

【過去問 1】

図1のような回路をつくり、導線につないだアルミニウムでできた金属棒を、U字形磁石の磁界のなかに水平につるした。電流を流してどのような力がはたらくか調べたところ、金属棒は $\longrightarrow$ の向きに動いた。

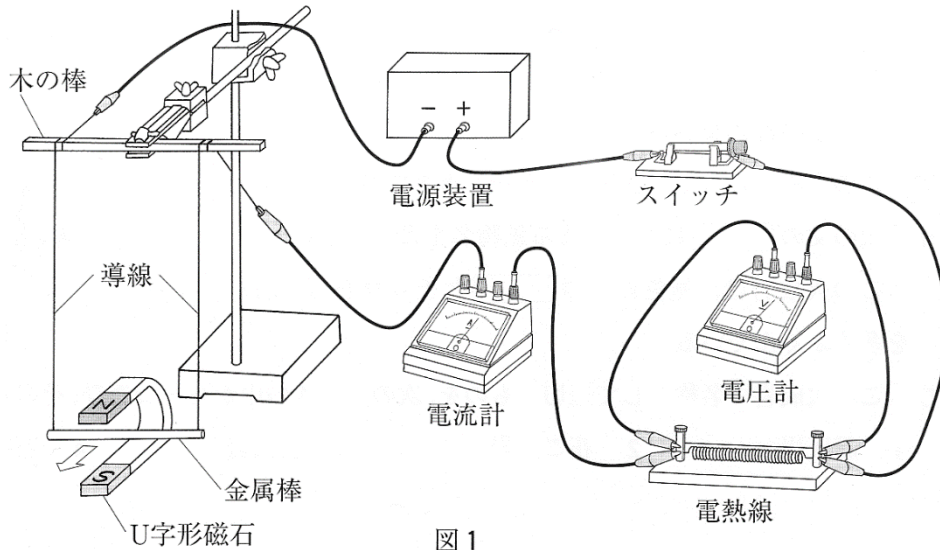


図1

次の問1～問5に答えなさい。

(青森県 2006 年度)

問1 図1のように、安全に実験を行うため回路に電熱線を入れてある。その理由を書きなさい。

問2 図1で、金属棒が動いたとき、電圧計は9 V、電流計は250mAを示した。電熱線の抵抗は何Ωか、求めなさい。

問3 図2で、U字形磁石による磁界の向きは、ア、イのどちらか。また、金属棒を流れる電流による磁界の向きは、ウ、エのどちらか。正しいものをそれぞれ一つ選び、その記号を書きなさい。

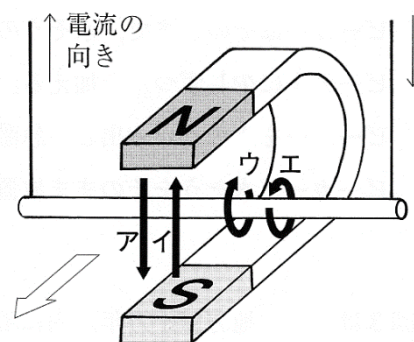


図2

問4 図1の電源装置の電圧を一定に保ち、電熱線を次の1～4にかえたら、それぞれの金属棒の動きに違いが見られた。動きが大きい順に並べ、その番号を書きなさい。

- 1 10Ωの電熱線
- 2 15Ωの電熱線
- 3 10Ωと15Ωの電熱線を直列につないだもの
- 4 10Ωと15Ωの電熱線を並列につないだもの

問5 電流が磁界から力を受けることを利用してつくられたものはどれか、次の1～6の中から二つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 電球 2 電磁石 3 モーター 4 乾電池 5 発電機 6 スピーカー

問1	
問2	Ω
問3	
問4	順序 → → →
問5	

問1	回路に電流が流れすぎるのを防ぐため。
問2	36Ω
問3	ア ウ
問4	順序 4 → 1 → 2 → 3
問5	3 6

問1 電熱線は抵抗のはたらきをしている。

問2 「抵抗(Ω)＝電圧(V)÷電流(A)」より、 $250\text{mA}=0.25\text{A}$ で、 $9(\text{V})\div 0.25(\text{A})=36(\Omega)$ 。

問3 磁石による磁界の向きはN極からS極に向かう。電流による磁界の向きは右ねじの法則にしたがう。

問4 電流が大きい(全体の抵抗が小さい)ほど金属棒の動きが大きい。

問5 スピーカーでは、電流が流れると振動板が振動し、音が発生する。

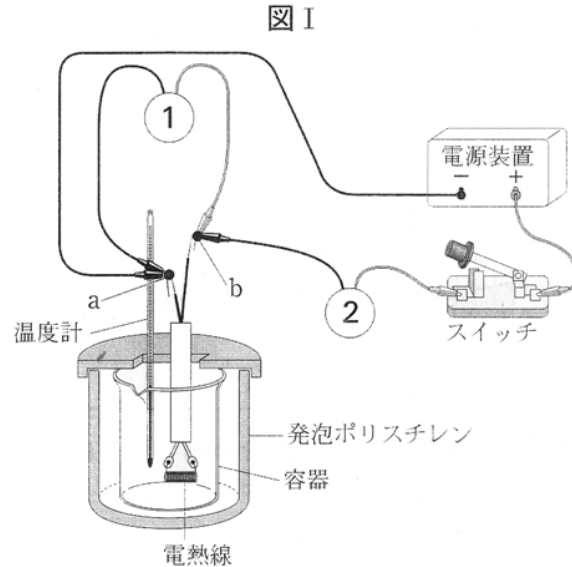
【過去問 2】

物質を熱したときの状態変化と、固体の物質が水にとけるようすを調べるため、次のような実験を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

(岩手県 2006 年度)

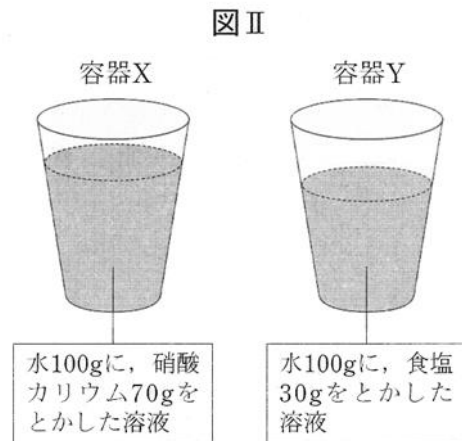
実験 1

- 1 図 I のように、発泡ポリスチレンで包まれていて、熱が逃げないように工夫された容器を使って、液体を加熱する装置をつくった。①と②には、電圧計と電流計のいずれかをつなぎ、電熱線に加わる電圧と流れる電流の強さを同時に調べられるようにした。
- 2 氷を図 I の容器に入れて、しばらくすると、氷がとけ、水に氷が浮かんできた氷水の状態になった。
- 3 一定の電圧で電流を流して氷水を加熱し、水の温度変化を測定し、記録を始めた。やがて氷はすべてとけて水に変化し、さらに加熱すると沸騰が始まった。しばらく観察して記録を終えた。

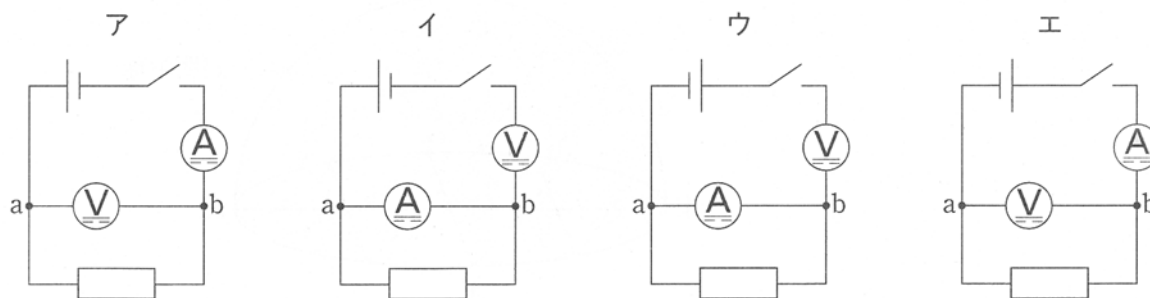


実験 2

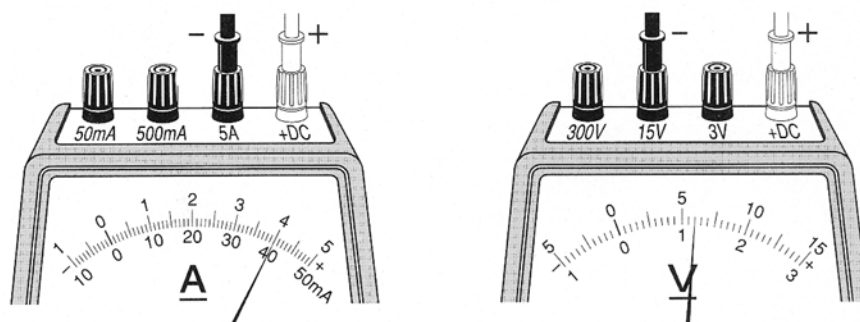
- 4 図 II のように、ポリエチレンの容器 X、Y を用意し、それぞれに水 100 g を入れ、図 I の装置で 2 つとも約 50℃ になるまで加熱した。
- 5 加熱をやめてから、容器 X には硝酸カリウムを 70 g、容器 Y には食塩を 30 g 入れ、ガラス棒でかき混ぜて、すべてとкаした。
- 6 2 つの容器の中の水溶液を、しばらく置き、部屋の温度と同じ約 15℃ になったときのそれぞれの違いを観察した。



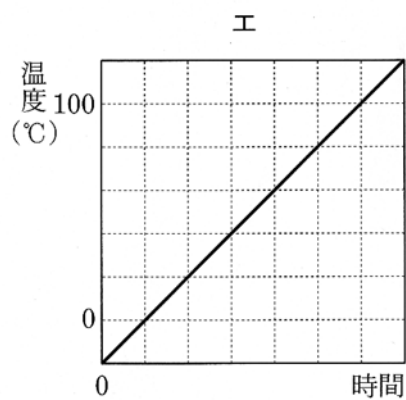
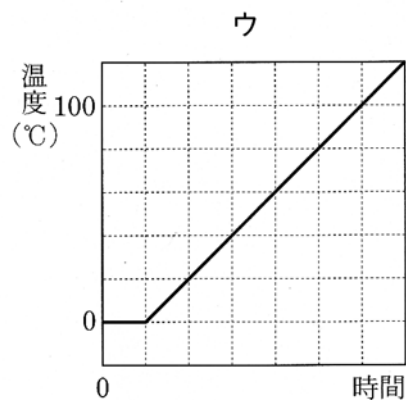
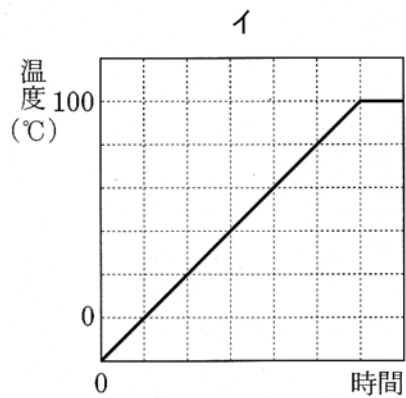
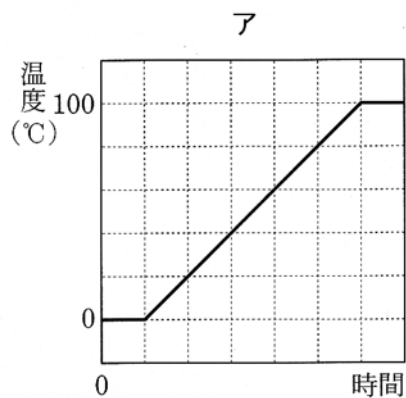
問 1 次のア～エのうち、図 I の回路を表す正しい図はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



問2 実験1で、接続した電流計と電圧計の針のふれは、次の図のようになりました。このときの電熱線の抵抗の値はいくらですか。単位をつけて数字で書きなさい。



問3 [3]で記録した水の温度変化をグラフに表すとどのようになりますか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



問 1	
問 2	
問 3	

問 1	エ
問 2	1.5Ω
問 3	ア

問 1 電流計は電熱線に直列，電圧計は並列につなぐ。電源の＋極側にスイッチがつながれている。

問 2 電流計の目盛りは 4 A，電圧計は 6 V。「抵抗(Ω)＝電圧(V)÷電流(A)」より，抵抗は， $6(V) \div 4(A) = 1.5(\Omega)$ 。

問 3 氷を入れている。水の融点は 0℃，沸点は 100℃で，0℃と 100℃に温度一定の部分ができる。

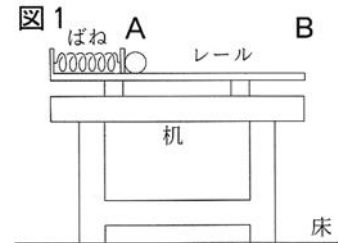
【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

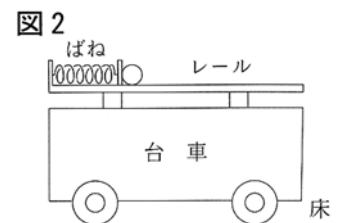
(宮城県 2006 年度)

問2 ばねによって打ち出される物体の運動を調べる次の**実験Ⅰ**～**実験Ⅲ**について、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、ばねとレールは常に水平で、机は床に固定されており、摩擦や空気の抵抗は考えないものとします。

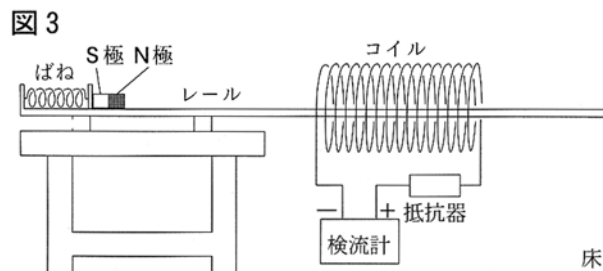
〔**実験Ⅰ**〕 図1のように、一方の端にばねを取り付けたレールを机の上に固定した。小球をレールに置き、ばねを縮めて打ち出すと小球は図1のAでばねをはなれ、その後は一定の速さでレール上を移動し、Bでレールをはなれ水平方向にとび出した。



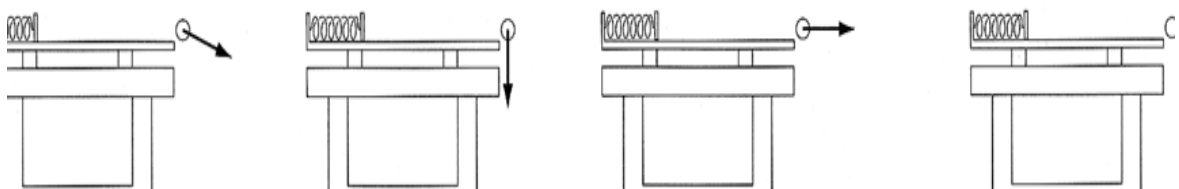
〔**実験Ⅱ**〕 図2のように、**実験Ⅰ**で用いた机のかわりに、軽い台車を用いて**実験Ⅰ**と同じような実験を行った。



〔**実験Ⅲ**〕 図3のように、**実験Ⅰ**で用いたレールをまっすぐ延長し、このレールを囲むようにコイルを取り付け、検流計と抵抗器をつないだ。小球のかわりに小さな棒磁石を、N極をコイルに向けてレールに置き、**実験Ⅰ**と同じように打ち出した。この棒磁石はそのままの向きで移動し、コイルを通るときに、検流計に電流が流れることが観察された。



- (1) **実験Ⅰ**で、小球はレール上のA B間において等速直線運動をしました。このように、物体がその運動の状態を続けようとする性質を何というか、書きなさい。
- (2) **実験Ⅰ**で、レールからとび出した直後の小球にはたらく力について、正しく示されているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図の矢印は、小球にはたらく力の向きを示すものとします。



(3) 実験Ⅱで、小球を打ち出したときの台車の動きについて、最も適切に述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア どちらの向きにも移動しない。
 イ 小球が打ち出される向きに、小球と同じ速さで移動する。
 ウ 小球が打ち出される向きに、小球よりおそい速さで移動する。
 エ 小球が打ち出される向きとは反対の向きに移動する。

(4) 実験Ⅲで、棒磁石がコイルに入る直前に、検流計の針は+の向きにふれました。棒磁石がコイルを通り抜けた直後、検流計の針はどのようにふれますか。また、そのときの棒磁石の速さはコイルに入る前に比べてどうなっていると考えられますか。正しいものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 針は+の向きにふれ、速さはおそくなる。 イ 針は+の向きにふれ、速さははやくなる。
 ウ 針は0をさし、速さはおそくなる。 エ 針は0をさし、速さははやくなる。
 オ 針は-の向きにふれ、速さはおそくなる。 カ 針は-の向きにふれ、速さははやくなる。

問2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問2	(1)	慣性
	(2)	イ
	(3)	エ
	(4)	オ

問2 (2) 地球上にある物体にはすべて重力がはたらいているため、レールから飛び出した小球はレールの延長方向にはたらく力と鉛直方向にはたらく重力との合力の方向へ移動していく。

(4) 棒磁石がコイルに入るときは、棒磁石のN極がコイルの左側から近づくのでコイルの左側がN極になる。棒磁石がコイルから出るときは、棒磁石のS極がコイルの右側から遠ざかるのでコイルの右側がN極になる。したがって、棒磁石がコイルから出るときは検流計の針は-の向きへふれる。

【過去問 4】

科学部の伸一さんは、二つの電気ポットX、Yで同じ量のお湯をわかしたところ、沸とうするまでにかかる時間が異なることに興味をもち、電気器具のはたらきやそれを使うために必要な電気について調べた。下は、調べた内容の一部である。次の問いに答えなさい。

(秋田県 2006 年度)

I 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。表のように、電気器具には、電気エネルギーを、それぞれの使用目的に応じたエネルギーに変換するはたらきがある。

電気器具	おもなはたらき
電気ポット	熱エネルギーへ変換
蛍光灯	光エネルギーへ変換
アイロン	熱エネルギーへ変換
掃除機	〔A〕へ変換

II 家庭で使う電気は、発電所から送られてくる。現在、日本におけるエネルギー資源別発電量の割合が最も大きいのは、火力による発電である。火力発電では、石油や石炭などの化石燃料の燃焼によって電気エネルギーを得ている。化石燃料の埋蔵量には限りがあるので、新しいエネルギー資源による発電の研究開発がすすめられている。

