

【過去問 1】

次の実験について問いに答えなさい。

(北海道 2007 年度)

電熱線 A～C を用いて、次の実験を行った。なお、電熱線 B の電気抵抗の大きさは電熱線 A より大きく、電熱線 C の電気抵抗の大きさは電熱線 A の 2 倍である。

実験 1 図 1 のような回路をつくり、電熱線 A の両端に電圧を加え、電圧計 a の示す電圧と、電流計の示す電流の強さを調べた。図 2 は、このときの電圧と電流の強さとの関係をグラフに表したものである。次に、電熱線 A を電熱線 B にかえ、同じように実験を行った。

実験 2 図 3 のように図 1 の回路に電熱線 C と電圧計 b をつないだ回路をつくり、電熱線 A、C のそれぞれの両端に電圧を加え、電圧計 a、b の示す電圧と、電流計の示す電流の強さを調べた。

図 1

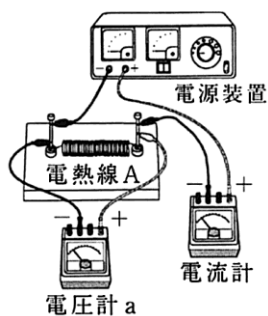


図 2

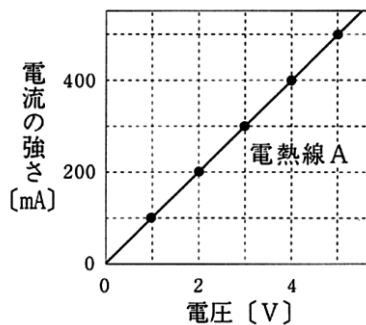
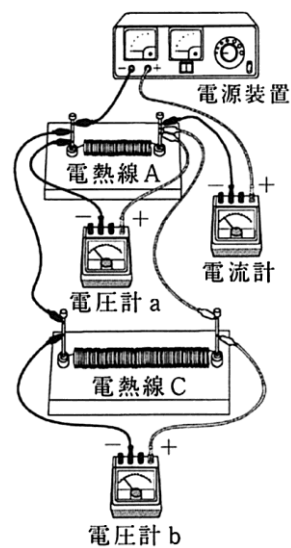
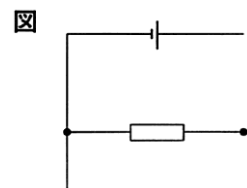


図 3



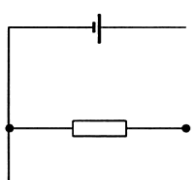
問 1 右図に、電気用図記号(回路図用に決められた図記号)をかき加えて、図 1 の回路のようすを表す回路図を完成させなさい。

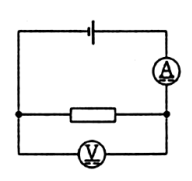


問 2 実験 1 について、次の文の { } (1), (2) に当てはまるものを、ア、イからそれぞれ選びなさい。

下線部の実験で調べた、電圧と電流の強さとの関係を表すグラフを図 2 にかき加えるとき、電熱線 B は電熱線 A より電流が(1){ア 流れやすい イ 流れにくい}ため、かき加えた電熱線 B のグラフの傾きは、電熱線 A のグラフの傾きより(2){ア 大きく イ 小さく}なる。

問 3 実験 2 で、電圧計 a が 2 V を示したとき、電圧計 b の示す電圧と、電流計の示す電流の強さを、それぞれ求めなさい。

問 1				
問 2	(1)		(2)	
問 3	電 圧	V		
	電流の強さ	mA		

問 1				
問 2	(1)	イ	(2)	イ
問 3	電 圧	2 V		
	電流の強さ	300 mA		

問 1 図 1 で、電圧計は電熱線に並列に、電流計は直列につながれている。

問 2 「電流＝電圧÷抵抗」なので、電熱線 B のように抵抗が大きくなると電流は弱く(図 2 で、電熱線 B の直線の傾きは A より小さくなる)なり、流れにくくなる。

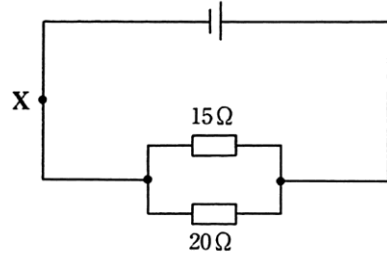
問 3 並列回路なので、電熱線 C に加わる電圧は電熱線 A と同じ 2 V。電熱線 A の抵抗は、図 2 より $4[V] \div 0.4[A] = 10[\Omega]$ 。電熱線 C の抵抗は 20Ω 。電熱線 A に流れる電流は、図 2 より 200mA。電熱線 C に流れる電流は、 $2[V] \div 20[\Omega] = 0.1[A] = 100[mA]$ 。回路全体の電流は、 $200 + 100 = 300[mA]$ 。

【過去問 2】

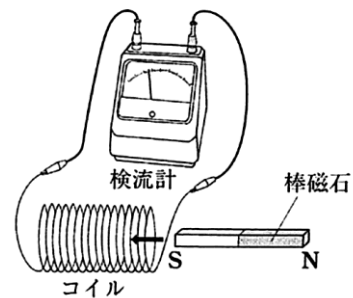
次の問いに答えなさい。

(青森県 2007 年度)

- 問4 図は、 15Ω と 20Ω の抵抗を並列に接続した回路を示している。 15Ω の抵抗を流れる電流が 200mA であるとき、X点を流れる電流は何mAか、求めなさい。



- 問5 図のように、棒磁石のS極を右側からコイルの中に入れたとき、検流計の針が左にふれた。次のア、イに答えなさい。



- ア 検流計の針のふれの向きや大きさについて、正しく述べたものはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 コイルの巻き数を多くし、N極を右側からコイルの中に入れたとき針は左に小さくふれる。
- 2 コイルの巻き数を多くし、N極をコイルの中から右側に引き出すとき針は左に大きくふれる。
- 3 コイルの巻き数を少なくし、N極を右側からコイルの中に入れたとき針は右に大きくふれる。
- 4 コイルの巻き数を少なくし、N極をコイルの中から右側に引き出すとき針は右に小さくふれる。

- イ 棒磁石をコイルの中で静止させると、検流計の針はふれず電流は流れなかった。その理由を書きなさい。

問4	mA	
問5	ア	
	イ	

問4	350mA	
問5	ア	2
	イ	コイルの中（まわり）の磁界が変化しないため。

- 問4 回路に加わる電圧は、 $15[\Omega] \times 0.2[\text{A}] = 3[\text{V}]$ 。 20Ω の抵抗を流れる電流は、 $3[\text{V}] \div 20[\Omega] = 0.15[\text{A}]$ 。X点を流れる電流は、 $150 + 200 = 350[\text{mA}]$ 。

- 問5 ア 巻き数を多くすると大きくふれ、右側からS極を入れたときとN極を出したとき、向きは同じ。

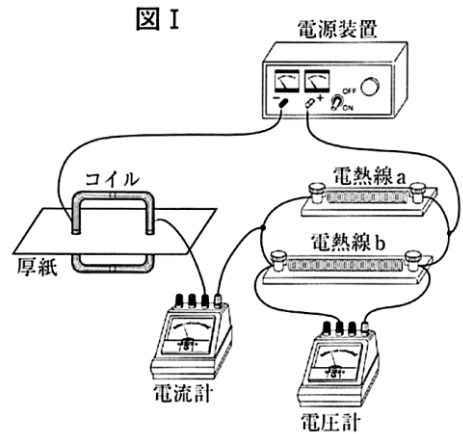
【過去問 3】

電熱線に流れる電流やコイルのまわりの磁界を調べるため、次のような実験を行いました。これについて、下の問1～問4の問いに答えなさい。

(岩手県 2007 年度)

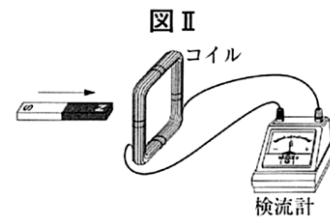
実験1

- 1 図Ⅰのように、電源装置、電流計、電圧計、電熱線a(6Ω, 6V-6W)、電熱線b(12Ω, 6V-3W)、および水平におかれた厚紙にさしこんでとめてあるコイルなどを用いて回路を作った。
- 2 電源装置の電圧を変えて、電熱線にかかる電圧と、回路を流れる電流の関係を調べた。
- 3 コイルをさしこんだ厚紙の上に鉄粉をまいて、コイルのまわりの磁界のようすを調べた。



実験2

- 4 コイルを回路から取りはずして厚紙をとり、図Ⅱのように検流計をつなぎ、棒磁石のN極をコイルに近づけて、コイルに流れる電流のようすを調べた。

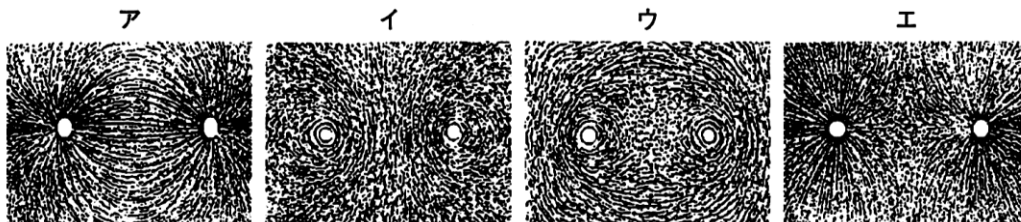


問1 次のア～エのうち、図Ⅰの回路において、電熱線aと電熱線bから同じ時間に発生する熱量について述べている文として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 電熱線aの方が電熱線bより電力が大きいので、発生する熱量が大きい。
 イ 電熱線bの方が電熱線aより抵抗が大きいので、発生する熱量が大きい。
 ウ 電熱線bの方が電熱線aより電流が弱いので、発生する熱量が大きい。
 エ 電熱線aと電熱線bにかかる電圧は等しいので、発生する熱量は等しい。

問2 2で、電圧計の針が6.0Vを示したとき、電流計に流れる電流の強さはいくらですか。単位をつけて小数第1位まで数字で書きなさい。

問3 次のア～エのうち、3で調べた磁界のようすを上から見た図として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



問4 4で、コイルに棒磁石のN極を近づけると、検流計の針は右側に小さく振れました。検流計の針を左側に大きく振れるようにするにはどのような方法がありますか。その方法を一つ簡単に述べなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	ア
問 2	1.5 A
問 3	イ
問 4	例 S 極をコイルに速く近づける。

問 1 同じ時間に発生する熱量は、電熱線の電力に比例する。

問 2 電熱線 a, b に流れる電流は、それぞれ $6.0[\text{V}] \div 6[\Omega] = 1.0[\text{A}]$, $6.0[\text{V}] \div 12[\Omega] = 0.5[\text{A}]$ で、回路全体を流れる電流は、 $1.0 + 0.5 = 1.5[\text{A}]$ 。

問 3 厚紙にさしこんだ 2 本のコイルのまわりに同心円状の磁界ができる。

問 4 磁石をコイルに速く近づけると、コイルの中の磁界の変化が大きくなり、コイルに強い電流が流れる。

【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2007 年度)

問 1 回路に流れる電流や電圧を調べた次の実験Ⅰ，実験Ⅱについて，あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔実験Ⅰ〕 図 1 のように，電源装置，スイッチ，電流計，電圧計，抵抗器 P をつないだ回路をつくり，スイッチを入れ，抵抗器 P に加える電圧を 0 V から 6.0 V まで変化させて，電流の強さを測定した。次に，抵抗器 P を抵抗器 Q にかえて，同じように電流の強さを測定した。図 2 は，このときの結果をグラフに表したものである。

図 1

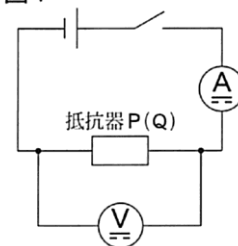


図 2

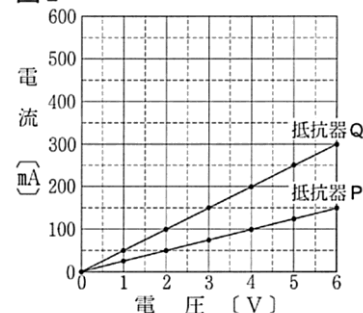


図 3

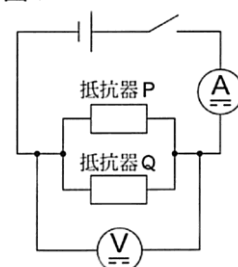
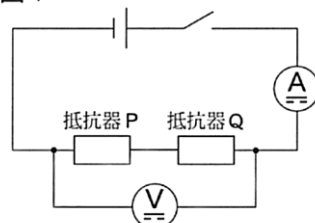


図 4



〔実験Ⅱ〕 図 3 および図 4 のように，それぞれ電源装置，スイッチ，電流計，電圧計，抵抗器 P，Q をつないだ回路をつくり，スイッチを入れ，電圧計の示す電圧を 0 V から 6.0 V まで変化させて，電流の強さを測定した。

(1) 実験Ⅰから，加える電圧を大きくしていったときの抵抗器 P と抵抗器 Q の抵抗の値について，正しく述べているものを，次のア～エから 1 つ選び，記号で答えなさい。

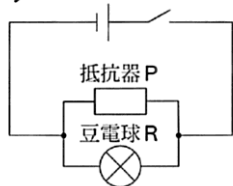
- ア 抵抗の値は，抵抗器 P も抵抗器 Q も一定で，抵抗器 P の方が大きい。
- イ 抵抗の値は，抵抗器 P も抵抗器 Q も一定で，抵抗器 Q の方が大きい。
- ウ 抵抗の値は，抵抗器 P も抵抗器 Q もだんだん大きくなり，抵抗器 P の方が常に大きい。
- エ 抵抗の値は，抵抗器 P も抵抗器 Q もだんだん大きくなり，抵抗器 Q の方が常に大きい。

(2) 図 3 で，測定した結果得られる，電圧と電流の関係を表すグラフを，解答用紙の図に実線(—)でかき入れなさい。

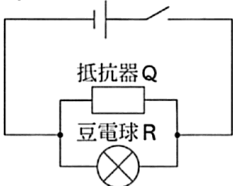
(3) 図 4 で，電流計を流れる電流の強さが 50 mA のとき，電圧計の示す値は何 V か，求めなさい。

(4) 抵抗器 P または抵抗器 Q のどちらか一つと豆電球 R をつないだ回路をつくり，スイッチを入れ，電源の電圧を 6.0 V にして，豆電球 R の明るさを比べました。このとき，豆電球 R が最も暗くなる回路を，次のア～エから 1 つ選び，記号で答えなさい。

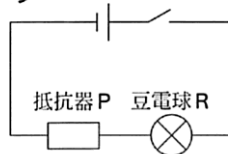
ア



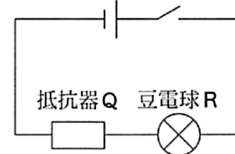
イ

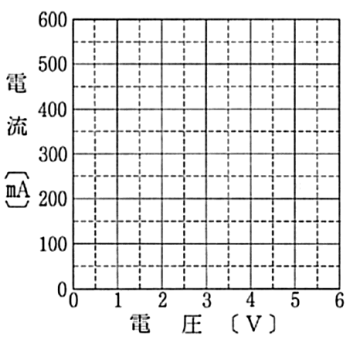


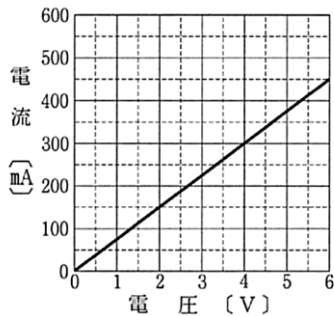
ウ



エ



問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	V
	(4)	

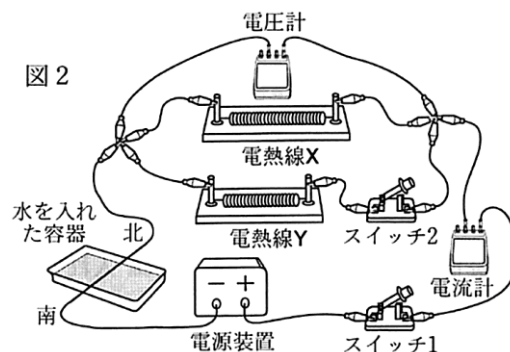
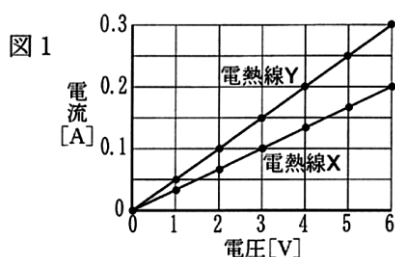
問 1	(1)	ア
	(2)	
	(3)	3.0V
	(4)	ウ

