【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

（北海道 2017 年度）

問１　次の文の ⑦ に当てはまる語句を書きなさい。

(7) 原子核から出る，α（アルファ）線，β（ベータ）線などの高速の粒子の流れや，γ（ガンマ）線などの電磁波の総称を ⑦ という。

問１	(7)	⑦	

問１	(7)	⑦	放射線

問１ (7) α線，β線，γ線などの総称を放射線という。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

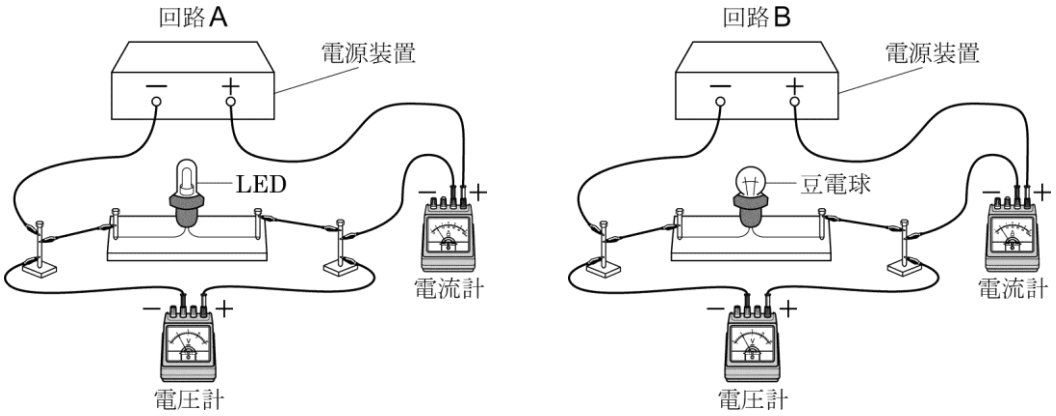
（北海道 2017 年度）

ＬＥＤ（発光ダイオード）と豆電球の明るさを比較するため，次の実験を行った。

実験 [1] **図１**のような回路**Ａ**，**Ｂ**を用意し，ＬＥＤと豆電球に３Ｖの電圧を加えてそれぞれ点灯させたところ，ＬＥＤの方が豆電球より明るく点灯した。このときのＬＥＤと豆電球に流れる電流の強さを調べたところ，ＬＥＤが 20mA，豆電球が 270mA であった。

[2] ＬＥＤに加えている電圧はそのままにして，豆電球に加えている電圧を３Ｖから１Ｖずつ上げて，豆電球の明るさをＬＥＤの明るさに近づけていくと，５Ｖで同じになった。**表**は，このときの実験結果についてまとめたものである。

図１



表

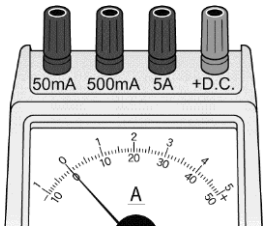
電圧〔V〕	3	4	5
豆電球の明るさ	ＬＥＤより暗い	ＬＥＤより少し暗い	ＬＥＤと同じ明るさ
電流の強さ〔mA〕	270	320	360

問１ **実験**[1]において，ＬＥＤに３Ｖの電圧を加えたときのＬＥＤの抵抗は何Ωか，書きなさい。

問２ **図２**は**実験**[1]で用いた電流計の一部を示したものである。次の文の①，②の｛　　｝に当てはまる最も適当なものを，それぞれ**ア**～**ウ**から選びなさい。

下線部の値を正確に読むためには，回路**Ａ**では**図２**の①｛**ア** 50mA **イ** 500mA **ウ** ５A｝の－（マイナス）端子とつなぎ，回路**Ｂ**では**図２**の②｛**ア** 50mA **イ** 500mA **ウ** ５A｝の－端子とつなぐとよい。

図２



問３　次の文の［　①　］に当てはまる数値を書きなさい。また，②の｛　　｝に当てはまるものを，**ア**，**イ**から選びなさい。

電気エネルギーから光エネルギーへの変換効率を，ＬＥＤと豆電球で比較するためには，明るさが同じときの消費電力を比較するとよい。**実験[2]**において，ＬＥＤと豆電球の明るさが同じとき，豆電球の消費電力がＬＥＤの［　①　］倍となることから，変換効率は，豆電球の方が②｛**ア**　高い　**イ**　低い｝といえる。

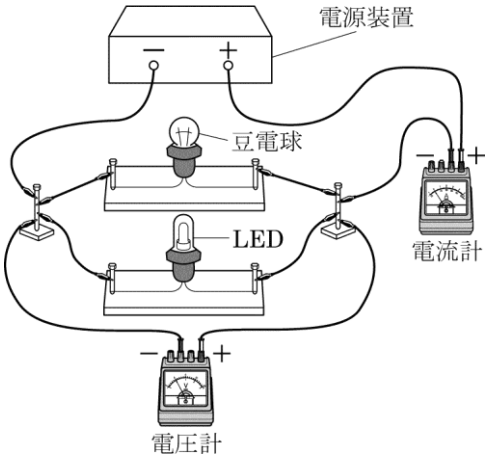
問４　**図１**のＬＥＤと豆電球を用いて，**図３**のような回路をつくった。この回路について，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1)　回路に３Ｖの電圧を加えたとき，電流計が示す電流の強さは何 mA になるか，書きなさい。