問1 掃除機は、電気エネルギーをおもにどのようなエネルギーに変換しているか、表の〔A〕にあてはまるエネルギーの名称を書きなさい。

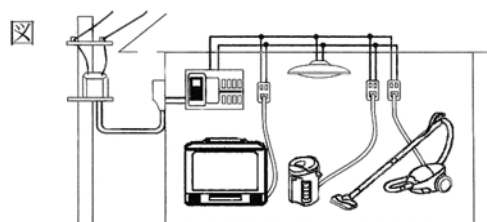
問2 100Vの電圧で電気ポットX、Yを使って、同じ量、同じ温度の水を沸とうさせるとき、沸とうするまでの時間が短いのはどちらの電気ポットか、書きなさい。また、水を沸とうさせるまでに、電気ポットX、Yで発生する熱量の関係は次のどれか、一つ選んで記号を書きなさい。ただし、発生する熱はすべて水の温度上昇に使われるものとする。

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

問3 図のように、家屋の中の配線はコンセントに対してすべて並列になっている。その理由を「電圧」という語句を用いて書きなさい。



問1		
問2	時間が短い電気ポット	
	熱量の関係	
問3		

問 1	運動エネルギー	
問 2	時間が短い電気ポット	×
	熱量の関係	ウ
問 3	例 どのコンセントからも同じ電圧（100V）をとり出せるようにするため	

問 2 電流による発熱では，電力(W)の消費量が多いほど発熱量が多い。

問 3 並列回路は，回路のどこでも等しい電圧が加わる。また，直列回路では，1つの機器のスイッチを切ると回路がとぎれてしまい，すべての機器が止まってしまう。

【過去問 5】

図1のような中の見えない箱がある。この箱の内部には、2つの抵抗 X 、 Y がそれぞれ P 、 Q 、 R 、 S の4つの端子^{たんし}のいずれか2つの端子に接続されているが、どのように接続されているかわからない。

次の問1～問4の問いに答えなさい。

(茨城県 2006 年度)

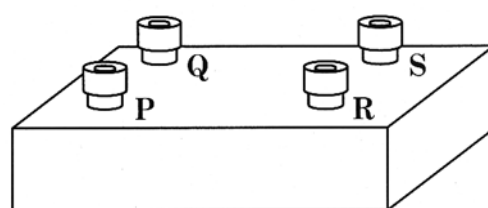


図1

問1 抵抗 X 、 Y がどのように接続されているかを調べるために、端子の間に流れる電流を測定しようと考えた。そこで、図2のような電池(電圧1.5V)と電流計とスイッチを用いて簡単な測定装置を作りたい。これらをどのようにつなげばよいか。解答用紙の図に導線を記入しなさい。ただし、電流計は500mA端子を使用すること。

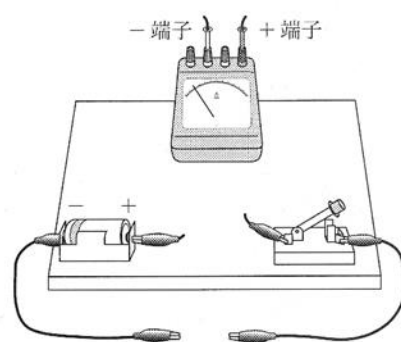
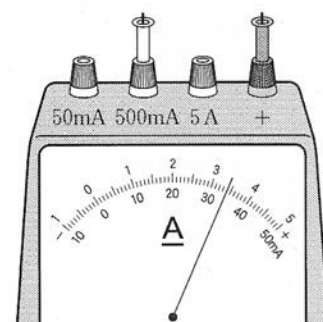


図2

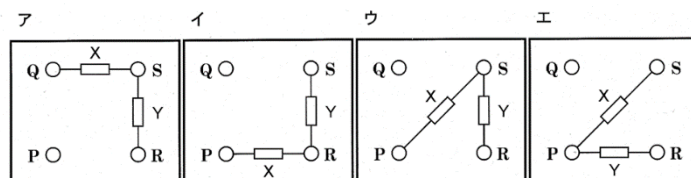
問2 問1の測定装置を使って実際に端子の間に流れる電流を測定したところ、表のような結果になった。端子 P と端子 S の間の電流を測定したときの電流計の針の位置を、例にならって解答用紙の図に記入しなさい。

表

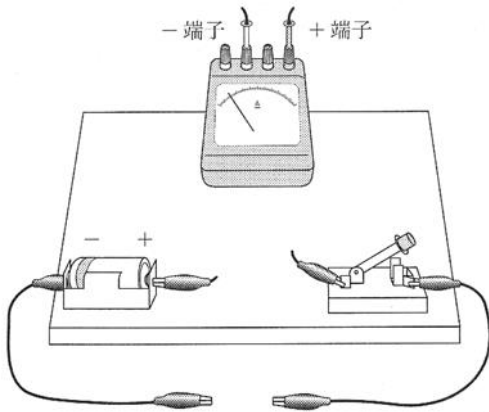
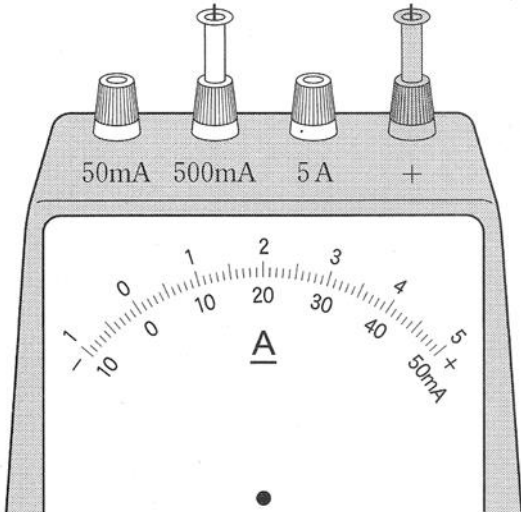
測定した端子	PとQ	PとR	PとS	QとR	QとS	RとS
電流 [mA]	0	150	75	0	0	50

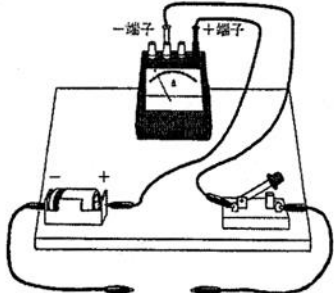
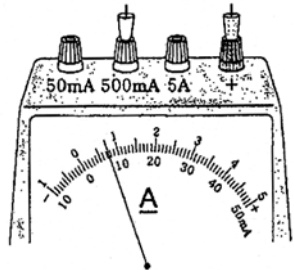


問3 上の表の測定結果から、箱の内部で抵抗 X 、 Y はどのように端子と接続されているか、次のア～エより一つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、抵抗 X の方が抵抗 Y よりも抵抗が大きく、電流を測定した端子の間には1.5Vの電圧がかかるものとする。



問4 抵抗 Y の大きさは何 Ω か、求めなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	Ω

問 1	 図 1
問 2	
問 3	工
問 4	10 Ω

問 1 電流計は回路に直列につなぎ、+端子は電池の+極側に、一端子は電池の-極側につなぐ。

問 2 500mA端子を使っているので、電流計の下が目盛りの7.5の位置をさすようにする。

問 3 Qはどの端子ともつながっていない。RS間は流れる電流が一番小さく、RS間の抵抗が一番大きい。RS間を直列につなぐと抵抗が一番大きくなる。

問 4 PR間に150mAが流れている。「抵抗(Ω)＝電圧(V)÷電流(A)」より、 $1.5(\text{V}) \div 0.15(\text{A}) = 10(\Omega)$ 。

【過去問 6】

電流が磁界から受ける力について調べるために、コイル、抵抗器、電圧の一定な電源装置、電流計、U字形磁石を用いて次の実験(1)、(2)、(3)を行った。

(1) 図1のような回路に、細い矢印の向きで電流を流したところ、コイルは図中の太い矢印の方向に動き、傾いて静止した。このとき、電流計の指針は図2のように振れた。

(2) 実験(1)のU字形磁石の位置と向きを図3、図4のように変えて、回路に電流を流したときのコイルの動きを観察した。

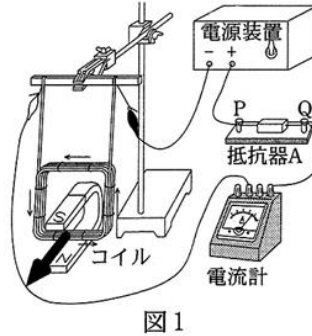


図1

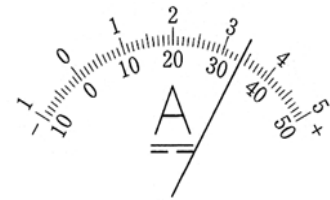


図2

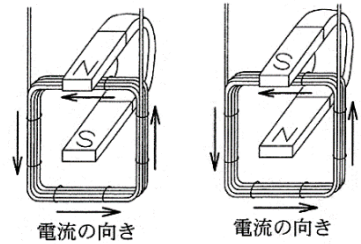


図3

図4

(3) ここで、抵抗器Aと同じ抵抗の抵抗器B、抵抗器Aよりも抵抗の小さな抵抗器Cを用意した。U字形磁石の位置を図1の状態に戻し、抵抗器Aをはずした。抵抗器A、B、Cの中から2つを組み合わせて、図1のPQ間に接続した後、回路に電流を流して、コイルの傾きの大きさを測定した。組み合わせをいろいろ変えて、同様の実験を行った。

このことについて、次の問1、問2、問3の問いに答えなさい。

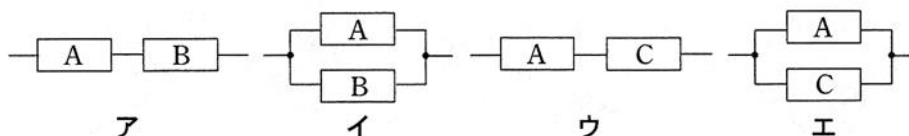
(栃木県 2006 年度)

問1 実験(1)でPQ間の電圧は何Vか。なお、抵抗器Aの抵抗は 15Ω であり、電流計は500mAの端子を使った。

問2 実験(2)の図3、図4のそれぞれについて、コイルの動く方向を正しく表している組み合わせはどれか。ただし、動く方向は図1の太い矢印と同じ方向を「手前」、逆の方向を「向こう」とする。

	図3のコイル	図4のコイル
ア	手 前	向こう
イ		手 前
ウ	手 前	手 前
エ	向こう	向こう

問3 実験(3)において、下の図のように抵抗器A、B、Cを組み合わせて接続した。コイルの傾きが大きい順に、ア、イ、ウ、エの記号で書きなさい。



問 1	V
問 2	
問 3	() → () → () → ()

問 1	5.1 V
問 2	ア
問 3	(エ) → (イ) → (ウ) → (ア)

問 1 図 2 より，電流は $340\text{mA}=0.34\text{A}$ 。電圧はオームの法則より， $15(\Omega) \times 0.34(\text{A})=5.1(\text{V})$ 。

問 2 図 3 では，磁界内の電流の向きも磁界の向きも逆になっており，コイルは図 1 と同じ，手前に動く。

問 3 流れる電流が強いほどコイルの傾きは大きい。直列接続より並列接続のほうが流れる電流が強い。

【過去問 7】

エネルギーと発電に関して、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1～問4の問いに答えなさい。

(群馬県 2006 年度)

〔実験1〕図Ⅰ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Ⅱ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。

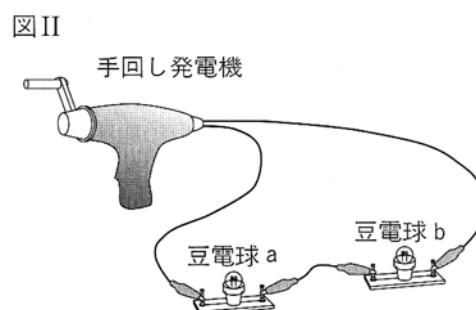
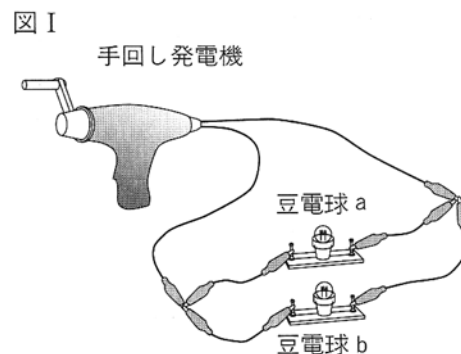
問1 実験1で、a と b にかかる電圧、流れる電流、及び a と b の抵抗について、それぞれの大きさの関係はどのようなになっているか、次の ① ～ ③ に当てはまるものを、下のア～ウから、それぞれ選びなさい。

	電圧	電流	抵抗
大きさの関係	①	②	③

ア a が大きく、b が小さい。

イ a と b は等しい。

ウ a が小さく、b が大きい。



(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。

問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。

問3 この実験でエネルギーは主にどのように移り変わるか。次の ①, ② に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

運動エネルギー (手回し発電機) → ① エネルギー → $\left\{ \begin{array}{l} \text{② エネルギー} \\ \text{熱エネルギー} \end{array} \right.$ (豆電球)

問4 この実験では、手を使って手回し発電機のハンドルを回転させ発電を行った。発電所においては、いろいろなエネルギーを利用して発電機のタービンを回転させ発電を行っている。次の ① ～ ③ に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

発電所の 発電方式	発電機のタービンを回転させるために利用しているエネルギー
① 発電	化学エネルギーから移り変わった熱エネルギー
② 発電	核エネルギーから移り変わった熱エネルギー
水力発電	ダムなどに蓄えられているときに水のもっている ③ エネルギー

問 1	①	
	②	
	③	
問 2		
問 3	①	
	②	
問 4	①	
	②	
	③	

問 1	①	イ
	②	ア
	③	ウ
問 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	
問 3	①	電気
	②	光
問 4	①	火力
	②	原子力
	③	位置

問 1 豆電球 a と b の抵抗は、同じ電圧のときに大きな電流が流れる豆電球 a の方が小さい。

問 2 直列回路では、2 つの抵抗(豆電球)に流れる電流は等しい。また、電力＝電圧×電流で求めるので、大きな電圧が加わる豆電球 b の電力が大きくなり、明るく光る。

問 4 火力発電は、化石燃料がもつ化学エネルギーを燃焼によって熱エネルギーに変え、この熱で水を沸とうさせて水蒸気をつくり出し、水蒸気の勢いでタービンを回して発電する。

【過去問 8】

直列回路と並列回路について電流と電圧を調べる実験をしました。次の問1～問3に答えなさい。

(埼玉県 2006 年度)

実験 1

- (1) 10Ω の電熱線P, 20Ω の電熱線Q, スイッチ, 導線, 電源装置を使って, 図1のように電熱線P, Qを直列に接続した回路を組み立て, 電源装置の電圧が6Vになるように調整した。
- (2) a点とb点の間に電圧計をつなぎ, スイッチを入れて電圧を測定した。
- (3) (2)と同様にして, c点とd点, a点とd点の間の電圧をそれぞれ測定した。

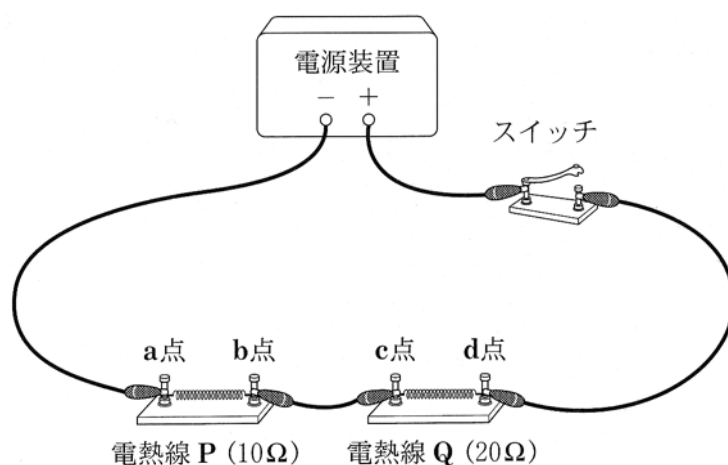


図 1

実験 2

- (1) 図2のように, 実験1で用いた電熱線P, Qを並列に接続した回路を組み立て, 電源装置の電圧が6Vになるように調整した。
- (2) 電流計をつなぎ, スイッチを入れて電熱線Pを流れる電流を測定した。
- (3) (2)と同様にして, 電熱線Qを流れる電流を測定した。

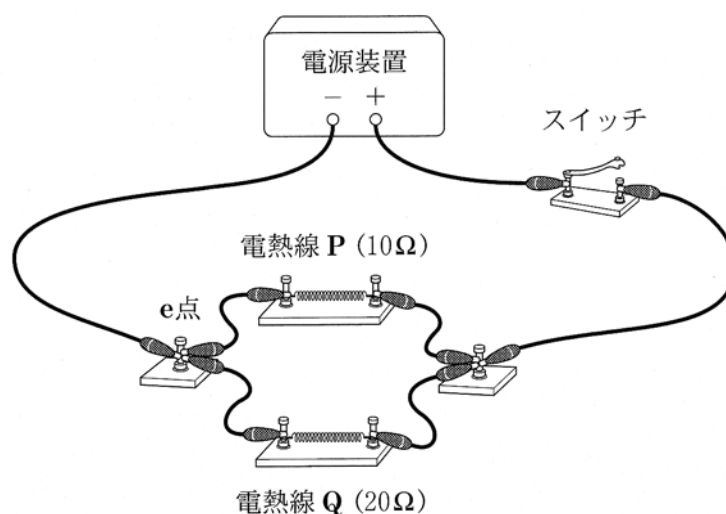
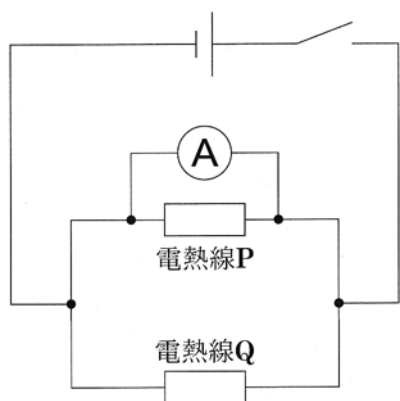


図 2

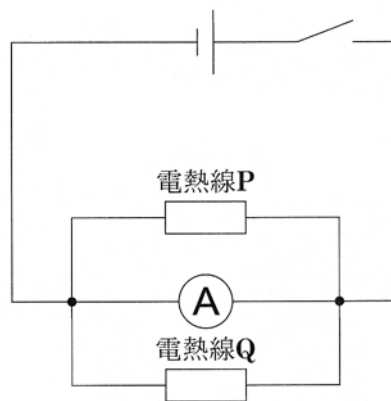
問1 実験1の(2)で、a点とb点の間の電圧を測定したところ2Vでした。電熱線Qを流れる電流の強さを求めなさい。