- 問 1 (1) 抵抗の値は一定。同じ電圧のとき、電流が流れにくい抵抗器 P の方の抵抗が大きい。
- (2) 抵抗器 P と Q は並列なので、全体の電流は和に等しい。4 V のとき、 $100 + 200 = 300$ [mA]。
- (3) 図 2 より、50mA の電流が流れるとき、抵抗器 P には 2.0V、Q には 1.0V の電圧が加わっている。全体の電圧は、 $2.0 + 1.0 = 3.0$ [V]。
- (4) 豆電球に加わる電圧はアとイが 6.0V、ウは P の抵抗が Q より大きいので電圧がいちばん小さい。

【過去問 5】

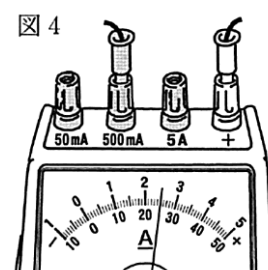
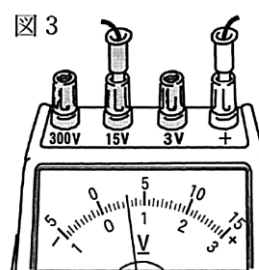
電熱線 X, Y について, それぞれの両端に加える電圧を変えて, 流れる電流の強さを測定した。図 1 は, その結果の一部を表したグラフである。次に, この二つの電熱線 X, Y を使って図 2 の回路をつくり, 回路に加える電圧を変えて流れる電流の強さを調べることにした。また, 水を入れた容器上に導線の一部分を南北方向に向けて置いたのは, 導線のまわりの磁界を調べるためである。次の問 1 ～問 3 の問いに答えなさい。

(秋田県 2007 年度)



問 1 図 2 の回路で, スイッチ 1, 2 を入れたところ, 電圧計は図 3 のように 3 V を示し, 電流計は図 4 の値を示した。

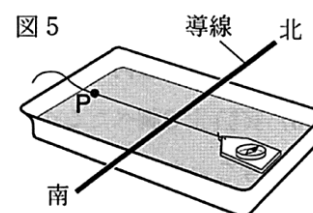
- ① 電熱線 X を流れる電流の強さは何 A か, 求めなさい。
- ② 回路全体の抵抗の値は何 Ω か, 求めなさい。



問 2 問 1 の状態から, 電源装置の電圧を変え, 電圧計の値を 10 V にしたい。このとき, 電流計, 電圧計のいずれかの端子をつなぎかえる操作が必要である。その操作の**内容**と, その操作が必要な**理由**を書きなさい。

問 3 問 2 の操作によって電圧計の値を 10 V にした。

- ① 図 5 のように, 細いひもをつけた板に磁針をのせ, 水を入れた容器に浮かべたところ, 磁針の N 極は北を指した。次に, 板が導線の下を通って水面上の点 P まで, ゆっくり移動するようにひもを引いた。この間, N 極の指す向きはどのように変化するか, 次から一つ選んで記号を書きなさい。



- ア 北向きから西側に振れて北向きに戻る
ウ 北向きから西向き, 南向きと変化する

- イ 北向きから東側に振れて北向きに戻る
エ 北向きから東向き, 南向きと変化する

- ② その後, スイッチ 1 を入れたまま, スイッチ 2 を切った。スイッチ 2 を切る前と切った後と比べて, 変化するものは次のどれか, **すべて**選んで記号を書きなさい。

- ア 電熱線 X の抵抗の値
ウ 電流計が示す電流の強さ
オ 電圧計が示す電圧の大きさ

- イ 一定時間内に電熱線 X から発生する熱量の大きさ
エ 回路全体で消費する電力の大きさ
カ 容器上の導線のまわりにできる磁界の向き

問 1	①	A	
	②	Ω	
問 2	内容		
	理由		
問 3	①		
	②		

問 1	①	0.1 A	
	②	12 Ω	
問 2	内容	例	電流計の ^{マイナス} － 端子を 5 A の端子につなぎかえる
	理由	例	測定可能な範囲以上の電流が流れるから
問 3	①	イ	
	②	ウ, エ	

問 1 ① 図 1 より, 電熱線 X に 3 V の電圧がかかるとき, 0.1 A の電流が流れる。

② 電流計は 250mA=0.25 A を示しているので, 全体の抵抗は, $3[\text{V}] \div 0.25[\text{A}] = 12[\Omega]$ 。

問 2 電圧計を 10 V にすると, 流れる電流は $10[\text{V}] \div 12[\Omega]$ と 1 A 近くになり, 500mA の端子の測定範囲を越えている。

問 3 ① 図 5 で, 導線を流れる電流は北から南の向きである。このとき, 右ねじの進む向きを電流の向きに合わせると, ねじの回る向きが磁界の向きで, 水面上では東の方向となる。

② スイッチ 2 を切ると, 電熱線 X だけの回路となり, 回路を流れる電流の強さが変わる。

【過去問 6】

電流と電圧の関係や電流のはたらきについて調べるために、鉛筆のしんと $4\ \Omega$ の抵抗を用いて、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

ただし、導線の抵抗は無視できるものとする。

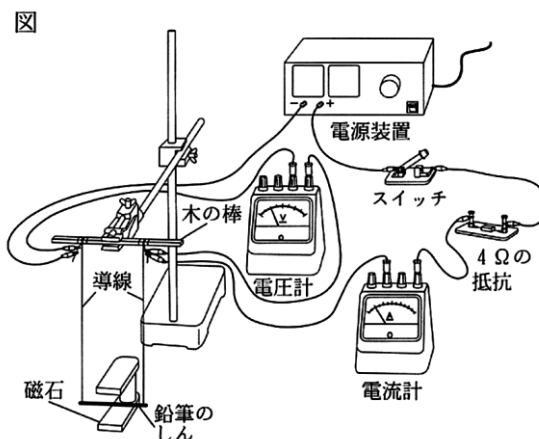
(山形県 2007 年度)

【実験】 鉛筆のしんと $4\ \Omega$ の抵抗を用いて図のような回路をつくり、スイッチを入れ、電源装置の電圧を調節して、しんに加わる電圧としんに流れる電流をはかった。

問 1 表は実験の結果をまとめたものである。

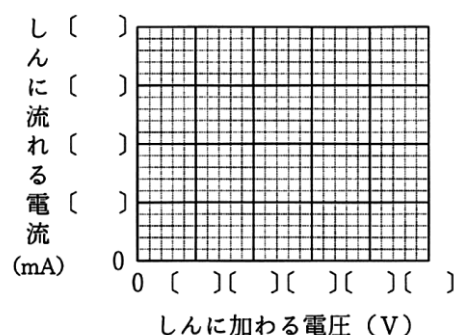
表

しんに加わる電圧(V)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
しんに流れる電流(mA)	30	60	90	120	150



(1) しんに加わる電圧としんに流れる電流との関係をグラフに表したい。表をもとに、グラフの〔 〕の部分のそれぞれに、適切な数値を入れ、しんに加わる電圧ごとの、しんに流れる電流の値を示すしるしを付け、また、しんに加わる電圧としんに流れる電流との関係を表す線をかいて、グラフを完成させなさい。

グラフ



(2) しんの抵抗の大きさは何 Ω か。小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで求めなさい。

(3) しんに加わる電圧が 0.8V のとき、電源装置の電圧は何 V か。小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで求めなさい。

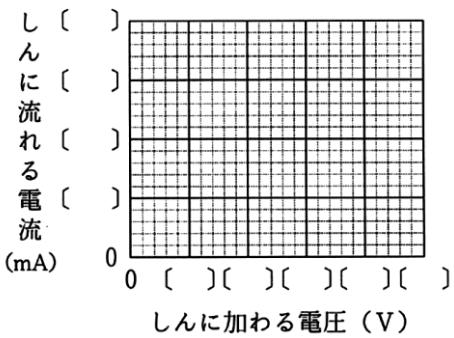
問 2 鉛筆のしんを電流が流れているとき、しんが振れた。これは、しんを流れる電流が磁界の中で力を受けたからである。電流が磁界の中で受ける力を利用しているものの例として適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

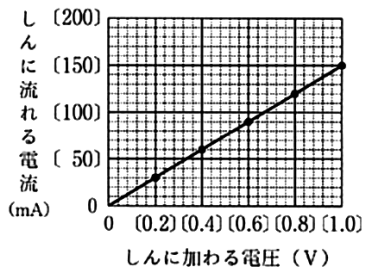
ア 豆電球

イ 光電池

ウ モーター

エ 発電機

問 1	(1)	グラフ し ん に 流 れ る 電 流 (mA)  しんに加わる電圧 (V)		
	(2)	Ω	(3)	V
問 2				

問 1	(1)	例 グラフ し (200) ん (150) に (100) 流 (50) れ (0) る 電 流 (mA)  しんに加わる電圧 (V)		
	(2)	6.7 Ω	(3)	1.3 V
問 2	ウ			

問 1 (1) 縦軸の目盛りは最大値を 150mA より大きい 200mA にすると、測定点が記入しやすい。

(2) 電圧が 1.0V のとき、150mA=0.15A の電流が流れる。抵抗は、 $1.0[\text{V}] \div 0.15[\text{A}] = 6.66\cdots = \text{約 } 6.7[\Omega]$ 。

(3) しんに加わる電圧が 0.8V のとき、表より、流れる電流は 120mA。4 Ω の抵抗に加わる電圧は、 $4[\Omega] \times 0.12[\text{A}] = 0.48[\text{V}]$ 。電源装置の電圧は、 $0.8 + 0.48 = 1.28 = \text{約 } 1.3[\text{V}]$ 。

問 2 電流が磁界の中で受ける力を利用してモーター、電磁誘導を利用して発電機がつけられている。

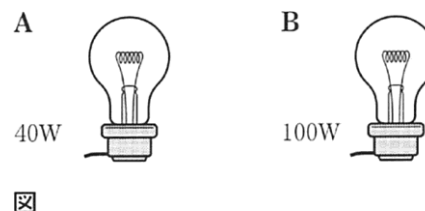
【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2007 年度)

問1 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。

問1	
----	--

問1	エ
----	---

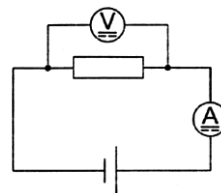
問1 同じ電圧がかかっているとき、W数の大きいほうが電球も明るく、流れる電流も大きい。

【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2007 年度)

問8 右の図のように、抵抗器を電池につないで電流を流した。電流計は 300mA を、電圧計は 1.5V をそれぞれ示したとき、この抵抗器の電気抵抗は何 Ω か。



問8	Ω
----	----------

問8	5 Ω
----	------------

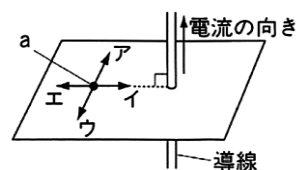
問8 「抵抗＝電圧÷電流」より、 $300\text{mA}=0.3\text{A}$ なので、抵抗は、 $1.5[\text{V}]\div 0.3[\text{A}]=5[\Omega]$ 。

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2007 年度)

- 問8 右の図のように，導線に矢印の向きに電流が流れているとき，点 a にできる磁界の向きとして正しいものを，図中のア～エから選びなさい。



問8	
----	--

問8	ウ
----	---

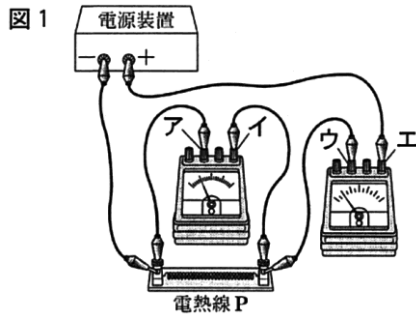
- 問8 右手の親指の向きを電流の向きに合わせると，4本の指の向きが磁界の向きである。

【過去問 10】

電流と電圧の関係を調べるため、抵抗の大きさが違う 2 本の電熱線 P, Q を用いて、次の実験 1, 2 を行った。これに関して、あとの問 1～問 4 の問いに答えなさい。

(千葉県 2007 年度)

実験 1 図 1 のように、電熱線 P と電源装置、電流計、電圧計を用いて回路を組み立てた。電熱線 P にかかる電圧の大きさを 1.0 V から 5.0 V まで 1 V ずつ上げていき、電熱線 P を流れる電流の大きさを測定し、結果を表にまとめた。

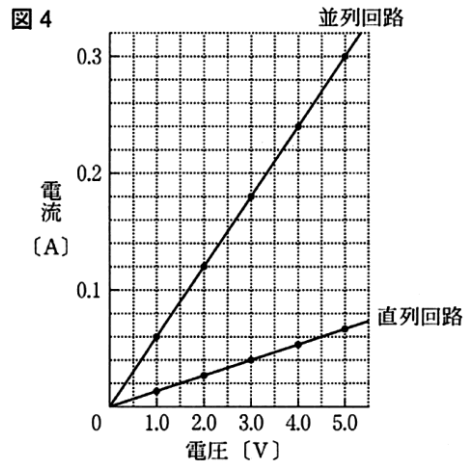
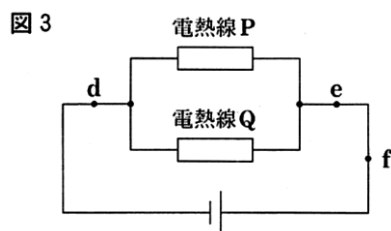
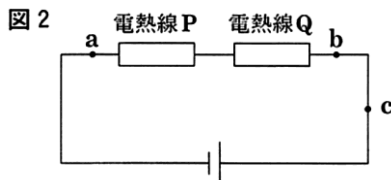


表

電圧 [V]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電流 [mA]	40	80	120	160	200

実験 2 図 2, 図 3 のように、電熱線 P と電熱線 Q を使って直列回路と並列回路を組み立て、それぞれの電流と電圧の関係を調べた。直列回路では、「点 a と点 b の間の電圧」と「点 c を流れる電流」を測定した。並列回路では、「点 d と点 e の間の電圧」と「点 f を流れる電流」を測定した。

図 4 は、その結果をグラフに表したものである。

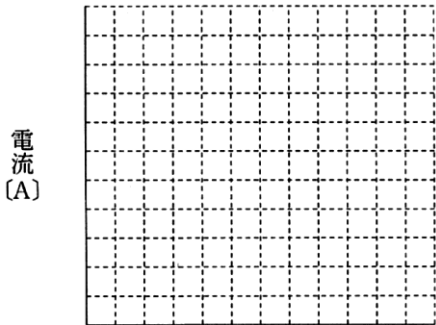


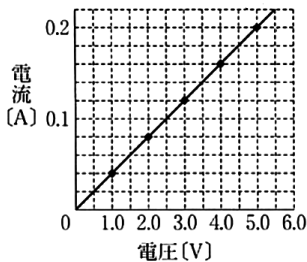
問 1 図 1 の回路に接続されている電流計と電圧計のうち、電圧計の ^{マイナス} 端子はどれか。図 1 のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

問 2 実験 1 の結果から、測定値を点 (●) で表し、電流と電圧の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、電流の単位は A, 電圧の単位は V を用い、軸に目もりをつけなさい。

問 3 電熱線 P と電熱線 Q の抵抗の大きさはそれぞれ何 Ω か。

問 4 図 3 の並列回路で、点 f を流れる電流が 0.12 A のとき、電熱線 Q を流れる電流は何 A か。

問 1		
問 2		
問 3	電熱線 P	Ω
	電熱線 Q	Ω
問 4	A	

問 1	ア	
問 2		
問 3	電熱線 P	25 Ω
	電熱線 Q	50 Ω
問 4	0.04 A	

問 1 電圧計は、電熱線 P と並列に接続する。一端子は、電源装置の一極側につなぐ。

問 2 電流の単位は[A]にする (1000mA = 1 A)。縦軸、横軸の 1 目もりはそれぞれ 0.02 A, 0.5 V にとる。

問 3 電熱線 P の抵抗は、表より、 $5.0[\text{V}] \div 0.2[\text{A}] = 25[\Omega]$ 。図 4 より、直列回路全体の抵抗は、 $3.0[\text{V}] \div 0.04[\text{A}] = 75[\Omega]$ 。電熱線 Q の抵抗は、 $75 - 25 = 50[\Omega]$ 。

問 4 図 4 より、回路全体の電圧 (= 電熱線 Q にかかる電圧) は 2.0 V。電流は $2.0[\text{V}] \div 50[\Omega] = 0.04[\text{A}]$ 。