(2)　次の文の［　①　］に当てはまる数値を書きなさい。また，②の｛　　｝に当てはまるものを，**ア**，**イ**から選びなさい。

回路に５Ｖの電圧を加えたとき，ＬＥＤの明るさを，**実験[2]**で５Ｖの電圧を加えたときの豆電球の明るさと同じにするためには，ＬＥＤに［　①　］Ωの抵抗を②｛**ア**　直列　**イ**　並列｝につなぐとよい。

図３



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

問１	150　Ω				
問２	①	ア	②	イ	
問３	①	30	②	イ	
問４	(1)	290　mA			
	(2)	①	100	②	ア

問１　20mA＝0.02Ａ。オームの法則より，３〔Ｖ〕÷0.02〔Ａ〕＝150〔Ω〕

問２　回路に流れる電流の値より大きくて，近い値のー端子につなぐ。回路**Ａ**の電流は 20mA なので 50mA のー端子，回路**Ｂ**の電流は 270mA なので 500mA のー端子につなぐ。

問３　ＬＥＤと豆電球が同じ明るさのとき，ＬＥＤの消費電力は３〔Ｖ〕×0.02〔Ａ〕＝0.06〔Ｗ〕，豆電球は５〔Ｖ〕

×0.36〔A〕＝1.8〔W〕。1.8÷0.06＝30〔倍〕。同じ明るさにするのに豆電球の方が消費電力が大きいので，変換効率は豆電球の方が低い。

問4 (1) **図3**は並列回路なので，豆電球，ＬＥＤともに，３Ｖの電圧が加わる。並列回路では，分かれた電流の和は分かれる前の電流と等しい。豆電球には270mA，ＬＥＤには20mAの電流が流れるので，電流計は270＋20＝290〔mA〕を示す。

(2) ＬＥＤに５Ｖの電圧を加えたとき，20mAの電流が流れるようにすると同じ明るさになる。そこで，抵抗が５〔V〕÷0.02〔A〕＝250〔Ω〕となるようにすればよい。ＬＥＤの抵抗は**問1**より150Ω。したがって，250－150＝100〔Ω〕の抵抗をつなぐ。抵抗は，直列につなぐと各抵抗の和で大きくなり，並列につなぐと小さくなる。抵抗を大きくしないといけないので，②は**ア**の直列が正解。

【過去問 3】

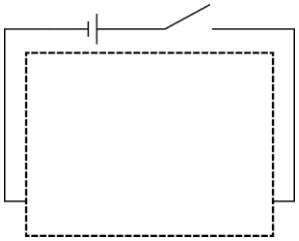
次の問いに答えなさい。

（青森県 2017 年度）

問２　回路について，次の**ア**，**イ**に答えなさい。

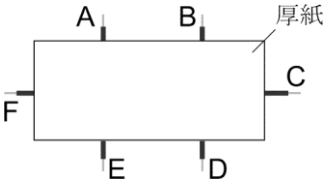
ア　**図１**は，電球にかかる電圧をはかるための回路図の一部である。□の中に，**電球**，**電圧計**を表す電気用図記号をそれぞれかき入れて回路図を完成させなさい。

図１



イ　**図２**は，何本かの導線を自由に配置した後，厚紙でかくし，導線の端Ａ～Ｆだけを外に出した装置を表したものである。この装置のＡ～Ｆの中の２点に，**図３**のような装置の導線の端Ｘ，Ｙをつなぎ，電球が点灯するかしないかについて調べた。下の表は，その結果をまとめたものである。

図２

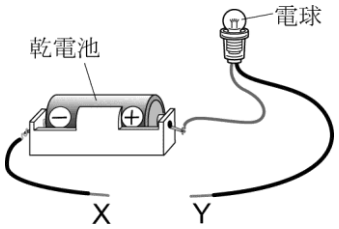


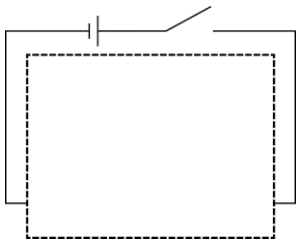
Ｘ，Ｙをつないだ点	ＡとＢ	ＢとＣ	ＣとＤ	ＤとＥ	ＥとＦ	ＦとＡ
結果	○	×	×	○	○	×

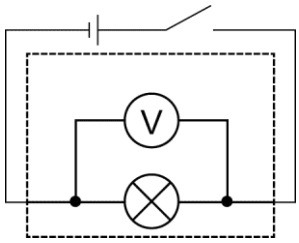
（注）○：点灯した　　×：点灯しなかった

ＡとＣ，ＤとＦにＸ，Ｙをそれぞれつないだとき，電球は点灯するかしないか。点灯するときは○を，しないときは×をそれぞれ書きなさい。

図３



問2	ア		
	イ	AとC	
		DとF	

問2	ア		
	イ	AとC	×
		DとF	○

問2 ア 電球の電気用図記号は⊗，電圧計の電気用図記号はⓋである。電球にかかる電圧をはかるので，電圧計は電球に対して並列につなぐ。

イ AとBにつないだとき点灯し，BとCにつないだとき点灯しなかったことから，A－B間は導線でつながっているが，B－C間は導線でつながっていないと考えられる。したがって，A－C間も導線でつながっていない。DとE，EとFにつないだときどちらも点灯したことから，D－E間，E－F間は導線でつながっていると考えられる。したがって，D－F間も導線でつながっている。