問2 実験2の(2)で、電熱線Pを流れる電流を測定するには電流計をどのようにつなげばよいですか。電流計を正しくつないだ回路図を次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

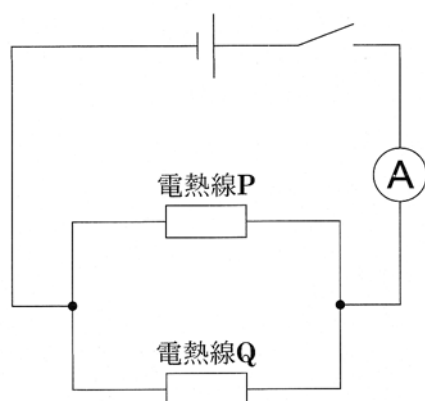
ただし、電流計は、で表してあります。



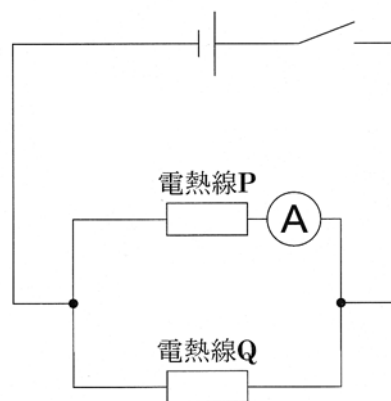
ア



イ



ウ



エ

問3 実験2の(3)のとき、e点から流れ出る電流の強さを求めなさい。

問1	A
問2	
問3	A

問1	0.2 A
問2	エ
問3	0.9 A

問1 電熱線Pと電熱線Qは直列につながれているので、同じ強さの電流が流れる。電熱線Pを流れる電流は、「電

流(A) = 電圧(V) ÷ 抵抗(Ω)」より、 $2(V) \div 10(\Omega) = 0.2(A)$ 。

問2 電熱線Pを流れる電流を測定するためには、電流計を電熱線Pに直列につなぐ。

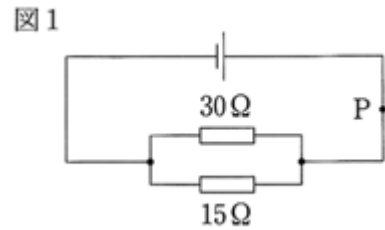
問3 電熱線PとQは並列につながれており、電源と同じ電圧の6Vが加わる。電熱線P、Qに流れる電流は、それぞれ $6(V) \div 10(\Omega) = 0.6(A)$ 、 $6(V) \div 20(\Omega) = 0.3(A)$ 。回路全体の電流は、並列回路を流れる電流の和になり、 $0.6(A) + 0.3(A) = 0.9(A)$ 。

【過去問 9】

次の問いに答えよ。

(東京都 2006 年度)

問3 抵抗の大きさが 30Ω の抵抗と 15Ω の抵抗の2つの抵抗と電池を用いて、図1のような回路をつくった。 15Ω の抵抗を流れる電流の強さが 0.1A である場合、P点を流れる電流の強さとして適切なものは、次のうちではどれか。



ア 0.05A

イ 0.1A

ウ 0.15A

エ 0.2A

問3	
----	--

問3	ウ
----	---

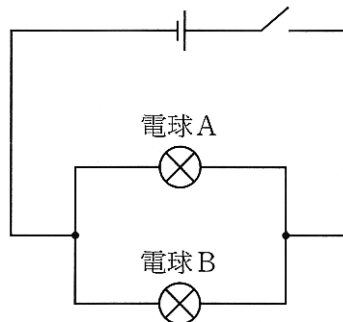
問3 回路の並列部分にかかる電圧は、 $0.1(\text{A}) \times 15(\Omega) = 1.5(\text{V})$ 。 30Ω の抵抗に流れる電流は、 $1.5(\text{V}) \div 30(\Omega) = 0.05(\text{A})$ 。P点を流れる電流は、 $0.1(\text{A}) + 0.05(\text{A}) = 0.15(\text{A})$ 。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2006 年度)

- 問 1 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「12V 5W」, 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下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^{そう}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1～4の中から一つ選び, その番号を書きなさい。



1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。

問 1	
-----	--

問 1	4
-----	---

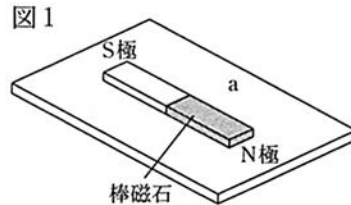
- 問 1 同じ電圧を加えたとき, 電力の大きい方の電球が明るい。

【過去問 11】

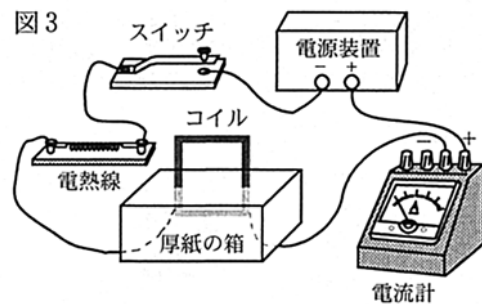
棒磁石のまわりの磁界と、電流を流したコイルのまわりの磁界のようすを調べるために、次の実験 1～3 を行った。この実験に関して、下の問 1～問 4 の問いに答えなさい。

(新潟県 2006 年度)

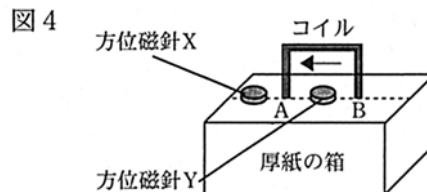
実験 1 図 1 のように、棒磁石を置いた板の a の位置に、図 2 のような方位磁針を置き、磁界の向きを調べた。



実験 2 図 3 のように、電源装置、スイッチ、電熱線、厚紙の箱に差し込んだコイル、電流計をそれぞれつないで回路をつくった。最初に、コイルのまわりに鉄粉をまき、電流を流したときに現れた鉄粉の模様を観察した。



実験 3 実験 2 の回路のコイルのまわりに、図 2 のような方位磁針 X、Y を図 4 のように置き、電流を流して、磁界の向きを調べた。なお、図中の A、B は、コイルと厚紙の箱の上の面が交わる点であり、図中の矢印 ← は、電流の向きを示している。



問 1 実験 1 について、方位磁針の N 極の指す向きはどのようになっているか。真上から見た図として、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。



問 2 実験 2 について、電流を流したときに現れた鉄粉の模様として、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。



問 3 実験 3 について、コイルのまわりに置いた方位磁針 X、Y の N 極の指す向きはどのようになるか。真上から見た図として、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。



問4 図5のように、実験2で用いた電源装置、スイッチ、電熱線、電流計に、電圧計をつないで回路をつくり、スイッチを入れたところ、電流計の針は図6のようになり、電圧計は6 Vを示した。この電熱線の電気抵抗は何 Ω か、求めなさい。

図5

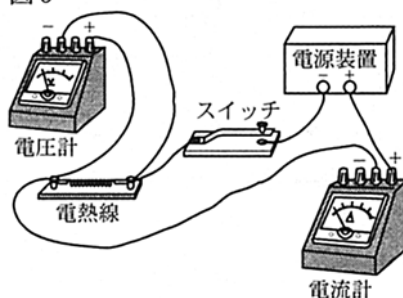
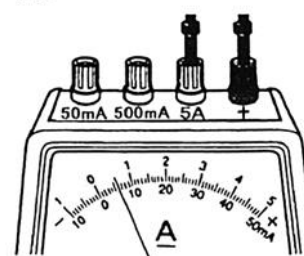


図6



問1	
問2	
問3	
問4	Ω

問1	ウ
問2	イ
問3	ア
問4	10 Ω

問1 棒磁石の磁界はN極からS極に向かい、方位磁針の位置では、左を向いている。

問2 厚紙を貫くコイルのまわりに同心円状の磁界ができる。

問3 電流の流れる向きに右ねじの進む向きを合わせると、ねじの回る向きが磁界の向きとなる。Aでは、電流は紙面に垂直に下向きに流れている。

問4 電流計は5 Aの端子につながれており、図6の読みは0.6 A。「抵抗(Ω)＝電圧(V)÷電流(A)」より、抵抗は、6 (V)÷0.6 (A)＝10 (Ω)。

【過去問 12】

図1の回路で、 a b 間に加わる電圧と回路に流れる電流を調べた。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2006 年度)

図1

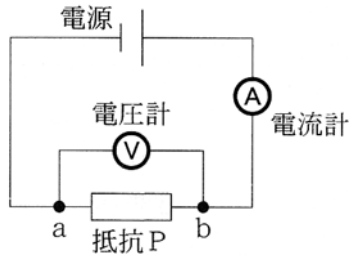


図2

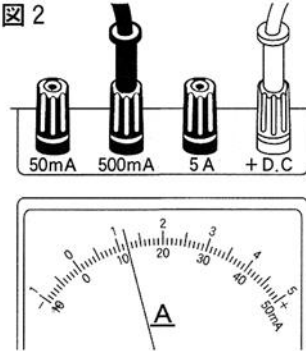
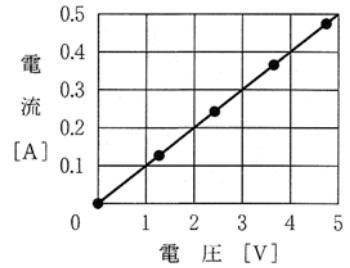


図3



問1 図2は、電流計の針のふれの様子である。このとき、電流の大きはいくらか、単位をつけて答えなさい。

問2 図3は、図1の回路で a b 間に加わる電圧と回路に流れる電流の関係を調べた結果である。抵抗 P は何 Ω か、求めなさい。

問3 図4のように、図1の a b 間に抵抗 P を2つ並列に接続した。 a b 間に加わる電圧と回路に流れる電流の関係を表すグラフを書き加えなさい。

問4 図5のように、図1の a b 間に抵抗 P と抵抗 Q を直列に接続した。 a b 間に加わる電圧が6Vのとき、回路に流れる電流は0.5Aであった。抵抗 Q は何 Ω か、求めなさい。

図4

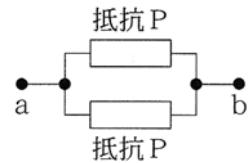
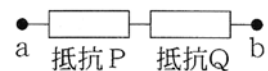


図5



問1	
問2	Ω
問3	
問4	Ω

問 1	120mA (0.12 A)
問 2	10 Ω
問 3	
問 4	2 Ω

問 1 電流計の一端子に500mAを使っているので、下の目もりを10倍(上の目もりを100倍)して読みとる。

問 2 グラフより、 $2(\text{V}) \div 0.2(\text{A}) = 10(\Omega)$ である。

問 3 並列回路では各抵抗に加わる電圧が等しい。したがって、抵抗を2個並列につなぐと、**a b**間を流れる電流は抵抗が1個のときの2倍になる。

問 4 **a b**間の抵抗は $6(\text{V}) \div 0.5(\text{A}) = 12(\Omega)$ である。したがって、抵抗**Q**は $12 - 10 = 2(\Omega)$ である。

【過去問 13】

電熱線 **a**，**b** を使って，次の実験を行った。これらをもとに，以下の各問に答えなさい。

(石川県 2006 年度)

実験Ⅰ 電熱線 **a** について，加わる電圧の大きさと流れる電流の強さを測定したところ，右の表のよう
な結果が得られた。

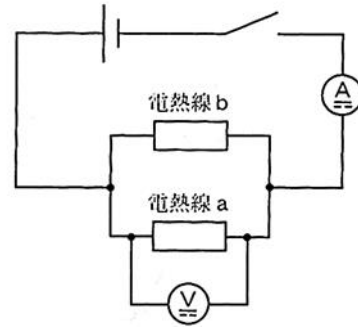
電圧 [V]	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
電流 [mA]	20	40	60	80	100

実験Ⅱ 図 1 の回路図のように，電源装置，スイッチ，電流計，電熱線 **a**，**b**，電圧計をつなぎ，スイッチを入れたところ，電圧計の値は 0.9V，電流計の値は 150mA を示した。

実験Ⅲ 図 2 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 100 g 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 3 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 3 の **b** のような結果になった。

図 1



問1 実験Ⅰの表をもとに電圧と電流の関係をグラフで表しなさい。また、電熱線 a の電気抵抗は何 Ω か、求めなさい。

問2 実験Ⅱで、電熱線 b を流れる電流は何mAか、求めなさい。

問3 実験Ⅱで、回路全体の抵抗は何 Ω か、求めなさい。

問4 実験Ⅲで、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。

図 2

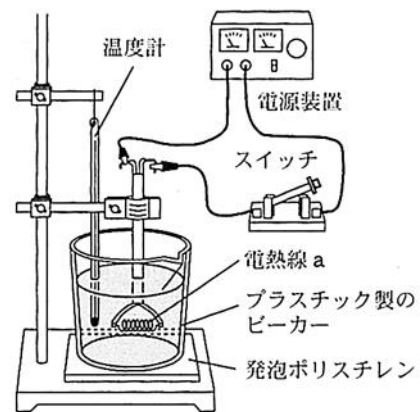
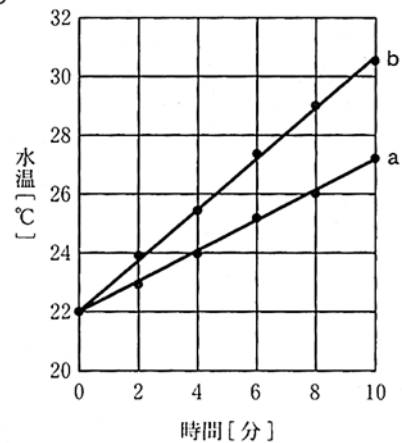
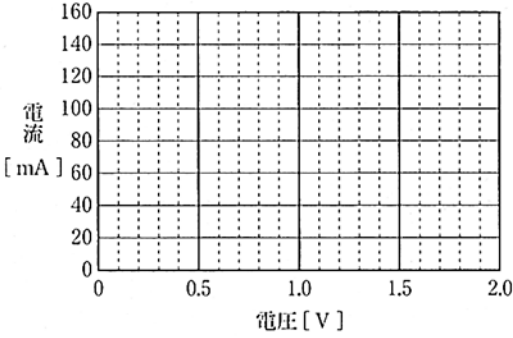
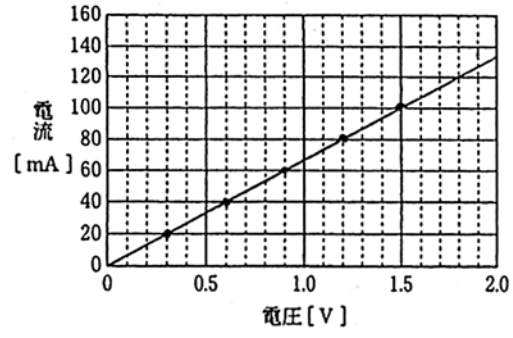


図 3



問5 実験Ⅲで、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。このとき電熱線では何エネルギーが何エネルギーに変わったか、書きなさい。

問 1		
	Ω	
問 2	mA	
問 3	Ω	
問 4	符号	
	理由	
問 5	() エネルギーが, () エネルギーと () エネルギーに変わる。	

問 1		
	15 Ω	
問 2	90 mA	
問 3	6 Ω	
問 4	符号	b
	理由	例 bの方が一定時間での水の温度の上昇が大きいから。
問 5	(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。	

問 1 「抵抗(Ω)=電圧(V) $\div$ 電流(A)」より, 抵抗は, $100\text{mA}=0.1\text{A}$ で, $1.5(\text{V})\div 0.1(\text{A})=15(\Omega)$ 。

問 2 電熱線 a を流れる電流は, 「電流(A)= 電圧(V) $\div$ 抵抗(Ω)」より, $0.9(\text{V})\div 15(\Omega)=0.06(\text{A})=60(\text{mA})$ 。
電熱線 b を流れる電流は, 全体の電流が 150mA なので, $150-60=90(\text{mA})$ 。

問 3 回路全体の抵抗は, 回路全体に流れる電流(電流計の値)と回路全体の電圧(電圧計の値)から求める。「抵抗(Ω)= 電圧(V) $\div$ 電流(A)」より, 抵抗は, $150\text{mA}=0.15\text{A}$ で, $0.9(\text{V})\div 0.15(\text{A})=6(\Omega)$ 。

問4 電力が大きいとき、電熱線から発生する熱量も大きく、水の温度の上昇も大きい。

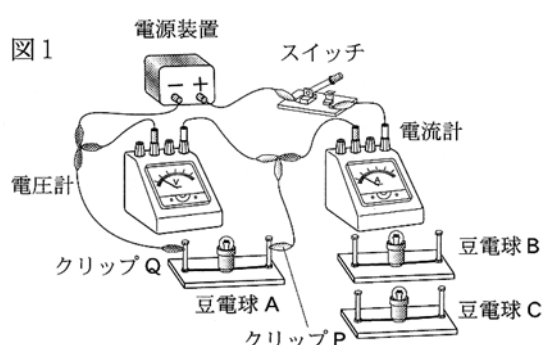
問5 スイッチを入れたままなので、電熱線では電気エネルギーを使っている。明るくかがやいたので光エネルギー、熱く感じたので熱エネルギーが発生したことがわかる。

【過去問 14】

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。

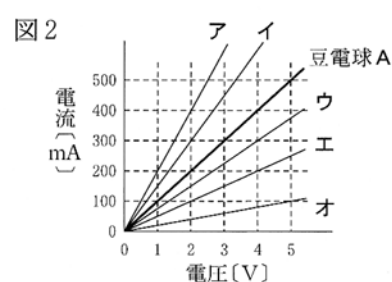
(福井県 2006 年度)

〔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。



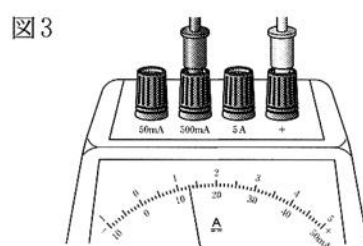
〔実験 2〕 クリップ P と Q の間に豆電球 A と豆電球 B を直列または並列のどちらかの接続法によりつなぎ、全体に 5 V の電圧を加えると 100 mA 流れた。