【過去問 11】

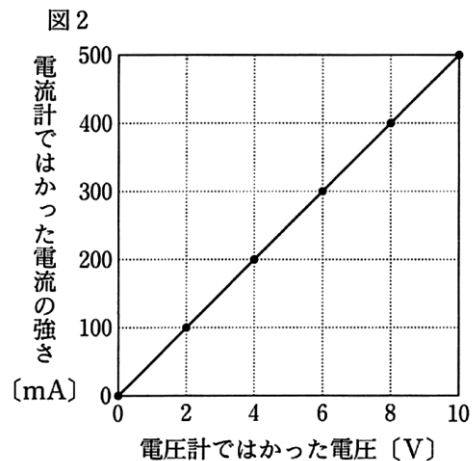
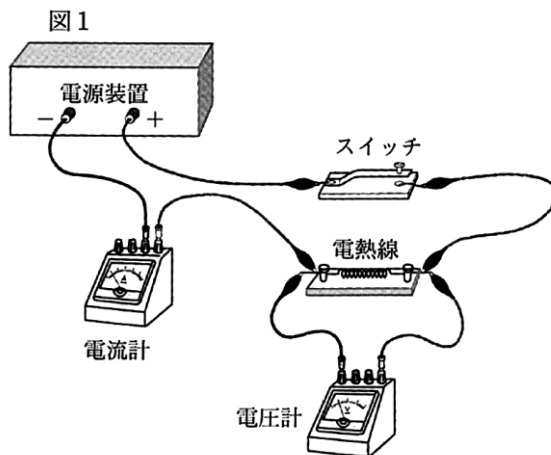
電流の実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2007 年度)

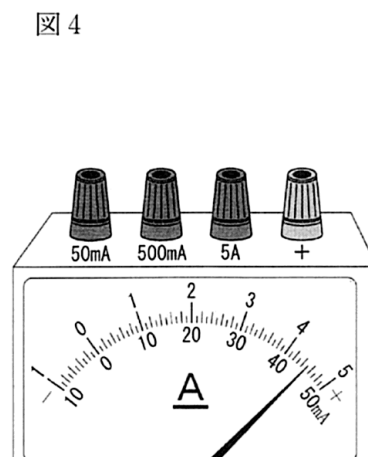
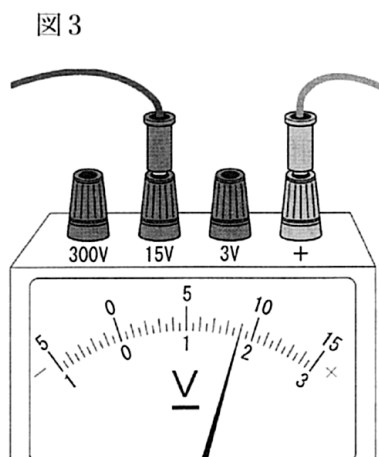
<実験>

抵抗の大きさが異なる3種類の電熱線A, B, Cおよび電球, 電源装置, 電流計, 電圧計, スイッチがある。この電流計には, 5 A, 500mA, 50mA の3個の端子があり, 電圧計には, 300V, 15V, 3 Vの3個の端子がある。

- (1) 電熱線Aを用いて図1のような回路をつくり, 電流計や電圧計の一端子をそれぞれ測定できる値の大きいほうから小さいほうへつなぎかえながら, 電圧計ではかった電圧が0 Vから10Vの範囲で電源装置の電圧を変えて, 電流計で電流の強さをはかり, グラフに表したところ, 図2のようになった。
- (2) 電熱線Bについても, (1)と同様の実験を行ったところ, 電熱線Aのときと比べて, それぞれの電圧における電流の強さは, つねに2倍だった。



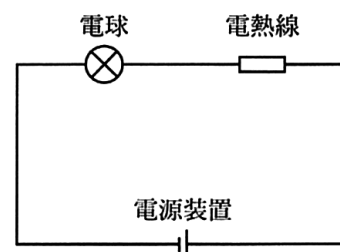
- 問1 <実験>の(1)で, 電圧計の15Vの一端子に導線をつなぐと, 電圧計の針の位置が図3のようになり, 電流計の針の位置は図4のようになった。このとき, 導線をつないだ電流計の一端子の位置と電流計の示した電流の強さを組み合わせたものとして適切なのは, 次の表のア~エのうちではどれか。



	導線をつないだ電流計の一端子の位置	電流計の示した電流の強さ
ア	50 mA	45 mA
イ	500 mA	45 mA
ウ	500 mA	450 mA
エ	5 A	450 mA

問2 電球と電熱線Aを用い、図5の回路図に示すような回路をつくり、電球を点灯させた。次に、電源装置の電圧を同じにして、同じ電球と電熱線Bを用い、同様に電球を点灯させた。＜実験＞の(1)と(2)で調べた電熱線Aと電熱線Bの抵抗の大きさの比較と、この回路の電球がより明るく点灯するときに接続している電熱線を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

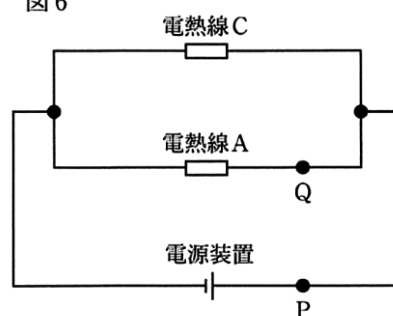
図5



	電熱線Aと電熱線Bの抵抗の大きさの比較	電球がより明るく点灯するときに接続している電熱線
ア	電熱線Aの抵抗の大きさは、電熱線Bの抵抗の大きさの2倍である。	電熱線A
イ	電熱線Aの抵抗の大きさは、電熱線Bの抵抗の大きさの2倍である。	電熱線B
ウ	電熱線Bの抵抗の大きさは、電熱線Aの抵抗の大きさの2倍である。	電熱線A
エ	電熱線Bの抵抗の大きさは、電熱線Aの抵抗の大きさの2倍である。	電熱線B

問3 電熱線Aと電熱線Cを用い、図6の回路図に示すような回路をつくった。このとき、電源装置の電圧を変えて、それぞれの電圧におけるP点を流れる電流の強さとQ点を流れる電流の強さをはかったところ、下の＜結果＞のようになった。これをもとに、それぞれの電圧における電熱線Cの両端にかかる電圧と電熱線Cを流れる電流の強さとの関係を解答用紙の図に・を用いて表し、グラフをかけ。また、かいたグラフをもとに、電熱線Cの抵抗の大きさ〔Ω〕を求めよ。

図6



＜結果＞

P点を流れる電流の強さ〔mA〕	125	250	375	500
Q点を流れる電流の強さ〔mA〕	75	150	225	300

問 1		
問 2		
問 3	電熱線 C を流れる電流の強さ 電熱線 C の両端にかかる電圧 [V]	
	抵抗の大きさ	Ω

問 1	ウ	
問 2	イ	
問 3	電熱線 C を流れる電流の強さ 電熱線 C の両端にかかる電圧 [V]	
	抵抗の大きさ	30 Ω

問 1 図 2 より，電流計で 500mA まではかっているので，一端子は 500mA にする。

問 2 「抵抗＝電圧÷電流」より，電流の強さが 2 倍(電熱線 B)になると，抵抗の大きさは 2 分の 1 になる。電圧が同じとき，電熱線 B のほうが流れる電流が強いので，電熱線 B のとき明るく点灯する。

問 3 グラフ…電熱線 A を流れる電流が 300mA のとき(図 2 より，電圧は 6 V)，電熱線 C を流れる電流は $500 - 300 = 200$ [mA] で，電圧は 6 V。抵抗… $200\text{mA} = 0.2\text{A}$ なので，抵抗は $6\text{ [V]} \div 0.2\text{ [A]} = 30\text{ [}\Omega\text{]}$ 。

【過去問 12】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2007 年度)

問2 棒磁石のまわりの磁界の向きを調べるために、水平な台の上に棒磁石を置き、棒磁石のN極近くのアの位置に磁針(方位磁針)を置いたところ、磁針のN極のさす向きは図1のような向きになった。

磁針を図1のA、B、C、D、Eの順に、AからEまでゆっくり動かしたときの、磁針のN極が回転するようすを説明したものとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、図1は水平な台の上の棒磁石と磁針を真上から見たものであり、図2のア、イは磁針のN極が回転する向きを、図3のウ、エは磁針のN極がさす向きを表している。また、地球の磁界の影響は考えないものとする。

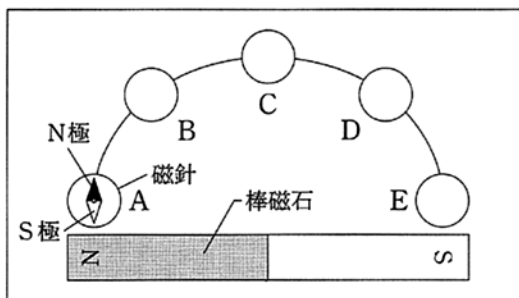


図1

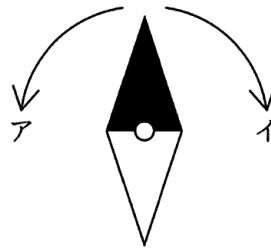


図2

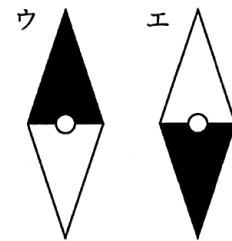


図3

- 1 磁針のN極は、図2のアの向きに少しずつ360°回転し、Eの位置では図3のウになる。
- 2 磁針のN極は、図2のアの向きに少しずつ180°回転し、Eの位置では図3のエになる。
- 3 磁針のN極は、図2のイの向きに少しずつ360°回転し、Eの位置では図3のウになる。
- 4 磁針のN極は、図2のイの向きに少しずつ180°回転し、Eの位置では図3のエになる。

問3 電気には^{プラス}＋の電気と^{マイナス}－の電気の2種類がある。次の□は、糸がついた4本のストローを用いて、それぞれのストローがおびている電気について調べるために行った実験とその結果である。

〔実験〕 電気をおびたA～Dの4本のストローの中からAとB、BとC、CとDを選び、糸を手で持って接触しないように近づけた。

〔結果〕 AとB、BとCは図1のように引き合った。
CとDは図2のように反発し合った。

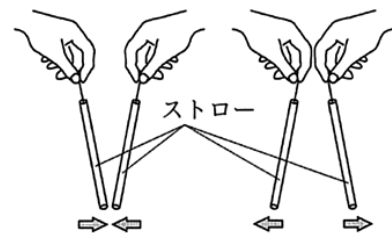


図1

図2

この結果から、Aのストローがおびている電気と、同じ種類の電気をおびているストローはどれであると考えられるか。次の1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 BとC
- 2 BとD
- 3 CとD
- 4 BとCとD

問2	
問3	

問2	4
問3	3

問2 磁針のN極は磁界の向き(磁力線の向き)を指し、磁界は磁石のN極から出てS極に向かう。

問3 引き合うときは異なる種類の電気、反発するときは同じ種類の電気をおびている。

【過去問 13】

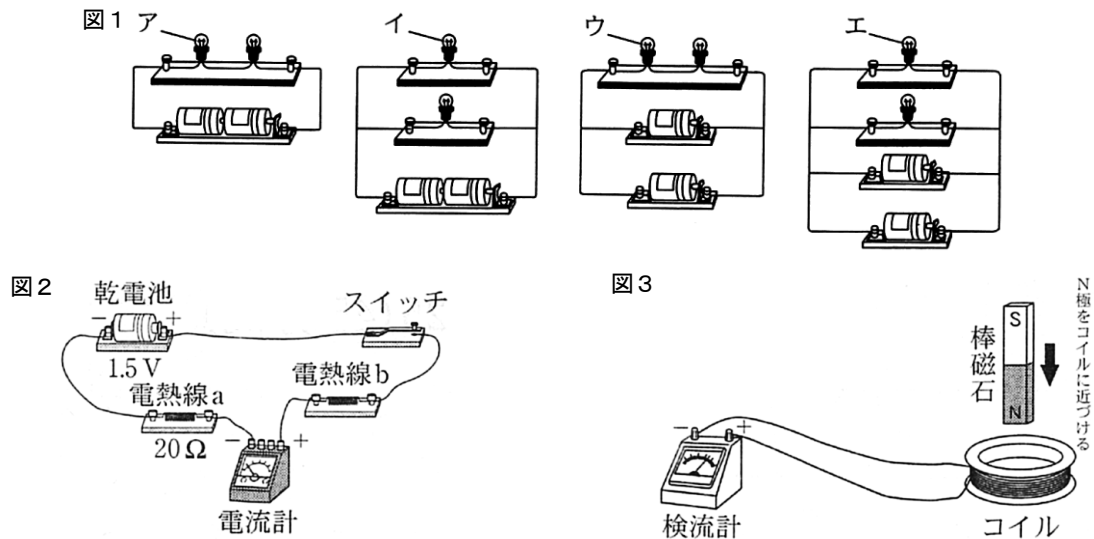
回路を流れる電流を調べるために、次の実験 1～3 を行った。この実験に関して、下の問 1～問 4 の問いに答えなさい。

(新潟県 2007 年度)

実験 1 図 1 のように、同じ電球と乾電池を使って、四つの回路をつくったところ、電球はすべて点灯した。

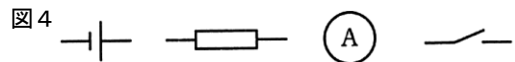
実験 2 図 2 のように、乾電池、電熱線 a、電流計、電熱線 b、スイッチをつないで回路をつくり、回路を流れる電流を調べた。ただし、乾電池の電圧は 1.5 V、電熱線 a の電気抵抗は 20Ω とする。

実験 3 図 3 のように、コイルに検流計をつないだ回路をつくり、棒磁石の N 極をコイルに近づけると、検流計の針が右に振れた。



問 1 実験 1 について、図 1 のア～エの電球のうち、最も明るく点灯した電球はどれか。その符号を書きなさい。

問 2 実験 2 について、図 2 の回路図を、図 4 の電気用図記号を用いて解答用紙にかきなさい。



問 3 実験 2 について、スイッチを入れたところ、電流計は 25mA を示した。このことについて、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 電熱線 a の両端の電圧は何 V か、求めなさい。
- ② 電熱線 b の電気抵抗は何 Ω か、求めなさい。

問4 実験3の回路を用いて、図5のように、コイルの上で棒磁石のN極を下にしたまま、棒磁石を矢印の向きに移動させると、検流計の針が振れた。このときの検流計の針の振れ方はどのようなになるか。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。

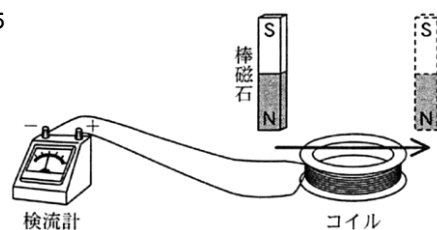
ア 右に振れた。

イ 左に振れた。

ウ はじめは右に振れ、途中から左に振れた。

エ はじめは左に振れ、途中から右に振れた。

図5



問1				
問2				
問3	①	V	②	Ω
問4				

問1	イ			
問2	例 			
問3	①	0.5 V	②	40 Ω
問4	ウ			

問1 イは、加わっている電圧がいちばん大きく、流れる電流もいちばん大きい。

問3 ① 「電圧＝抵抗×電流」より、 $25\text{mA}=0.025\text{A}$ なので、電圧は、 $20[\Omega] \times 0.025[\text{A}]=0.5[\text{V}]$ 。

② 電熱線Bに加わる電圧は、 $1.5-0.5=1.0[\text{V}]$ 。抵抗は、 $1.0[\text{V}] \div 0.025[\text{A}]=40[\Omega]$ 。

問4 N極をコイルに近づけると検流計の針は右に振れ、N極を遠ざけると左に振れる。

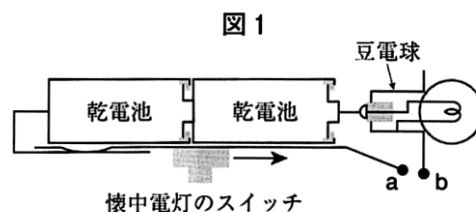
【過去問 14】

花子さんは、家にあった懐中電灯の回路について調べてみた。図1は、その懐中電灯の内部の模式図である。模式図の■の部分には電気を通さないものでできていたことを示している。なお、図1、図2のスイッチを、矢印の方向に動かすとa点とb点が接触し、スイッチがオンとなる。

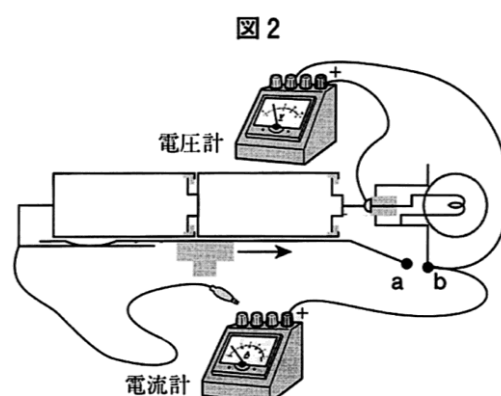
次の問1～問3の問いに答えなさい。

(山梨県 2007 年度)

