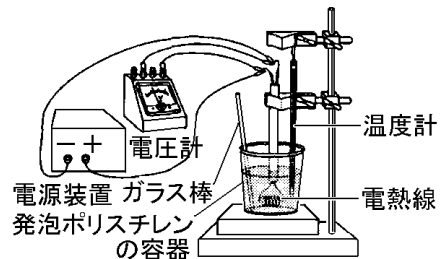
(広島県)

[解答欄]

[解答]電流を流した時間が同じであれば、電気ポットの消費電力が大きいほど水の上昇温度が大きい。

[問題]

右図のように、発泡ポリスチレンの容器に一定量の水を入れ、抵抗の大きさが 4Ω の電熱線 A を電源装置につないだ。電圧を $6V$ に保ち、ガラス棒でゆっくりかきまぜながら、水の上昇温度を測定した。次に、抵抗の大きさが 6Ω の電熱線 B を用いて、同様の実験を行った。結果をグラフに表すと、右のようになった。

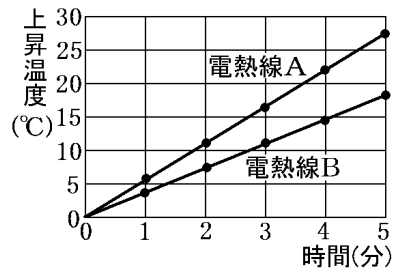


(1) 電熱線 A を流れる電流の大きさを求めなさい。

(2) 実験結果から、抵抗、電流、電力、水の上昇温度の関係について次のようにまとめた。

～ に当てはまる語句をそれぞれ()内から
選びなさい。

電熱線の抵抗を (大きく / 小さく)すると、
電流が (大きく / 小さく)なるため、電力が
(大きく / 小さく)なり、水の上昇温度が大きくなる。



(大分県)

[解答欄]

(1)	(2)		
-----	-----	--	--

[解答](1) $1.5A$ (2) 小さく 大きく 大きく

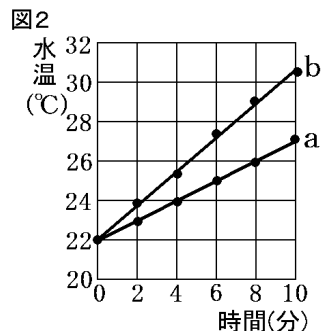
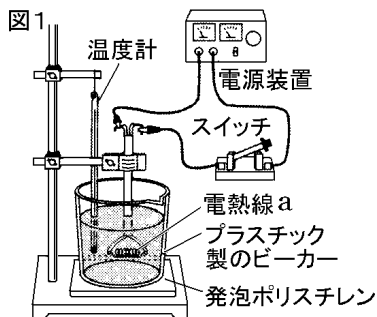
[解説]

(1) (A を流れる電流) = (電圧) ÷ (抵抗) = $6(V) \div 4(\Omega) = 1.5(A)$

(2) 電圧が一定のとき、(電流) = (電圧) ÷ (抵抗) の式より、抵抗の値が小さいほど流れる電流は大きくなり、(電力) = (電流) × (電圧) の式より電力が大きくなる。電力が大きくなると、消費する電気エネルギーが大きくなるので、水の上昇温度が大きくなる。

[問題]

図1のように、電熱線 a、電源装置、スイッチをつなぎ、電熱線 a を室温と同じ温度の水 100g が入ったプラスチック製のビーカーに入れた。スイッチを入れ、電源装置を使って 8.0V の電圧



を加え、水をガラス棒でかき混ぜながら、2分ごとに、水温を測定しグラフにすると、図2のaのような結果になった。次に、電熱線 b を使って、同じ実験を行ったところ、図2のbのような結果になった。

- (1) 電熱線に 8.0V の電圧を加えたときの電力は、電熱線 a と電熱線 b のどちらが大きいか、その符号を書きなさい。また、そう判断できる理由を書きなさい。
- (2) 水温の測定が終わった後、スイッチを入れたまま電熱線 b を水の中からとり出したところ、明るくかがやき、手をかざすと熱く感じた。このときの電熱線では、何エネルギーが、何エネルギーと何エネルギーに変わったか、書きなさい。

(石川県)

[解答欄]

(1)	
(2)	

[解答](1) b / b のほうが一定時間での温度の上昇が大きいから。(2) 電気エネルギーが、熱エネルギーと光エネルギーに変わる。

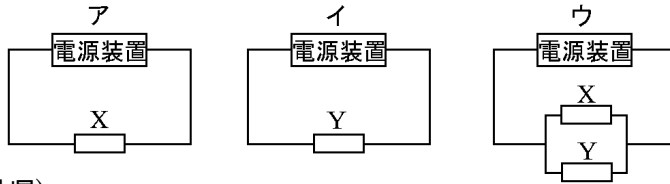
[解説]

(1) 図2より、電熱線 b のほうが温度上昇が大きいので、消費した電力は b のほうが大きいと判断できる。

【】電力と発生する熱 : 並列回路と直列回路

[問題]

電熱線 X, Y を用いて次に図ア～ウのような回路をつくった。電源の電圧が同じ場合、同じ時間で電熱線が発生する熱量を大きいものから順に並べよ。ただし、電熱線 Y の電気抵抗の大きさは電熱線 X の電気抵抗の大きさの 2 倍である。



(福井県)

[解答欄]

[解答]ウ, ア, イ

[解説]

イの電熱線 Y に流れる電流を a アンペアとすると、X の抵抗値は Y の半分なのでアの X に流れる電流はイの Y に流れる電流の 2 倍の $2a$ アンペアである。ウは X と Y の並列回路で、X, Y それぞれにはア, イと同じ大きさの電圧がかかっているため、X には $2a$ アンペア、Y には a アンペアの電流が流れ、全体では $2a + a = 3a$ アンペアの電流が流れる。したがって、(アの電流) : (イの電流) : (ウの電流) = $2a : a : 3a = 2 : 1 : 3$ になる。

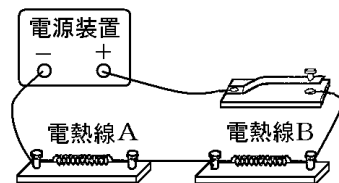
(消費電力) = (電圧) × (電流) で電圧は同じなので、

(アの消費電力) : (イの消費電力) : (ウの消費電力) = $2 : 1 : 3$

よって、(アの発熱量) : (イの発熱量) : (ウの発熱量) = $2 : 1 : 3$

[問題]

電熱線 A に 6V の電圧をかけると 0.6A の電流が流れた。次に、右図のように、電熱線 A と電熱線 B を直列につないで、電源装置の電圧を 6V にしたところ 0.15A の電流が流れた。図の回路で、消費される電力が大きいのは電熱線 A か電熱線 B か、答えよ。