〔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 5 V の電圧を加えると 750 mA 流れた。



問 1 豆電球 A の抵抗の値は何 Ω か。

問 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。



問 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。

問 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。

問 5 実験 1 の豆電球 A に 5 V 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。

問 1	Ω
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	> >

問 1	10 Ω
問 2	130mA
問 3	直列
問 4	ウ
問 5	Z > X > Y

問 1 $4[V] \div 0.4[A] = 10[\Omega]$ である。

問 4 実験 2 より、直列につないだ豆電球 A と豆電球 B による抵抗は $5[V] \div 0.1[A] = 50[\Omega]$ なので、豆電球 B の抵抗は $50[\Omega] - 10[\Omega] = 40[\Omega]$ である。また、実験 3 のとき、豆電球 A に流れる電流は $5[V] \div 10[\Omega] = 0.5[A]$ 、よって、豆電球 C を流れる電流は $0.75[A] - 0.5[A] = 0.25[A]$ とわかる。これより豆電球 C の抵抗は $5[V] \div 0.25[A] = 20[\Omega]$ である。豆電球 B と豆電球 C を並列につなぎ、4 V の電圧を加えると、豆電球 B に流れる電流は $4[V] \div 40[\Omega] = 0.1[A]$ 、豆電球 C に流れる電流は $4[V] \div 20[\Omega] = 0.2[A]$ である。したがって、このとき流れる電流は、 $0.1[A] + 0.2[A] = 0.3[A]$

【過去問 15】

電流のはたらきについて、実験 1, 2 を行った。問 1～問 4 の問いに答えなさい。

(岐阜県 2006 年度)

〔実験 1〕 厚紙の中央にさしこんでとめたコイル、電熱線、電流計などを用いて、図 1 のような装置を作り、コイルをさしこんだ厚紙の上に鉄粉を一樣にまいた。次に、コイルに電流を流し、厚紙を指で軽くたたくと、鉄粉の模様ができた。

〔実験 2〕 コイル、U 字形磁石、電熱線、電流計、電圧計などを用いて、図 2 のような装置を作り、コイルに電流を流した。コイルは、矢印の向きに少し動いて静止した。

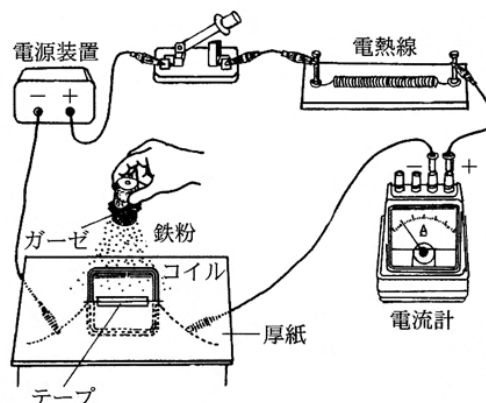


図 1

問 1 実験 1 で、厚紙の上にできた鉄粉の模様を真上から見たようすの模式図はどれか。次のア～エから最も適切なものを 1 つ選び、符号で書きなさい。

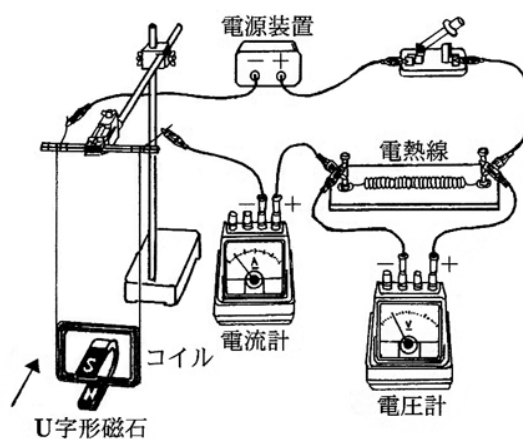
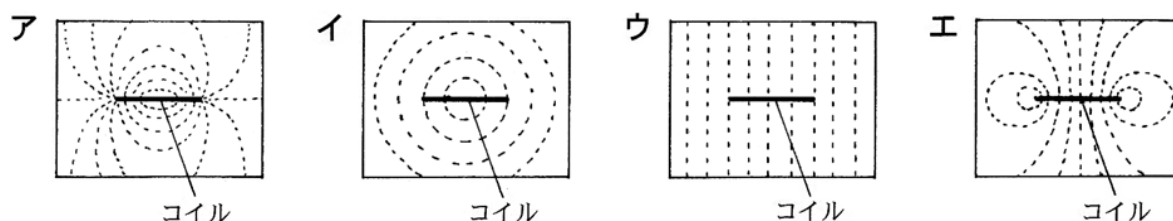


図 2



問 2 実験 1 で、コイルのまわりにできた磁界の向きは、どのようにして調べるとよいか。簡潔に説明しなさい。

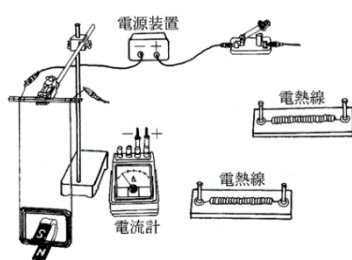
問 3 実験 2 で、電熱線の両端に加わる電圧と回路に流れる電流の強さを測定したら、6.0 V、0.80 A であった。電熱線の抵抗の値は何 Ω か。

問 4 実験 2 の実験装置と、抵抗の値が同じもう 1 つの電熱線を使い、コイルに流れる電流を強くして、コイルの動き方を調べたい。ただし、電源装置で加える電圧は、実験 2 のときと変えないものとする。

(1) コイルに流れる電流を強くするには、2つの電熱線をどのようにつないだらよいか。導線をかきいれて、コイルの動き方を調べる回路を完成させなさい。ただし、電圧計は使用しないものとする。

(2) コイルに流れる電流の強さは何Aになるか。

問 1	
問 2	
問 3	Ω
問 4	(1)
	(2)



問 1	
問 2	磁針をいろいろな場所において、N極のさす向きを調べる。
問 3	7.5Ω
問 4	(1)
	(2)

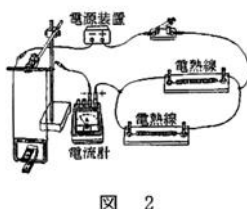


図 2

問 1 コイルに電流を流すと、コイルが厚紙を貫く2つの点を中心に同心円状の磁界ができる。

問 2 方位磁針のN極のさす向きが磁界の向きである。

問 3 「抵抗(Ω)=電圧(V) $\div$ 電流(A)」より、抵抗は、 $6.0(\text{V}) \div 0.80(\text{A}) = 7.5(\Omega)$ 。

問 4 (1) 2つの電熱線を使って、流れる電流の強さを変えるためには、電熱線を直列につなぐ(全体の抵抗は大きくなる)か、並列につなぐ(全体の抵抗は小さくなる)か、どちらかの方法しかない。電流を強くするためには、「電流=電圧 $\div$ 抵抗」より、電熱線を並列につなぎ、全体の抵抗を小さくする。

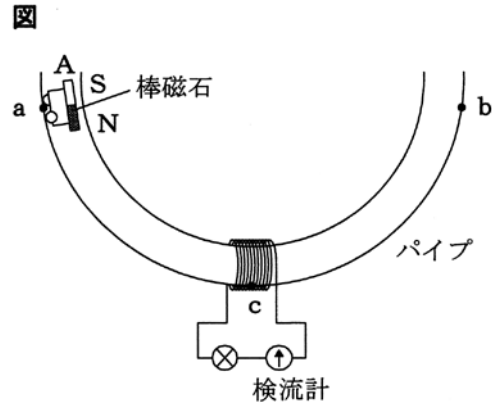
(2) 並列につながれているので、2つの電熱線にはそれぞれ6Vの電圧が加わる。1本の電熱線に流れる電流は0.80Aで、全体の電流は和となる。 $0.80(\text{A}) + 0.80(\text{A}) = 1.60(\text{A})$

【過去問 16】

次の問いに答えよ。

(愛知県 2006 年度 A)

問2 図のように、内側がなめらかなパイプを半円形に曲げ、床に垂直に固定した。パイプの点c付近にエナメル線を巻き、できたコイルに検流計とわずかな電流で光る電球をつないだ。棒磁石を取りつけた台車Aを棒磁石のN極が下を向くようにパイプの中の点aに置き、静かに手をはなしたところ、台車Aはパイプの中を往復運動し、電球は点滅した。また、検流計の針は、台車Aが点aから点aと同じ高さの点bに向かって運動するときには、右にふれた後、左にふれてもとに戻った。



台車Aがパイプの中を往復運動するときの検流計の針と台車Aの動きについて述べた文章として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は、右にふれた後、左にふれてもとに戻る。往復運動するたびに針のふれ幅は小さくなり、台車Aの到達する高さも低くなる。
- イ 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は、左にふれた後、右にふれてもとに戻る。往復運動するたびに針のふれ幅は小さくなり、台車Aの到達する高さも低くなる。
- ウ 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は、右にふれた後、左にふれてもとに戻る。往復運動する間は針のふれ幅は変わらず、台車Aの到達する高さも変わらない。
- エ 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は、左にふれた後、右にふれてもとに戻る。往復運動する間は針のふれ幅は変わらず、台車Aの到達する高さも変わらない。

問2	
----	--

問2	ア
----	---

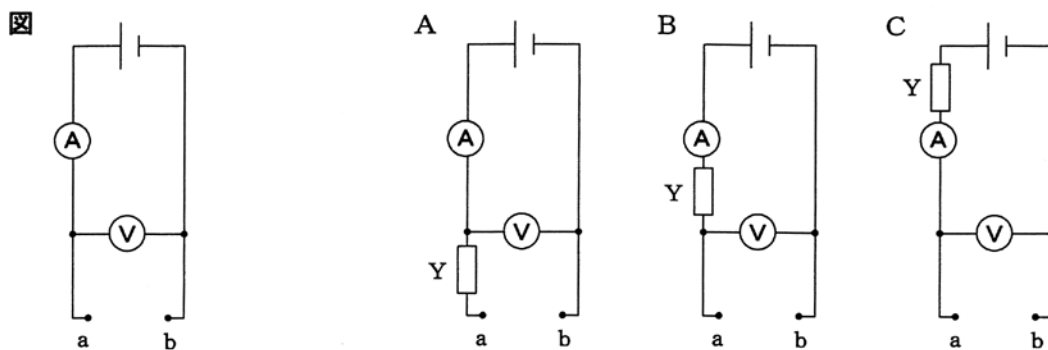
【過去問 17】

次の問いに答えよ。

(愛知県 2006 年度 B)

問2 電源装置、電流計、電圧計、端子^{たんし}を導線を用いて、図のように接続し、いろいろなものの抵抗の値を測定する装置をつくった。金属線Xの抵抗の値を測定するため、端子a b間に金属線Xを接続したところ、電流計の針が振り切れた。このため、電熱線Yを新たに接続して回路全体の抵抗を増加させ、電流計の針が振り切れない測定装置A、B、Cをつくった。金属線Xを端子a b間に接続した測定装置A、B、Cのうち、電流計と電圧計の指針の示す目盛りを読むことにより、金属線Xの抵抗の値を正しく求めることができる装置はどれか。最も適当なものを、下のアからキまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただし、電熱線Yの抵抗の値は、わからないものとする。



ア AとBとC

イ AとB

ウ AとC

エ BとC

オ A

カ B

キ C

問2

問2

エ

問2 電圧計は測りたい抵抗だけに並列となるようにつながなければならない。

【過去問 18】

モーターがコイルと磁石からできていることに興味を持ち、磁界の中のコイルにはたらく力について調べるため、次の実験を行った。後の問1～問5の問いに答えなさい。

(滋賀県 2006 年度)

【実験1】図1のように、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、電熱線を導線でつなぎ、電熱線の両端にかかる電圧と流れる電流を測定した。図2はその結果をグラフに表したものである。

【実験2】図3のように、実験1の回路にコイルをつなぎ、コイルの中にU字型の磁石をおいた。電熱線の両端に3.0Vおよび6.0Vの電圧を加えると、コイルは矢印の向きにそれぞれP、Qまで振れた。

【実験3】実験2で使った電熱線と同じものをもう1つ準備し、図3の回路の電熱線に直列につないだ。この両端に3.0Vおよび6.0Vの電圧を加え、コイルの振れを調べた。表は、実験2、3の結果をまとめたものである。

表

電熱線 \ 電圧	3.0V	6.0V
電熱線 1 つ	P まで振れる	Q まで振れる
電熱線 2 つを直列	P までとどかない	P まで振れる

図1

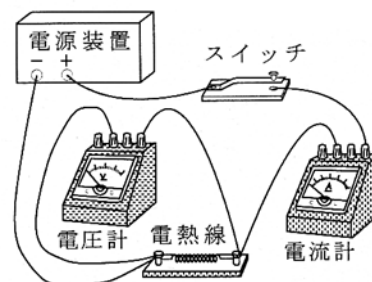
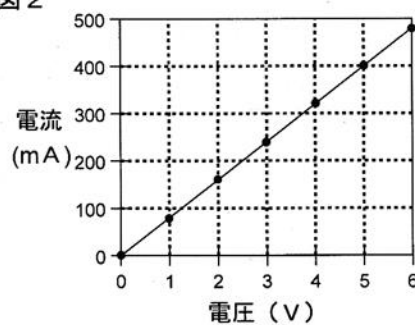


図2



【実験4】実験3で直列につないだ電熱線を並列につなぎかえ、この両端に3.0Vおよび6.0Vの電圧を加え、コイルの振れを調べた。

問1 実験1の回路で、電熱線の両端に10Vの電圧を加えるとき、電流計の ^{マイナス} 端子はどの端子につなぐのが適切か。次のア～ウから1つ選びなさい。

ア 50mA イ 500mA ウ 5A

問2 実験2、3では、コイルの振れの大きさは何によって決まると考えられるか。書きなさい。

問3 実験4で、並列につないだ電熱線の両端に3.0Vの電圧を加えたとき、コイルはどのように振れるか。次のア～エから1つ選びなさい。

ア Pまでとどかない イ Pまで振れる
ウ Qまで振れる エ Qをこえて振れる

問4 実験4で、並列につないだ電熱線の両端に6.0Vの電圧を加えたとき、コイルに流れる電流は何Aになるか。求めなさい。

問5 図4のように、整流子を取りつけたコイルを磁界の中に置き、整流子をブラシに接触させた。このコイルに、図4で示した向きの電流を流すと力がはたらき、コイルは時計回りに回転し続けた。このとき、整流子はどのようなはたらきをしているか。説明しなさい。

図3

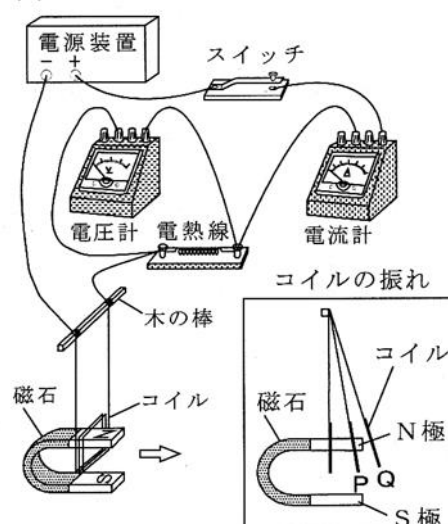
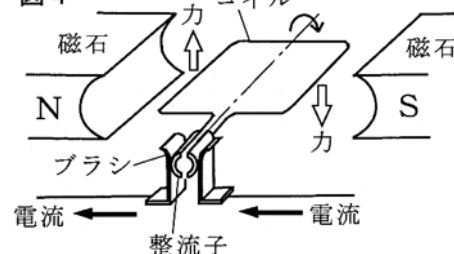


図4



問1	
問2	
問3	
問4	A
問5	

問1	ウ
問2	コイルに流れる電流の強さ
問3	ウ
問4	0.96 A
問5	例 コイルが半回転するごとに、コイルに流れる電流の向きを切りかえている。

問1 流れる電流の強さがわからないので、最も大きな値の5 Aの端子につなぐ。

問2 コイルに流れる電流を強くすると、コイルの振れも大きくなる。

問3 並列につないだ電熱線の両端に3.0 Vの電圧を加えると、全体の電流の強さは2倍になる。このときの電流の強さは、表で、「6.0 Vの電圧、電熱線1つ」のときと同じで、コイルは「Qまで振れる」ことがわかる。

問4 図2より、電熱線に5 Vの電圧を加えると400 mAの電流が流れる。オームの法則より、電圧と電流の大きさは比例するから、6 Vの電圧を加えると、 $5(\text{V}) : 400(\text{mA}) = 6(\text{V}) : x(\text{mA})$ より、 $x = 480(\text{mA})$ の電流が流れる。電熱線を並列につないでいるので、全体の電流は2倍になるので、 $960 \text{ mA} = 0.96 \text{ A}$ の電流が流れる。

問5 整流子がなければ、コイルに流れる電流の向きは、コイルが半回転するごとに逆になり、コイルにはたらく力の向きも逆になる。これでは回転し続けることはできない。

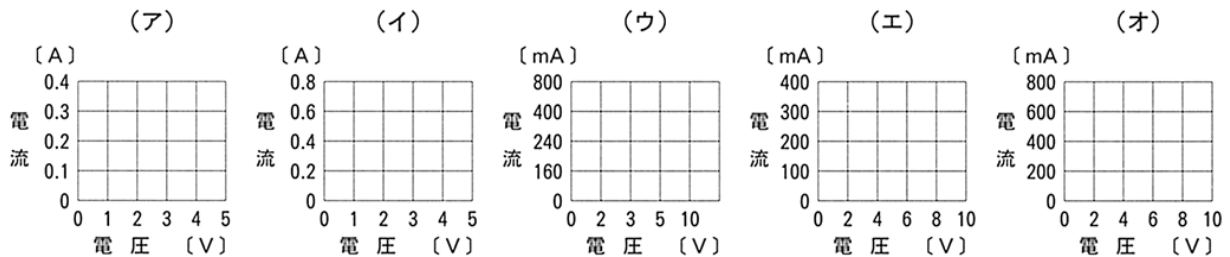
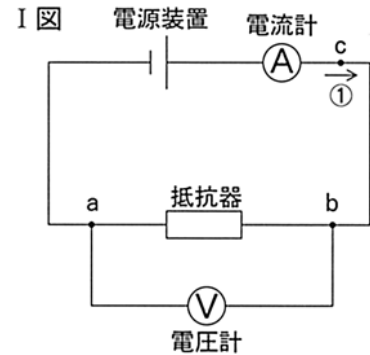
【過去問 19】

右のⅠ図のような回路をつくり、抵抗器(抵抗)にいろいろな大きさの電圧を加え、抵抗器を流れる電流の大きさを調べる実験を行った。次の表はその結果をまとめたものである。これについて、下の問1～問3に答えよ。