- 問1 図1の懐中電灯の回路図をかきたい。解答用紙に記されている電池の電気用図記号に、電球とスイッチの電気用図記号をかき入れ、回路図を完成させなさい。



- 問2 花子さんは、電球が点灯しているとき①電球にかかる(加わる)電圧と、②電球に流れる電流の関係を調べるために、回路を作った。図2は、その回路で導線を電流計のマイナス端子につなごうとしているものである。



次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 電流計の一端子は、「50mA 500mA 5A」の3つの端子であった。まず、どの端子に導線をつないだらよいか。一つ選び、○で囲みなさい。また、選んだ理由を書きなさい。

- (2) 図2で、電流計の一端子に導線をつないでから、懐中電灯のスイッチをオン、またはオフにして測定を行いたい。

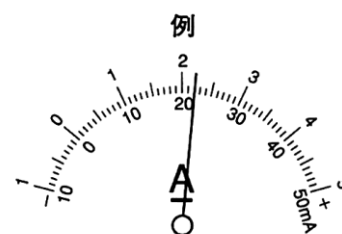
それぞれの場合に、電圧計や電流計で、下線部①や②の測定ができる場合を○、できない場合を×であらわすとき、予想される結果として最も適当な組合せはどれか。

表のア～オの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

	オンにした場合		オフにした場合	
	電圧計	電流計	電圧計	電流計
ア	×	×	○	×
イ	○	○	○	×
ウ	×	○	×	○
エ	○	×	○	○
オ	○	×	×	○

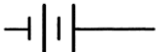
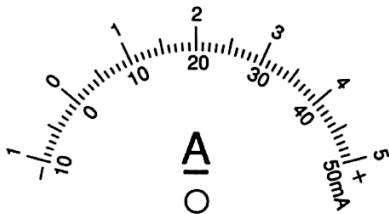
- (3) 花子さんが、電圧と電流の関係式と、測定した値から、この場合の電球の電気抵抗の値(大きさ)を求めると、 3.5Ω であった。花子さんが測定した電圧計が $2.8V$ を示していたとき、電流計は何Aを示していたと考えられるか。

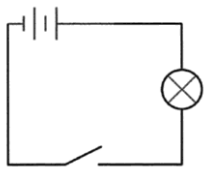
右の例にならい、そのとき電流計の針が示していた位置が、わかるように、針を図にかき入れなさい。



問3 電球の明るさに興味をもった花子さんは、この懐中電灯の電球(電球Aとする)以外に、ほかの懐中電灯の電球(電球Bとする)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。また、電力の単位を記号で書きなさい。

問1		
問2		50mA 500mA 5 A
	(1)	理由
	(2)	
	(3)	
問3	言えること	単位

問 1	例		
問 2	(1)	理由 例 電流の大きさが予想できないので、一番大きい端子につなぐ。	50mA 500mA (5A)
	(2)	工	
	(3)	例	
問 3	言えること 例 (消費)電力が小さい	単位 W	

問 1 電球とスイッチは直列につながれている。

問 2 (1) 端子で選んだ電流の値より大きな電流が電流計に流れると、電流計がこわれることがある。

(2) スイッチをオンにすると a 点と b 点がつながり、電流計は電球に流れる電流を測定できない。

(3) 電流は、 $2.8[\text{V}] \div 3.5[\Omega] = 0.8[\text{A}]$ 。電流計の一端子は 5 A である。

問 3 消費される電力(単位はワットと読む)が大きいほど、電球は明るくなる。

【過去問 15】

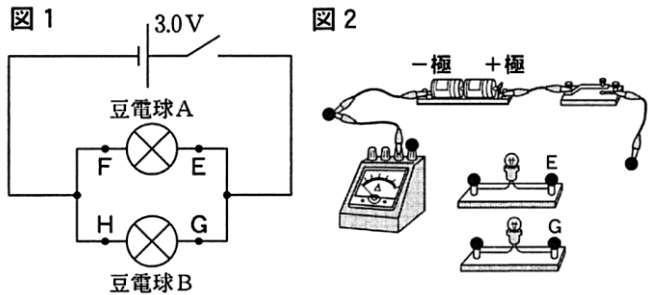
問いに答えなさい。

(長野県 2007 年度)

問1 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。

- ① 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させなさい。



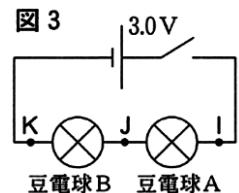
ただし、E点、G点は図1に示した各点とし、導線は実線であらわし、実験器具の●印を結ぶものとする。

- ② 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[V]	
測定場所	E点	F点	G点	H点	EF間	GH間
測定値	0.60	0.60	0.15	0.15	3.0	3.0

- (2) 図3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3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。①～④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	①と②が等しい		③	④
流れる電流の強さ	①	②	③と④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	①	②	③	④

ア 図1の豆電球A イ 図1の豆電球B ウ 図3の豆電球A エ 図3の豆電球B

問 1	(1)	①			
		②	Ω		
	(2)	I 点	A		
		J K間	V		
	(3)	①	②		
		③	④		

問 1	(1)	①			
		②	5 Ω		
	(2)	I 点	0.12 A		
		J K間	2.4 V		
	(3)	①	ア	②	イ
		③	エ	④	ウ

- 問 1 (1) ② 豆電球Aは3.0Vの電圧で0.60Aの電流が流れる。抵抗は、 $3.0[\text{V}] \div 0.60[\text{A}] = 5[\Omega]$ 。
- (2) 豆電球Bの抵抗は、 $3.0[\text{V}] \div 0.15[\text{A}] = 20[\Omega]$ 。直列回路全体の抵抗は、 $5 + 20 = 25[\Omega]$ 。I 点を流れる電流は、 $3.0[\text{V}] \div 25[\Omega] = 0.12[\text{A}]$ 。J K間の電圧は、 $20[\Omega] \times 0.12[\text{A}] = 2.4[\text{V}]$ 。
- (3) 図1では、豆電球AとBに3.0Vの電圧がかかり、Aには0.60A、Bには0.15Aの電流が流れる。図3では、豆電球AとBに0.12Aの電流が流れ、Aには0.6V、Bには2.4Vの電圧がかかる。

【過去問 16】

花子さんは中学校3年間の理科の授業をとおして学んだことを生かして、「地球の自然環境と私たちの生活」というテーマで発表した。花子さんの発表を参考にして、問いに答えなさい。

(岐阜県 2007 年度)

私たちの地球は約 46 億年前に①太陽系の惑星として誕生しました。そして、生物は約 38 億年前に誕生したと考えられています。その後、生物は長い年月をかけて地球の自然環境を変化させてきました。その 1 つの例として、私たちが生きていくのに必要な②大気中の酸素も、いろいろな植物によって長い年月をかけてつくられてきたことがあげられます。

私たち人間は、長い年月をかけてつくられてきた地球の恵みを受けて生活しています。その中で石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料は、昔生きていた生物にふくまれていた有機物が地層の中で長い間に変化してできたもので、③火力発電、自動車、家庭の燃料などとして、さまざまところで使われています。

しかし、大量の化石燃料の燃焼により、④二酸化炭素が大量に発生し、地球の温暖化がすすむ危険性が指摘されています。

私たち人間は資源を大切に、地球の自然環境を守っていかなくてはなりません。まずは、私たちにできる身近なところから省資源や省エネルギーを始めることが大切です。



問3 下線③で使われている発電機は、電磁誘導を利用して電流を得るものである。図1のようにコイルに棒磁石を出し入れすると、電磁誘導により電流が得られる。図1のコイルと棒磁石を用いて、より強い電流を得るにはどうすればよいか、簡潔に説明しなさい。

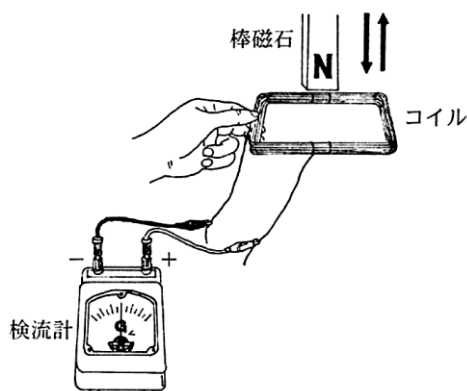


図 1

問3	
問3	棒磁石（または「コイル」も可。）をはやく動かす。

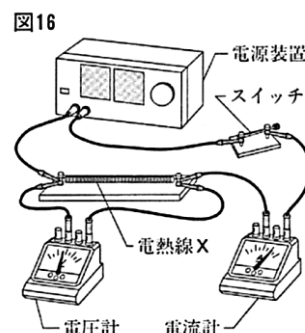
問3 棒磁石をはやく動かすと、コイルの中の磁界の変化が大きくなり、コイルに強い電流が流れる。

【過去問 17】

電流とそのはたらきに関する問1、問2の問いに答えなさい。

(静岡県 2007 年度)

問1 図16のような回路をつくり、電熱線Xにかかる電圧を変えて、電熱線Xに流れる電流の大きさを測定した。次に、電熱線Xを電熱線Yに変えて、同様の実験を行った。図17は、この実験をもとにして、それぞれの電熱線にかかる電圧と電熱線に流れる電流との関係を表したものである。



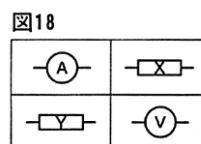
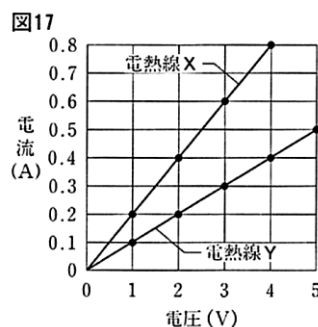
- ① 図17から、電熱線Yと比較したときの電熱線Xについては、どのようなことが分かるか。その説明として適切なものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 電流が流れやすい。 イ 抵抗が大きい。 ウ 消費する電力が小さい。

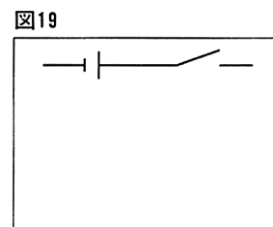
- ② 図16の電熱線Xに、電熱線Yを直列につなぎ、電熱線Xと電熱線Yに電圧をかけて、電熱線Xに流れる電流を測定したところ、電流計は1.0Aを示した。

ア このとき、電熱線Yにかかっている電圧は何Vか。図17をもとにして答えなさい。

イ このときの、電源装置から流れ出る電流と、電熱線Yにかかっている電圧を調べるための回路図は、どのように表せばよいか。図18の電気用図記号をすべて用いて、図19にかきなさい。ただし、電熱線Xと電熱線Yとを区別できるようにし、電気用図記号を結ぶ線は実線で補うこと。



(注) 電熱線X、Yを区別するために、電熱線記号には、X、Yを明記してある。

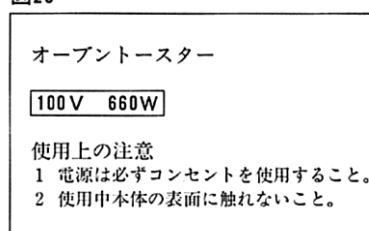


- ウ 直列につないだ電熱線Xと電熱線Yを、電熱線Xと電熱線Yが並列になるようにつなぎ変えた。電熱線Xと電熱線Yに電圧をかけて、電源装置から流れ出る電流を測定したところ、電流計は2.4Aを示した。電熱線Xと電熱線Yを並列につないだとき、全体の抵抗は何Ωか。図17をもとにして、小数第2位を四捨五入して答えなさい。

問2 家庭で使用しているオーブントースター、電気ストーブ、アイロンなどの電気器具の電力表示を調べてみた。図20は、オーブントースターの電力が表示してあるラベルの一部を表したものである。

- ① 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秒のいずれかをういた場合、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。

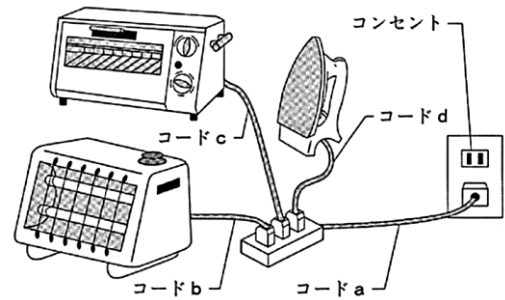
図20

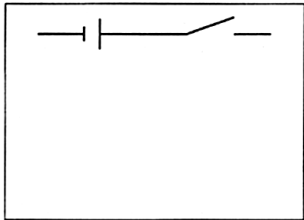


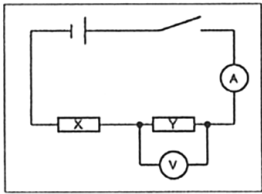
- ア $1\text{ J} \div 1\text{ 秒}$ イ $1\text{ A} \times 1\text{ 秒}$
 ウ $1\text{ J} \div 1\text{ V}$ エ $1\text{ A} \times 1\text{ V}$

- ② 図 21 のように、1つのコンセントで多くの電気器具を同時に使用すると、コード a の過熱による火災の恐れがあり危険である。1つのコンセントで多くの電気器具を同時に使用すると、コード a が過熱するのはなぜか。その理由を、図 21 のコード a ～ d に流れる電流に着目して、簡単に書きなさい。

図21



問 1	①		
	②	ア	V
		イ	
		ウ	Ω
問 2	①		
	②		

問 1	①	ア	
	②	ア	10 V
		イ	
		ウ	$3.3\ \Omega$
問 2	①	ア, エ	
	②	コード b ～ d に流れる電流を加えた電流が、コード a に流れる電流となるから。	

- 問 1 ① 図 17 より、同じ電圧をかけたとき、電熱線 X は電熱線 Y より流れる電流が大きい。
 ② ア 電熱線 Y にも 1.0 A の電流が流れる。図 17 より、電熱線 Y は電流 0.5 A で電圧 5 V である。
 イ 電圧計は電熱線 Y に並列につなぐ。このとき、導線との交わりを示す ● を忘れないこと。
 ウ 図 17 より、電熱線 X と Y に 4 V の電圧をかけたとき、流れる電流の和は $0.8 + 0.4 = 1.2[\text{A}]$ である。電流計が

2.4Aを示すときは8Vの電圧をかけている。抵抗は $8[\text{V}] \div 2.4[\text{A}] = 3.33\cdots = \text{約} 3.3[\Omega]$ 。

問2 ① 電力1Wは「電流1A×電圧1V」，また，熱量1Jは「電力1W×時間1秒」となる。

② コードb，c，dはコードaに対して並列につながっている。

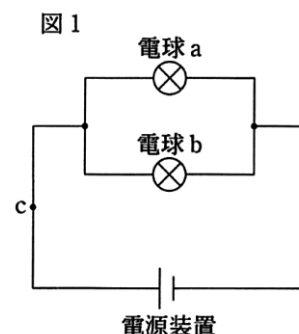
【過去問 18】

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2007 年度)

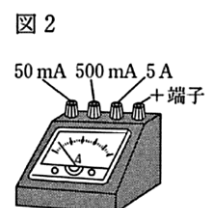
〈実験〉 電球 **a**, **b** を図 1 のようにつないで回路をつくり、回路に流れる電流の強さや電球に加わる電圧の大きさを調べるために、次の①～④の実験を行った。

- ① 回路に電流を流し、電球 **a**, **b** および **c** 点を流れる電流の強さを電流計を用いてそれぞれ測定した。
- ② 回路に電流を流し、電球 **a**, **b** に加わる電圧を電圧計を用いて測定した。
- ③ 電源装置の電圧の大きさを変えて、ふたたび電球 **a**, **b** に加わる電圧の大きさや **c** 点を流れる電流の強さを測定した。
- ④ 電球 **a**, **b** の明るさを比べると、電球 **a** の方が明るかった。



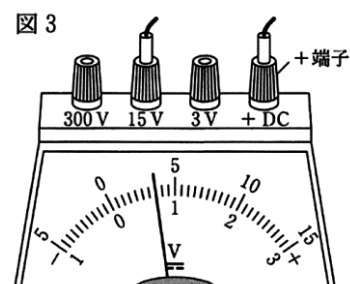
問 1 実験①で、この回路の電流の強さが予想できなかったとき、導線を図 2 の電流計の マイナス端子 端子にどのようなにつなげばよいのか、最も適当なものを下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 弱い電流でも測定できるように、50mA の端子につなぐ。
 イ 弱い電流か強い電流かわからないので、500mA の端子につなぐ。
 ウ 強い電流が流れてもよいように、5 A の端子につなぐ。
 エ どの一端子につないでもよい。