(沖縄県)

[解答欄]

[解答]電熱線 B

[解説]

電熱線 A に 6V の電圧をかけると 0.6A の電流が流れたので、

(A の抵抗) = (電圧) ÷ (電流) = 6(V) ÷ 0.6(A) = 10(Ω) となる。

次に、電熱線 A と電熱線 B を直列につないだ図の回路では、電熱線 A の両端の電圧は、

(A の電圧) = (電流) × (抵抗) = 0.15(A) × 10(Ω) = 1.5(V) となる。

したがって、(B の電圧) = (電源の電圧) - (A の電圧) = 6 - 1.5 = 4.5(V) となる。

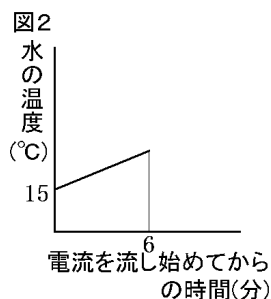
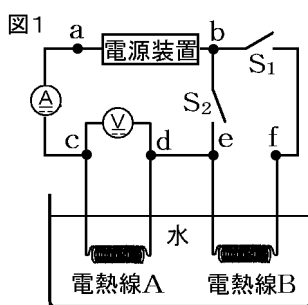
したがって、(A の電圧) : (B の電圧) = 1.5 : 4.5 = 1 : 3 である。

(消費電力) = (電圧) × (電流) で、直列回路で電流は同じなので、

(A の消費電力) : (B の消費電力) = 1 : 3 となる。

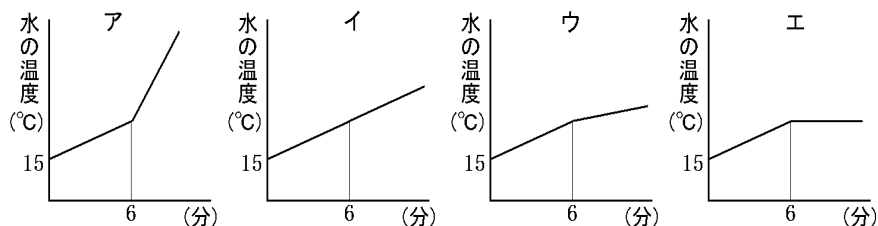
[問題]

図 1 のような回路をつくり、水の入った熱を伝えにくい容器に電熱線 A と電熱線 B を入れ、スイッチ S₁ のみを閉じて電流を流し、水の温度を 6 分間測定した。図 2 はその結果をグラフに表したものである。電流を流し



はじめてから 6 分後に、スイッチ S₁ を開くと同時にスイッチ

S₂ を閉じ、さらに電流を 6 分間流し続けた。電流を流しはじめてからの時間と水の温度との関係を表したグラフはどれか。ただし、電源の電圧は一定に保っている。



(栃木県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

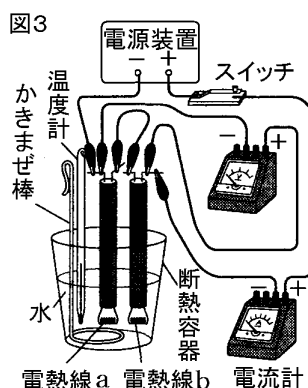
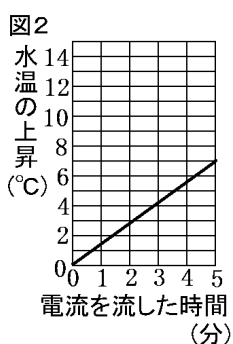
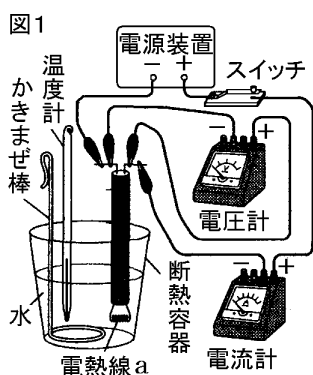
スイッチ S₁ のみを閉じたときは電熱線 A と電熱線 B の直列回路になっている。…

次に、スイッチ S₂ のみを閉じたときは、電熱線 A のみに電流が流れる。…

は より抵抗の値が小さく、電源の電圧は一定であるので、流れる電流は大きくなる。
 (消費電力) = (電圧) × (電流) なので、電流が大きい のほうが消費電力が大きくなり、発熱量も大きくなる。したがって、一定時間あたりの上昇温度も大きくなる。よって、6分以降は、アのように直線の傾きが大きくなる。

[問題]

電熱線から発生する熱による水温の上昇について調べるために、電気抵抗が等しい 2本の電熱線 a, b を用いて、次の実験 1, 2 を行った。この実験に関して、下の問いに答えなさい。ただし、電熱線から発生する熱はすべて水温の上昇に使われたものとする。



(実験 1)

図 1 のように、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、電熱線 a をつないで回路をつくり、水 200cm³(200g) を入れた断熱容器に、電熱線 a、温度計、かきまぜ棒を入れた。断熱容器内の水温が、室温と同じ 16 になるまで放置した後、スイッチを入れて、電圧計が 7V を示すように電源装置を調節したところ、電流計は 2.8A を示した。かきまぜ棒で、ときどき水をかきまぜながら、断熱容器内の水温を測定したところ、水温が 30 に達するのに 10 分かかった。図 2 は、スイッチを入れて、電流を流し始めてから 5 分後までの、電流を流した時間と水温の上昇との関係を表したものである。

(実験 2)

図 3 のように、実験 1 の回路の電熱線 a に電熱線 b を直列につないで回路をつくり、水 200cm³(200g) を入れた断熱容器に、電熱線 a と電熱線 b、温度計、かきまぜ棒を入れた。実験 1 と同じ手順で、スイッチを入れ電圧計が 7V を示すように電源装置を調節し、電流を流した時間と水温の上昇を記録した。

(1) 実験 1 について、次の ， の問いに答えなさい。

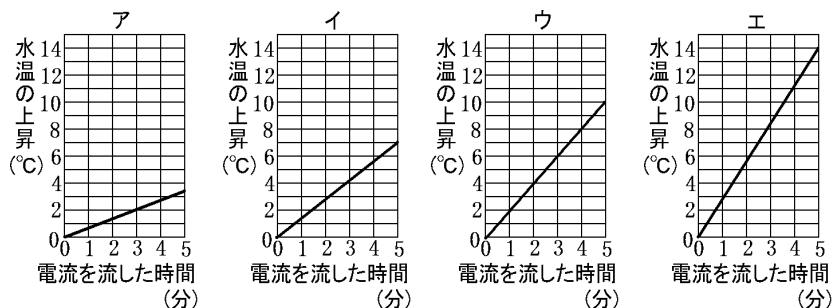
電熱線 a の電気抵抗は何 Ω か、求めなさい。

スイッチを入れて、電流を流し始めてから 6 分後の断熱容器内の水温は何 °C が、求めなさい。

(2) 実験 2 について、次の ， の問いに答えなさい。

電流計は何 A を示すか、求めなさい。

電流を流した時間と水温の上昇との関係を表したものとして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



(新潟県)