【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

（岩手県 2017 年度）

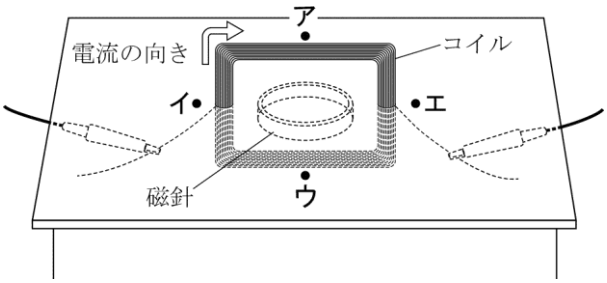
問１　次の文は，放射性物質について述べたものです。下の**ア**～**エ**のうち，文中の（　X　），（　Y　）にあてはまることばの組み合わせとして正しいものはどれですか。**一つ**選び，その記号を書きなさい。

> 放射性物質は，（　X　）を出す物質のことである。また，（　X　）が人体にどれくらいの影響があるかを表す単位は（　Y　）である。

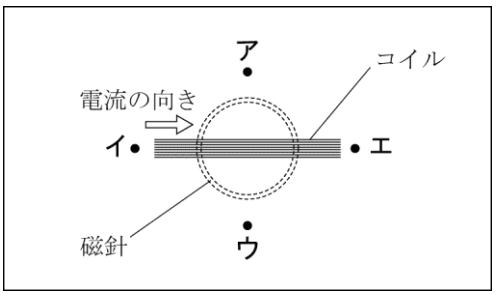
	ア	イ	ウ	エ
X	放射線	放射線	放射能	放射能
Y	シーベルト	ワット	シーベルト	ワット

問２　次の**図Ⅰ**のように，コイルの内側の点線の位置に磁針を置き，電流を流して，磁界の向きを調べました。**図Ⅱ**は，**図Ⅰ**を真上から見たものです。図中の**ア**～**エ**のうち，磁針のN極が指す向き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。ただし，地球の磁界の影響は考えないものとします。

図Ⅰ



図Ⅱ



問１	
問２	

問１	ア
問２	ア

問１　アルファ線，ベータ線，ガンマ線などの放射線を出す物質を，放射性物質という。放射線が人体にどれくらい影響があるかを表す単位はシーベルトである。

問２　磁界の向きは，電流の向きに右ねじを進ませるときのねじの回る向きと同じになる。

【過去問 5】

純さんは，運動すると心拍数がふえて汗をかくことを疑問に思い，次のような仮説を立てて，仮説に誤りがないかどうかを確かめた。下の問いに答えなさい。

（秋田県 2017 年度）

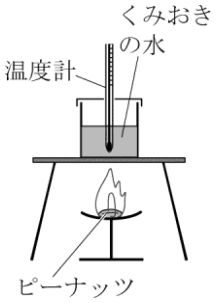
【仮説】 a心拍数がふえると血液循環が盛んになり，細胞に届く養分と酸素の量が変化する。細胞でb養分と酸素が反応するとエネルギーがとり出され，体温が変化する。体温が変化すると汗をかき，c汗が蒸発するときからだに熱をあたえることで体温を調節している。

問５ 純さんは，新たな疑問について資料で調べたところ，「１ｇの水の温度を１℃上げるために必要な熱量は約 4.2 J である」ということがわかり，熱量の求め方を次のように考えた。

【純さんの考え】 くみおきの水の質量と温度，ピーナッツの質量をそれぞれはかる。次に，**図５**のようにピーナッツを燃焼させて，燃焼後の水の温度，ピーナッツの質量をそれぞれはかる。

ピーナッツの質量の変化を**Ｒ**ｇ，水の質量を**Ｓ**ｇ，水の温度の変化を**Ｔ**℃とすると，ピーナッツ１ｇが燃焼したとき水は約**Ｚ**Ｊの熱量を得る。この値が，ピーナッツ１ｇが燃焼したときに発生する熱量であると考えた。

図５



① **純さんの考え**では，**Ｚ**を求める式はどうなるか，次から１つ選んで記号を書きなさい。

ア Ｒ÷（Ｓ×Ｔ） **イ** (4.2×Ｒ）÷（Ｓ×Ｔ） **ウ** Ｒ÷ (4.2×Ｓ×Ｔ）

エ （Ｓ×Ｔ）÷Ｒ **オ** （Ｓ×Ｔ）÷ (4.2×Ｒ） **カ** (4.2×Ｓ×Ｔ）÷Ｒ

② **Ｚ**の値は，実際にピーナッツ１ｇが燃焼したときに発生する熱量より小さくなる。その理由を「**温度**」という語句を用いて書きなさい。

問５	①	
	②	

問５	①	**カ**
	②	例 **発生する熱がすべて水の温度の変化に使われるわけではないから**

問５ ① 水Ｓｇの温度がＴ℃に変化するときの熱量は，4.2×Ｓ×Ｔになる。したがって，ピーナッツ１ｇが燃焼したときに水が得る熱量は，(4.2×Ｓ×Ｔ)÷Ｒになる。