問 2 実験①で、電球 **a**, **b** を流れる電流の強さをそれぞれ I_a , I_b とし、**c** 点を流れる電流の強さを I_c とすると、 I_a , I_b , I_c の電流の強さにはどのような関係があるか、その関係を等号を用いた式で表しなさい。

問 3 図 3 は、実験②で電球 **a** に加わる電圧の大きさを測定したときの電圧計を示したものである。このとき、電球 **a** に加わる電圧の大きさは何 V か、書きなさい。ただし、電圧計の一端子は 15 V に接続していたものとする。



問 4 実験③で、電源装置の電圧の大きさを変えて測定したところ、電球 **b** に加わる電圧は 5 V であった。また、**c** 点を流れる電流の強さは 200mA であった。このときの回路全体の電気抵抗の大きさは何 Ω か、求めなさい。

問5 図1で、電球bの電気抵抗の大きさは、回路全体の電気抵抗と比べるとどうなっているか、最も適切なものを下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、電球a、bはともに点灯していたものとする。

- ア 電球aの電気抵抗の大きさに関係なく、回路全体の電気抵抗の大きさよりも大きくなる。
 イ 電球aの電気抵抗の大きさに関係なく、回路全体の電気抵抗の大きさよりも小さくなる。
 ウ 電球aの電気抵抗が電球bより小さいときだけ、回路全体の電気抵抗の大きさより小さくなる。
 エ 電球aの電気抵抗が電球bより大きいときだけ、回路全体の電気抵抗の大きさより、大きくなる。

問6 次の文は、実験④で電球aの方が明るかったとき、電球aと電球bそれぞれに加わる電圧の大きさと流れる電流の強さを比べると、どのようになっているかを説明したものである。文中の（あ）、（い）に入る最も適切なことばは何か、それぞれ書きなさい。

- ・電球aに加わる電圧の大きさは、電球bに加わる電圧と比べると（あ）。
 ・電球aを流れる電流の強さは、電球bを流れる電流と比べると（い）。

問1	
問2	
問3	V
問4	Ω
問5	
問6	あ
	い

問1	ウ
問2	$I_c = I_a + I_b$
問3	3.5 V
問4	25 Ω
問5	ア
問6	あ 同じである
	い 強くなっている

問1 一端子の値以上の電流が流れると電流計がこわれるので、最も大きい値の端子につなぐ。

問2 並列回路では、各部分を流れる電流の強さの和が全体の電流の強さに等しい。

問3 一端子は15Vなので、目もりの上の数値を読む。

問4 回路全体の電圧は5Vで、電流は200mA=0.2Aなので、全体の電気抵抗の大きさは、 $5[V] \div 0.2[A] = 25[\Omega]$ 。

問5 並列回路では、回路全体の抵抗の値は各部分の抵抗の値より小さくなる

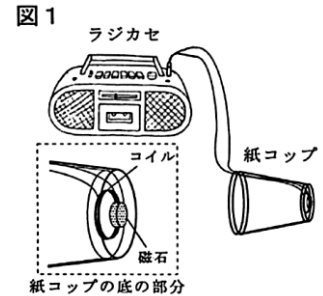
問6 並列回路では各部分の電圧は等しい。電球が明るいときは電力も大きく、流れる電流も強い。

【過去問 19】

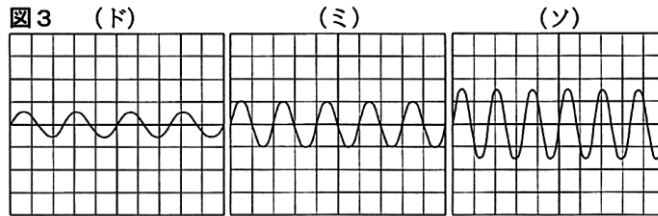
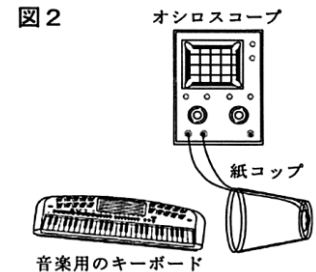
紙コップにコイルと磁石をつけた装置で音の実験を行い、音の波形と音の大きさや高さとの関係を調べた。
後の問1～問5の問いに答えなさい。

(滋賀県 2007 年度)

【実験1】図1のように、紙コップの底にコイルをつけ、その外側に磁石のついた別の紙コップを重ねた。このコイルの端にイヤホン端子をつけ、これをラジカセの出力端子につなぐと、紙コップから音が聞こえた。

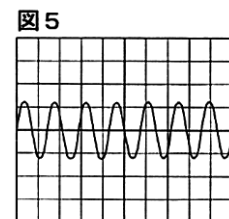
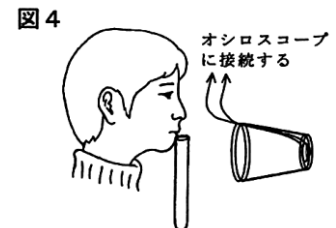


【実験2】図2のように、実験1で使った紙コップのコイルの端をオシロスコープにつなぎかえ、紙コップの前に置いた音楽用のキーボードで、ド、ミ、ソの音を鳴らした。すると、図3のようにオシロスコープの画面にそれぞれの音の波形があらわれた。



(注) 画面の縦軸は振幅、横軸は時間を表している。

【実験3】実験2で使った紙コップの前で、図4のように、試験管に口をつけて一定の強さで吹いた。すると、笛のような音がして、図5のように、オシロスコープの画面に音の波形があらわれた。



問1 実験1と実験2の紙コップのうち、スピーカーとしてはたらいたのはどれか。次のア～ウから1つ選びなさい。

- ア 実験1の紙コップ イ 実験2の紙コップ
ウ 実験1と実験2の両方の紙コップ

問2 実験2で、紙コップの前でキーボードを鳴らすと磁石の近くにあるコイルが振動し、コイルに電流が流れ、オシロスコープに音の波形があらわれた。コイルに流れたこの電流を何というか。書きなさい。

問3 実験2で、キーボードから紙コップに音を伝えたのは空気であるが、空気が音を伝えることを確かめるには、どのような実験を行えばよいか。書きなさい。

問4 実験2の結果から、オシロスコープにあらわれた波の振幅をド、ミ、ソの順に比で表すといくらになるか。次のア～エから1つ選びなさい。

ア 1 : 2 : 3 イ 2 : 3 : 4 ウ 3 : 4 : 5 エ 4 : 5 : 6

問5 実験3で、試験管から出た音の高さは、実験2のド、ミ、ソの音の高さと比べると、どの範囲にあると考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。

ア ドより低い イ ドより高く、ミより低い
ウ ミより高く、ソより低い エ ソより高い

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	ア
問2	誘導電流
問3	音が出ているブザーを容器に入れて密閉し、容器の中の空気を抜いて、音が聞こえなくなるかを調べる。
問4	ア
問5	エ

問1 実験1では、紙コップから音が聞こえたところなので、スピーカーとしてはたらいている。実験2では、キーボードの音をマイクروفオンとして受けとっている。

問2 磁石の近くにあるコイルが振動すると、コイルの中の磁界が変化するのでコイルに誘導電流が流れる。この現象を電磁誘導という。

問3 空気があるときには音が聞こえ、空気がないときには音が聞こえなければよい。そのため、音が出ているブザーを容器に入れ、容器の中の空気を抜いていくという実験を計画する。

問4 図3の画面の縦軸が振幅を表している。(ド)の振幅は0.5目盛り、(ミ)の振幅は1目盛り、(ソ)の振幅は1.5目盛りで、その比は1 : 2 : 3となる。

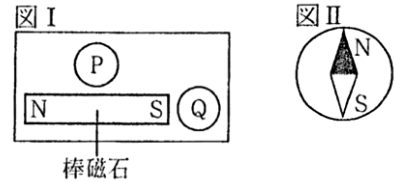
問5 音の高さは振動数で決まる。画面の横軸は同じ時間を表しているので、振動数は画面の中にある波の数で比べる。波の数は、(ド)で4個、(ミ)で5個、(ソ)で6個、図5で7個である。

【過去問 20】

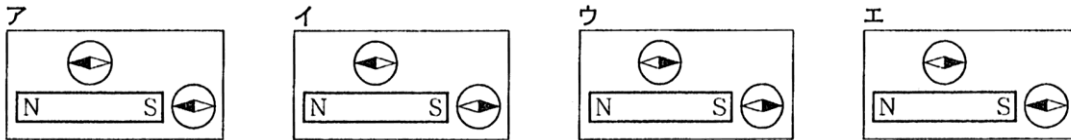
Kさんは、磁石や電流のはたらき、モーターが回転するしくみについて興味をもち、次の実験1～3を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2007 年度 後期)

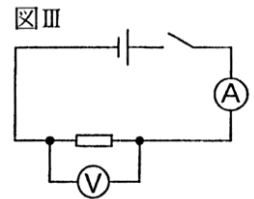
【実験1】 棒磁石のまわりにできる磁界のようすを調べるため、図Ⅰのように、水平面上に棒磁石を置き、図Ⅱに示した磁針を棒磁石のまわりの①、②の位置に1個ずつ置いて③磁針のようすを調べた。



問1 次のア～エのうち、下線部③の磁針のようすを示す図として最も適していると考えられるものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。ただし、地球のもつ磁気の影響は考えないものとする。



【実験2】 図Ⅲに示した回路図にしたがって回路をつくり、抵抗器に加わる電圧と抵抗器を流れる電流を測定した。ただし、図Ⅲ中の④は電流計を、⑤は電圧計をそれぞれ示している。

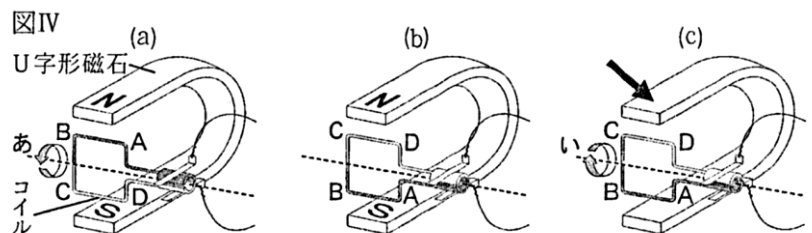


問2 図Ⅲに示した回路図にしたがって、解答欄の図中に必要な導線をかき加えて回路を完成しなさい。ただし、かき加える導線は、解答欄の図中の器具の・印につなぐものとする。

問3 実験2において、電圧計に示された電圧の大きさは3.0Vであり、電流計に示された電流の大きさは0.2Aであった。実験2で用いた抵抗器の電気抵抗の大きさは何Ωであると考えられるか。ただし、抵抗器以外の電気抵抗は考えないものとする。

図Ⅳは、モーターのしくみを示した模式図である。Kさんは、図Ⅳを用いて、磁界の向き、コイルに流れる電流の向き、コイルが回転する向きの関係について考えた。

問4 次の文中の〔 〕の
ア、イから適切なものを一つ
選び、記号を書きなさい。また、
〔 〕にはU字形磁石の
極を示すN、Sのいずれかの
文字が入る。〔 〕に入れる
のに適している文字を書き
なさい。



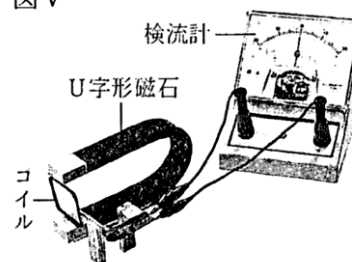
図Ⅳの(a)の状態においてコイルにA→B→C→Dの向きに電流を流すと、コイルは図Ⅳの(a)中の あ

で示した向きに回転し始める。図Ⅳの(a)の状態からコイルが $\frac{1}{2}$ 回転して図Ⅳの(b)の状態になったとき、コイルがそれまでの向きと同じ向きに回転し続けるためには、コイルに流す電流の向きは①〔ア A→B→C→D イ D→C→B→A〕でなければならない。

図Ⅳの(c)の状態においてコイルにA→B→C→Dの向きに電流を流したとき、コイルが図Ⅳの(c)中のい で示した向きに回転し始めるためには、図Ⅳの(c)中の  で示した部分は ② 極でなければならない。

【実験3】 Kさんは、図Ⅳの模式図をもとにモーターを作り、そのモーターが回転することを確認した後、図Ⅴのように、モーターと検流計とをつなぎ、コイルをはじいて回転させた。このとき、コイルの回転が止まるまでの間、検流計の針が振れるようすが観察され、コイルに電流が流れたことが分かった。

図Ⅴ



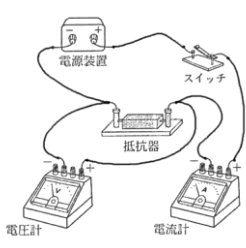
問5 実験3においては、磁界の中をコイルが動くことによってコイルに電圧が生じて電流が流れた。

① コイルの中の磁界が変化することによりコイルの両端に電圧が生じてコイルに電流が流れる現象は何と呼ばれているか。

② 次の文中の に入れるのに適している語を書きなさい。

実験3において、コイルに流れる電流の大きさをより大きくするための一つの方法としては、図Ⅴ中のコイルをより の多いコイルに取りかえてこの実験を行うことが考えられる。

問1				
問2				
問3	Ω			
問4	①		②	
問5	①			
	②			

問 1	工		
問 2			
問 3	15 Ω		
問 4	①	イ	② N
問 5	①	電磁誘導	
	②	例 巻き数	

問 1 磁針のN極(黒色のほう)は、磁界の向きを指す。棒磁石の磁界は、N極から出てS極に入る。あるいは、異なる極どうしは引きつけあい、同じ極どうしはしりぞけあうことから考えてもよい。

問 2 電流計と電圧計の+端子は電源装置の+極のほうに、-端子は-極のほうにつなぐ。電圧計は抵抗器に並列、電流計は直列につなぐ。

問 3 「抵抗＝電圧÷電流」より、抵抗の大きさは、 $3.0[\text{V}] \div 0.2[\text{A}] = 15[\Omega]$ 。

問 4 図Ⅳの(a)で、電流がA→Bの向きに流れると、コイルは **あ** の向きに回転する。(b)でも **あ** の向きに回転させるためには、電流はD→Cの向きに流す。(c)では、電流はC→Dの向きに流れ、(a)のときと逆になる。このとき、回転の向きも(a)と逆になっているので、磁界の向きは(a)と同じでよい。

問 5 電磁誘導で、誘導電流の大きさを大きくするためには、磁石を速く動かすか、巻き数の多いコイルに変えるとよい。

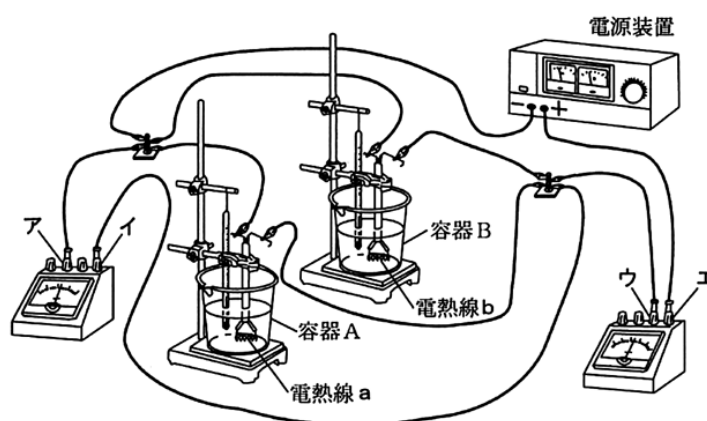
【過去問 21】

図のように、100 g の水を入れた熱を伝えにくい容器A、Bと、抵抗の大きさが異なる2種類の電熱線a、bを準備し、容器Aには電熱線a、容器Bには電熱線bを入れ、これらの電熱線と電流計、電圧計をつないで回路をつくった。次に、電熱線に電流を流して、2つの容器の水の温度を1分ごとに調べた。この間、電圧計は6 Vを、電流計は2.5 Aを示していた。表は、その結果をまとめたものである。各問いに答えよ。

(奈良県 2007 年度)

問1 図の回路で、電圧計の+端子はどれか。図中のア～エから1つ選び、その記号を書け。

問2 電熱線a、bが図のようにつながれているときの、全体の抵抗の大きさは何 Ω か。その値を書け。



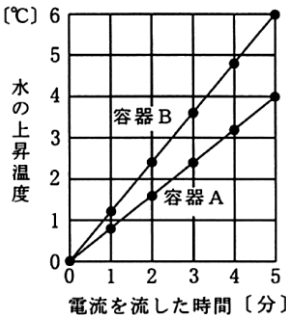
問3 容器A、Bについて、電流を流し始めたときからの水の上昇温度を求め、電流を流した時間と水の上昇温度との関係をそれぞれグラフに表せ。また、この実験を続けていくと、電流を流し始めてから8分後には、容器Aの水の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ になると考えられるか。