[解答欄]

(1)		(2)	
-----	--	-----	--

[解答](1) 2.5Ω 24.4 (2) 1.4A ア

[解説]

(1) 抵抗にかかる電圧が 7V で、流れる電流計は 2.8A なので、

$$(\text{抵抗}) = (\text{電圧}) \div (\text{電流}) = 7(\text{V}) \div 2.8(\text{A}) = 2.5(\Omega)$$

図 2 のグラフは原点を通る直線になっているので、電流を流した時間(分)と上昇温度は比例の関係にある。図 2 より、5 分間で 7 °C 温度が上昇しているので、1 分あたりの上昇温度は、 $7(\text{ }) \div 5(\text{分}) = 1.4(\text{ } / \text{分})$ である。

したがって、6 分のときの上昇温度は、 $1.4(\text{ } / \text{分}) \times 6(\text{分}) = 8.4(\text{ })$ である。最初の水温は 16 °C なので、6 分後の水温は、 $16 + 8.4 = 24.4(\text{ })$ となる。

(2) 電気抵抗が等しい 2 本の電熱線 a, b を直列につないでいるので、抵抗の大きさは 2 倍になる。加える電圧は実験 1 の場合と同じなので、電流は半分の 1.4A になる。

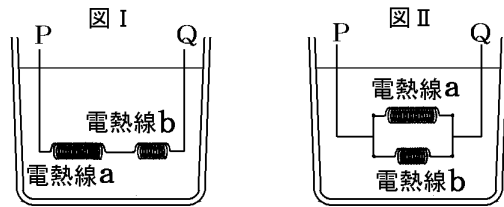
実験 1 と実験 2 では電圧は同じで、電流は実験 2 が実験 1 の半分である。

(消費電力) = (電圧) × (電流) なので、実験 2 での消費電力は実験 1 の消費電力の半分になり、したがって、電熱線の発熱量も半分になる。発熱量が半分なら、温度上昇も半分になり、5 分間では、 $7(\text{ }) \div 2 = 3.5(\text{ })$ 温度が上昇すると考えられる。したがって、グラフのアが正解である。

【】電力と発生する熱：並列・直列回路の発熱比較

[問題]

電熱線 a と電熱線 b を、図 (直列) と図 (並列) のようにつなぎ、PQ 間には同じ大きさの電圧をかけた。



(1) 直列と並列とでは、どちらの方が水の上昇温度が大きくなりますか。

(2) (1)の理由を、全体の抵抗、電流、電力ということばを用いて、簡単に説明しなさい。

(岩手県)

[解答欄]

--	--

[解答] 並列 / 図 のように並列につなぐほうが抵抗が小さくなり、流れる電流が大きくなるから。

[解説]

図 は直列回路なので、電熱線 a と b をあわせた全体抵抗は電熱線 a の抵抗値よりも大きくなる。これに対し、図 は並列回路なので、電熱線 a と b をあわせた全体抵抗は電熱線 a の抵抗値よりも小さくなる。よって、(図 の全体抵抗) > (図 の全体抵抗) であることがわかる。

図 , では PQ 間に同じ電圧をかけているので、全体抵抗が小さい図 のほうがより大きい電流が流れる。(消費電力) = (電圧) × (電流) なので、電流の大きい図 のほうが消費電力も大きくなる。したがって、図 のほうが発熱量が大きく、水の上昇温度も大きくなる。

[問題]

6W のヒーターの電気抵抗は 6Ω 、18W のヒーターの電気抵抗は 2Ω であった。この 2 種類のヒーターを直列や並列につなぐと、回路全体で発生する熱量は、どちらのほうが大きくなると思われるか。次の文の , に適切な言葉を入れなさい。また、 にあてはまる数値を()から 1 つ選びなさい。ただし、どちらの回路も 6V の電圧を加え、電流を同じ時間流すものとする。

2 種類のヒーターを直列や並列につないだ場合、電圧の大きさと電流を流す時間は同じであっても、回路全体に流れる電流は、()列のほうが()列のおよそ (2.0 / 4.4 / 5.3 / 6.7) 倍になると考えられるので、()列のほうが回路全体で発生する熱量が大きくなる。

(宮崎県)

[解答欄]

--	--	--	--

[解答] 並 直 5.3

[解説]

6Ω の抵抗と 2Ω の抵抗を直列につなぐと、全体抵抗は $6 + 2 = 8(\Omega)$ になる。電圧は 6V なので、

(電流) = (電圧) ÷ (抵抗) = $6(\text{V}) \div 8(\Omega) = 0.75(\text{A})$ となる。

6Ω の抵抗と 2Ω の抵抗を並列につなぐと、両方の抵抗にそれぞれ 6V の電圧がかかるので、

(6Ω の抵抗を流れる電流) = (電圧) ÷ (抵抗) = $6(\text{V}) \div 6(\Omega) = 1(\text{A})$

(2Ω の抵抗を流れる電流) = (電圧) ÷ (抵抗) = $6(\text{V}) \div 2(\Omega) = 3(\text{A})$

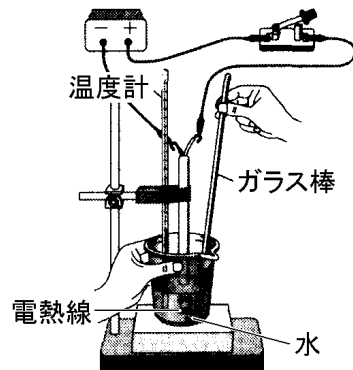
となる。したがって、回路全体を流れる電流は、 $1 + 3 = 4(\text{A})$ となる。

$4(\text{A}) \div 0.75(\text{A}) = \text{約 } 5.3(\text{倍})$ である。

[問題]

右図のように、電熱線 a に 6.0V の電圧を加え、電流を 5 分間流し続け、ガラス棒でときどきかき混ぜながら水温の上昇を調べた。さらに同様の実験を別の電熱線 b, c, d のそれぞれで行い、表の結果を得た。