② ピーナッツの燃焼によって発生する熱が，すべて水の温度の変化に使われるわけではない。

【過去問 6】

次の問いに答えなさい。

（福島県 2017 年度）

問４　次の文の［　　］にあてはまることばは何か。次の**ア**～**ウ**の中から１つ選びなさい。

照明器具には，白熱電球や蛍光灯，ＬＥＤ（発光ダイオード）電球などが使われている。40W型の白熱電球と，それと同じ程度の明るさの蛍光灯やＬＥＤ電球について，それぞれの消費電力を比較すると，［　　］の消費電力が最も小さい。

ア　白熱電球　　**イ**　蛍光灯　　**ウ**　ＬＥＤ電球

問４	

問４	**ウ**

問４ **ア**と**イ**に比べると，**ウ**のＬＥＤ電球の消費電力は小さい。

【過去問 7】

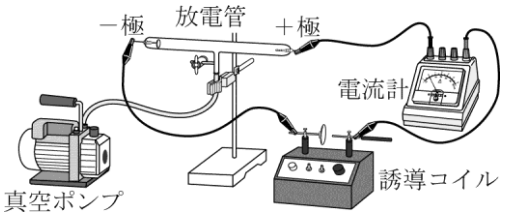
次の実験について，**問１**～**問４**に答えなさい。

（福島県 2017 年度）

実験１

図１のように放電管に誘導コイルと電流計をつなぎ，高い電圧を加え，管内の空気を真空ポンプで抜いていくと，管内が光り始め，電流が流れ始めた。

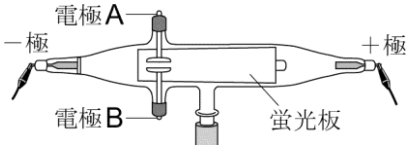
図１



実験２

実験１の放電管を，蛍光板の入った**図２**のような放電管につなぎかえて高い電圧を加えると，蛍光板上に<u>ａ明るい光の線</u>が観察できた。

図２



問１　**実験１**について，管内で見られた現象を何というか。**漢字４字**で書きなさい。

問２　**実験２**について，次の①，②の問いに答えなさい。

①　蛍光板を光らせたものの名称を何というか。次の**ア**～**エ**の中から１つ選びなさい。

ア　静電気　　**イ**　アルファ線　　**ウ**　陰極線　　**エ**　磁力線

②　次の**ア**～**ウ**は，蛍光板を光らせたものの性質について述べたものである。**誤っているもの**はどれか。**ア**～**ウ**の中から１つ選びなさい。

ア　＋極から出て－極へ向かう。　　**イ**　小さい粒子の流れである。　　**ウ**　直進する。

問３　次の**ア**～**エ**は，**実験２**の状態で**図２**の電極ＡＢ間に電圧を加えたときの下線部ａの変化について説明したものである。正しいものはどれか。**ア**～**エ**の中から１つ選びなさい。

ア　電極Ａを＋極，電極Ｂを－極にしたとき，下側に曲がった。

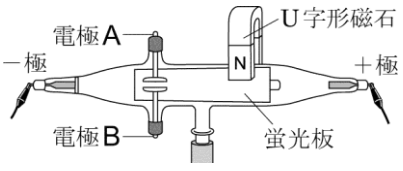
イ　電極Ａを＋極，電極Ｂを－極にしたとき，変化が見られなかった。

ウ　電極Ｂを＋極，電極Ａを－極にしたとき，下側に曲がった。

エ　電極Ｂを＋極，電極Ａを－極にしたとき，変化が見られなかった。

問４　**実験２**の状態で**図３**のように**Ｕ字形磁石を近づけたときに下線部ａに生じる変化と最も関係が深い現象**を，次の**ア**～**エ**の中から１つ選びなさい。

図３



ア　ドアノブに手を近づけると，火花が見えた。

イ　扇風機の電源を入れると，モーターが作動してはねが回った。

ウ　電熱線に電流を流すと，熱が発生して赤くなった。

エ　光が空気中から水に入射すると，屈折して進んだ。

問１		
問２	①	
	②	
問３		
問４		

問１	真空放電	
問２	①	ウ
	②	ア
問３	ウ	
問４	イ	

問１ 圧力の低い気体の中を電流が流れる現象を真空放電という。

問２ ① 放電管による放電で，－極から出る線を陰極線という。

② 陰極線は－の電気を帯びた小さな粒子の流れで，直進する。

問３ 陰極線は－の電気を帯びているので，＋極側に曲がる。したがって，電極**B**を＋極にしたとき陰極線は下側に曲がる。

問４ **ア**は静電気，**ウ**は発熱，**エ**は光の屈折である。

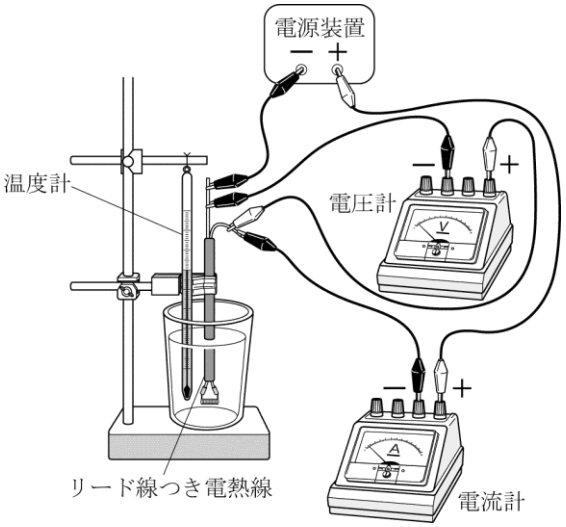
【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