電流を流した時間 [分]	0	1	2	3	4	5
容器Aの水の温度 [$^{\circ}\text{C}$]	14.4	15.2	16.0	16.8	17.6	18.4
容器Bの水の温度 [$^{\circ}\text{C}$]	14.4	15.6	16.8	18.0	19.2	20.4

問4 電熱線a、bのうち、流れた電流はどちらが強かったと考えられるか。その電熱線の記号を書け。また、その理由を「電圧」、「上昇温度」という語を用いて説明せよ。

問1		
問2	Ω	
問3		
	温度	$^{\circ}\text{C}$
問4	電熱線	

	理由	
--	----	--

問 1	イ	
問 2	2.4 Ω	
問 3		
	温度	20.8 °C
問 4	電熱線	b
	理由	例 電熱線 a, b に加わる電圧は同じであるが, 水の上昇温度は容器 B のほうが大きいから。

問 1 電圧計は, 電熱線に対して並列につなぐので, アとイの端子をもつのが電圧計である。+端子は電源装置の+極側につなぐ。

問 2 電熱線 a と b は並列につながれているので, 電圧計の示す 6.0 V が回路全体の電圧となる。回路を流れる電流は 2.5 A で, 回路全体の抵抗は, $6.0[\text{V}] \div 2.5[\text{A}] = 2.4[\Omega]$ 。

問 3 水の上昇温度は電流を流した時間に比例する。容器 A では, 5 分後に水の温度は 4°C 上昇している。8 分後の上昇温度は, $4[^\circ\text{C}] \times 8[\text{分}] \div 5[\text{分}] = 6.4[^\circ\text{C}]$ 。14.4 + 6.4 = 20.8[°C]。

問 4 電熱線 a と b には同じ電圧がかかっている。水の上昇温度は電熱線の電力(=電流×電圧)に比例し, 上昇温度は電熱線 b のほうが大きいので, 流れる電流も電熱線 b のほうが強い。

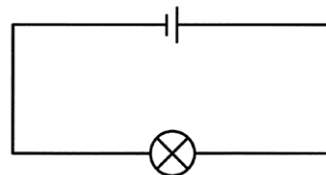
【過去問 22】

図1、図2は、豆電球の明るさを比較する回路を示している。豆電球は同じ種類で同じ性能であり、電源は同じ1.5Vの乾電池1個を使用した。次の各問いに答えなさい。

ただし、図2のa～dは端子であり、自由につなぐことができるものとする。

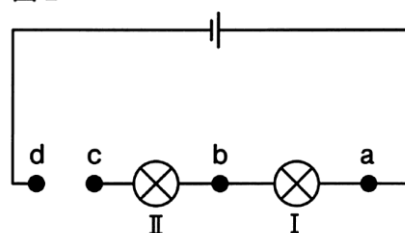
(鳥取県 2007 年度)

図1



問1 図2でcとdをつないだとき、2つの豆電球は図1の豆電球の明るさに比べていずれも暗くなった。このとき、豆電球Ⅰを流れた電流は0.2Aであった。豆電球Ⅰの抵抗はいくらか、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

図2

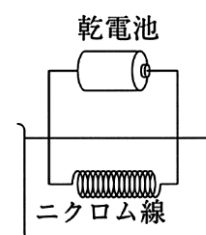


問2 図2の豆電球Ⅰ、Ⅱを、図1の豆電球と同じ明るさで光るようにしたい。このとき、図2はどのようにつないだらよいか、解答用紙の回路図に記入しなさい。

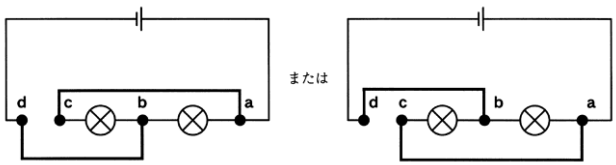
ただし、加える線は2本とし、a～dの各端子間をつなぐものとする。

問3 図1の豆電球を図3のように抵抗3Ωのニクロム線に付けかえ、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ったとすると、発生する熱量は何Jか、答えなさい。

図3



問1	Ω
問2	
問3	J

問 1	3.8 Ω
問 2	
問 3	180 J

問 1 回路全体の抵抗は $1.5[\text{V}] \div 0.2[\text{A}] = 7.5[\Omega]$ 。豆電球 1 個の抵抗は $7.5[\Omega] \div 2 = 3.75 =$
約 $3.8[\Omega]$ 。

問 2 2 個の豆電球を並列につなぐと、それぞれの豆電球に同じ 1.5V の電圧が加わる。

問 3 回路に流れる電流は $1.5[\text{V}] \div 3[\Omega] = 0.5[\text{A}]$ 。「熱量＝電圧×電流×電流を流した時間」より、熱量は $1.5[\text{V}]$
 $\times 0.5[\text{A}] \times 4 \times 60[\text{秒}] = 180[\text{J}]$ 。

【過去問 23】

コイルをスタンドからつり下げ、電源装置、スイッチ、電流計、 5Ω の抵抗器をつないで回路をつくり、電流がつくる磁界と、電流と磁界の間にはたらく力の関係を調べるために、**実験1**と**実験2**を行った。地球の磁界による影響は考えないものとして、問1～問4に答えなさい。

(岡山県 2007 年度)

実験1：図1のように、切り込みを入れた厚紙をコイルに通して台に固定した。その厚紙の上に磁針を置き、電流を流して磁針のN極がさす向きを調べた。

実験2：実験1で使った厚紙を取り除き、図2のように、コイルの下側をはさむようにU字形磁石を置き、電流を流してコイルの振れを調べた。

図1

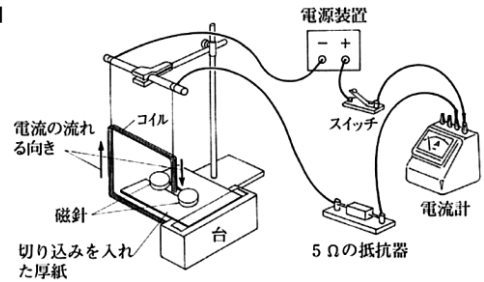
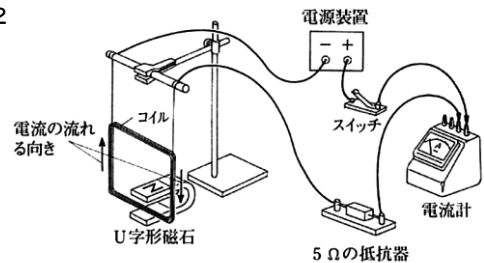
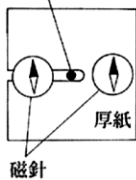


図2

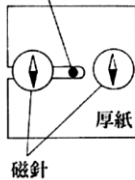


問1 **実験1**で、図1に示した位置に磁針を置き、回路に電流を流しているとき、厚紙上の磁針を真上から表した模式図として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。ただし、磁針はN極を黒く塗って示している。

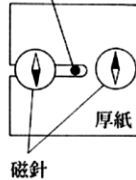
(1) コイルの断面



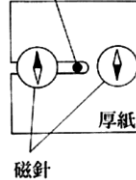
(2) コイルの断面



(3) コイルの断面



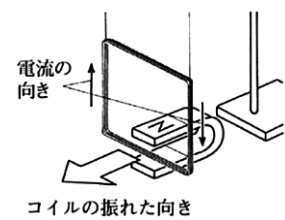
(4) コイルの断面



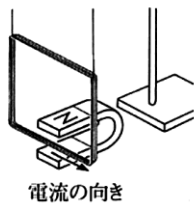
問2 **実験1**で、図1の回路を流れる電流は 1.2A だった。このとき抵抗器に加わる電圧は何Vですか。

問3 **実験2**で、回路に電流を流すと、コイルは図3で示した矢印の向きに少し振れた。U字形磁石の置き方や電流の向きを(1)～(4)のように変えたとき、コイルの振れが図3で示した向きと逆向きになるのはどれですか。当てはまるものを、(1)～(4)からすべて選びなさい。

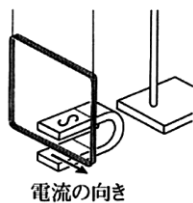
図3



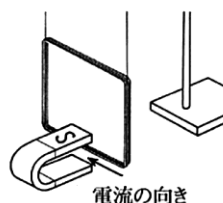
(1)



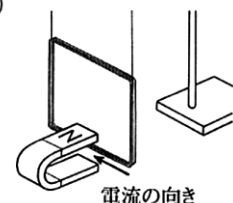
(2)



(3)



(4)



問4 **実験2**で、スタンドからつり下げたコイルとU字形磁石には触れずに、コイルの振れを大きくする方法を一つ書きなさい。

問 1	
問 2	V
問 3	
問 4	

問 1	(4)
問 2	6.0 V
問 3	(1), (3)
問 4	電源装置の電圧を大きくして、回路に流れる電流を強くする。

問 1 図 1 より、厚紙の上から下に電流が流れている。このとき、厚紙上では、時計回り(時計の針の回る向き)の磁界ができる。磁針の N 極は磁界の向きをさす。

問 2 「電圧＝抵抗×電流」より、電圧は、 $5[\Omega] \times 1.2[A] = 6.0[V]$ 。

問 3 (1)は電流が逆向きで、コイルにはたらく力も逆向きになる。(3)は磁界が逆向きで、力も逆向きになる。(2)は電流も磁界も逆向きで、力の向きは変わらない。(4)は図 2 と同じ。

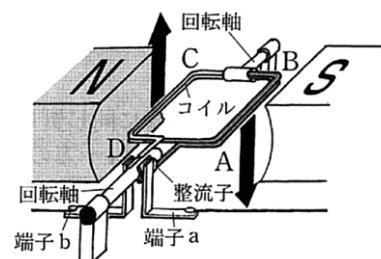
問 4 流れる電流を強くすると、コイルにはたらく力は大きくなる。この問題では、答えの範囲外であるが、コイルの巻き数を多くしても、磁石の磁界を強くしても、コイルの振れは大きくなる。

【過去問 24】

図1は、モーターのしくみを表した模式図である。端子aから端子bの向きに大きさが一定の電流を流すと、コイルのAからBの向きに、CからDの向きにそれぞれ電流が流れ、コイルのABとCDの部分にそれぞれ矢印の向きに力がはたらき、コイルは回転を始める。次の問1、問2に答えなさい。

(山口県 2007 年度)

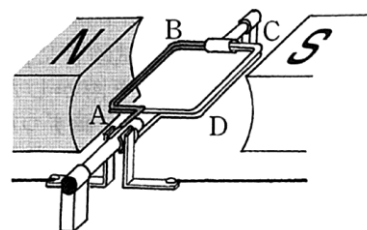
図1



問1 磁石のまわりにある、磁力のはたらく空間のことを何というか。書きなさい。

図2

問2 電流を流し続け、コイルのABとCDの部分が図2のような位置になったとき、ABの部分に流れる電流の向きと、ABの部分にはたらく力の向きはどうか。正しい組み合わせを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。



	流れる電流の向き	はたらく力の向き
1	AからB	上
2	AからB	下
3	BからA	上
4	BからA	下

問1	
問2	

問1	磁界
問2	3

問1 磁力のはたらく空間を磁界という。「界」には、世界のように、範囲という意味がある。

問2 図1から図2へ半回転すると、ABの部分に流れる電流の向きは、図1のC→Dと同じでB→Aの向きに流れる。その結果、はたらく力の向きは上向きで、変わらず回転を続けることが可能となる。

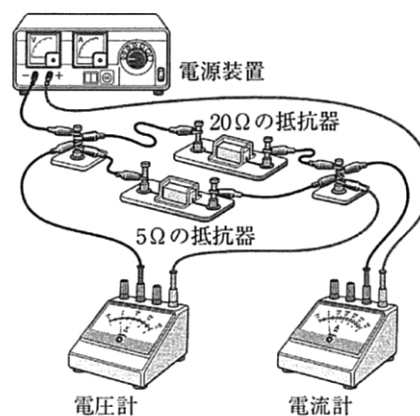
【過去問 25】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2007 年度)

- 問9 図4のように、電源装置、電気抵抗が 5Ω の抵抗器と 20Ω の抵抗器、電流計、電圧計を使って、回路を組み立てた。電圧計の値が 4V になるように、電源装置のつまみを調節したとき、電流計の値は何Aを示すか、求めなさい。

図4



問9	A
----	---

問9	1 A
----	-----

- 問9 抵抗 20Ω と 5Ω は並列につながれており、それぞれの抵抗に 4V の電圧がかかる。流れる電流は、それぞれ $4[\text{V}] \div 20[\Omega] = 0.2[\text{A}]$ 、 $4[\text{V}] \div 5[\Omega] = 0.8[\text{A}]$ 。回路全体の電流は、 $0.2 + 0.8 = 1.0[\text{A}]$ 。

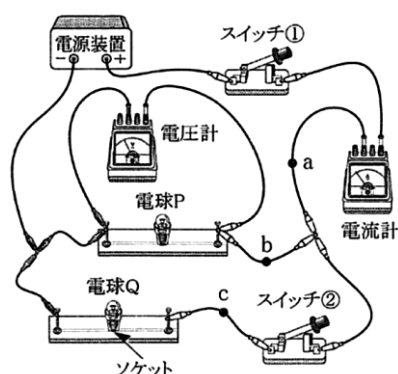
【過去問 26】

次の問いに答えなさい。

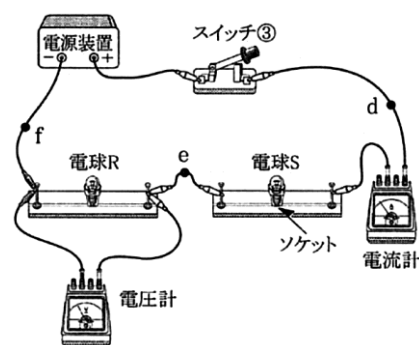
(香川県 2007 年度)

問2 下の図Ⅰ、Ⅱ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、次のページの(1)～(5)の問いに答えよ。

図Ⅰ



図Ⅱ



- (1) 図Ⅰ、Ⅱ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Ⅰ、Ⅱの回路でスイッチ①～③をすべて閉じ、電源装置の電圧を3.0Vとした。図Ⅰ中の電流の強さa～c、図Ⅱ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㉠～㉣のうちどれか。㉠～㉣から一つ、㉠～㉣から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

- ㉠ $a = b + c$ ㉡ $a = b = c$ ㉢ $a < b + c$
 ㉣ $d > e > f$ ㉤ $d = e = f$ ㉥ $d < e < f$

- (2) 図Ⅰ、Ⅱ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①～③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㉦～㉨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
㉦	ついている	ついている
㉧	ついている	消えている
㉨	消えている	ついている
㉩	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①～③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Ⅰ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Ⅰ、Ⅱの回路で電流計の示す値が大きいのは、どちらか。Ⅰ、Ⅱのうちから一つ選んで、その数字を書け。

- (4) 図Ⅰの回路で、スイッチ①は閉じていて、スイッチ②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Ⅱの回路で、スイッチ③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。

問 2	(1)				
	(2)				
	(3)	電球		図	
	(4)	Ω			
	(5)	Ω			

問 2	(1)	ア と オ			
	(2)	イ			
	(3)	電球	Q	図	I
	(4)	6.0 Ω			
	(5)	3.0 Ω			

- 問2 (1) 図 I は並列回路で、b 点と c 点を流れる電流の和が a 点を通る電流になる。
- (2) 図 I の並列回路では、電球 P を通り、一周する回路ができていますので、明かりがつく。
- (3) 電力(W数)の大きい電球ほど明るい。並列回路の全体の抵抗は、各部分の抵抗より小さくなるが、直列回路の全体の抵抗は各部分の抵抗の和になる。抵抗の小さい回路に強い電流が流れる。
- (4) 「抵抗＝電圧÷電流」より、抵抗は、 $3.0[\text{V}] \div 0.50[\text{A}] = 6.0[\Omega]$ 。
- (5) 電球 S にかかる電圧は、 $4.5 - 3.0 = 1.5[\text{V}]$ 。抵抗は、 $1.5[\text{V}] \div 0.50[\text{A}] = 3.0[\Omega]$ 。

【過去問 27】

電流のはたらきに関する次の問 1～問 6 の問いに答えなさい。

(愛媛県 2007 年度)