電熱線	a	b	c	d
開始前の水温[]	18.0	18.0	18.0	18.0
5 分後の水温[]	24.4	22.3	30.9	28.5



(1) 電熱線 a ~ d のうち、ワット数が最も大きいものはどれか。

(2) 次の文は、電熱線 a, b を接続してこの実験と同様の操作を行う場合の水温上昇を説明したものである。 ~ の()内より、それぞれ正しいものを選び。

電熱線 a, b を (直列 / 並列) に接続する方が、電熱線 a, b を (直列 / 並列) に接続するよりも回路に大きな (電圧が加わる / 電流が流れる) ので、発熱が大きく水温がはやく上昇する。

(島根県)

[解答欄]

(1)	(2)		
-----	-----	--	--

[解答](1) 電熱線 c (2) 並列 直列 電流が流れる

[解説]

(1) 電圧が一定の場合、ワット数が大きいほど発熱量が大きくなる。

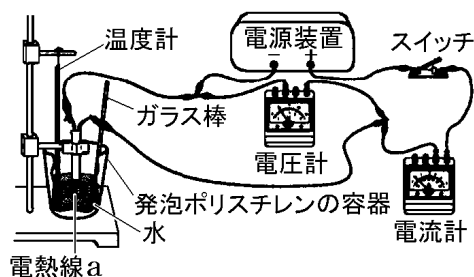
(2) 仮に、電熱線 a の抵抗を 20Ω 、b を 30Ω として考える。a、b を直列につないだ場合の全体の抵抗は $20 + 30 = 50(\Omega)$ なので、回路に流れる電流は $6.0(\text{V}) \div 50(\Omega) = 0.12(\text{A})$ になる。a、b を並列につないだ場合、a には $6.0(\text{V}) \div 20(\Omega) = 0.3(\text{A})$ 、b には $6.0(\text{V}) \div 30(\Omega) = 0.2(\text{A})$ の電流が流れ、回路全体では $0.3 + 0.2 = 0.5(\text{A})$ の電流が流れる。回全体の電圧は 6.0V で同じであるので、大きな電流が流れる並列回路の方が発熱量が大きくなる。

[問題]

電流のはたらきに関する次の問いに答えなさい。

[実験]

「 $4\text{V} - 5\text{W}$ 」と表示のある電熱線 a を用いて、右図のような回路をつくった。この回路の電熱線 a の両端に加わる電圧を 4.0V に保ち、10 分間電流を流しながら水の温度を測定した。この



間、電流計は 1.25A を示していた。次に、電熱線 a を「 $4\text{V} - 9\text{W}$ 」と表示のある電熱線 b にかえて、電熱線 b の両端に加わる電圧を 4.0V に保ち、同じ方法で実験を行った。下の表は、その結果を表したものである。(室温は 18.2 である。)

電流を流し始めてからの時間[分]	0	5	10	
水の温度 []	「 $4\text{V} - 5\text{W}$ 」電熱線 a	18.2	21.4	24.3
	「 $4\text{V} - 9\text{W}$ 」電熱線 b	18.2	23.6	29.0

(1) 電熱線 a の抵抗の値は何 Ω か。

(2) 次の文の ~ の()の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選べ。

実験で、水の温度変化は、電熱線 a を用いたときより電熱線 b を用いたときの方が、(大きい/小さい)。この結果から、電熱線 a と電熱線 b を比べると、電熱線に表示されている W の値の大きい方が、一定時間に発生する熱量は (大きい/小さい) ことが分かる。また、電熱線 a と電熱線 b のどちらも電流を流す時間が長いほど、発生する熱量は (大きく/小さく) なっていることが分かる。

図の回路で、電熱線 a に電熱線 b を直列に接続した。このとき、直列回路全体の抵抗は電熱線 a の抵抗より (大きく/小さく) なる。その結果、電熱線 a と電熱線 b に加わる電圧の和を 4.0V にしたとき回路全体に流れる電流の強さは、 1.25A より (大きく/小さく) なり、2 本の電熱線で消費される電力の和は、 5W より (大きく/小さく) なる。

(愛媛県)

[解答欄]

(1)	(2)		

[解答](1) 3.2Ω (2) 大きい 大きい 大きく 大きく 小さく 小
さく

[解説]

(1) (電熱線 a の抵抗) = (電圧) ÷ (電流) = $4.0(\text{V}) \div 1.25(\text{A}) = 3.2(\Omega)$

(2) a に 4V の電圧をかけると 1.25A の電流が流れて、電力は $1.25(\text{A}) \times 4(\text{V}) = 5(\text{W})$ となる。電熱線 a に電熱線 b を直列に接続したときの全体の抵抗は、(a の抵抗値) + (b の抵抗値) となり、(a の抵抗値) より大きくなるので、4V の電圧をかけたとき流れる電流は 1.25A より小さくなる。したがって、電力も 5W より小さくなる。

【】電力と発生する熱 : 熱量の計算

[問題]

18W のヒーターに 10 分間電流を流したときに発生する熱量を求めなさい。ただし、単位はジュール(J)とすること。

(宮崎県)

[解答欄]

[解答]10800J

[解説]

10 分 = 600 秒

1W の電力を 1 秒間使用したときに発生する熱量が 1J であるので、

$$(\text{熱量 } J) = (\text{電力 } W) \times (\text{秒}) = 18(W) \times 600(\text{秒}) = 10800(J)$$

[問題]

1.5V の乾電池と抵抗が 3Ω のニクロム線を使って右図のような回路を作り、4 分間電流を流し続けた。このニクロム線の発生するエネルギーがすべて熱エネルギーになるとすると、発生する熱量は何 J か、答えなさい。

(鳥取県)

[解答欄]

[解答]180J

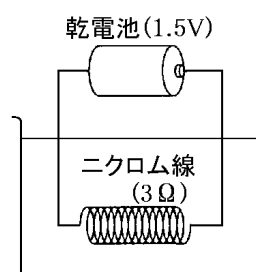
[解説]

$$(\text{電流}) = (\text{電圧}) \div (\text{抵抗}) = 1.5(V) \div 3(\Omega) = 0.5(A)$$

$$(\text{電力}) = (\text{電流}) \times (\text{電圧}) = 0.5(A) \times 1.5(V) = 0.75(W)$$

1W の電力を 1 秒間使用したときに発生する熱量が 1J なので、

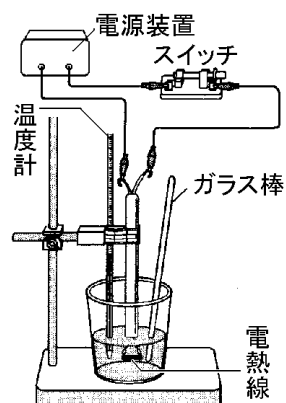
0.75W を 4 分間(= 240 秒)使用すると、 $0.75(W) \times 240(\text{秒}) = 180(J)$ の熱が発生する。



[問題]