（茨城県 2017 年度）

問６　抵抗の値がわからない電熱線Ａと電熱線Ｂを用意し，それぞれの電熱線について**図**に示すような回路をつくった。それぞれの回路に等しい大きさの電圧を一定時間加えて電流を流し，水の温度変化を調べたところ，**表**のような結果になった。下の①，②の問いに答えなさい。

図



表

電熱線の種類	電熱線Ａ	電熱線Ｂ
水の上昇温度〔℃〕	1.5	3.0

① 次の文中の［ あ ］，［ い ］に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを，下の**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。

電熱線Ａを用いた回路のほうが，電熱線Ｂを用いた回路よりも水の上昇温度が小さいことから，電熱線Ａを流れる電流の大きさは，電熱線Ｂを流れる電流の大きさよりも［ あ ］ことがわかる。したがって，電熱線Ａの抵抗の大きさは電熱線Ｂの抵抗の大きさよりも［ い ］。

	あ	い
ア	大きい	大きい
イ	大きい	小さい
ウ	小さい	大きい
エ	小さい	小さい

② 電力と発熱量についての説明として正しいものを，次の**ア**～**エ**の中からすべて選んで，その記号を書きなさい。

ア　１Ｗは，100Ｖの電圧を加え１Ａの電流を流したときに使われる電力である。

イ　１Ｗは，1Ｖの電圧を加え１Ａの電流を流したときに使われる電力である。

ウ　１Ｗの電力で，電流を１秒間流したときの発熱量が１Ｊである。

エ　１Ｗの電力で，電流を１分間流したときの発熱量が１Ｊである。

問６	①	
	②	

問６	①	ウ
	②	イ，ウ

問６ ① 水の上昇温度は電流の大きさに比例する。また，同じ電圧を加えたとき抵抗が大きいほど流れる電流は小さくなる。

② １Ｖの電圧を加えて，１Ａの電流が流れるときに使われる電力を１Ｗ，１Ｗの電力が１秒間使われるときに発生する発熱量が１Ｊである。

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

（栃木県 2017 年度）

問１　次のうち，原子を構成している粒子で，ーの電気をもつものはどれか。

ア　陽子　　**イ**　電子　　**ウ**　原子核　　**エ**　中性子

問８　３Ｖの電圧を加えると，0.2Aの電流が流れる電熱線の電気抵抗は何Ωか。

問１	
問８	Ω

問１	イ
問８	15　Ω

問１ 陽子は＋の電気をもち，電子はーの電気をもつ。中性子は電気をもたない。原子核は，陽子と中性子からできている。

問８ オームの法則より，３〔V〕÷0.2〔A〕＝15〔Ω〕

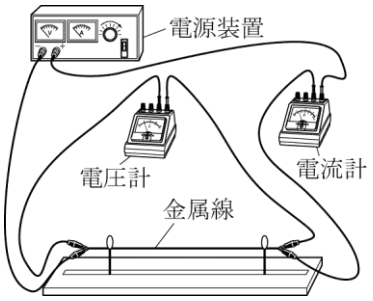
【過去問 10】

金属線の抵抗の大きさと回路を流れる電流の大きさの関係について調べるために，次の**実験**を行った。後の**問１～問４**に答えなさい。

（群馬県 2017 年度）

［**実験１**］太さが一定の１本の金属線から，長さが５cm，10cm，15cm，20cm，25cm，30cm の金属線を切り取った。切り取った金属線を用いて**図Ⅰ**のような回路をつくり，それぞれの金属線に 0.9Vの電圧をかけ，流れる電流の大きさを測定し，その結果を**表**にまとめた。

図Ⅰ

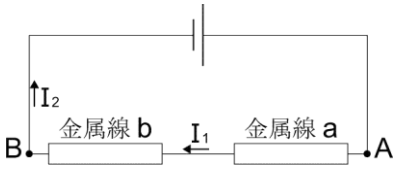


表

金属線の長さ〔cm〕	5	10	15	20	25	30
電流の大きさ〔A〕	0.60	0.30	0.20	0.15	0.12	0.10

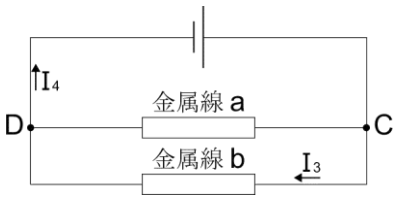
［**実験２**］**実験１**で使用した，長さが 15cm の金属線ａと長さが 30cm の金属線ｂを，**図Ⅱ**の回路図のようにつなぎ，ＡＢ間に 1.8Vの電圧をかけ，電流の大きさI_1，I_2を測定した。

図Ⅱ



［**実験３**］**実験２**で使用した金属線ａと金属線ｂを，**図Ⅲ**の回路図のようにつなぎ，ＣＤ間に 1.8Vの電圧をかけ，電流の大きさI_3，I_4を測定した。

図Ⅲ



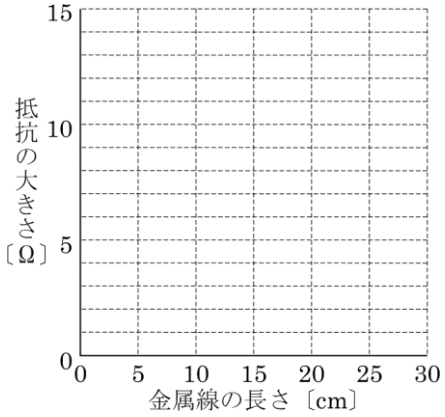
問１　**実験１**で，金属線の長さが 20cm のとき，金属線の抵抗の大きさはいくらか，書きなさい。