[実験 1] 「4 V－5 W」と表示のある電熱線 **a** を用いて、図 1 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 4.0 V 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 1.25 A を示していた。次に、電熱線 **a** を「4 V－9 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 4.0 V に保ち、同じ方法で実験を行った。表 1 は、その結果を表したものである。

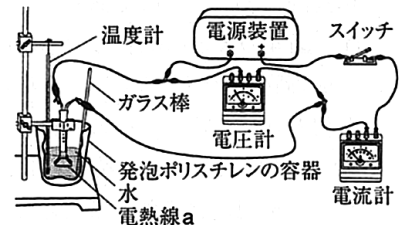
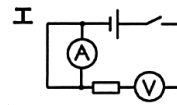
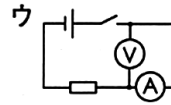
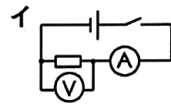
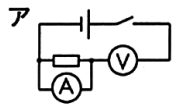


図 1

問 1 図 1 の回路を回路図で表すとどうなるか。次のア～エのうち、適当なものを一つ選び、ア～エの記号で書け。ただし、(A)、(V) はそれぞれ電流計、電圧計の電気用図記号である。

表 1 (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 V－5 W」 電熱線 a	18.2	21.4	24.6
	「4 V－9 W」 電熱線 b	18.2	23.6	29.0



問 2 実験 1 で、電熱線 **a** の抵抗の値は何 Ω か。

問 3 次の文の①～⑥の { } の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

実験 1 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、① {ア 大きい イ 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② {ア 大きい イ 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③ {ア 大きく イ 小さく} になっていることが分かる。

図 1 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④ {ア 大きく イ 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 4.0 V にしたとき、回路全体に流れる電流の強さは、1.25 A より⑤ {ア 大きく イ 小さく} なり、2 本の電熱線で消費される電力の和は、5 W より⑥ {ア 大きく イ 小さく} なる。

[実験 2] 図 2 のような回路をつくり、コイル X に流れる電流が作る磁界のようすを調べた。図 3 は、図 2 のコイル X と磁針を真上から見たものである。ただし、図 3 の磁針の N 極が指している向きは電流を流していないときのものである。

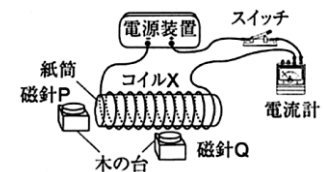


図 2

- 問4 図3に示す $\longrightarrow$ の向きに電流を流したとき、磁針Pと磁針QのN極は、それぞれ図3のア、イのどちらに振れたか。それぞれア、イの記号で書け。

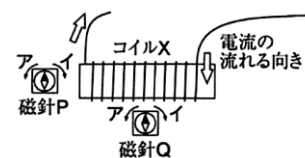


図3 (磁針のN極を黒く示している。)

- 問5 磁界の中に磁針を並べて置いたときの、磁針のN極が指す向きをなめらかにつないだ線を何というか。その名称を書け。
- 問6 まっすぐな導線をコイルにすると、流れる電流の強さが同じでも、強い磁界をつくることができるのはなぜか。「同じ向き」という言葉を用い、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。

問 1						
問 2	Ω					
問 3	①		②		③	
	④		⑤		⑥	
問 4	磁針 P					
	磁針 Q					
問 5						
問 6	コイルにすると,					

問 1	イ					
問 2	3.2 Ω					
問 3	①	ア	②	ア	③	ア
	④	ア	⑤	イ	⑥	イ
問 4	磁針 P	イ				
	磁針 Q	ア				
問 5	磁力線					
問 6	コイルにすると、同じ向きの磁界が重なり合うから。					

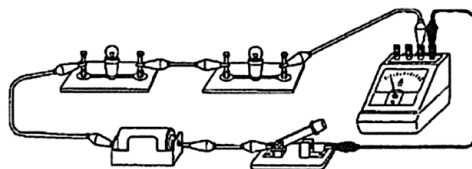
- 問1 図1で、電圧計は電熱線aに対して並列、電流計は直列につながれている。
- 問2 「抵抗＝電圧÷電流」より、抵抗は、 $4.0[\text{V}] \div 1.25[\text{A}] = 3.2[\Omega]$ 。
- 問3 熱量は、電力(Wで表示される)と電流を流した時間に比例する。電力は、電圧の大きさと電流の強さに比例する。直列回路全体の抵抗は各部分の抵抗の和になり、各部分の抵抗より大きい。
- 問4 右手の4本の指の向きを電流の流れる向きに合わせると、親指の向きがコイルの中の磁界の向き(図3で右向き)となり、磁針PのN極は右に振れる。コイルの外の磁界の向きは中と逆である。
- 問5 磁針のN極が指す向きは磁界の向きで、磁力線の矢印は磁界の向きを表している。
- 問6 コイルにすると、電流が同じ向きに流れている導線が何本もできる。

【過去問 28】

次の問いに答えなさい。

(高知県 2007 年度)

問3 抵抗の値が同じ豆電球2個と、両端の電圧が1.5Vの電池とスイッチ、電流計をそれぞれ1個ずつ用意し、図のような直列回路をつくった。次に、この回路のスイッチを入れて、電流計の目もりを読むと、0.25Aであった。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

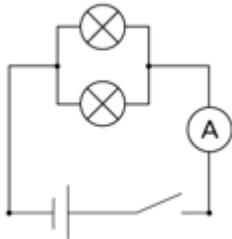


(1) このとき、豆電球1個の抵抗の値は何Ωか。

(2) この回路の直列につながれた豆電球を並列につなぎかえ、回路全体に流れる電流の大きさを測定できるように電流計をつないだ。このときの回路図を、次の電気用図記号を用いて完成させよ。ただし、導線は実線でかくこと。

豆電球  電流計 

問3	(1)	Ω
	(2)	

問3	(1)	3.0 Ω
	(2)	

問3 (1) 豆電球2個を合わせた抵抗は、 $1.5[\text{V}] \div 0.25[\text{A}] = 6.0[\Omega]$ 。直列回路の全体の抵抗は各部分の抵抗の和で、豆電球2個の抵抗は等しいので、豆電球1個の抵抗は、 $6.0[\Omega] \div 2 = 3.0[\Omega]$ 。

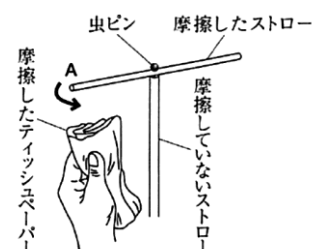
(2) 電流計は、豆電球の並列回路に直列につなぐ。

【過去問 29】

次の問いの答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2007 年度)

- 問2 乾いたプラスチックのストローの中央に虫ピンをさした。次に、そのストローを、ティッシュペーパーで摩擦して静電気を起こし、摩擦していないストローの^{じょうたん}上端に、水平方向になめらかに回るように置いた。そして、図のように、摩擦したストローのA端に、摩擦したティッシュペーパーを近づけると、ストローはティッシュペーパーに引きつけられるように動きはじめた。



- (1) 下の□内は、この実験の結果から、生徒が考察し発表した内容の一部である。文中の(①)に適切な記号または語句を入れよ。また、②の()内から、適切な語句を選び、記号で答えよ。

資料によると、ストローをティッシュペーパーで摩擦すると、ティッシュペーパーには^{プラス}＋の電気がたまることがわかりました。したがって、この実験では、2つのものの間で、(①)の電気をもつ小さな粒が②(P ストロー Q ティッシュペーパー)からもう一方に移動したと考えられます。

- (2) 静電気の力や磁石の力は、物体どうしが^{はな}離れていてもはたらく。この2つの力の他に、物体どうしが離れていてもはたらく力の名前を書け。

問2	(1)	①	
		②	
	(2)		

問2	(1)	①	－(マイナス, 負でも可)
		②	Q
	(2)	重力	

- 問2 (1) ストローとティッシュペーパーは引き合っているので、異なる種類の電気をおびている。電気をおびていない状態から、－の電気をもつ小さな粒がティッシュペーパーからストローに移動すると、ティッシュペーパーは＋の電気、ストローは－の電気をもつようになる。
- (2) 重力は、物体と地球が引き合う力で、物体と地球の間は離れている。

【過去問 30】

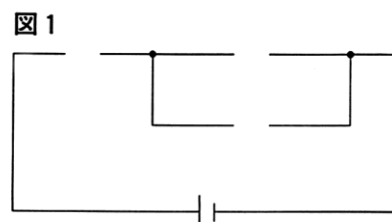
実験 1～実験 4 について、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2007 年度)

【実験 1】 電熱線 a に電流を流し、電圧計と電流計を用いて電熱線 a の両端に加わる電圧と、流れる電流を同時に測定した。表はその結果であり、図 1 はこの実験の回路図を、電気用図記号を使って途中まで表したものである。

表

電圧 [V]	0	2.0	4.0	6.0	8.0
電流 [mA]	0	100	200	300	400

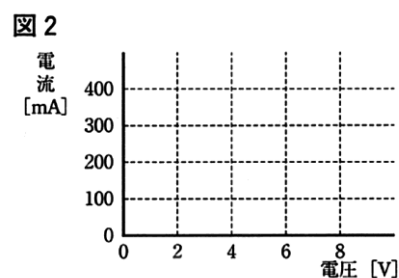


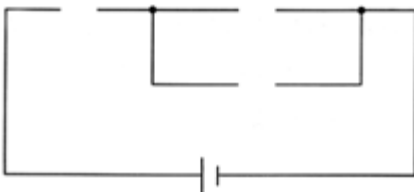
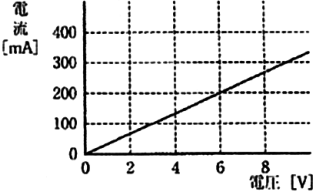
問 1 表のような、「電熱線を通る電流は、電熱線の両端に加わる電圧に比例する」という関係を発見した人物はだれか。

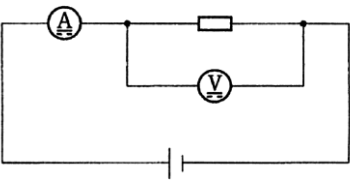
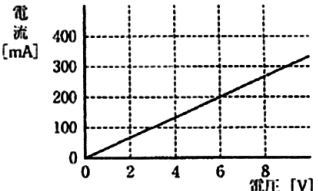
問 2 電熱線、電圧計、電流計の電気用図記号を使って、解答用紙の図 1 の回路図を完成せよ。

【実験 2】 実験 1 の電熱線 a を電熱線 b にとりかえて電流を流し、電熱線 b の両端に加わる電圧と、流れる電流を同時に測定した。その結果、電熱線 b の抵抗の値は、電熱線 a の抵抗の値の 1.5 倍であることがわかった。

問 3 このときの電圧と電流の関係を表すグラフを、解答用紙の図 2 にかき入れよ。



問 1	
問 2	
問 3	

問 1	オーム
問 2	
問 3	

問 2 電流計は電熱線に直列に，電圧計は電熱線に並列につなぐ。

問 3 原点を通る直線(比例の関係を表す)を引く。

【過去問 31】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2007 年度)

問1 優子は、23 図に示した器具ア～カを用いて、電磁誘導の実験を行った。24 表は、実験に使用する器具の組み合わせを示している。

23図 ア 検流計



イ 100回巻きコイル



ウ 200回巻きコイル



エ 磁力の弱い棒磁石



オ 磁力の強い棒磁石



カ 導線



(1) まず、優子は、24 表のAだけで実験を行い、「コイルに出し入れする磁石を速く動かすほど、大きな電流が流れる」ことを確かめた。

次に、電磁誘導についてもっと確かめようと考え、A～Dの中から二つを選び、それぞれの実験の結果を比べることにした。

あなたなら、A～Dからどの二つを選んで実験を行い、どんなことを確かめるか。A～Dから二つ選び記号で答え、確かめることを書きなさい。

24 表

	使用する器具
A	ア, イ, エ, カ
B	ア, ウ, エ, カ
C	ア, イ, オ, カ
D	ア, ウ, オ, カ

さらに、優子は、25 図のような装置を組み立て、エネルギーの移り変わりについて調べる実験をした。

モーターの軸に羽根車を取り付け、水蒸気で羽根車を回転させると、P、Qに接続した検流計の針が振れた。

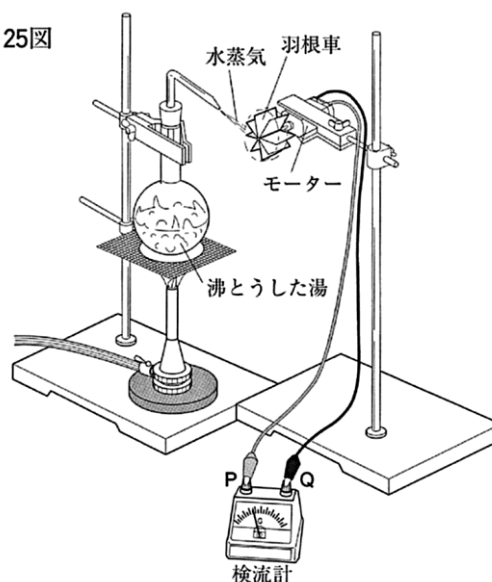
(2) 検流計に流れる電流の向きは、PからQの向きであった。

P、Qのつなぎ方は変えずに検流計に流れる電流の向きを逆にするには、どうしたらよいか。水蒸気と羽根車という二つの語を用いて答えなさい。

(3) この装置において、熱エネルギーが電気エネルギーに移り変わる途中には、どんなエネルギーがあるか、答えなさい。

(4) この装置の羽根車は、発電所のタービンの役割をしている。水蒸気によってタービンを回転させることで発電する方法を、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

25図



ア 風力発電

イ 火力発電

ウ 水力発電

エ 太陽光発電

オ 原子力発電

問 1		記 号		
	(1)	確 か め る こ と		
	(2)			
	(3)			
	(4)			

問 1		記 号	C	D
	(1)	確 か め る こ と	例 コイルの巻き数が多いほど，発生する誘導電流は大きくなる。	
	(2)	水蒸気の当て方を変えて，羽根車を逆に回転させる。		
	(3)	運動エネルギー		
	(4)	イ， オ		

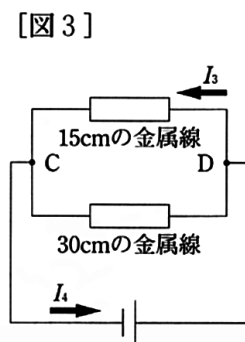
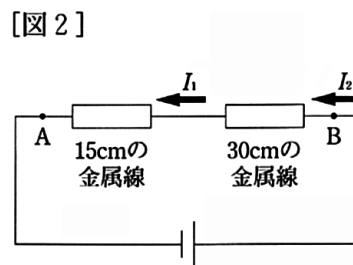
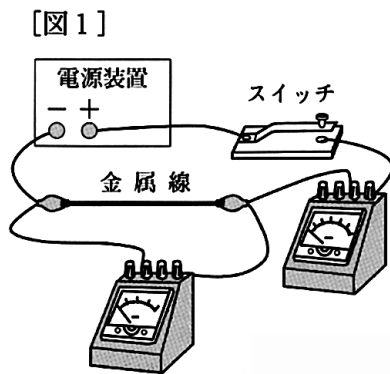
- 問 1 (1) コイルの巻き数のちがいを比べるときはAとB, あるいはCとDを選ぶ。磁石の磁力のちがいを比べるときはAとC, あるいはBとDを選ぶ。調べる条件以外は同じにすること。
- (2) 羽根車を逆に回転させると, モーターは逆に回り, 電流の向きも逆になる。
- (3) 水蒸気のもつ熱エネルギーが, 羽根車の運動エネルギーに変わっている。
- (4) 火力発電は化石燃料を燃やして, 原子力発電は核反応で発生する熱を使って, 水蒸気をつくる。

【過去問 32】

金属線の抵抗の大きさと回路を流れる電流の大きさについて調べるために、次の実験を行った。問1～問5の問いに答えなさい。

(大分県 2007 年度)

- ① 1本の金属線から、長さが5cmずつ異なる6本の金属線を切り取り、[図1]のような回路をつくった。それぞれの金属線に12Vの電圧をかけ、流れる電流の大きさを測定した。[表]は、その結果を記録したものである。
- ② [図2]のように、①で使用した長さが15cmと30cmの金属線を直列につなぎ、AB間に18Vの電圧をかけ、電流の大きさ I_1 、 I_2 を測定した。
- ③ [図3]のように、②で使用した2本の金属線を並列につなぎ、CD間に18Vの電圧をかけ、電流の大きさ I_3 、 I_4 を測定した。



[表]	金属線の長さ [cm]	5	10	15	20	25	30
	電流の大きさ [A]	3.00	1.50	1.00	0.75	0.60	0.50

問1 次の文は、電流計と電圧計の使い方を説明したものである。(a)～(d)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

