

中学校2年生 第2章 電流の性質

【問題1】

- 6 花子さんは、並列回路と直列回路について、それぞれの電流や電圧の関係を調べるため、次のような実験を行い、レポートにまとめました。あとの問いに答えなさい。

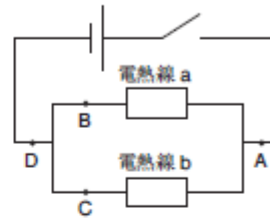
花子さんの実験レポート

実験1 並列回路の電流と電圧の関係

【方法】

- ① 図1のような回路をつくり、電源装置の電圧を6.0Vにする。
- ② 点A～Dを流れる電流をそれぞれ測定する。
- ③ 点A D間、電熱線 a、電熱線 bに加わる電圧をそれぞれ測定する。

図1



【結果1】

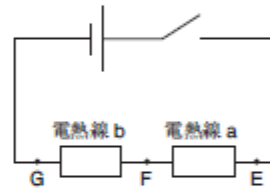
	点A	点B	点C	点D
電流 (A)	0.50	()	()	0.50
	点A D間	電熱線 a	電熱線 b	
電圧 (V)	6.0	6.0	6.0	

実験2 直列回路の電流と電圧の関係

【方法】

- ① 図2のような回路をつくり、電源装置の電圧を6.0Vにする。
- ② 点E～Gを流れる電流をそれぞれ測定する。
- ③ 点EG間、電熱線 a、電熱線 bに加わる電圧をそれぞれ測定する。

図2



【結果2】

	点E	点F	点G
電流 (A)	0.12	0.12	0.12
	点EG間	電熱線 a	電熱線 b
電圧 (V)	6.0	3.6	2.4

- (1) 電流計や電圧計は回路にどのようにつないで使用するのか。次のア～エから1つ選びなさい。

	ア	イ	ウ	エ
電流計	直列	直列	並列	並列
電圧計	直列	並列	直列	並列

- (2) 実験1について、点Bに流れる電流を測定すると、電流計の針は図3のように示した。点Bを流れる電流の大きさを、mA、Aでそれぞれ書きなさい。ただし、マイナス端子は500mAに接続しているものとする。

図3



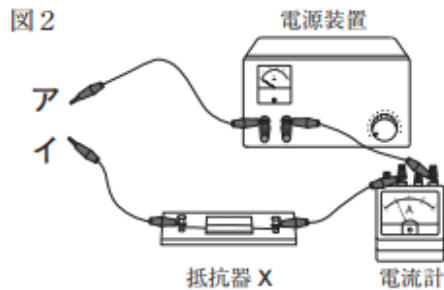
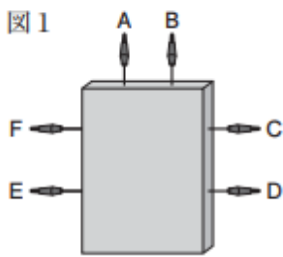
- (3) 実験2について、直列回路全体の抵抗は何Ωか、求めなさい。
- (4) 下の文は、花子さんが実験の結果から「家の電気回路は直列回路では困るのではないか」と考えた理由である。文中の()にあてはまる言葉を、次のア～ウから1つ選びなさい。