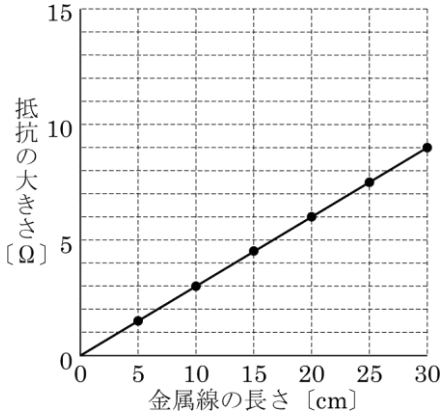
問２　**実験１**の結果から，金属線の長さと抵抗の大きさの関係を表したグラフをかきなさい。

問３　次の文は，金属線（抵抗）のつなぎ方による電流の大きさの違いについて述べたものである。文中の［ ① ］～［ ④ ］に当てはまる語句を，それぞれ書きなさい。また，［ ⑤ ］～［ ⑦ ］には等号（＝）または不等号（＜，＞）を，それぞれ書きなさい。

> **図Ⅱ**のような金属線のつなぎ方を［ ① ］つなぎといい，**図Ⅲ**のような金属線のつなぎ方を［ ② ］つなぎという。一般に，抵抗を［ ① ］につなぐと，全体の抵抗の大きさはそれぞれの抵抗の大きさの［ ③ ］となり，抵抗を［ ② ］につなぐと，全体の抵抗の大きさはそれぞれの抵抗の大きさより［ ④ ］なる。また，**実験２**，**実験３**で測定した電流の大きさについて，I_1とI_2，I_2とI_3，I_3とI_4の大小関係は，それぞれI_1［ ⑤ ］I_2，I_2［ ⑥ ］I_3，I_3［ ⑦ ］I_4となる。

問４　**実験１**で余った，長さがわからない金属線に，4.5Vの電圧をかけたところ，金属線を流れる電流の大きさはI_4と同じになった。この金属線の長さはいくらか，書きなさい。

問１				
問２				
問３	①		②	
	③		④	
	⑤		⑥	
	⑦			
問４				

問１	６Ω			
問２				
問３	①	直列	②	並列
	③	和	④	小さく
	⑤	＝	⑥	＜
	⑦	＜		
問４	25cm			

問１ 抵抗〔Ω〕$=\frac{\text{電圧〔V〕}}{\text{電流〔A〕}}$より，$\frac{0.9\text{〔V〕}}{0.15\text{〔A〕}}=6$〔Ω〕

問２ 金属線の長さが長くなるほど抵抗の大きさは大きくなっている。

問３ **実験１**より，金属線ａの抵抗の大きさは，0.9〔V〕÷0.20〔A〕＝4.5〔Ω〕。金属線ｂの抵抗の大きさは，0.9〔V〕÷0.10〔A〕＝9.0〔Ω〕。**実験２**では，２つの抵抗が直列につながれているので，回路全体の抵抗の大きさは，２つの抵抗の大きさの和になる。よって，**実験２**の回路の全体の抵抗の大きさは，4.5＋9.0＝13.5〔Ω〕。I_2の大きさは，1.8〔V〕÷13.5〔Ω〕＝0.133…≒0.13〔A〕。**実験２**の回路は直列回路な

ので，回路を流れる電流の大きさはどこでも等しいので，

$I_2=I_1$＝0.13〔A〕。**実験３**の回路は，２つの抵抗が並列につながれているので，回路全体にかかる電圧の大きさは，各抵抗にかかる電圧の大きさと等しい。金属線**a**を流れる電流の大きさは，

1.8〔V〕÷4.5〔Ω〕＝0.4〔A〕。また，金属線**b**を流れる電流（I_3）の大きさは，

1.8〔V〕÷9.0〔Ω〕＝0.2〔A〕。**実験３**の回路は並列回路なので，回路を流れる電流の大きさ（I_4）は，各抵抗を流れる電流の和となるので，0.4＋0.2＝0.6〔A〕。

問４ I_4の電流の大きさは　0.40〔A〕＋0.20〔A〕＝0.60〔A〕　4.5Vの電圧で0.60Aが流れるので，0.9Vの電圧のときに流れる電流をxAとすると　4.5：0.6＝0.9：x　x＝0.12〔A〕　したがって，**表**より金属線の長さは25cmである。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

（埼玉県 2017 年度）

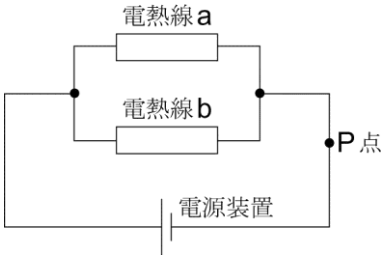
問５ 次の**ア**～**エ**の放射線の中から，最も透過力が弱く，紙１枚で止めることができる放射線を一つ選び，その記号を書きなさい。