(京都府 2006 年度)

電圧 [V]	0	2	3	5	10
電流 [mA]	0	160	240	400	800

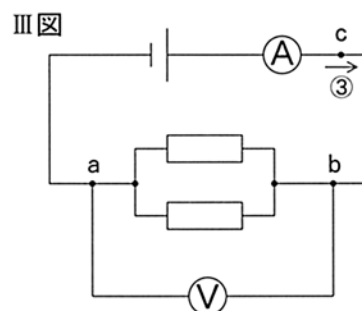
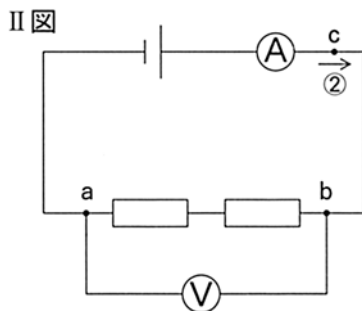
- 問1 上の表をもとに測定値をすべてグラフに表すとき、グラフの目盛りをどのように決め記入するのがよいか、最も適当なものを、次の(ア)～(オ)から1つ選べ。



- 問2 実験の結果から、抵抗器を流れる電流は加える電圧に比例することがわかる。この関係を、発見者(右の写真の人物)の名前にちなんで何の法則というか、カタカナ3字で書け。また、Ⅰ図の回路で用いた抵抗器の抵抗は何 Ω か求めよ。



- 問3 上のⅠ図の回路で用いた抵抗器と同じ抵抗器を2つ用いて、次のⅡ図・Ⅲ図のような回路をつくった。Ⅰ図・Ⅱ図・Ⅲ図の回路で、それぞれa b間に同じ大きさの電圧を加えたときにc点を流れる電流をそれぞれ①・②・③とすると、電流の大きさの大きいものから順に①～③を並べよ。



問 1				
問 2				の法則
	Ω			
問 3	大 (), (), (), 小			

問 1	オ			
問 2	オ	—	ム	の法則
	12.5 Ω			
問 3	大 (③), (①), (②), 小			

問 1 縦軸の単位は、表と同じmAを使う。また、測定値800mAまで記入できるようにする。

問 2 $160\text{mA}=0.16\text{A}$ なので、 $2(\text{V})\div 0.16(\text{A})=12.5(\Omega)$ である。

問 3 抵抗2個を並列につなぐと全体の抵抗は小さくなり、流れる電流は抵抗1個のときよりも大きくなる。抵抗2個を直列につなぐと全体の抵抗は大きくなり、流れる電流は抵抗1個のときよりも小さくなる。

【過去問 20】

四つの同じ大きさのビーカーに水を100gずつ入れ、それぞれA, B, C, Dとした。これらを用いて、次の実験1, 2を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2006 年度 前期)

【実験1】A, Bそれぞれに電熱

線P, Qをひたし、図Ⅰのよう

な二つの回路をつくった。

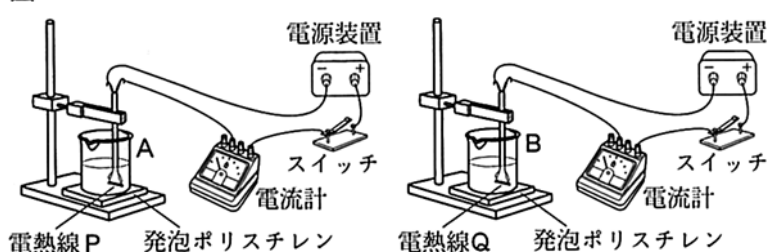
このとき水の温度はA, Bどちらも室温と同じ18℃であ

った。それぞれの電源の電圧

を6.0Vにしてどちらの回路

にも5分間電流を流した。

図Ⅰ



【実験2】C, Dそれぞれに電熱線P, Qをひたして

から、P, Qを直列につなぎ、図Ⅱのよう

な回路をつくった。このとき水の温度はC, Dど

ちらも室温と同じ18℃であった。電源の電圧を6.0V

にしてこの回路に5分間電流を流した。

図Ⅱ

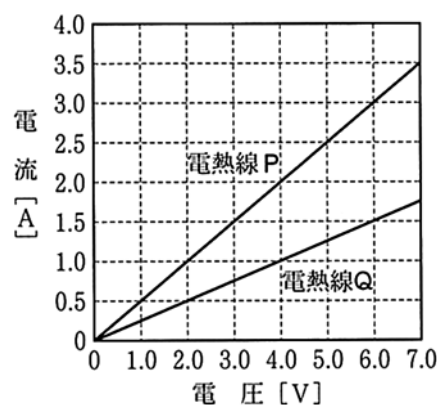


問1 実験1, 2を行う前に、実験1, 2で用いる電熱線P, Qに加える電圧とそのとき流れる電流との関係を調べた。図Ⅲは、その結果をグラフに表したものである。

- ① 次の文は、電熱線P, Qに加える電圧が1.0～6.0Vの範囲にある場合について述べたものである。文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

電熱線P, Qの電気抵抗を比較すると、(i)〔ア Pの方が大きい イ 等しい ウ Qの方が大きい〕。また、P, Qに加える電圧を大きくしていくとき、それぞれの電気抵抗はどちらも(ii)〔エ 大きくなっていく オ 変わらない カ 小さくなっていく〕。

図Ⅲ

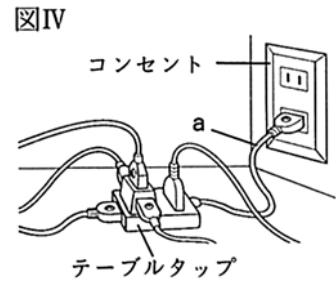


- ② 実験1, 2での電熱線Pに流れる電流の大きさはそれぞれ何Aであると考えられるか。ただし、電熱線以外の抵抗は考えないものとする。
- ③ 実験1, 2で電流を流している間、どのビーカーの水も沸騰することはなかった。電熱線P, Qで発生する熱量は、電熱線に加わる電圧とそのとき流れる電流の大きさに比例する。このことから、実験1, 2の終了時の水の温度はP, Qどちらの電熱線を入れた水の方が高いと考えられるか。それぞれについて、次のア～ウから一つずつ選び、記号を書きなさい。ただし、電熱線で発生する熱はすべて水の温度上昇に使われたものとし、水から熱が逃げることはなかったものとする。また、電熱線以外の抵抗は考えないものとする。

ア Pを入れた水の方が高い。 イ 等しい。 ウ Qを入れた水の方が高い。

問2 次の文は、一つのテーブルタップにたくさんの電気器具をつなぎコンセントに接続した図Ⅳのような状態について述べたものである。文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

図Ⅳ中のテーブルタップにつながれたすべての電気器具は①〔 ア 直列 イ 並列 〕につながれているので、図Ⅳ中にaで示した部分の内部の導線に②〔 ウ 加わる電圧は、各電気器具に加わる電圧の和になり エ 流れる電流は、各電気器具に流れる電流の和になり 〕、内部の導線が過熱して火災の原因になることがある。



問 1	①	(i)		(ii)	
	②	実験 1	A		
		実験 2	A		
	③	実験 1			
		実験 2			
問 2	①			②	

問 1	①	(i)	ウ	(ii)	オ
	②	実験 1	3.0 A		
		実験 2	1.0 A		
	③	実験 1	ア		
		実験 2	ウ		
問 2	①		イ	②	エ

問1 ① 電熱線Qの電気抵抗は、同じ電圧を加えたとき流れる電流が小さいので、電熱線Pよりも大きい。また、加える電圧を変えても、電気抵抗の大きさは変わらない。

② 実験1では電熱線Pを単独で使っているので、グラフから3.0Aと読みとれる。また、グラフから電熱線Pの抵抗は $2.0[\text{V}] \div 1.0[\text{A}] = 2[\Omega]$ 、電熱線Qの抵抗は $2.0[\text{V}] \div 0.5[\text{V}] = 4[\Omega]$ 。したがって、実験2で回路(抵抗は直列つなぎ)を流れる電流は、 $6[\text{V}] \div (2 + 4)[\Omega] = 1.0[\text{A}]$ である。

③ 熱量は電熱線が消費した電力に比例する。実験1では、電熱線Pが消費する電力は $6.0[\text{V}] \times 3.0[\text{A}] = 18[\text{W}]$ 、電熱線Qが消費する電力は $6.0[\text{V}] \times 1.5[\text{A}] = 9[\text{W}]$ なので、電熱線Pを入れた方が高い。実験2では、電熱線Pに加わる電圧は $2[\Omega] \times 1.0[\text{A}] = 2.0[\text{V}]$ 、電熱線Qに加わる電圧は $4[\Omega] \times 1.0[\text{A}] = 4.0[\text{V}]$ 。したがって、電熱線Pが消費する電力は $2.0[\text{V}] \times 1.0[\text{A}] = 2[\text{W}]$ 、電熱線Qが消費する電力は $4.0[\text{V}] \times 1.0[\text{A}] = 4[\text{W}]$ なので、電熱線Qを入れた方が高い。

問2 家庭用コンセントにつなぐ電気器具はすべて並列つなぎになる。したがって、電圧はすべて100Vで等しいが、電流は各電気器具に流れる電流の和になる。

【過去問 21】

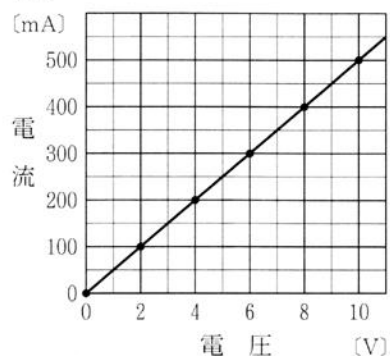
電流に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2006 年度)

問1 電圧と電流の関係を調べる実験を行った。

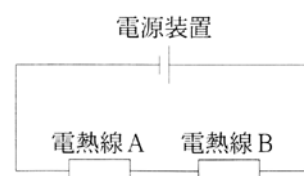
＜実験1＞ 電源装置に抵抗の値のわからない電熱線をつなぎ、電圧計は電熱線と①に、電流計は電熱線と②につないだ回路をつくった。次に、電熱線に加わる電圧を0 Vから10.0 Vまで変化させて、流れる電流を測定した。図1は、その結果をグラフに表したものである。

図1



＜実験2＞ 図2のように実験1で使用した電熱線(電熱線A)ともう1つの電熱線(電熱線B)をつないだ回路をつくった。電源装置の電圧を10.0 Vにしたとき、電熱線Aに加わる電圧を測定すると8.0 Vであった。

図2



(1) 実験1の①, ②に入ることばの組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア ①直列 ②並列 イ ①直列 ②直列

ウ ①並列 ②直列 エ ①並列 ②並列

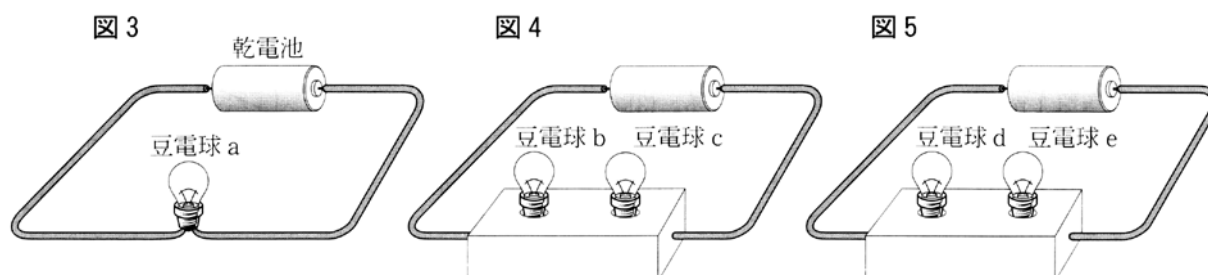
(2) 実験1で使用した電熱線の抵抗の値を求め、単位とともに書きなさい。

(3) 実験2において、電熱線Bに加わる電圧は何Vか、求めなさい。

(4) 電熱線Bの抵抗の値を求め、単位とともに書きなさい。

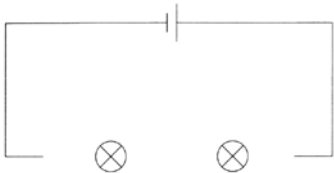
問2 同じ種類の乾電池と豆電球を使って実験を行った。

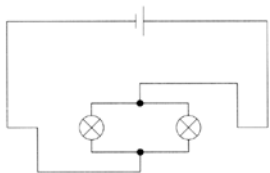
＜実験3＞ 図3, 図4, 図5のように、それぞれ乾電池1個と豆電球を使って回路をつくった。図3は豆電球1個の回路, 図4は豆電球2個の並列回路, 図5は豆電球2個の直列回路である。これらの豆電球を同時に点灯させて、明るさを比較した。



(1) 豆電球bと豆電球dで、流れる電流が小さいのはどちらか、その符号を書きなさい。

- (2) 図4, 図5において, 豆電球 **a** と同じ明るさの豆電球はどれか, **b** ~ **e** からすべて選んで, その符号を書きなさい。
- (3) 図4, 図5において, 豆電球 **b**, 豆電球 **d** をはずしたとき, 点灯している豆電球はどれか, その符号を書きなさい。
- (4) 図4の回路はどのような回路図で表されるか, 解答欄の回路図を完成させなさい。

問1	(1)	
	(2)	
	(3)	V
	(4)	
問2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問1	(1)	ウ
	(2)	20Ω
	(3)	2.0 V
	(4)	5.0Ω
問2	(1)	d
	(2)	b, c
	(3)	c
	(4)	

問1 (2) 電熱線の抵抗は, $2[V] \div 0.1[A] = 20[\Omega]$ である。

(3) 直列回路なので, 各抵抗に加わる電圧の和が電源の電圧になる。したがって, 電熱線 **B** に加わる電圧は, $10.0[V] - 8.0[V] = 2.0[V]$ である。

(4) 直列回路なので、電流の値は回路のどこで測っても同じである。グラフより、電熱線 **A** は 8.0V の電圧を加えると 0.4A の電流が流れることから、電熱線 **B** に流れる電流は 0.4A になる。したがって、電熱線 **B** の抵抗は、 $2[V] \div 0.4[A] = 5[\Omega]$ である。

問2 (1) 豆電球(抵抗)を直列につなぐと、全体の抵抗が大きくなり、回路を流れる電流は小さくなるので、豆電球が直列につながれた図5の豆電球 **d** を流れる電流の方が小さい。

(2) 豆電球(抵抗)を並列につなぐと、それぞれの豆電球に等しい電圧が加わるため、豆電球1個のときと流れる電流が等しいので、同じ明るさで光る。

【過去問 22】

図のような器具(電源装置, 抵抗器A, 電圧計, 電流計)を用いて, 抵抗器Aの両端に加える電圧の大きさを変えて, 回路を流れる電流の強さをはかる実験を行った。表はその結果をまとめたものである。次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2006 年度)

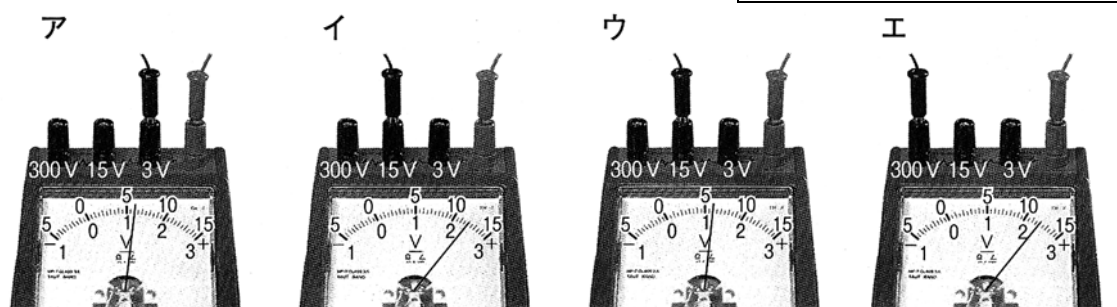
表

電圧 [V]	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
電流 [A]	0	0.10	0.21	0.30	0.40	0.50

問1 図中の器具を線でつなぎ, 回路を完成させなさい。ただし, 線は器具の●印(8ヶ所)につなぐものとする。

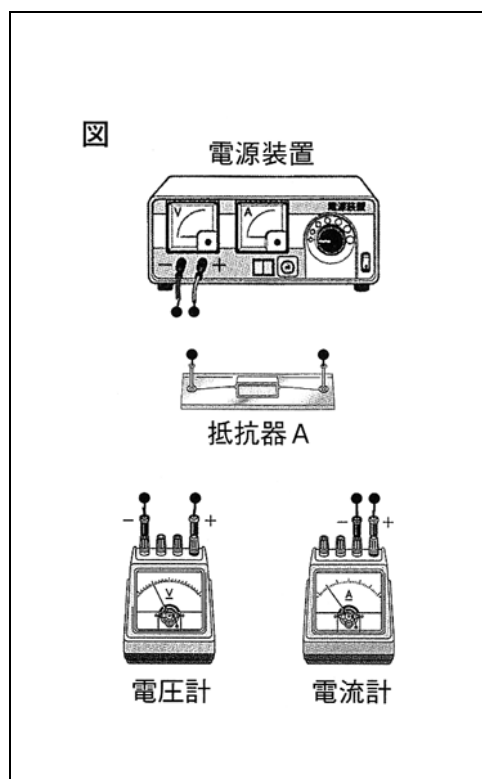
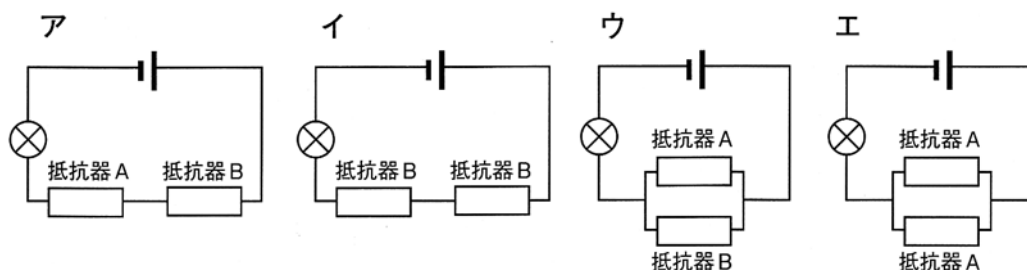
問2 表をもとに, 抵抗器Aの両端に加えた電圧の大きさと電流の強さの関係をグラフに表しなさい。