電流計は、はかろうとする部分に (a) につなぎ、電圧計は、はかろうとする部分に (b) につなぐ。また、電流や電圧の大きさが予想できないときは、3つの端子の中で、はかることのできる値が最も (c) 端子につなぎ、針の振れが小さすぎるときは順に (d) 方へつなぎかえる。

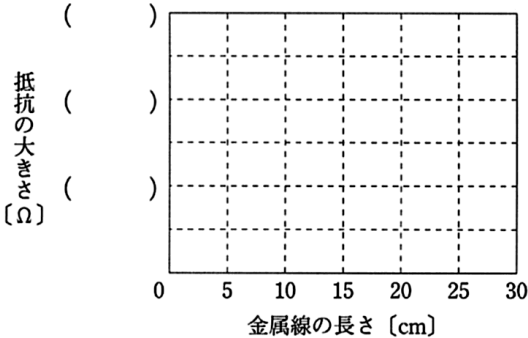
- | | | | | |
|---|------|------|-------|-------|
| ア | a 直列 | b 並列 | c 小さい | d 大きい |
| イ | a 並列 | b 直列 | c 大きい | d 小さい |
| ウ | a 直列 | b 並列 | c 大きい | d 小さい |
| エ | a 並列 | b 直列 | c 小さい | d 大きい |

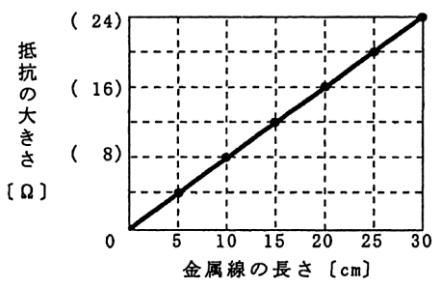
問2 ①で、金属線の長さが20cmのとき、金属線の抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

問3 ①の結果から、金属線の長さと抵抗の大きさの関係をグラフに表しなさい。ただし、縦軸の () 内に適切な数値を書くこと。

問4 [2]と[3]で測定した電流の大きさ I_1 , I_2 , I_3 , I_4 の大小関係を, 解答欄の () 内に等号 (=) または不等号 (<, >) を入れて表しなさい。

問5 [1]で余った金属線がある長さに切り取り, 18Vの電圧をかけたところ, 金属線を通る電流の大きさは I_4 と同じになった。この金属線の長さを求めなさい。

問1	
問2	Ω
問3	抵抗の大きさ [Ω] 
問4	I_1 () I_2 () I_3 () I_4
問5	cm

問1	ウ
問2	16 Ω
問3	抵抗の大きさ [Ω] 
問4	I_1 (=) I_2 (<) I_3 (<) I_4
問5	10 cm

問1 電圧や電流の大きさが予測できないとき, 安全のため, 値が最も大きい一端子につなぐ。

問2 表より, 金属線が 20cm のときの電流は 0.75A。抵抗は, $12[\text{V}] \div 0.75[\text{A}] = 16[\Omega]$ 。

問3 問2と同様に計算すると, 金属線の長さが 5 cm, 10 cm, 15 cm, 25 cm, 30cm のときの抵抗は, それぞれ 4 Ω , 8 Ω , 12 Ω , 20 Ω , 24 Ω である。抵抗の大きさと金属線の長さは比例している。

問4 [図3]で, 並列回路全体の電流 I_1 は, 個々の抵抗を通る電流 I_3 より大きい。[図3]の抵抗にかかる電圧は [図2]の抵抗にかかる電圧より大きく, I_3 は I_2 と I_1 より大きい。 I_2 と I_1 に流れる電流は等しい。

問5 15cm, 30cm の抵抗はそれぞれ 12 Ω , 24 Ω で, 18Vの電圧をかけると, それぞれ 1.5A, 0.75Aの電流が流れる。 $I_4 = 2.25[\text{A}]$ の電流が流れるときの抵抗は $18[\text{V}] \div 2.25[\text{A}] = 8[\Omega]$ で, 金属線 10cm 分。

【過去問 33】

英二君たちは、抵抗器に加える電圧と回路を流れる電流の強さとの関係調べるために、次の実験Ⅰ、Ⅱを行った。次の問1～問4の問いに答えなさい。

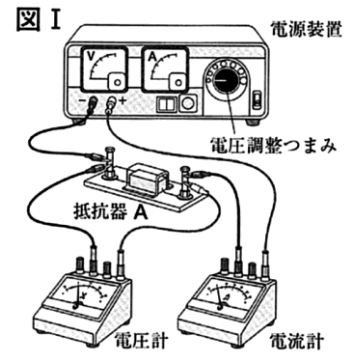
(宮崎県 2007 年度)

〔実験Ⅰ〕

- ① 抵抗器Aを使って、図Ⅰのような回路を組み立て、電圧調整つまみを回して、電圧計の示す値を1V、2V、…6Vと変化させ、抵抗器Aに流れる電流の強さを測定した。
- ② 抵抗器Aを抵抗器B、抵抗器Cに変えて、同じように電流の強さを測定し、表Ⅰを作成した。

表Ⅰ

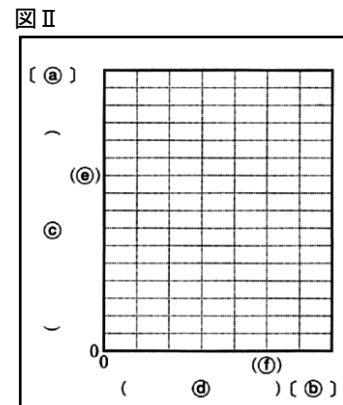
電圧 [V]		0	1	2	3	4	5	6
電流 [mA]	抵抗器A	0	25	49	73	101	128	150
	抵抗器B	0	9	20	32	39	50	62
	抵抗器C	0	21	39	60	80	98	122



問1 実験Ⅰの①で、英二君たちが最初につなげなければならない電流計の端子は、どれとどれか。次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 50mA 端子 イ 500mA 端子
ウ 5 A端子 エ + 端子

問2 表Ⅰをもとに、抵抗器Aに加える電圧と流れる電流の強さの関係のグラフを、図Ⅱのグラフ用紙にかきなさい。ただし、①と②には単位を、③と④には縦軸、横軸にとる量を、⑤と⑥には目盛りを、それぞれ入れること。



問3 次の文は、グラフ作成後の英二君と先生の会話である。

ア～ウに最も適切な言葉を入れなさい。

英二： 先生！ グラフから、抵抗器Aに加える電圧と流れる電流の強さはアの関係にあることがわかりました。

先生： そうですね。この電圧と電流の関係をイの法則とよびます。ところで、この3つの抵抗器の中で、最も電流が流れにくいのはどれですか？

英二： うーん。ウだと思います。

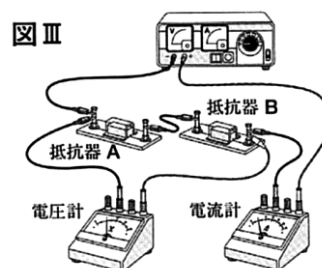
先生： そうです。その通りです。

問4 英二君たちは、次の**実験Ⅱ**を計画し、**表Ⅰ**をもとに結果を予想した。下の **ア**， **イ** に適切な言葉や数値を入れなさい。

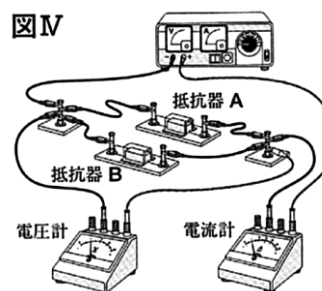
〔実験Ⅱ〕

- ① 図Ⅲのように、抵抗器**A**と**B**をつなぎ、電圧計の示す値が5 Vのときの電流計の示す値を調べる。次に、抵抗器**A**と**B**を抵抗器**A**と**C**，抵抗器**B**と**C**に変えて、それぞれの電圧計の示す値が5 Vのときの電流計の示す値を調べる。
- ② 図Ⅳのように、抵抗器**A**と**B**をつなぎ、電圧計の示す値が4 Vのときの電流計の示す値を調べる。

図Ⅲ



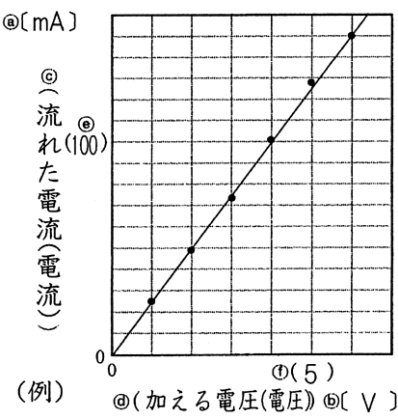
図Ⅳ



〔英二君たちの予想〕

実験Ⅱの①で、電流計の示す値が最も大きくなる抵抗器の組み合わせは、 **ア** になる。また、**実験Ⅱ**の②で、電流計の示す値は、 **イ** mA となる。

問1		
問2	①() ②() ③() ④() ⑤() ⑥() 0 ①()	
問3	ア	
	イ	
	ウ	
問4	ア	と
	イ	mA

問 1	ウ		エ
問 2	 (例)		
問 3	ア	比例	
	イ	オーム	
	ウ	抵抗器B	
問 4	ア	抵抗器A と 抵抗器C	
	イ	140 mA	

問 1 安全のため、一端子は値の最も大きい 5 A 端子につなぐ。

問 2 測定点 ● を直線で結び、折れ線グラフにしない。原点を通る直線を引くこと。

問 3 同じ電圧を加えたとき、流れる電流は抵抗器Bが最も弱い。

問 4 表 I で、抵抗の大きさは $B > C > A$ の順となる。図Ⅲの直列回路では抵抗の小さいものをつなぐと電流は強くなる。図Ⅳでは抵抗器AとBに 4 V の電圧が加わり、表 I より $101 + 39 = 140$ [mA]。

【過去問 34】

次のⅡについて各問に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2007 年度)

Ⅱ 図1のように、コイルを厚紙にさしこみ、電流を流してコイルの周囲にできる磁界について、磁針を使って調べた。なお、スイッチを入れていないとき、図1のPの位置にある磁針のN極がさしていた向きは図1のAの向きであった。

問1 スwitchを入れて、電熱線の両端の電圧が18Vになるようにした。電熱線の抵抗が15Ωのとき、流れる電流は何Aか。

問2 スwitchを入れると、図1のPの位置で磁針のN極がさす向きは、図1のEの向きになった。このとき、図1のPの位置における磁界の向きは図1のA～Eのどの向きか。また、コイルに流れている電流の向きは図1のX、Yのどちらか。

問3 図2は、コイルに電流が流れているときのコイルと厚紙を真上から見たものである。図2のQとRの位置に置いた磁針のN極がさす向きは、それぞれどの向きか。Qについてはa～d、Rについてはe～hから選べ。

図1

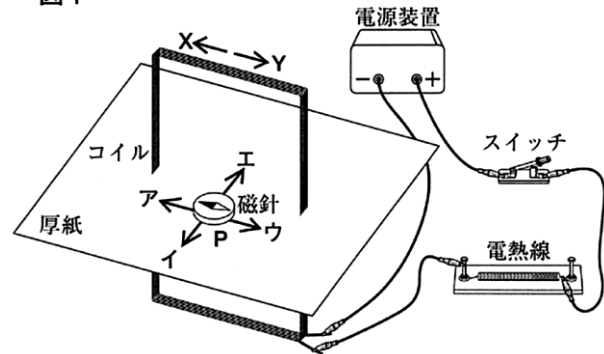
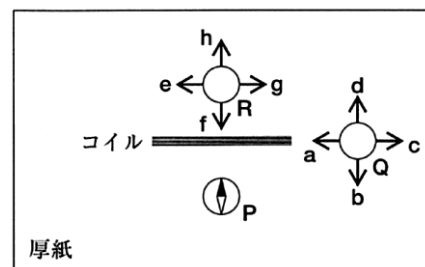


図2



Ⅱ	問1	A			
	問2	磁界			
		電流			
問3	Q			R	

Ⅱ	問1	1.2 A			
	問2	磁界	E		
		電流	Y		
問3	Q	b		R	h

Ⅱ 問1 「電流＝電圧÷抵抗」より、電流は、 $18[\text{V}] \div 15[\Omega] = 1.2[\text{A}]$ 。

問2 磁針のN極のさす向きが磁界の向きを表している。右手の4本の指の向きを磁界の向き(図2のE)に合わせると、親指のさす向きが電流の向きとなる。

問3 直線状の導線を流れる電流による磁界は同心円状で、Qの位置とPの位置の磁界の向きは逆となる。一方、Rの位置の磁界の向きはPの位置の磁界の向きと同じである。

【過去問 35】

図1のような器具、装置を用いて回路をつくり、電流と磁界の関係について調べる実験をした。図2は磁石とコイルの部分拡大した図である。

(沖縄県 2007 年度)

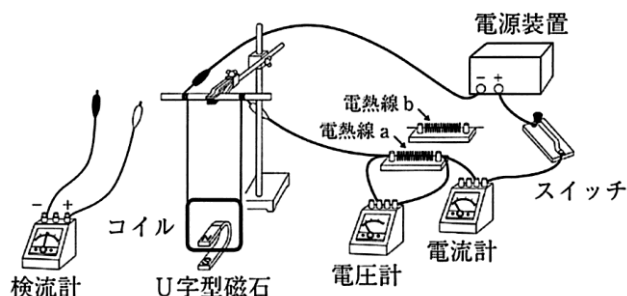


図1

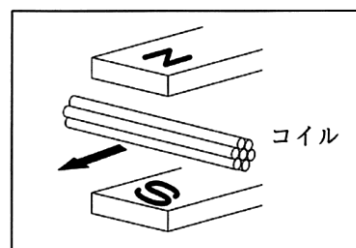


図2

問1 電流計を電源装置につなぐときには、図1のように回路の中に電熱線をつなぐ。その理由として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア コイルに電流を流れやすくするため
- イ 電流計にかかる電圧を大きくするため
- ウ コイルを流れる電流の向きを変えるため
- エ 電流計に電流が流れすぎないようにするため

問2 電熱線 a (20Ω) につないだとき、電圧計は10Vを示した。このとき電熱線 a に流れる電流の大きさを求めなさい。

問3 問2のとき、コイルは図2の矢印の向きに動いた。コイルの動く向きを逆にしようと思い、次のア～オの操作をした。コイルの動く向きが図2の矢印の向きと逆になる操作はどれとどれか。2つ選び記号で答えなさい。

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| ア 電熱線 b (10Ω) にかえる | イ コイルを流れる電流の向きを逆にする |
| ウ 電圧を大きくする | エ U字型磁石の極の位置を逆にする |
| オ 電流を小さくする | |

問4 図1の電源装置の電圧を10Vにし、電熱線を次のア～エのようにかえて実験すると、それぞれ、コイルの振れに違いが見られた。コイルの振れが大きい順に並べ、その記号を答えなさい。

- ア 電熱線 a (20Ω)
- イ 電熱線 b (10Ω)
- ウ 電熱線 a (20Ω) と電熱線 b (10Ω) を直列につないだもの
- エ 電熱線 a (20Ω) と電熱線 b (10Ω) を並列につないだもの

問5 次に、コイルの両端を検流計の端子につなぎかえて、コイルを図2の矢印の向きに手で動かすと電流が流れた。このとき、コイルを動かす速さと検流計の針の振れの大きさについて、最も適当なものを次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ア ゆっくり動かすと針の振れは大きい | イ 速く動かすと針の振れは大きい |
| ウ 速く動かすと針の振れは小さい | エ 動かす速さに関係なく針の振れは同じ |

問6 問5のように，検流計の針が振れたのは，コイルに電圧が生じ，電流が流れたからである。この電流を何というか。答えなさい。

問1	
問2	A
問3	() と ()
問4	() > () > () > ()
問5	
問6	電流

問1	エ
問2	0.5 A
問3	(イ) と (エ)
問4	(エ) > (イ) > (ア) > (ウ)
問5	イ
問6	誘導 電流

問1 電流計を電熱線に直列につなぐと電流は流れすぎないが，並列につなぐと流れすぎる。

問2 「電流＝電圧÷抵抗」より，電流は， $10[\text{V}] \div 20[\Omega] = 0.5[\text{A}]$ 。

問3 コイルの動く向き(力の向き)は，電流の向きか磁界の向きを逆にすると，逆になる。

問4 コイルに流れる電流が大きくなる(抵抗が小さくなる)と，振れも大きくなる。抵抗の大きさは，並列回路 $< 10\Omega < 20\Omega < \text{直列回路}$ の順となる。

問5 コイルを速く動かすと，コイルの中の磁界の変化が大きくなり，コイルに大きな電流が流れる。