直列回路では、それぞれの電化製品に加わる()が異なるから。

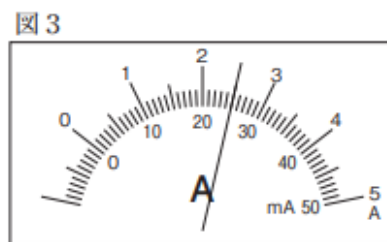
ア 電流 イ 電圧 ウ 抵抗

【問題2】

8 彰さんたちのクラスでは、図1のような配線が見えない箱の中身を調べるために、図2のような装置をつくり実験することになりました。あとの問いに答えなさい。



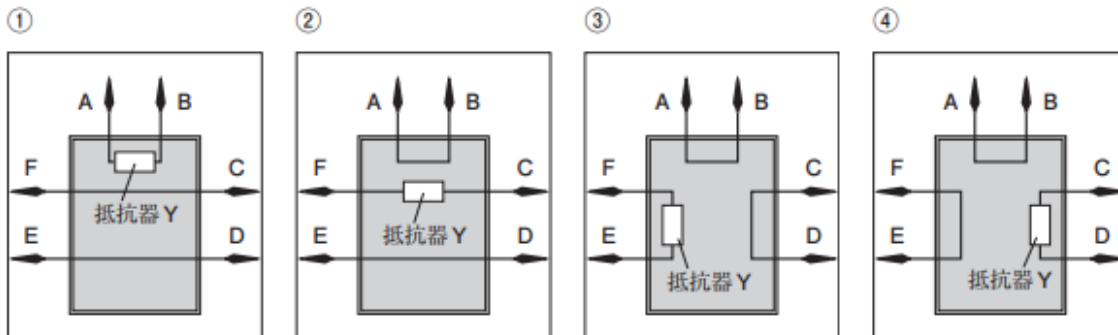
(1) 図2のア、イを直接つなげると、電流計は図3のようになりました。この回路に流れている電流の大きさは何mAか、書きなさい。ただし、マイナス端子は500mAに接続しているものとする。



(2) 図2の抵抗器Xには大事な役割があります。その役割を書きなさい。

彰さんたちは、先生から、図1の箱の中の配線は、下の4枚のカードのどれか1つと同じであると伝えられました。

【4枚のカード】



そこで、彰さんのグループは、端子A～Fのいずれかと図2のア・イをそれぞれつなげ、3Vの電圧を加えて電流の大きさを調べました。下の表は、そのときの結果の一部です。

アと つなぐ端子	イと つなぐ端子	電流計の測定値
A	B	300mA
C	D	200mA
E	F	300mA
A	F	針が振れない
D	E	針が振れない

(3) 表から、図1の箱の配線はどれだと考えられるか、【4枚のカード】の①～④から1つ選び、その番号を書きなさい。

(4) 抵抗器Yの電気抵抗の値は何Ωになるか、表をもとに求めなさい。

【問題3】

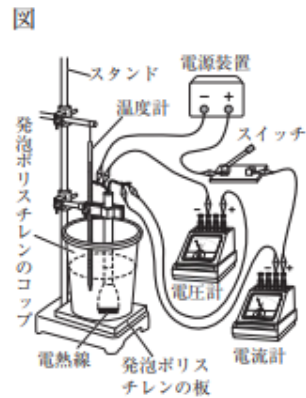
8 良子さんは、次のように水の温度を上昇させる実験をしました。あとの問いに答えなさい。

良子さんの実験

図のように、発泡ポリスチレンの^{はっぴょう}コップに室温と同じ20℃の水100gを入れ、電気抵抗の違う3種類の電熱線A、B、Cを用いて、それぞれ回路をつくり、6.0Vの電圧を加えて2分後と4分後の水温を調べた。表は、その結果をまとめたものである。ただし、電熱線で発生した熱はすべて水に吸収され、電熱線の温度変化による電気抵抗の大きさに変化はないものとする。

表

	A (2.0Ω)	B (4.0Ω)	C (6.0Ω)
電圧 [V]	6.0	6.0	6.0
電流 [A]	3.0	1.5	1.0
2分後の水温 [℃]	25.2	22.6	21.7
4分後の水温 [℃]	30.4	25.2	23.5




- 表の実験結果をもとに、電熱線に流れる電流の大きさと4分後の水の温度変化の関係を表すグラフを、解答用紙にかきなさい。
- 良子さんが、表の実験結果からわかることをノートにまとめました。良子さんのノートIの(X), (Y)に当てはまる語句を、下のア～エからそれぞれ1つ選び、記号で書きなさい。

良子さんのノートI

電圧の大きさが一定のとき、一定時間に電熱線から発生する熱量は (X) に比例する。
また、電圧と電流の大きさが一定のとき、電熱線から発生する熱量は (Y) に比例する。