ア α線（アルファ線）　　**イ** β線（ベータ線）

ウ γ線（ガンマ線）　　**エ** X線（エックス線）

問８ 抵抗の大きさが 10Ωの電熱線**a**と 20Ωの電熱線**b**を使って，右の**図**のような回路を組み立て，電源装置の電圧を６Ｖに調整しました。このとき，**P**点を流れる電流の大きさは何Aになるか求めなさい。

図



問５	
問８	A

問５	ア
問８	0.9　A

問５ α線は，紙で止めることができる。β線はアルミニウムなどのうすい金属の板，γ線やX線は鉄や鉛の厚い板で止めることができる。

問８ オームの法則より，電熱線**a**に流れる電流は６〔V〕÷10〔Ω〕＝0.6〔A〕，電熱線**b**に流れる電流は６〔V〕÷20〔Ω〕＝0.3〔A〕である。**P**点を流れる電流は，0.6＋0.3＝0.9〔A〕

【過去問 12】

水に入れた電熱線に電流を流したときの，水の温度を測定するため，**実験１，２**を行いました。これに関して，あとの**問１～問４**に答えなさい。ただし，実験中の電流の値は変化しないものとします。

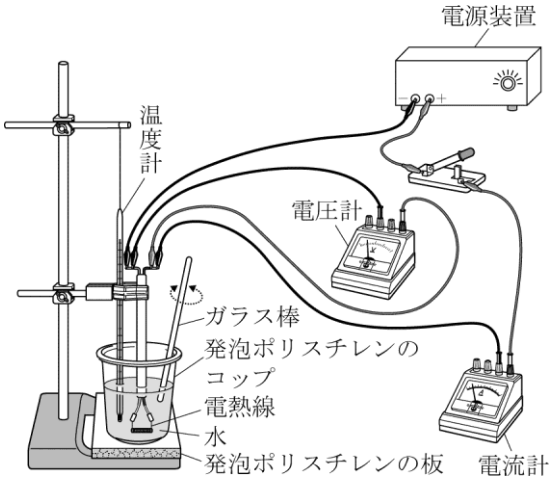
（千葉県 2017 年度 前期）

実験１

① **図１**のような実験装置をつくり，発泡(はっぽう)ポリスチレンのコップに水 100ｇを入れ，しばらく置いて，水の温度を室温と同じ 24.0℃にした。

② 4.0Ωの電熱線にかける電圧を 4.0Ｖで一定に保って電流を流し，水をゆっくりかき混ぜながら１分ごとに水の温度を５分間測定した。測定中，電流の値は 1.0Ａを示していた。**表**はその結果をまとめたものであり，**図２**は**表**をもとに作成したグラフである。

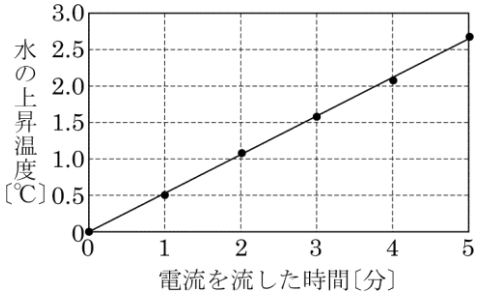
図１



表

電流を流した時間〔分〕	0	1	2	3	4	5
水の温度〔℃〕	24.0	24.5	25.1	25.6	26.1	26.7
水の上昇温度〔℃〕	0	0.5	1.1	1.6	2.1	2.7

図２

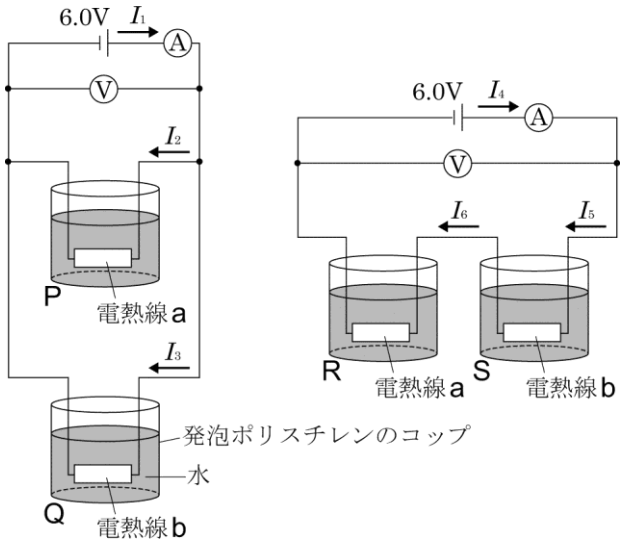


実験２

① **図３**のように，抵抗が 2.0Ωの電熱線ａと 4.0Ωの電熱線ｂを用いて，並列回路と直列回路をつくった。同じ大きさの発泡ポリスチレンのコップＰ～Ｓにそれぞれ水 100ｇを入れ，しばらく置いて，水の温度を室温と同じにした。

② 二つの回路にかける電圧をそれぞれ 6.0Ｖで一定に保って電流を流し，水をゆっくりかき混ぜながら，５分後にＰ～Ｓのコップの水の温度をそれぞれ測定した。

図３



問１　**実験１**の②で，５分間の電流による電熱線の発熱量は何Ｊか，書きなさい。

問２　次の文章は，**実験１**の実験装置の工夫(くふう)と，結果からわかることについて説明したものである。文章中の［ x ］，［ y ］にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを，あとの**ア**～**エ**のうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