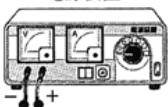
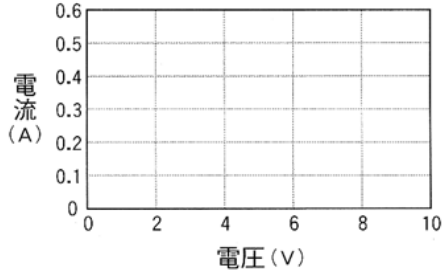
問3 電流計の値が0.60 Aのとき, 電圧計の針のふれ方として正しいものを, 次のア～エからひとつ選び, 記号で答えなさい。

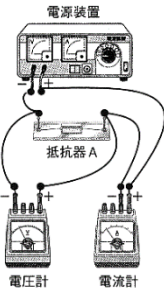
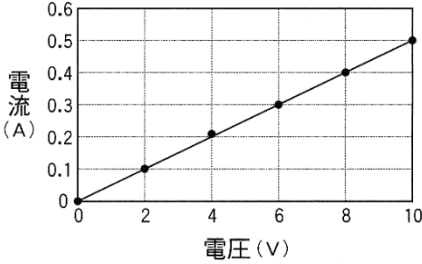


問4 電圧の大きさを変えずに, 抵抗器Aを別の抵抗器Bにつなぎ変えて, 電流の強さをはかったところ, 電流の強さが2倍になった。この抵抗器Bの抵抗の値はいくらか, 求めなさい。

問5 豆電球と抵抗器A, 抵抗器Bを下のように電源(電圧は一定)とつないだとき, 豆電球が最も明るく点灯するつなぎ方はどれか, 次のア～エからひとつ選び, 記号で答えなさい。



問 1	電源装置  抵抗器 A   電圧計  電流計
問 2	
問 3	
問 4	Ω
問 5	

問 1	
問 2	
問 3	イ
問 4	10 Ω
問 5	ウ

問 1 電流計は回路に直列につなぎ，電圧計は測る抵抗に並列になるようにつなぐ。

問 3 電流の値が0.60 Aになるのは，電圧が12.0 Vのときである。したがって，一端子に15 Vを使い，針が上の目盛りの12を示しているイが正しい。

問 4 抵抗器Aの抵抗は $2.0[\text{V}] \div 0.10[\text{A}] = 20[\Omega]$ である。電圧を変えず流れる電流が2倍になったことから，抵抗器Bの抵抗は抵抗器Aの抵抗の $\frac{1}{2}$ で，10 Ωである。

問 5 豆電球の明るさは電力に比例する。電圧は一定なので，回路全体の抵抗が小さいほど豆電球を流れる電流が強くなり，電圧×電流である電力も大きくなる。

【過去問 23】

次の問いに答えなさい。

(島根県 2006 年度)

問3 図4の電気回路について、下の1, 2に答えなさい。

図4

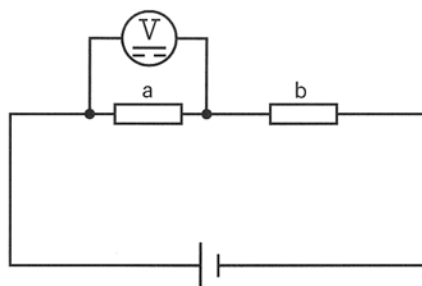
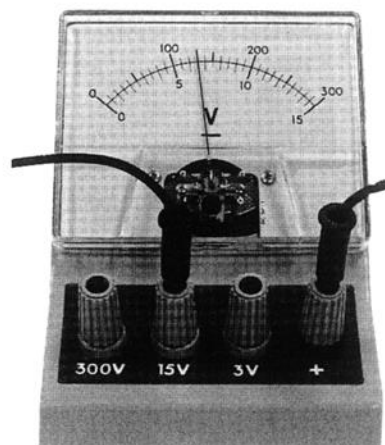


図5



1. 図4の電圧計の針は図5のようであった。電圧計の測定値はいくらか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

ア 130V イ 8.0V ウ 6.50V エ 1.30V

2. 図4の回路において、電熱線を通る電流と電熱線にかかる電圧について、次のア～エから正しいもの一つを選んで記号で答えなさい。ただし、電熱線a, bの抵抗の値は異なるものとする。

- ア 電熱線a, bを通る電流は等しく、電熱線a, bにかかる電圧も等しい。
 イ 電熱線a, bを通る電流は等しく、電熱線a, bにかかる電圧の和が電池の電圧に等しい。
 ウ 電熱線a, bを通る電流の和は電池を通る電流に等しく、電熱線a, bにかかる電圧は等しい。
 エ 電熱線a, bを通る電流の和は電池を通る電流に等しく、電熱線a, bにかかる電圧の和が電池の電圧に等しい。

問3	1	
	2	

問3	1	ウ
	2	イ

問3 1. 一端子は15Vにつながれているので、目盛りの下の数字を読むとよい。

2. aとbは直列につながれているので、電流は等しく、全体の電圧はそれぞれの電圧の和になる。

【過去問 24】

図1の回路で、抵抗器に加える電圧の大きさと流れる電流の強さとの関係を、抵抗器A、抵抗器Bを使って調べた。図2はその結果をグラフに示したものである。図1の□で示したそれぞれの部分には、電圧計、電流計のいずれかが、導線の端(ア)～(エ)でつながれている。問1～問5に答えなさい。

(岡山県 2006 年度)

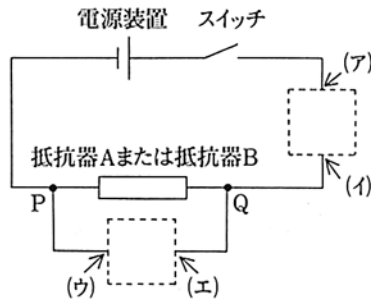


图 1

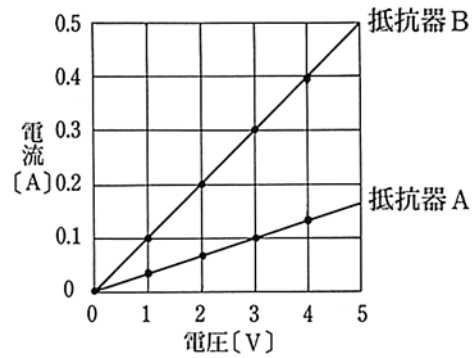


图 2

- 問1** 図1の回路において、電圧計の^{プラス}+端子につながっているのは、(ア)～(エ)のうちのどれですか。
- 問2** この実験で使用した電流計には50mA、500mA、5Aの^{マイナス}-端子がある。抵抗器に流れる電流の強さが予想できないとき、導線を最初につなぐ一端子として適当なのは、(1)～(4)のうちのどれですか。
- (1) 50mA の端子 (2) 500mA の端子
(3) 5 Aの端子 (4) 50mA, 500mA, 5 Aの端子のどれでもよい
- 問3** 抵抗器Bの電気抵抗の値として最も適当なのは、(1)～(4)のうちのどれですか。また、そのように判断した理由を書きなさい。理由を書くとき、計算式を使ってもかまいません。
- (1) 0.1 Ω (2) 1 Ω (3) 10 Ω (4) 100 Ω

問4 図2からわかることを述べた、次の文の(X)に当てはまる語を書きなさい。また、(Y)と(Z)に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

	(Y)	(Z)
(1)	流れやすく	小さい
(2)	流れにくく	大きい
(3)	流れやすく	大きい
(4)	流れにくく	小さい

- ・ 抵抗器に流れる電流の強さは、抵抗器に加える電圧の大きさと(X)の関係にある。
- ・ 抵抗器Aは抵抗器Bに比べると、電流が(Y)、電気抵抗が(Z)。

問5 図1のPQの間にある抵抗器をとりはずし、図3のように抵抗器Aと抵抗器Bをつないだものにとりかえて回路に電流を流したところ、電圧計の示す値は3 Vであった。このとき、電流計の針(指針)はどこを示しますか。針が振れていない電流計を示した図4を参考にして、解答用紙の電流計のO点からめもりの位置まで直線で針をかきなさい。

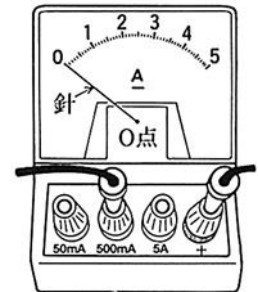


図4

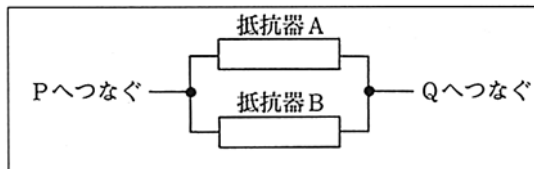
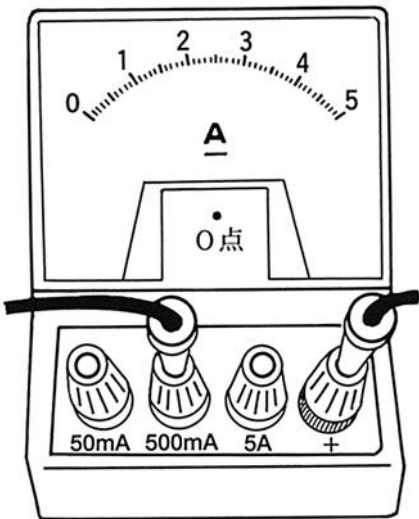
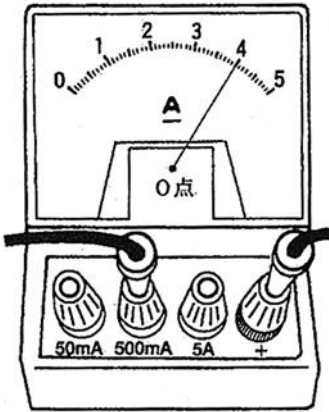


図3

問 1		
問 2		
問 3	理由	
問 4	(X)	
	(Y)と(Z)	
問 5		

問 1	(工)	
問 2	(3)	
問 3	(3)	
	理由	例 図 2 のグラフから、2 V の電圧を加えると 0.2 A の電流が流れる。2 V を 0.2 A で割って 10Ω となるから。
問 4	(X)	比例
	(Y) と (Z)	(2)
問 5		

問 1 電圧計は抵抗器に並列につなぐ。電圧計の＋端子は電源の＋極側につなぐ。

問 2 電流の強さが予想できないので、安全のため、いちばん値の大きい端子につなぐ。

問 3 図 2 より、2 V の電圧を加えると、0.2 A の電流が流れる。「抵抗(Ω)＝電圧(V)÷電流(A)」より、抵抗は、 $2(V) \div 0.2(A) = 10(\Omega)$ 。

問 4 原点を通る直線は、2 つの量が比例の関係にあることを示している。図 2 の同じ電圧で比べると、抵抗器 A は抵抗器 B より電流が流れにくい(つまり、電気抵抗は大きい)。

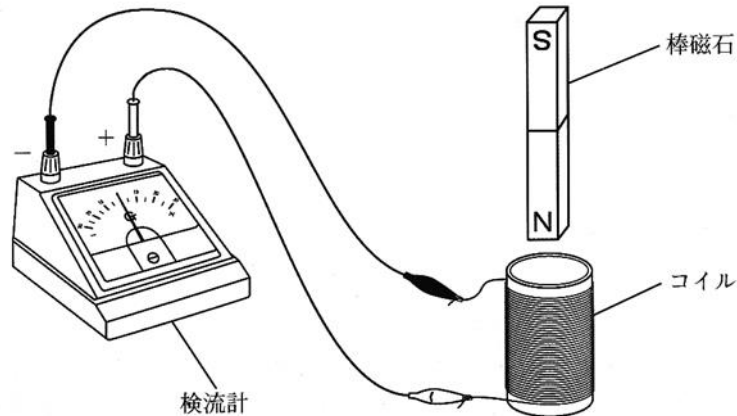
問 5 3 V の電圧を加えると、抵抗器 A に流れる電流は、図 2 より 0.1 A、抵抗器 B に流れる電流は 0.3 A。回路全体に流れる電流は和になり、 $0.4 A = 400 mA$ 。－端子は 500 mA なので、針を「4」の位置にする。

【過去問 25】

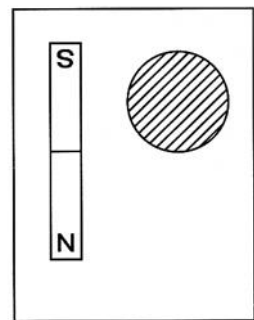
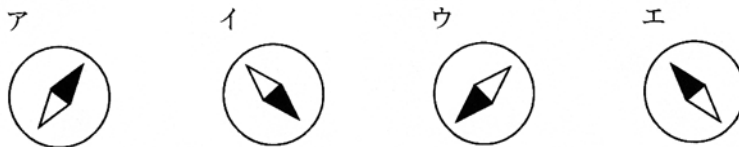
次の問いに答えなさい。

(広島県 2006 年度)

問2 図に示した実験装置を用いて、コイルと棒磁石で電流を得ることができるかどうかを調べる実験をしました。これに関して、下の(1)～(4)に答えなさい。



(1) 右の図のように、水平な台の上に棒磁石を置きました。図中の●印の位置に磁針を置くと、棒磁石の磁力により磁針がふれました。次のア～エの中から、このときの磁針のふれを適切に示したものを選び、その記号を書きなさい。ただし、磁針は黒色をN極とします。



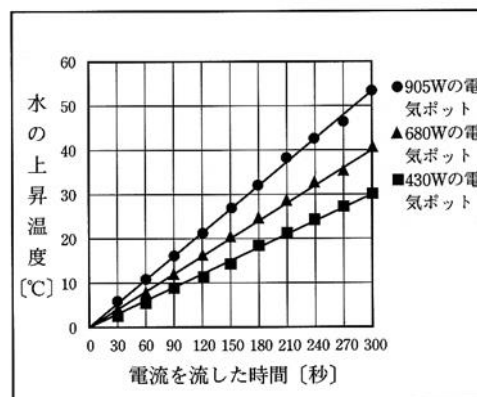
(2) この実験で、棒磁石をコイルに出し入れすると、検流計の針がふれ、電流が流れたことが分かりました。このとき流れた電流を何といいますか。その名称を書きなさい。

(3) この実験で、棒磁石をコイルに出し入れする速さやコイルの巻き数を変えて、検流計の針のふれがより大きくなるようにするにはどうしたらよいですか。次の①・②の〔 〕内のア・イからそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

- ① 棒磁石を出し入れする速さを〔ア 速くする。 イ 遅くする。〕
 ② コイルの巻き数を〔ア 多くする。 イ 少なくする。〕

(4) 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。



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

問2	(1)	エ			
	(2)	誘導電流			
	(3)	①	ア	②	ア
	(4)	例 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2 (1) 棒磁石のN極と磁針のS極、棒磁石のS極と磁針のN極が引き合う。

(2) 棒磁石をコイルに出し入れすることで、コイルの内部の磁界が変化する。このとき、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる現象を電磁誘導といい、流れる電流を誘導電流という。

(3) 誘導電流は、コイルの巻き数を多くしたり、棒磁石の出し入れを速くすることで磁界の変化が大きくなるため強くなる。

(4) グラフから、消費電力が大きい電気ポットほど水の温度上昇も大きいことが分かる。

【過去問 26】

電流と電圧の関係を調べるために、抵抗器などを用いて次の実験を行った。下の問1～問4に答えなさい。

(山口県 2006 年度)

〔実験1〕

図1の回路図にしたがい、回路をつくった。スイッチを入れ、抵抗器にかかる電圧を1V、2V、3V、4Vと変化させ、抵抗器を流れる電流を測定した。その結果を表1にまとめた。

表1

電圧 [V]	1	2	3	4
電流 [A]	0.10	0.21	0.29	0.41

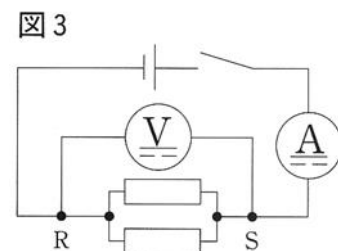
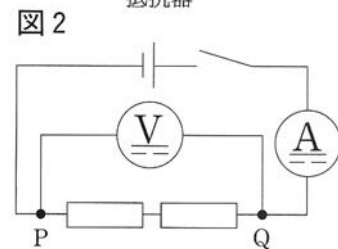
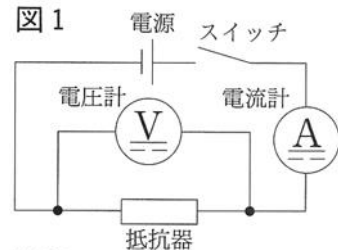
次に、2つの抵抗器をつないだときの電流や電圧の様子を調べるため、実験2、実験3を行った。

〔実験2〕

図2の回路図にしたがい、実験1と同じ抵抗器を2つ直列につないだ。スイッチを入れ、PQ間にかかる電圧を4Vにしたところ、電流計は0.20Aを示した。

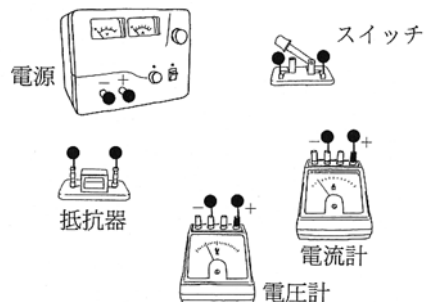
〔実験3〕

図3の回路図にしたがい、実験1と同じ抵抗器を2つ並列につないだ。スイッチを入れ、RS間にかかる電圧を4Vにしたところ、電流計は0.80Aを示した。



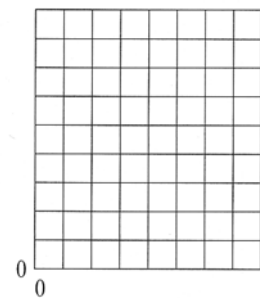
問1 図1の回路図にしたがい、図4の●(黒丸)を線で結んで回路を完成しなさい。

図4



問2 表1をもとに、「電圧」と「電流」の関係を表すグラフを、横軸と縦軸に量と単位、目もりとなる数値を適切に入れて、図5にかきなさい。

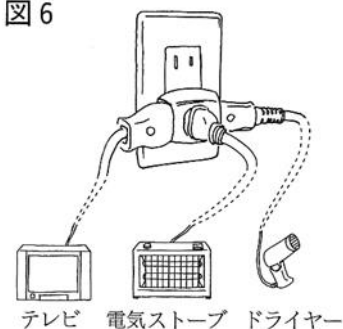
図5



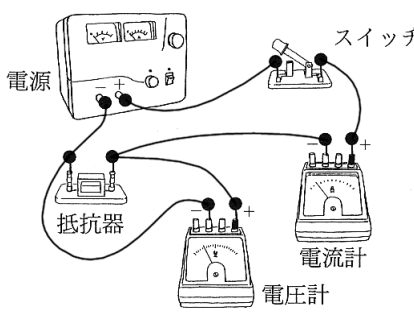
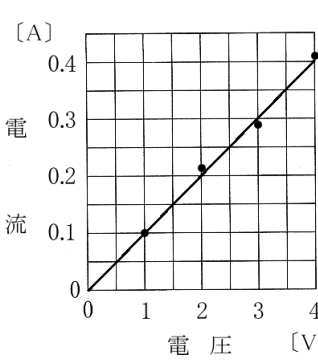
問3 実験2と実験3の結果から、図3のRS間の全体の抵抗の大きさは、図2のPQ間の全体の抵抗の大きさの何倍になっているか。求めなさい。