ア 電流の大きさ イ 抵抗の大きさ ウ 時間 エ 水の質量

良子さんは、「電圧の大きさと一定時間の発熱量の関係」を調べるための実験を考え、先生に相談しました。



先生

実験の条件を
水20℃100g、電圧12.0V、電熱線A、加熱時間4分間
として、前回と同じ方法で実験しようと思います。
考察は、前回の実験の電熱線Aの結果と合わせて考えようと思います。



良子さん

この条件では、課題を調べることはできませんよ。
もう一度、この課題を調べるための変える条件と変えない条件を考えてみましょう。

- 間違いに気がついた良子さんは、条件を変えて実験をしました。良子さんのノートIIの(P)に当てはまる電圧の値を書きなさい。また、(Q)に当てはまる電熱線の種類を選び、A、B、Cの記号で書きなさい。

良子さんのノートII

条件：水20℃100g、電圧 (P) V、電熱線 (Q)、加熱時間4分間
方法：前回と同じ
考察：前回の実験の電熱線Aの結果と合わせて考えると、

電流の大きさが一定のとき、一定時間に電熱線から発生する熱量は電圧の大きさに比例する。

【問題4】

3 花子さんは、図1の回路をつくり電源装置の電圧を変化させ、抵抗器Aに加えた電圧と流れた電流の関係を調べました。次に、抵抗器Aを抵抗器Bにかえて、同じ実験を行いました。図2は、「加えた電圧」と「流れた電流」との関係をグラフにまとめたものです。さらに、抵抗器A、Bを図3のようにつなぎ、同じ実験を行いました。あとの問いに答えなさい。

図1

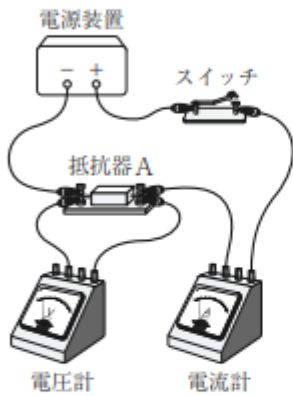


図2

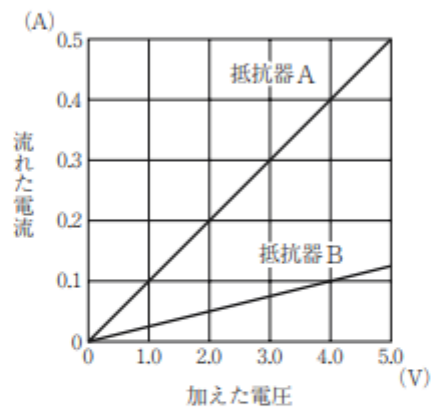
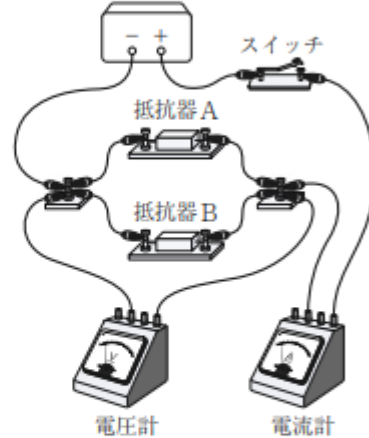
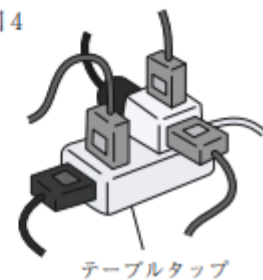