図のように、18.5 の水 100g に電熱線 を入れ、6.0V の電圧を加えて水をかき混ぜながら 5 分後と 10 分後の水温を調べた。また、電熱線 Y、Z についても同じようにして調べた。表はその結果である。電熱線 は 6V - 18W、Y は 6V - 9W、Z は 6V - 6W である。

電熱線	水温()		
	開始前	5 分後	10 分後
X	18.5	31.1	43.7
Y	18.5	24.8	31.1
Z	18.5	22.7	26.9



表から、電熱線のワット数と水の上昇温度には決まった関係があることがわかった。この関係をもとに考えると、図の装置の電熱線を 6V - 15W のものにとりかえて行ったときには、5 分後の水温は何 になるか、次の[]から一つ選びなさい。

[23.0 24.5 26.0 27.5 29.0]

(秋田県)

[解答欄]

[解答]29.0

[解説]

(熱量 J) = (電力 W) × (秒) なので、時間が一定なら発生する熱量は電力に比例する。水の質量が一定なら、加えた熱量と一定時間の上昇温度は比例するので、電力と上昇温度は比例する。

電熱線 X(18W)の 5 分間の上昇温度 = 31.1 - 18.5 = 12.6()、
 $12.6() \div 18(W) = 0.7(\text{ / W})$

電熱線 Y(9W)の 5 分間の上昇温度 = 24.8 - 18.5 = 6.3()、 $6.3() \div 9(W) = 0.7(\text{ / W})$

電熱線 Z(6W)の 5 分間の上昇温度 = 22.7 - 18.5 = 4.2()、 $4.2() \div 6(W) = 0.7(\text{ / W})$

いずれも、1W につき 0.7 の温度上昇となっている。

したがって、電熱線を 15W のものにした場合、
 (上昇温度) = $0.7(\text{ / W}) \times 15(W) = 10.5()$ となる。

したがって、水温は $18.5 + 10.5 = 29.0()$ になる。

【】電流・電力総合問題

[問題]

下の図 , のような装置を用いて, 電球の並列つなぎと直列つなぎに関する実験をした。電球 P と R, 電球 Q と S はそれぞれ同じ電圧が加えられたとき, 同じ強さの電流が流れる電球である。これに関して, 次の問いに答えよ。

図 I 電源装置

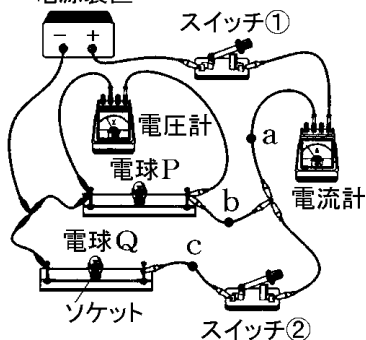
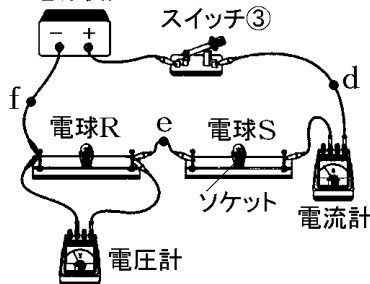


図 II 電源装置



(1) 図 , 中の a~f は, それぞれの点を流れる電流の強さを表している。図 , の回路でスイッチ ~ をすべて閉じ, 電源装置の電圧を 3.0V とした。図 中の電流の強さ a~c, 図 中の電流の強さ d~f の関係を表す式として正しいものは, 次のア~カのうちのどれか。ア~ウから一つ, エ~カから一つ, それぞれ選んで, その記号を書け。

- ア $a = b + c$ イ $a = b = c$ ウ $a < b + c$
 エ $d > e > f$ オ $d = e = f$ カ $d < e < f$

(2) 図 , の回路で, 電球 Q と電球 S をソケットからはずし, スイッチ ~ をすべて閉じ, 電源装置の電圧を 3.0V とした。このとき, 電球 P と電球 R は, それぞれ明かりがついているか, 消えているか。右の表のア~エから正しい組み合わせを一つ選んで, その記号を書け。

	電球 P	電球 R
ア	ついている	ついている
イ	ついている	消えている
ウ	消えている	ついている
エ	消えている	消えている

(3) 電球 Q と電球 S をもとのソケットにもどし, スイッチ ~ をすべて閉じ, 電源装置の電圧を 3.0V とした。電球 P は 3.0V の電圧を加えたとき 1.5W の電力を消費し, 電球 Q は 3.0V の電圧を加えたとき 3.0W の電力を消費する。このとき, 図 の回路で電球 P, Q のうち, 明るくついている電球はどちらか。P, Q から一つ選んで, その記号を書け。また, 図 , の回路で電流計の示す値が大きいのは, どちらか。 , のうちから一つ選んで, その数字を書け。

- (4) 図 の回路で、スイッチ は閉じていて、スイッチ は開いているとき、電流計は 0.50A、電球 P の両端につないだ電圧計は 3.0V を示していた。このときの電球 P の抵抗は何 Ω か。
- (5) 図 の回路で、スイッチ を閉じ、電源装置の電圧を 4.5V としたとき、電流計は 0.50A、電球 R の両端につないだ電圧計は 3.0V を示していた。このときの電球 S の抵抗は何 Ω か。

(徳島県)

[解答欄]

(1)a～c:	d～f:	(2)	(3)
	(4)	(5)	

[解答](1)a～c: ア / d～f: オ (2) イ (3) Q / (4) 6.0Ω (5) 3.0Ω

[解説]

- (1) 図 は並列回路なので $a = b + c$ である。図 は直列回路なので $d = e = f$ である。
- (2) 図 は並列回路なので、電球 Q をソケットからはずしても、電源→電流計→電球 P→電源と電流が流れるので電球 P は点灯したままである。これに対し、図 は直列回路なので、電球 S をソケットからはずすと電流は流れなくなり、電球 R は消えてしまう。
- (3) 図 は並列回路なので、電球 P と電球 Q には同じ大きさの電圧がかかる。「電球 P は 3.0V の電圧を加えたとき 1.5W の電力を消費し、電球 Q は 3.0V の電圧を加えたとき 3.0W の電力を消費する。」ことから、電球 P と Q に同じ電圧を加えたとき Q のほうが多くの電力を消費する。したがって、電球 Q のほうが電球 P よりも明るい。
- 与えられた条件より、電球 P と R の抵抗の大きさは同じである。
- 図 は並列回路なので電球 P には電源の電圧 3.0V がかかる。
- 図 は直列回路なので、(電球 R にかかる電圧) + (電球 S にかかる電圧) = (電源の電圧 3.0V) となり、(電球 R にかかる電圧) = (電源の電圧 3.0V) - (電球 S にかかる電圧) < 3.0(V) となる。
- したがって、電球 R の両端にかかる電圧は、電球 P の両端にかかる電圧より小さく、電球 R と P の抵抗の大きさは同じなので、(電球 R を流れる電流) < (電球 P を流れる電流) となる。
- 図 は直列回路なので (の電流計を流れる電流) = (電球 R を流れる電流)
- 図 は並列回路なので (の電流計を流れる電流) = (電球 P を流れる電流) + (電球 Q を流れる電流)
- したがって、(の電流計を流れる電流) = (電球 R を流れる電流) < (電球 P を流れる電流) < (の電流計を流れる電流) となる。
- (4) 電流計を流れる電流と電球 P を流れる電流は 0.50A で等しい。電球 P の両端にかか