問4 図6のように、多くの電気器具を同時に使用すると、1台だけを使用する場合に比べて、コンセントがより熱くなり危険である。コンセントがより熱くなる理由を「電流」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

図6



問1	図4
問2	図5
問3	倍
問4	

問 1	図 4  電源 スイッチ 抵抗器 電流計 電圧計
問 2	図 5  電 流 [A] 電 圧 [V]
問 3	0.25 倍
問 4	電流が大きくなるから。

問 1 電流計は抵抗器に直列に，電圧計は並列につなぐ。いずれも＋端子は電源の＋極側につなぐ。

問 2 横軸の 1 目もりは 0.5 V，縦軸の 1 目もりは 0.05 A とする。

問 3 全体の抵抗は，「抵抗 (Ω) = 電圧 (V) ÷ 電流 (A)」より，図 2 で，4 (V) ÷ 0.20 (A) = 20 (Ω)，図 3 で，4 (V) ÷ 0.80 (A) = 5 (Ω)。5 (Ω) ÷ 20 (Ω) = 0.25 (倍)。

問 4 電気器具は並列につながれているので，全体の電流はそれぞれの電気器具を流れる電流の和になる。

【過去問 27】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2006 年度)

問3 図3のような回路をつくり，豆電球に加わる電圧を測定した。図4は，この回路の回路図を途中までかいたものである。下の電気用図記号を用いて，解答用紙の回路図を完成させなさい。

図3

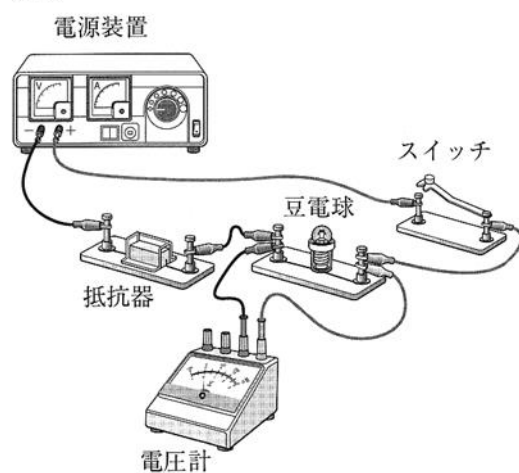
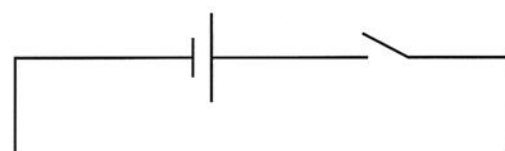
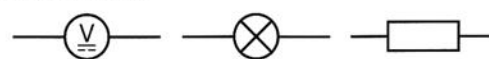


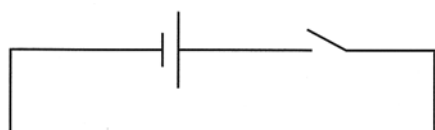
図4



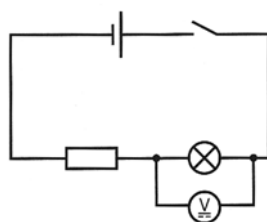
電気用図記号



問3



問3



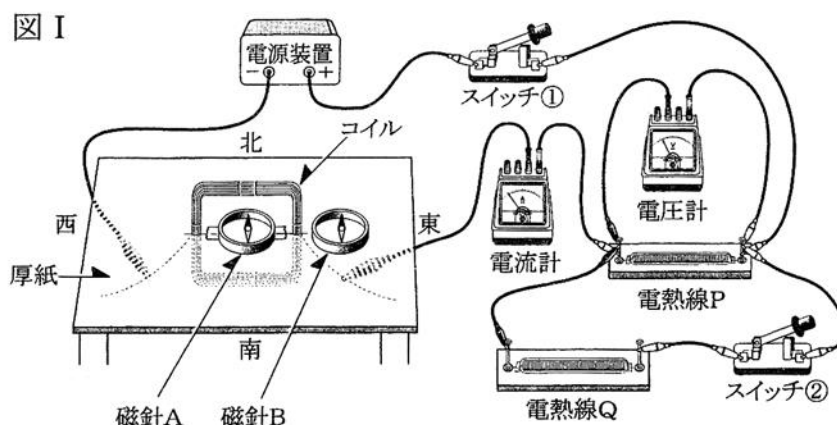
問3 抵抗器は豆電球と直列につながり，電圧計は豆電球と並列につながっている。

【過去問 28】

次の問いに答えなさい。

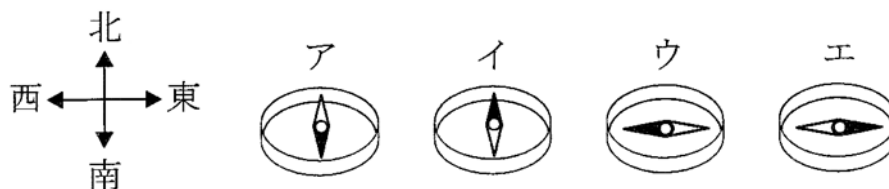
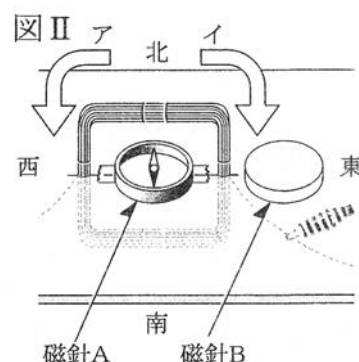
(香川県 2006 年度)

問2 下の図Ⅰのように、厚紙の中央にコイルをさしこんでとめた装置を作り、電流と磁界に関する実験をした。これについて、あとの(1)、(2)の問いに答えよ。



(1) 図Ⅰの装置で、スイッチ②は開いたままで、スイッチ①を閉じた。この場合について、次のa～cの問いに答えよ。

- a このとき、電圧計は6.0V、電流計は0.50Aを示していた。電熱線Pの抵抗は何Ωか。
- b 右の図Ⅱのように、磁針AのN極は南を指した。このときのコイル内部の磁界の向きは、南向き、北向きのどちらか。その向きを書け。また、このときのコイルに流れる電流の向きは、図Ⅱ中のア、イのうちどちらか。その記号を書け。
- c 図Ⅱ中の磁針Bはどのようなになっているか。磁針Bを表した図として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで、その記号を書け。



(2) 次に、図Ⅰの装置で、スイッチ①は閉じたままで、スイッチ②を閉じた。この場合について、次のa、bの問いに答えよ。

- a このとき、電圧計は6.0V、電流計は0.90Aを示していた。電熱線Qの抵抗は何Ωか。
- b 次の文は、電熱線Pと電熱線Qが消費する電力について述べようとしたものである。文中の2つの()内にあてはまる言葉を、㊦、㊧から一つ、㊨～㊫から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

電熱線P, Qが全体として消費する電力は, スイッチ②は開いたままでスイッチ①を閉じたときに電熱線Pが消費する電力より (ア)大きい (イ)小さい。また, 電熱線Qが消費する電力は, 電熱線Pが消費する電力と比べて, (ウ)大きい (エ)変わらない (オ)小さい。

問2	(1)	a	Ω	
		b	磁界の向き	_____向き
			電流の向き	_____向き
	(2)	c		
		a	Ω	
		b	と	

問2	(1)	a	12 Ω	
		b	磁界の向き	_____南_____向き
			電流の向き	_____ア_____向き
	(2)	c	イ	
		a	15 Ω	
		b	ア と オ	

問2 (1) a 「抵抗(Ω)=電圧(V) $\div$ 電流(A)」より, 抵抗は, $6.0(\text{V}) \div 0.50(\text{A}) = 12(\Omega)$ 。

b 磁針のN極はふつう北を指すのに, 実験中南を指したのは, コイルを流れる電流による強い南向きの磁界が生じたからである。電流の向きは右ねじの法則で考える。

c コイルの外側では, コイルの内部と逆向きの磁界が生じる。

(2) a 電熱線Pを流れる電流は, 電圧が同じなので, (1) a より, 0.50A 。電熱線Qを流れる電流は, $0.90(\text{A}) - 0.50(\text{A}) = 0.40(\text{A})$ 。電熱線Qの抵抗は, $6.0(\text{V}) \div 0.40(\text{A}) = 15(\Omega)$ 。

b 電力は電圧が同じとき, 電流が強いほど大きい。電流の大きさを比べるとよい。

【過去問 29】

エネルギーの移り変わりを調べるために、手回し発電機と、抵抗の大きさがすべて同じ豆電球を用いて、図1と図2のような回路をつくり、豆電球を点灯させる実験を行った。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2006 年度)

問1 この実験で、手回し発電機のハンドルを回したとき、電流が流れる理由を、「コイル」と「磁界」の2つの語句を用いて、簡潔に書け。

図1

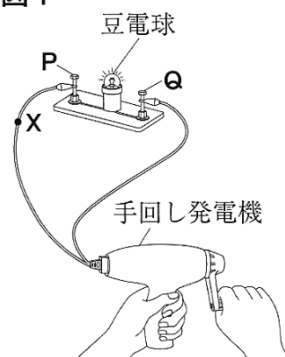
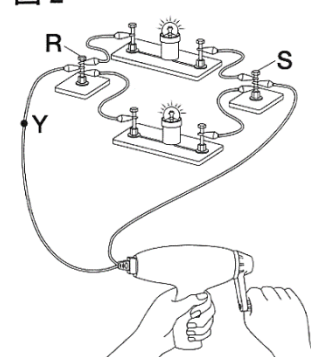


図2



問2 下の□内は、この実験の結果とその考察の一部である。文中の(ア)、(イ)に適切な語句を入れよ。

手回し発電機のハンドルを回すと、豆電球が点灯した。このとき、(ア)エネルギーが電気エネルギーに移り変わって、次に、その電気エネルギーが熱エネルギーや(イ)エネルギーに移り変わっている。

問3 下の□内の①のAとB、②のCとDについて、答の欄の()内に、>、<、=のうち適切な記号を入れ、それぞれの大小関係を示せ。ただし、図1と図2の回路には、電流が流れ、端子P Q間と端子R S間にかかる電圧の大きさは等しいものとする。

- ① 図1のX点を流れる電流の大きさをA、図2のY点を流れる電流の大きさをBとする。
 ② 図1の豆電球の抵抗の大きさをC、図2の並列につないだ豆電球の全体の抵抗の大きさをDとする。

問1	
問2	(ア)
	(イ)
問3	① A () B
	② C () D

問1	例 コイルの中の磁界が変化するから。
問2	(ア) 運動
	(イ) 光
問3	① A (<) B
	② C (>) D

- 問1 発電機は電磁誘導の現象を利用しており、手回し発電機のハンドルを回すと、コイルの中の磁界が変化し、電流が流れる。
- 問2 ハンドルを回すのは、運動エネルギーを与えていることになる。また、豆電球が点灯したことから、光エネルギーに変わったことがわかる。
- 問3 図2のように豆電球を並列につなぐと、豆電球には図1のときと同じ電圧が加わっているので、全体の電流は大きくなる。このとき、「抵抗＝電圧÷電流」より、図2の全体の抵抗は図1に比べて、小さくなる。

【過去問 30】

次の問1～問3の各問いに答えなさい。

(佐賀県 2006 年度 前期)

- 問1 摩擦によって生じる電気を調べるため、次の【実験1】を行った。この実験で、ストローがしりぞけあうように回転した理由を簡潔に書きなさい。

【実験1】

図1のように、2本のストローを布で摩擦し、その1本のストローを手に持ち、もう1本のストローの中心に虫ピンをさし、図2のように置いた。手に持ったストローを近づけると、もう1本のストローはしりぞけあうように回転した。

図1



図2



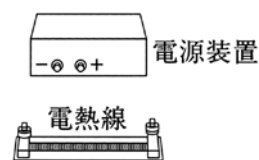
- 問2 電熱線にかかる電圧と流れる電流の関係を調べるため、次の【実験2】を行った。あとの(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験2】

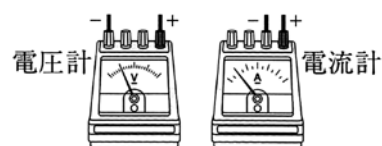
電熱線、電源装置、電圧計、電流計、導線を用意し、電熱線にかかる電圧を変えて電流の変化を調べた。

- (1) 電圧計の ^{マイナス} 端子には300V、15V、3V用の3個の端子があった。電圧の大きさが予想できないとき、最初に300V用の端子につなぐのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。

図3



- (2) 電熱線にかかる電圧を変えて電流の変化を調べるためには、電流計と電圧計をどのように接続すればよいか。図3に導線を表す線をかき加えて回路を完成させなさい。

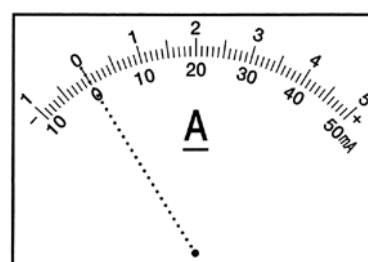


- (3) 電圧を2Vにして、電熱線に流れる電流を電流計で調べると0.4Aであった。このとき、電流計の針はどのように振れていたか。

図4に針の位置を線で書きなさい。

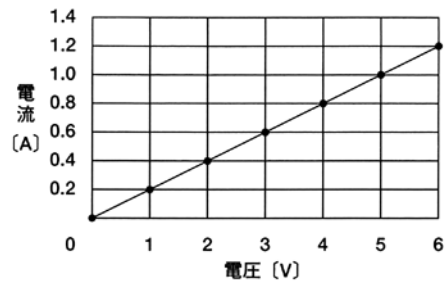
ただし、電流計の ^{マイナス} 端子は500mA用につないだ。また、図中の点線は針の振れていない状態を表している。

図4



- (4) 電熱線にかかる電圧を変え、電流計の目盛りを読んで、電圧と電流の関係を表すグラフをかくと、図5のようになった。この結果について次の①、②の問いに答えなさい。

図5



- ① 電流と電圧との間にはどのような関係があるか、書きなさい。
- ② この電熱線の電気抵抗は何オーム[Ω]か、書きなさい。

問3 異なる回路の電熱線に流れる電流の大きさを調べるため、次の【実験3】を行った。下の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【実験3】

同じ電気抵抗の電熱線4個と、同じ電圧の電池2個を用意して、図6、図7のような回路をつくり、電熱線に流れる電流の大きさを調べた。

図6

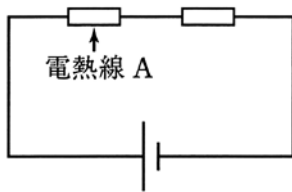
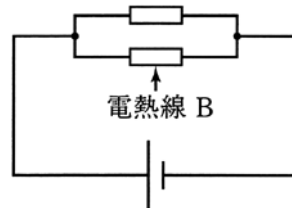
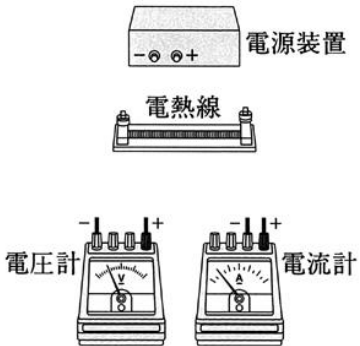
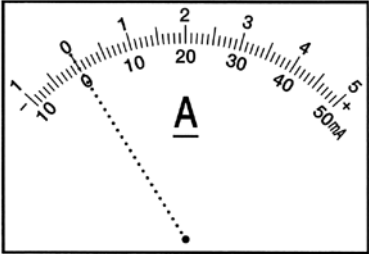
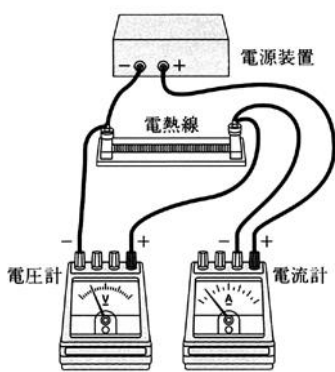
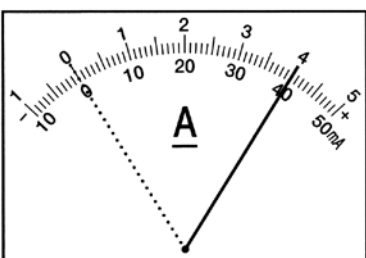


図7



- (1) 図6のような電熱線のつなぎ方をした回路を何というか、書きなさい。
- (2) 図6の電熱線Aと図7の電熱線Bについて、流れる電流の大きさを比べた場合どのようなことがいえるか、簡潔に書きなさい。
- (3) 家庭の配線について説明した次のア～オの中から、正しいものをすべて選び、記号を書きなさい。
- ア 家庭の配線は、図6の回路のようなつなぎ方になっている。
- イ 一つの電気器具が故障すると他の電気器具は使えなくなる。
- ウ たくさんの電気器具を同時に使うと、大きな電圧がかかって危険なため、ブレーカーがとりつけてある。
- エ 一つのコンセントにたくさんの電気器具をつないで同時に使うと、大きな電流が流れて危険である。
- オ すべての電気器具に同じ電圧がかかる。

問 1			
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	①	
		②	Ω
問 3	(1)	回路	
	(2)		
	(3)		

問 1	同じ種類の電気がたまり、お互いが反発したため。				
問 2	(1)	針が右端に振り切れて、電圧計がこわれるのを防ぐため。			
	(2)				
	(3)				
	(4)	<table><tr><td>①</td><td>比例</td></tr><tr><td>②</td><td>5 Ω</td></tr></table>	①	比例	②
①	比例				
②	5 Ω				
問 3	(1)	直列 回路			
	(2)	電熱線Bに流れる電流のほうが電熱線Aに流れる電流より大きい。			
	(3)	エ, オ			