図3



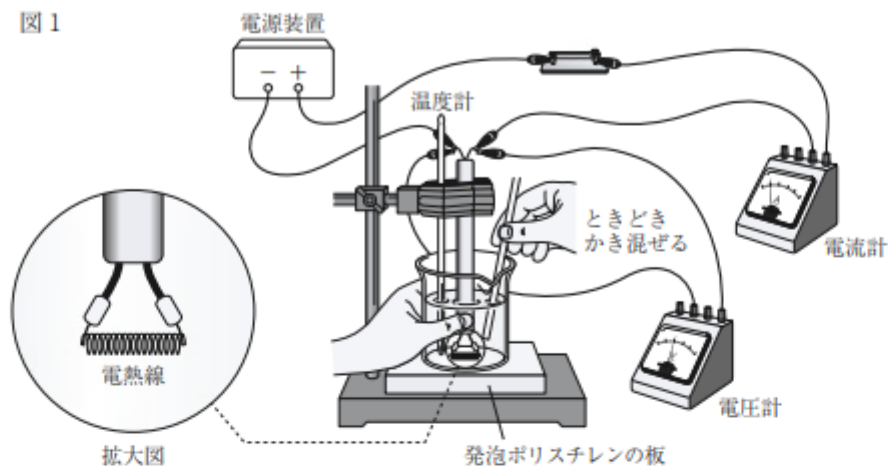
- (1) 図1の回路を回路図で表しなさい。
- (2) 図1の抵抗器Aに8.0Vの電圧を加えると流れる電流は何Aになるか、書きなさい。
- (3) 図3の回路で回路全体の抵抗は何Ωか、書きなさい。
- (4) 花子さんは、これらの実験から、図4のようにテーブルタップにたくさんの電気器具をつなぐことが危険であると気づきました。その理由を、「電流」という言葉を用いて書きなさい。

図4

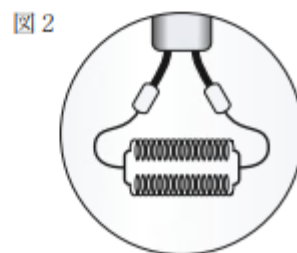


【問題5】

- 8 図1のように、100 gの水に6 V - 9 Wと表示された電熱線を入れ、6.0Vの電圧を加えて5分間電流を流したところ、電流計は1.5Aを示し、水温が約6.2℃上昇しました。次の問いに答えなさい。

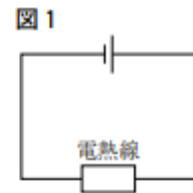


- (1) 実験中、ときどき水をかき混ぜるのはなぜですか。その理由を書きなさい。
- (2) この電熱線の抵抗は何Ωですか、書きなさい。
- (3) 電熱線を6 V - 6 Wと表示されたものにかえて、図1と同じように6.0Vの電圧を加えて5分間電流を流した場合、100 gの水の温度上昇はどのようにになりますか。次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。
- ア 約6.2℃になる。
- イ 6.2℃よりも大きくなる。
- ウ 6.2℃よりも小さくなる。
- エ 6.2℃よりも大きくなるのか、小さくなるのかはいえない。
- (4) 図2のように、6 V - 9 Wの2本の電熱線を用意して並列につなぎました。図1と同じように6.0Vの電圧を加えると、電流計が示す電流の強さは何Aですか、書きなさい。

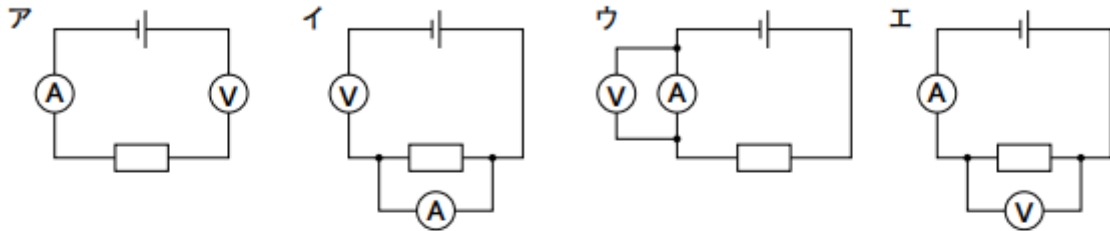


【問題6】

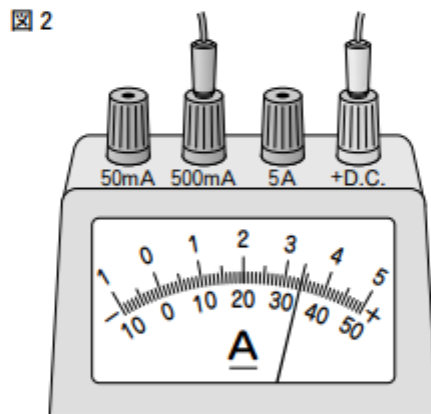
2 図1の回路に電流計と電圧計をつなぎ、電源の電圧を変化させ、電熱線に流れる電流と電熱線の両端にかかる電圧を測定する実験を行いました。次の問いに答えなさい。