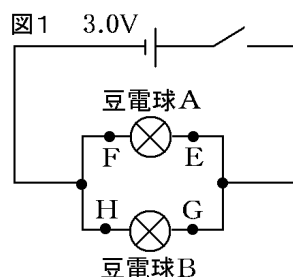
る電圧は 3.0V なので、(電球 P の抵抗) = (電圧) ÷ (電流) = 3.0(V) ÷ 0.50(A) = 6.0(Ω) となる。
 (5) 図 は直列回路なので、(電球 R にかかる電圧) + (電球 S にかかる電圧) = (電源の電圧) したがって、(電球 S にかかる電圧) = (電源の電圧) - (電球 R にかかる電圧) = 4.5 - 3.0 = 1.5(V)

直列回路なので、電球 S に流れる電流の大きさは、電流計に流れる電流と同じ 0.50A となる。

したがって、(電球 S の抵抗の大きさ) = (電圧) ÷ (電流) = 1.5(V) ÷ 0.50(A) = 3.0(Ω) となる。

[問題]

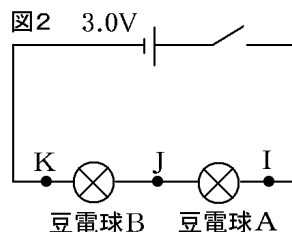
抵抗の大きさの異なる 2 種類の豆電球 A と豆電球 B を並列に接続すると、豆電球 A の方が明るく点灯した。しかし、同じ豆電球を直列に接続すると豆電球 B の方が明るく点灯した。これらの豆電球の明るさを比べてみるとちがいが見られ、明るさには順番があることがわかった。そこで、この豆電球の明るさが電力に関係するかどうか調べた。ただし、電源の電圧を 3.0V とし、それぞれの抵抗の大きさは一定であるものとする。



(1) 図 1 の回路で、各点を流れる電流の強さと EF 間および GH 間の電圧の大きさを測定した。表 1 の測定結果から、豆電球 A の抵抗は何 Ω か求めなさい。

表 1	電流[A]				電圧[]	
	測定場所	E 点	F 点	G 点	H 点	EF 間
測定値	0.60	0.60	0.15	0.15	3.0	3.0

(2) 図 2 の回路をつくり、スイッチを入れたときの I 点を流れる電流の強さと JK 間の電圧の大きさを計算で求めなさい。



(3) 次の文は、図 1 の豆電球 A と豆電球 B および図 2 の豆電球 A と豆電球 B について、消費される電力と明るさとの関係をまとめたものである。 ~ に当てはまる豆電球を、下のア～エからそれぞれ 1 つずつ選び、記号を書きなさい。

それぞれの豆電球の両端にかかる電圧と流れる電流の値が大きいものから順にならべると、表 2 のようになる。また、電圧や電流の値が大きくなると、電力も大きくなるので、消費される電力が大きいものから順にならべると表 3 のようになる。この順番は豆電球の明るさの順番と一致することがわかった。

表 2				
順番	1 番	2 番	3 番	4 番
両端にかかる電圧の大きさ	と が等しい			
流れる電流の強さ			と が等しい	

表 3				
順番	1 番	2 番	3 番	4 番
消費される電力の大きさ				

ア 図 1 の豆電球 A イ 図 1 の豆電球 B ウ 図 2 の豆電球 A
エ 図 2 の豆電球 B

(長野県)

[解答欄]

(1)	(2)電流 :	電圧	(3)

[解答](1) 5Ω (2)電流 : 0.12A / 電圧 : 2.4V (3) ア イ エ ウ

[解説]

(1) 表 1 より, 豆電球 A にかかる電圧は 3.0V で, 豆電球 A を流れる電流は 0.60A なので,

(豆電球 A の抵抗) = (電圧) ÷ (電流) = 3.0(V) ÷ 0.60(A) = 5(Ω) である。

同様にして, (豆電球 B の抵抗) = (電圧) ÷ (電流) = 3.0(V) ÷ 0.15(A) = 20(Ω) である。

(2) 図 2 の直列回路で, (全体の抵抗) = (A の抵抗) + (B の抵抗) = 5 + 20 = 25(Ω) である。

電源の電圧は 3.0V なので, (回路に流れる電流) = (電圧) ÷ (抵抗) = 3.0(V) ÷ 25(Ω) = 0.12(A)

となる。直列回路なので, 豆電球 A にも B にも 0.12A の電流が流れる。このとき,

(豆電球 A にかかる電圧) = (電流) × (A の抵抗) = 0.12(A) × 5(Ω) = 0.6(V)

(豆電球 B にかかる電圧) = (電流) × (B の抵抗) = 0.12(A) × 20(Ω) = 2.4(V)

となる。

(3) 以上より 4 つの電球を流れる電流と電圧, それに電力(電流 × 電圧)は次のようになる。

図 1 の A : 0.6A, 3.0V, 1.8W(0.6A × 3.0V)

図 1 の B : 0.15A, 3.0V, 0.45W(0.15A × 3.0V)

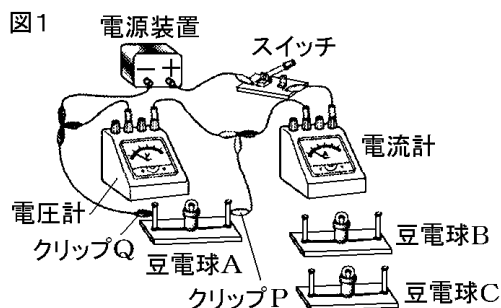
図 2 の A : 0.12A, 0.6V, 0.072W(0.12A × 0.6V)

図 2 の B : 0.12A, 2.4V, 0.288W(0.12A × 2.4V)

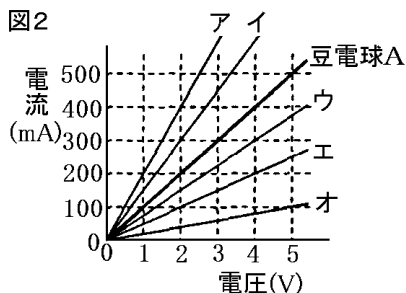
[問題]