問 1 静電気には+と-の2種類があり、同じ種類の電気はしりぞけ合い、ちがう種類の電気は引き合う性質がある。ストローと布で摩擦をすると、ストローに-、布に+の静電気がたまる。

問 2 (2) 電流計は回路に直列になるようにつなぎ、電圧計は測りたい抵抗に並列になるようにつなぐ。

(3) -端子に500mAを使うので、下の目もりを10倍して考える。

(4) ① グラフが原点を通る直線になっているので、比例の関係が読みとれる。

② $1[V] \div 0.2[A] = 5[\Omega]$ である。

問 3 (1) 回路が1本道で分かれ道がないものを直列回路、回路の途中に分かれ道があるものを並列回路という。

(2) 抵抗を並列につなぐと、回路全体の抵抗が小さくなるため、同じ電圧を加えたときに流れる電流は、抵抗を直列につないだときよりも大きくなる。

(3) 家庭用の電源は、電源につないだそれぞれの電気器具が並列つなぎになる。このため、すべて電気器具に加わる電圧が等しくなり、電源を流れる電流は各電気器具を流れる電流の合計になる。

【過去問 31】

次の実験 1, 2 について, 下の問いに答えなさい。ただし, 棒磁石が運動するとき, レールとの^{まさつ}摩擦や空気^{ていこう}の抵抗は考えないものとする。

(長崎県 2006 年度)

【実験 1】図 1 のように, 磁石を引きつけない材料でできたレールの A 点から, 小さな棒磁石を静かにはなすと, 回転することなくレール上を運動した。

問 1 図 2 の曲線は, 棒磁石が A 点から B 点までレール上を運動しているときの位置エネルギーの変化を表している。このとき, 棒磁石の運動エネルギーの変化を図 2 にかき入れよ。

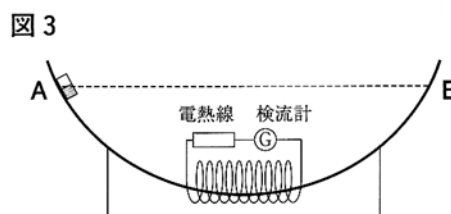
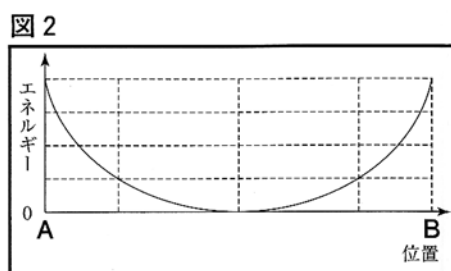
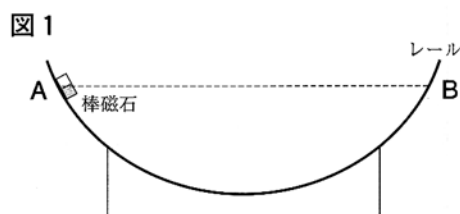
【実験 2】図 3 のように, 電熱線と検流計をつないだコイルを実験 1 のレールに取り付け, このコイルの中を棒磁石が通過できるようにして, A 点から小さな棒磁石を静かにはなした。

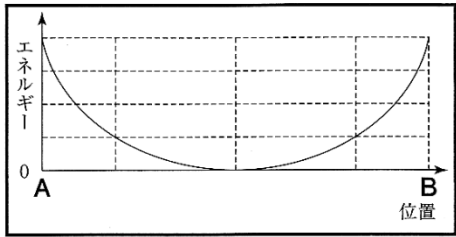
問 2 棒磁石がコイルに出入りするとき, コイルに電圧が生じて電流が流れた。この現象を何というか。

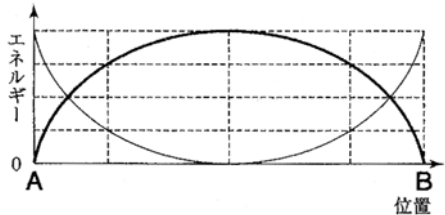
問 3 コイルに流れる電流を大きくするには, どのようにすればよいか。「コイルの」という書き出しで書け。

問 4 棒磁石はコイルを何度か通過した後, レールの最下点で止まった。この理由について解答欄の()に適語を入れ, 文を完成せよ。

棒磁石のもつ()エネルギーが, コイルで()エネルギーに変わり, さらに電熱線で()エネルギーに変わったから。



問 1	図 2 		
問 2			
問 3	コイルの		
問 4			

問 1			
問 2	電磁誘導		
問 3	(コイルの) 巻き数を多くする。		
問 4	力学的	電気	熱

問 1 位置エネルギーと運動エネルギーの和(力学的エネルギー)は、運動中一定に保たれる。

問 3 1つ1つのコイルに電流が流れ、それが合わさって、コイルの巻き数を多くすると電流が大きくなる。

問 4 コイルに電流が流れるとき、電気エネルギーを使っている。電熱線は電流が流れると発熱する。

【過去問 32】

次の問いに答えなさい。

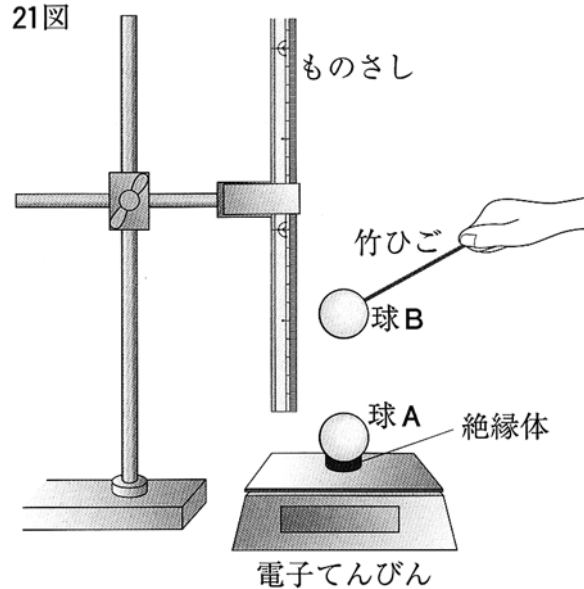
(熊本県 2006 年度)

問1 明雄は、静電気について調べる実験をした。

まず、電子てんびんに絶縁体をのせ、表示が0.00 g となるようにセットした。

その後、21図のように、質量4.00 g の発泡ポリスチレンの球Aをまさつて静電気をため、絶縁体の上に固定し、竹ひごにさした材質のわからない球Bをまさつて静電気をため、球Aの真上から近づけた。

球Aと球Bの間の距離と、電子てんびんの示す値は22表のようになった。



22 表

球Aと球Bの間の距離 [cm]	10	8	6	4	2
電子てんびんの示す値 [g]	4.03	4.06	4.11	4.25	4.73

- (1) 球Aと球Bにたまっている静電気の種類は同じか、それとも異なるか。また、そう判断した理由を書きなさい。
- (2) 二つの球の間の距離が4 cmのとき、球Aが球Bから受けた力は何Nか。100 gの物体にはたらく重力を1 Nとして求めなさい。
- (3) まさつて静電気がたまる理由を正しく説明しているものはどれか。ア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
- ア 同じ種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の^{プラス} + の電気 (+ の電気をもった粒) がもう一方の物質へ移動するため。
- イ 異なる種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の^{プラス} + 電気 (+ の電気をもった粒) がもう一方の物質へ移動するため。
- ウ 同じ種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の^{マイナス} - の電気 (- の電気をもった粒) がもう一方の物質へ移動するため。
- エ 異なる種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の^{マイナス} - の電気 (- の電気をもった粒) がもう一方の物質へ移動するため。
- (4) 発泡ポリスチレンの球に静電気がたまっていることを、明雄が行った実験以外の方法で確かめたい。あなたなら、何を使ってどのように確かめるか、書きなさい。

問 1	(1)	種類	
		理由	
	(2)	N	
	(3)		
	(4)		

問 1	(1)	種類	同じ
		理由	球どうしが、近づくほどしりぞけ合っているから。
	(2)	0.0025 N	
	(3)	エ	
	(4)	例	ネオン管を使い、接触させて点灯することで確かめる。

問1 (1) 表で、二つの球が近いときほど電子てんびんが示す値が大きくなっていることから、二つの球は同じ種類の静電気をもち、しりぞけ合っていることがわかる。

(2) 電子てんびんにのっている球Aの質量は4.00 g であるが、二つの球の距離が4 cmのときに電子てんびんは4.25 g を示していることから、球Aが球Bから受ける力は $4.25(\text{g}) - 4.00(\text{g}) = 0.25(\text{g})$ より、 0.0025N とわかる。

【過去問 33】

次の問いに答えなさい。

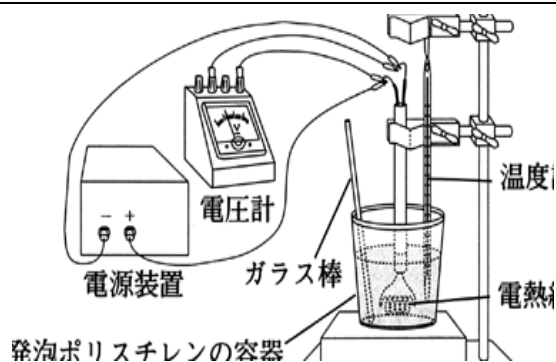
(大分県 2006 年度)

問2 電流による発熱について調べるため、次の実験を行った。

〔図2〕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 $4\ \Omega$ の電熱線Aを電源装置につないだ。電圧を 6 V 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 $6\ \Omega$ の電熱線Bを用いて、同様の実験を行った。

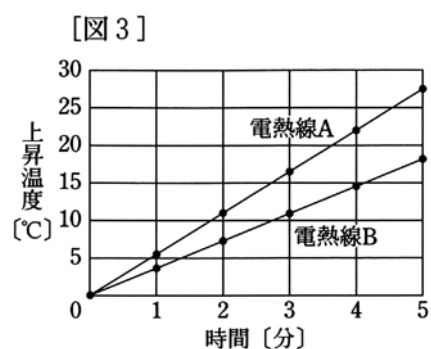
結果をグラフに表すと、〔図3〕のようになった。



- 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。(a)～(c)に当てはまる語句は、それぞれア、イのどちらか、記号で書きなさい。

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

ア 大きく イ 小さく



問2	①	A				
	②	a		b	c	

問2	①	1.5 A				
	②	a	イ	b	ア	c ア

問2 ① $6\text{ [V]} \div 4\text{ [}\Omega\text{]} = 1.5\text{ [A]}$ である。

【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

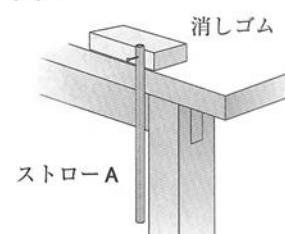
(宮崎県 2006 年度)

問1 まさつによって発生する電気の性質について調べるために、次の実験を行った。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

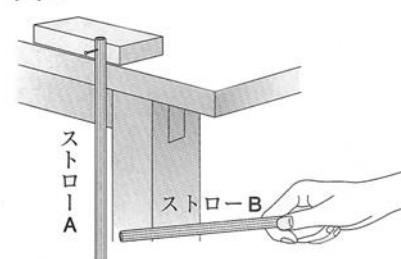
〔実験〕

- ① 虫ピンをさしたプラスチックのストローAを綿布でまさつし、消しゴムにとりつけ、図Ⅰのように置いた。
- ② まさつした綿布をストローAに近づけると、ストローAが綿布に近づいた。
- ③ 綿布でまさつしたストローAに、図Ⅱのように、綿布でまさつしたプラスチックのストローBを近づけた。
- ④ 次に、化学繊維のセーターでまさつしたプラスチックの下じきに、図Ⅲのように、蛍光灯を接触させると、蛍光灯は点灯したが、すぐに消えた。

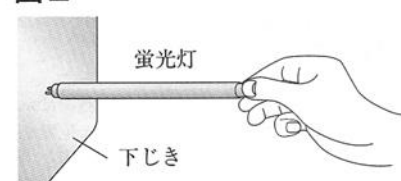
図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ



(1) ストローAと綿布のように、ちがう種類の物質をたがいにまさつしたときに発生する電気を何といいますか。

(2) 実験③で、ストローAはどうなったか。適切なものをア～ウから1つ選び、符号で答えなさい。

アストローBに近づいた。

イストローBから遠ざかった。

ウ動かなかった。

(3) 実験④で、蛍光灯がすぐに消えたのはなぜか。「下じき」、「蛍光灯」という言葉を使って説明しなさい。

(4) まさつによって発生した電気が移動するとき、電流が流れる。身近に起こるそのような現象の例を1つ書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 1	(1)	静電気 (まさつ電気)
	(2)	イ
	(3)	例 下じきにたまっていた電気が、蛍光灯へ流れてなくなったから。
	(4)	例 1 雷 例 2 セーターを脱ぐとき、パチパチと音がする。

問 1 (2) ストローAとストローBは同じ種類の電気をもっているので、互いにしりぞけ合う。

(3) 下じきにたまっていた電気が蛍光灯を流れるときだけ、蛍光灯は光る。

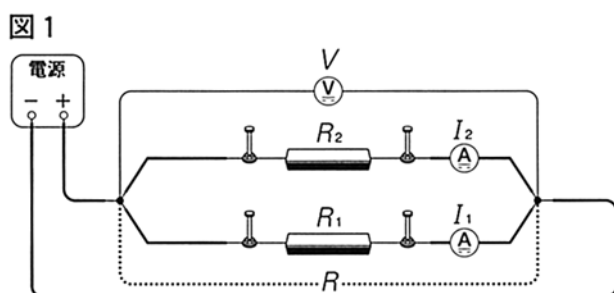
(4) 雲の中の水滴どうしがまさつされ、雲の中に静電気のたまる現象が雷である。

【過去問 35】

次のⅡについて各問に答えなさい。

(鹿児島県 2006 年度)

- Ⅱ 抵抗 R_1 , R_2 を図 1 の回路のように電源につなぎ、抵抗に加わる電圧 V と、 R_1 , R_2 それぞれを流れる電流の強さ I_1 , I_2 の関係を調べた。表はその結果である。



表

V [V]	I_1 [mA]	I_2 [mA]
0	0	0
1.0	100	67
2.0	200	133
3.0	300	200

図 2

電圧 100V 周波数 50/60Hz
消費電力 400W

- 問 1 抵抗 R_1 , R_2 の値の比を最も簡単な整数比で表せ。
- 問 2 回路全体の抵抗 R の値は何 Ω か。
- 問 3 このような回路は、家屋の中で電気器具を使用する場合の配線と同じである。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、図 2 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。
- 問 4 わたしたちの生活の中で、電気エネルギーが他のエネルギーに比べてよく利用されている主な理由を 2 つ書け。

Ⅱ	問 1	$R_1 : R_2 =$:
	問 2	Ω
	問 3	個
	問 4	

Ⅱ	問 1	$R_1 : R_2 =$ 2 : 3
	問 2	6 Ω
	問 3	7 個
	問 4	 エネルギー変換がしやすい。 距離のはなれた場所にも供給しやすい。

- Ⅱ 問 2 図 1 は並列回路なので、 $3[V] \div (0.2 + 0.3)[A] = 6[\Omega]$ である。
- 問 3 $400[W] \div 100[V] = 4[A]$ の電流が流れるので、 $30[A] \div 4[A] = 7.5$ より、7 個までである。

【過去問 36】

図1のように、電熱線を使って回路をつくり、電源装置で電熱線に加える電圧を変え、回路を流れる電流の大きさを測定する実験を行った。まず、電熱線 a について実験を行った後、電熱線 a を電熱線 b にかえて同様な実験を行った。図2はその結果を表したグラフである。ただし、XとYは計測器である。

(沖縄県 2006 年度)

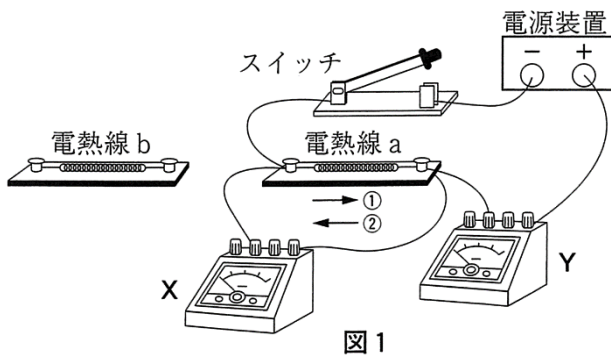


図1

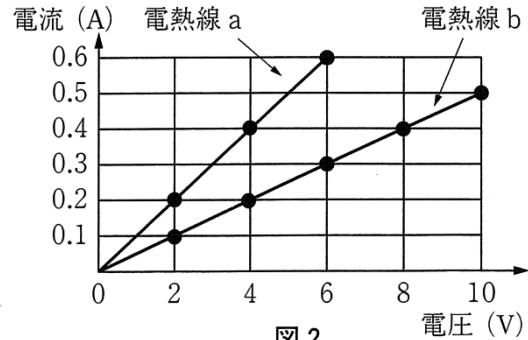


図2

問1 図3は電圧計である。目盛りを読み取り、その値を次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 200V イ 20V
ウ 10V エ 2V

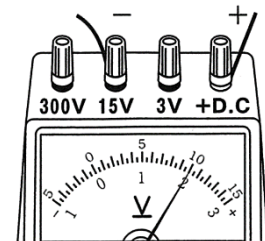


図3

問2 図1のXとYのそれぞれの名称と、スイッチを入れたときに電熱線 a を流れる電流の向きについて正しいものはどれか。次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
計測器の名称	Xは電圧計	Yは電圧計	Xは電流計	Yは電流計
電流の向き	①	②	①	②

問3 図2より電熱線 a, 電熱線 b の抵抗の大きさとして正しい組み合わせを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
電熱線 a	10Ω	10Ω	20Ω	20Ω
電熱線 b	20Ω	40Ω	5Ω	20Ω

問4 次の文の()に当てはまる最も適当な語句を答えなさい。

ドライヤーや電気コンロなどの電気器具は電熱線が使われている。これらの器具に電流を流すことによって熱を発生させることができる。このような電気器具のはたらきの大きさを表す量は()と呼ばれ、その単位はワット(記号: W)が使われる。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	ウ
問 2	エ
問 3	ア
問 4	電力

問 1 電圧計の - 端子に15Vを使っているので，上段の目盛りを読み取る。

問 2 電圧計は測る抵抗に並列に，電流計は回路に直列につなぐ。

問 3 電熱線 **a** の抵抗は， $2[V] \div 0.2[A] = 10[\Omega]$ ，電熱線 **b** の抵抗は， $2[V] \div 0.1[A] = 20[\Omega]$ である。