(1) 図1の回路には、電流計と電圧計がつながれていません。電流計と電圧計を正しくつないだ回路図を次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。



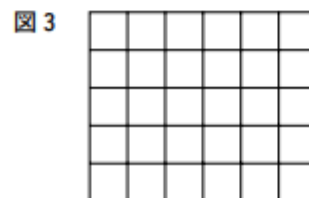
(2) 図2は、電流計と電圧計を正しくつなぎ、ある電圧を加えたときの電流計の様子を示しています。このときの電熱線に流れている電流の強さはどれだけですか。単位もつけて、書きなさい。



(3) 電流計と電圧計を正しくつなぎ、電源の電圧を2.0Vから12.0Vまで変化させ、回路に流れる電流をはかったところ、測定値が表のようになりました。この結果をもとにして、電圧と電流の関係を図3のグラフ用紙に表しなさい。

表

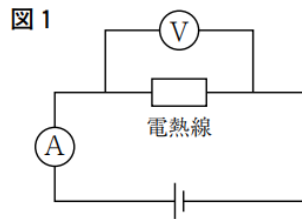
電圧 [V]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
電流 [A]	0.4	0.8	1.2	1.5	2.0	2.4



(4) この実験に用いた電熱線の抵抗は何Ωであるといえますか、書きなさい。

【問題7】

2 ゆみ子さんの班は、電圧と電流の関係を調べるために図1のような回路をつくりました。電源の電圧を2.0Vから12.0Vまで変化させ、回路に流れる電流をはかったところ、測定値が表のようになりました。次の問いに答えなさい。

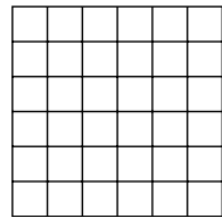


表

電圧 [V]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
電流 [A]	0.5	1.0	1.6		2.4	3.0

- (1) 表の結果をもとにして、電圧と電流の関係を図2のグラフ用紙に表しなさい。
- (2) (1)のグラフから、電圧と電流の間にはどのような関係があるといえるか、書きなさい。
- (3) 電圧計が8.0Vを示しているとき電流計は何Aを示すといえるか、書きなさい。
- (4) この実験に用いた電熱線の抵抗は何 Ω であるといえるか、書きなさい。

図2



<解答>

【問題1】

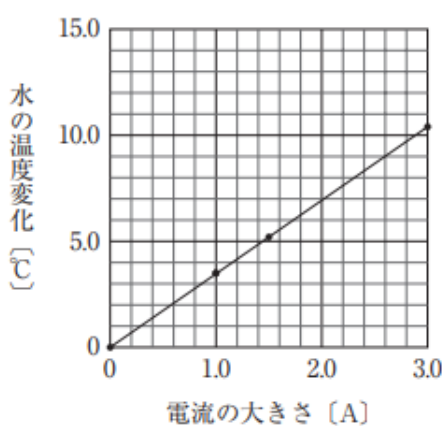
設問番号		正 答 例	
6 5	(1)	イ	
	(2)	mA	200 (mA)
		A	0.2 (A)
	(3)	50 (Ω)	
	(4)	イ	

【問題2】

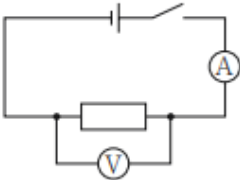
設問番号	正 答 例	準 正 答 例	留 意 事 項	
8 4	(1)	250 (mA)		249~251の間なら可。
	(2)	回路に大きな電流が流れるのを防ぐ役割。		同意であれば可。
	(3)	④		
	(4)	5 (Ω)		