豆電球を用いた電気回路について実験を行った。あとの問いに答えよ。

[実験 1] 図 1 のような回路をつくり、電源装置で電圧を変化させながら、豆電球 A、B、C についてそれぞれ加わる電圧と流れる電流の大きさを測定すると、いずれも比例していることがわかった。図 2 の太線は豆電球 A のときの結果をグラフにしたものである。

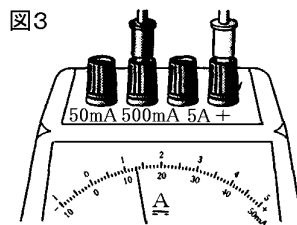


[実験 2] クリップ P と Q の間に豆電球 A と豆電球 B を直列または並列のどちらかの接続方法によりつなぎ、全体に 5V の電圧を加えると 100mA 流れた。



[実験 3] クリップ P と Q の間に豆電球 A と豆電球 C を並列につなぎ、全体に 5V の電圧を加えると 750mA 流れた。

- (1) 豆電球 A の抵抗の値は何 Ω か。
- (2) 実験 1 の豆電球 A について測定しているとき電流計が図 3 のようになった。流れている電流の大きさはいくらか。単位をつけて書け。
- (3) 実験 2 で、スイッチを入れたまま豆電球 B をソケットからはずすと電流は流れなかった。豆電球 A と豆電球 B を直列または並列のどちらで接続したか書け。
- (4) 豆電球 B と豆電球 C を並列につないで加える電圧を変化させるとき、電圧と電流のグラフはどのようなになるか。最も適当なものを図 2 のア～オから選んで、その記号を書け。
- (5) 実験 1 の豆電球 A に 5V 加えた場合を X、実験 2 の場合を Y、実験 3 の場合を Z とする。豆電球の消費電力の合計が大きい順に記号 X～Z で書け。



(福井県)

[解答欄]

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

[解答](1) 10 Ω (2) 0.13A(130mA) (3) 直列 (4) ウ (5) Z > X > Y

[解説]

(1) 図 2 より、豆電球 A に例えば 5V の電圧をかけると 500mA = 0.5A の電流が流れるので、豆電球 A の抵抗は、 $R(\text{抵抗}) = V(\text{電圧}) \div I(\text{電流}) = 5(\text{V}) \div 0.5(\text{A}) = 10(\Omega)$ となる。

(3) 豆電球 A と豆電球 B を直列につないでいるとき、片方の豆電球をソケットからはずすと電流は流れなくなる。並列であれば、片方の豆電球をソケットからはずしても、他方の豆電球には電流が流れる。

(4) まず、豆電球 B の抵抗を求める。実験 2 で、豆電球 A と豆電球 B を直列につなぎ、全体に 5V の電圧を加えると $100\text{mA} = 0.1\text{A}$ の電流が流れる。直列なので豆電球 A と B にはともに 0.1A の電流が流れる。図 2 より豆電球 A に 0.1A の電流が流れるときの A の両端にかかる電圧は 1V である。したがって、豆電球 B の両端にかかる電圧は $5 - 1 = 4(\text{V})$ である。したがって、豆電球 B の抵抗は、 $R(\text{抵抗}) = V(\text{電圧}) \div I(\text{電流}) = 4(\text{V}) \div 0.1(\text{A}) = 40(\Omega)$ となる。

次に、豆電球 C の抵抗を求める。実験 3 で、豆電球 A と豆電球 C を並列につなぎ、全体に 5V の電圧を加えると 750mA 流れる。並列なので、豆電球 A と C にかかる電圧はともに 5V である。図 2 より、豆電球 A に 5V の電圧がかかるとき 500mA の電流が流れるので、豆電球 C に流れる電流は $750 - 500 = 250(\text{mA}) = 0.25(\text{A})$ である。以上より、豆電球 C に 5V の電圧がかかるとき 0.25A の電流が流れるので、(豆電球 C の抵抗) $= V(\text{電圧}) \div I(\text{電流}) = 5(\text{V}) \div 0.25(\text{A}) = 20(\Omega)$ となる。

次に、豆電球 B と豆電球 C を並列につないで 5V の電圧を加えたときに流れる電流を求める。並列回路なので豆電球 B と C ともに 5V の電圧がかかる。豆電球 B の抵抗は 40Ω なので、(豆電球 B を流れる電流) $= V(\text{電圧}) \div R(\text{抵抗}) = 5(\text{V}) \div 40(\Omega) = 0.125(\text{A})$

豆電球 C の抵抗は 20Ω なので、

(豆電球 C を流れる電流) $= V(\text{電圧}) \div R(\text{抵抗}) = 5(\text{V}) \div 20(\Omega) = 0.25(\text{A})$

したがって、回路全体を流れる電流は、 $0.125 + 0.25 = 0.375(\text{A})$ である。

5V で $0.375\text{A} = 375\text{mA}$ の電流が流れるのは図 2 のグラフのウである。

(5) 実験 1 の豆電球 A に 5V 加えた場合、図 2 より $500\text{mA} = 0.5\text{A}$ の電流が流れるので、(消費電力 X) $= (\text{電流}) \times (\text{電圧}) = 0.5(\text{A}) \times 5(\text{V}) = 2.5(\text{W})$ である。

実験 2 のとき、(4) より、豆電球 A にかかる電圧は 1V で流れる電流は 0.1A である。また、豆電球 B にかかる電圧は 4V で流れる電流は 0.1A である。

したがって、(A の消費電力) $= (\text{電圧}) \times (\text{電流}) = 1(\text{V}) \times 0.1(\text{A}) = 0.1(\text{W})$ である。

また、(B の消費電力) $= (\text{電流}) \times (\text{電圧}) = 0.1(\text{A}) \times 4(\text{V}) = 0.4(\text{W})$

よって、(消費電力の合計 Y) $= 0.1 + 0.4 = 0.5(\text{W})$ である。

実験 3 のとき、(4) より、電球 A には 5V の電圧がかかり、 0.5A の電流が流れるので、(A の消費電力) $= (\text{電流}) \times (\text{電圧}) = 0.5(\text{A}) \times 5(\text{V}) = 2.5(\text{W})$ である。

(4) より電球 C には 5V の電圧がかかり、 0.25A の電流が流れるので、

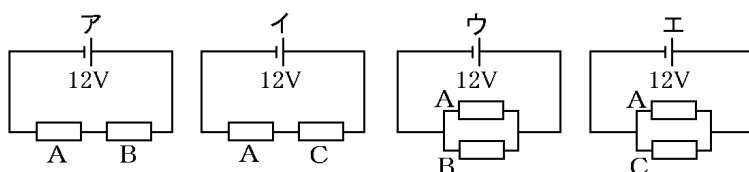
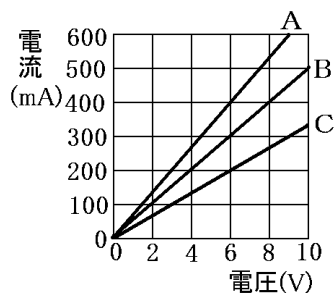
(C の消費電力) $= (\text{電流}) \times (\text{電圧}) = 0.25(\text{A}) \times 5(\text{V}) = 1.25(\text{W})$ である。

よって、(消費電力の合計 Z) $= 2.5 + 1.25 = 3.75(\text{W})$ である。

以上より、(実験 3 の消費電力 Z) $>$ (実験 1 の消費電力 X) $>$ (実験 2 の消費電力 Y) となる。

[問題]

3つの抵抗器 A, B, C のそれぞれについて, 抵抗器の両端に加える電圧の大きさを 0 から 10V まで, 2V ずつ上げていったときの, 抵抗器に流れる電流の強さを測定した。右図は, その結果をグラフに表したものである。抵抗器 A, B, C のうち 2 つの抵抗器を用いて, 次の 4 種類の回路をつくり, 直流電源装置の電圧の大きさを 12V に調節すると, 回路全体で消費される電力の大きさはどうなるか, ア~エを回路全体で消費される電力が大きいものから順に並べ, その記号を書きなさい。



(三重県)

[解答欄]

[解答]ウエアイ

[解説]

ア~エそれぞれについて, 合成抵抗の考え方をを使って回路全体で消費される電力を比較する。

(回路全体の消費電力) = (回路の電圧) × (回路を流れる電流) で, 回路の電圧はすべて 12V なので, 回路全体を流れる電流が大きいほど消費電力は大きくなる。

アとイは抵抗 A ともう 1 つの抵抗が直列になっているので, 抵抗 A が 1 つだけの場合よりも抵抗が大きくなり, 電流は抵抗 A が 1 つだけの場合より小さくなる。ウとエは抵抗 A ともう 1 つの抵抗が並列になっているので, 抵抗 A が 1 つだけの場合よりも抵抗が小さくなって, 流れる電流は大きくなる。したがって, ウとエで流れる電流は, アとイで流れる電流よりも大きくなる。…

次に, ウとエを比較する。グラフから B と C では同じ電圧をかけたとき流れる電流は B のほうが大きいことがわかる。したがって, A, B の並列回路であるウのほうが, A, C の並列回路であるエよりも流れる電流が大きい。したがって, (ウの電流) > (エの電流) …である。

さらに, アとイを比較する。グラフから B と C では同じ電圧をかけたとき流れる電流は B のほうが大きいので, 抵抗の値は B が小さい。したがって, A と B の直列回路で

あるアの抵抗の値は、AとCの直列回路であるイの抵抗の値よりも小さくなる。したがって、アのほうが回路を流れる電流は大きくなる。よって、(アの電流) > (イの電流)・・・となる。

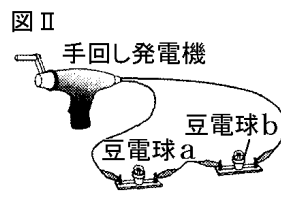
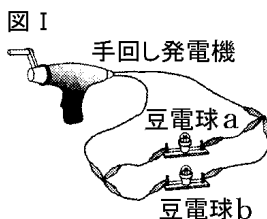
、より、(ウの電流) > (エの電流) > (アの電流) > (イの電流)であることがわかる。したがって、(ウの消費電力) > (エの消費電力) > (アの消費電力) > (イの消費電力)となる。

[問題]

手回し発電機と2つの豆電球 a, b を用いて次の実験を行った。後の問いに答えなさい。

[実験 1]

図のような装置をつくり、手回し発電機のハンドルを一定の速さで回した。このとき、a は b より明るく光った。



[実験 2]

図のような装置をつくり、手回し発電機のハンドルを一定の速さで回した。このとき、b は a より明るく光った。

(注) aは1.5Vの電圧をかけると0.3Aの電流が流れる。
bは2.5Vの電圧をかけると0.3Aの電流が流れる。

(1) 実験 1 で、a と b にかかる電圧、流れる電流、及び a と b の抵抗について、それぞれの大きさの関係はどのようになっているか、次の[]内から、それぞれ選びなさい。

[a が大きく b が小さい。 a と b は等しい。 a が小さく b が大きい。]

(2) 実験 2 で、b が a より明るく光った理由を、「電圧」、「電流」、「抵抗」、「電力」という語を用いて書きなさい。

(群馬県)

[解答欄]

(1)電圧：	電流：	抵抗：
(2)		

[解答](1)電圧：a と b は等しい。 / 電流：a が大きく b が小さい。 / 抵抗：a が小さく b が大きい。(2) a と b に流れる電流は等しいので、a より抵抗の大きい b には大きな電圧がかかり、電力も大きくなるから。

[解説]

(1) 図 で、豆電球 a と豆電球 b は並列につながっているの、加わる電圧の大きさは同じである。電圧が同じとき、電球を流れる電流が大きいほど豆電球は明るくなる。豆電球 a は b より明るいので、豆電球 a を流れる電流は b を流れる電流より大きいと判断できる。電圧が一定であるとき、抵抗の値が小さいほど流れる電流は大きくなる。したがって、豆電球 a の抵抗の値は b より小さいと判断できる。

(2) 図 で、豆電球 a と豆電球 b は直列につながっているの、豆電球内を流れる電流の大きさは同じである。オームの法則より、 $V(\text{電圧}) = I(\text{電流}) \times R(\text{抵抗})$ になりたつので、電流が一定であるとき抵抗の値が大きいほど電圧は大きくなる。(1)より豆電球 b の抵抗の値は a より大きいので、豆電球 b の両端にかかる電圧は a の両端にかかる電圧より大きい。電流が同じであるなら、電圧が大きいほど消費する電力(= 電流×電圧)は大きくなるので、電球は明るくなる。したがって、豆電球 b のほうが a より明るい。

[印刷 / 他の PDF ファイルについて]

このファイルは、FdData 入試理科(15,000 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 入試理科は Word(または一太郎)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 入試理科・入試社会全分野の PDF ファイル、FdData 中間期末(社会・理科・数学)全分野の PDF ファイル、および製品版の購入方法は<http://www.fdtex.com/dan/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData(Word 版) 【 <http://www.fdtex.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtex.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe> 】

ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtex.com/dan/> Tel (092) 404-2266】