【問題3】

設問番号	正 答 例	準 正 答 例	留 意 事 項		
8 4	(1)		測定点はすべてプロットしていること。ただし(0, 0)の測定点はなくてもよい。		
	(2)			X	ア
				Y	ウ
(3)	・P : 12.0, Q : B ・P : 18.0, Q : C		完答のみ可。		



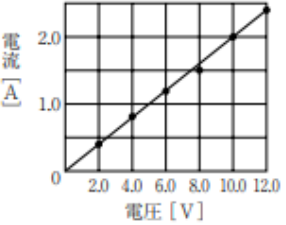
【問題4】

設問番号	正 答 例	準 正 答 例	留 意 事 項
3 ④	(1) 	電源の+極と-極が逆向きになっているもの。	<ul style="list-style-type: none"> ・電源装置，スイッチ，電流計，電圧計，抵抗器の5つがかかっていること。 ・T字に接続部分の「・」がかいてなくても可。
	(2) 0.8 (A)		
	(3) 8 (Ω)		
	(4) 電流が規定の量をこえてしまい，発熱による事故が起きる可能性があるため。	電流が大きくなるため。	同意であれば可。

【問題5】

問題番号	正 答 例	準 正 答 例	留 意 事 項
8 ④	(1) 水を均一にあたためるため。		同意であれば可。
	(2) 4.0Ω		4 Ωも可。
	(3) ウ		
	(4) 3.0A		3 Aも可。

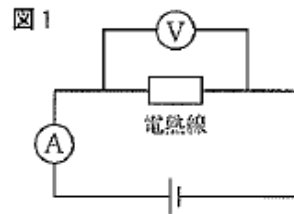
【問題6】

問題番号	正 答 例	準 正 答 例	留 意 事 項
2 ④	(1) エ		
	(2) 340mA 又は 0.340A 又は 0.34A		
	(3)  図のように横軸に電圧，縦軸に電流をとり，測定点がプロットされており，原点を通る直線の正しいグラフが描かれているもの。	<ul style="list-style-type: none"> ・横軸と縦軸が逆のもの。 ・測定点がプロットされていないが，原点を通る直線の正しいグラフが描かれているもの。 ・「電圧」「電流」「V」「A」のうち，1つでも書かれていないもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・定規を使わなくても可。 ・横軸・縦軸の数字が0以外にそれぞれ1つ以上あること。 ・折れ線で結ばれているものは不可。 ・プロットがあっても直線が描かれていないものは不可。 ・横軸・縦軸の目盛りのとり方は，図以外不可。 ・「電圧」「電流」「V」「A」のすべてが書かれていないものは不可。
	(4) 5.0又は5 [Ω]		

<解答>

【問題7】

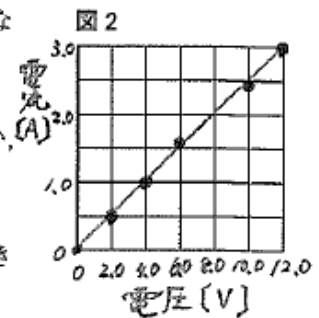
- 2 ゆみ子さんの班は、電圧と電流の関係を調べるために図1のような回路をつくりました。電源の電圧を2.0Vから12.0Vまで変化させ、回路に流れる電流をはかったところ、測定値が表のようになりました。次の問いに答えなさい。



表

電圧 [V]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
電流 [A]	0.5	1.0	1.6		2.4	3.0

- (1) 表の結果をもとにして、電圧と電流の関係を図2のグラフ用紙に表しなさい。



- (2) (1)のグラフから、電圧と電流の間にはどのような関係があるといえるか、書きなさい。

比例の関係

- (3) 電圧計が8.0Vを示しているとき電流計は何Aを示すといえるか、書きなさい。

2.0 A

- (4) この実験に用いた電熱線の抵抗は何Ωであるといえるか、書きなさい。

4.0Ω