> **実験１**では，発泡ポリスチレンのコップと板を使うことで，［ x ］。**図２**から，電流を流した時間と水の上昇温度は，［ y ］の関係にあることがわかる。

ア　x：コップの外からコップ内の水へ，熱が入りやすいようにした　　y：比例
イ　x：コップの外とコップ内の水との間で，熱の出入りをしにくくした　　y：反比例
ウ　x：コップの外からコップ内の水へ，熱が入りやすいようにした　　y：反比例
エ　x：コップの外とコップ内の水との間で，熱の出入りをしにくくした　　y：比例

問３　**実験２**の**図３**で，並列回路を流れる電流 I_1～I_3の大きさの関係として最も適当なものをM群の**ア**～**ウ**のうちから，また，直列回路を流れる電流 I_4～I_6の大きさの関係として最も適当なものをN群の**ア**～**ウ**のうちからそれぞれ一つずつ選び，その符号を書きなさい。

M群　**ア**　$I_1 = I_2 + I_3$　　**イ**　$I_1 + I_2 = I_3$　　**ウ**　$I_1 = I_2 = I_3$
N群　**ア**　$I_4 = I_5 + I_6$　　**イ**　$I_4 + I_5 = I_6$　　**ウ**　$I_4 = I_5 = I_6$

問４　**実験２**の②で，電流を流してから５分後の，**Ｐ**～**Ｓ**のコップの水の温度を比べるとどうなるか。水の温度が高いものから低いものへ左から順に並べて，その符号を書きなさい。

問１	J			
問２				
問３	M群		N群	
問４	→	→	→	

問１	1200　J			
問２	**エ**			
問３	M群	**ア**	N群	**ウ**
問４	**Ｐ　→　Ｑ　→　Ｓ　→　Ｒ**			

問１ 発熱量〔Ｊ〕＝電圧〔Ｖ〕×電流〔Ａ〕×時間〔ｓ〕
4.0〔Ｖ〕×1.0〔Ａ〕×(５×60)〔ｓ〕＝1200〔Ｊ〕

問２ 発泡ポリスチレンのコップと板を使うと，コップの内外の熱の出入りをしにくくする。電流を流した時間と水の上昇温度の関係は，原点を通る直線のグラフから比例の関係になる。

問３ 並列回路を流れる電流の枝分かれした電流の大きさの和は，分かれる前や，合流したあとの電流に等しい。また，直列回路の電流は，回路のどの点でも同じ大きさである。

問４ 水の量と時間は同じなので，水の温度はそれぞれの電力の大きさで比べる。
電熱線ａに流れる電流は6.0〔Ｖ〕÷2.0〔Ω〕＝３〔Ａ〕，電力は6.0〔Ｖ〕×３〔Ａ〕＝18〔Ｗ〕，
電熱線ｂに流れる電流は6.0〔Ｖ〕÷4.0〔Ω〕＝1.5〔Ａ〕，電力は6.0〔Ｖ〕×1.5〔Ａ〕＝９〔Ｗ〕，

直列回路なので，全体の抵抗は　２＋４＝６〔Ω〕　電流は，６〔Ω〕÷６〔V〕＝１〔A〕
電熱線ｃに加わる電圧は１〔A〕×2.0〔Ω〕=2.0〔V〕，電力は2.0〔V〕×１〔A〕＝２〔W〕，
電熱線ｄに加わる電圧は1.0〔A〕×4.0〔Ω〕=4.0〔V〕，電力は4.0〔V〕×１〔A〕＝４〔W〕

【過去問 13】

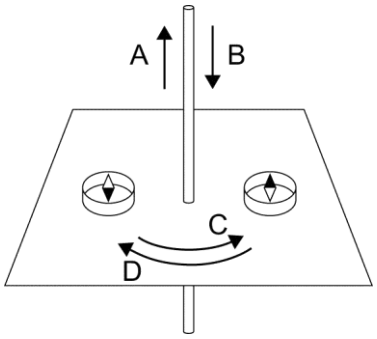
次の問いに答えよ。

（東京都 2017 年度）

問４　**図２**のように，N極が黒く塗られた二つの方位磁針を置き，まっすぐな導線に電流を流したところ，二つの方位磁針のN極は，**図２**のような向きを指した。このとき，導線に流れている電流の向きを**A**，**B**から一つ，導線のまわりの磁界の向きを**C**，**D**から一つ，それぞれ選び，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。

	導線に流れている電流の向き	導線のまわりの磁界の向き
ア	A	C
イ	A	D
ウ	B	C
エ	B	D

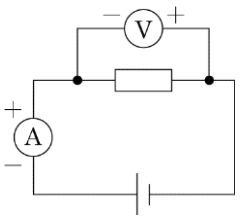
図２



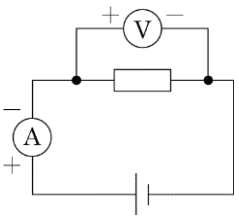
問６　電熱線に流れている電流の大きさと，電熱線の両端にかかっている電圧の大きさを正しく測るとき，電流計と電圧計のつなぎ方として適切なのは，下の**ア**～**エ**のうちではどれか。

ただし，回路図に示した＋は電流計や電圧計の＋端子に，－は－端子にそれぞれつながっていることを表すものとする。

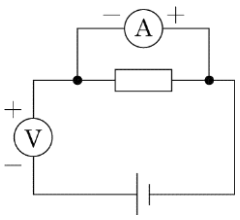
ア



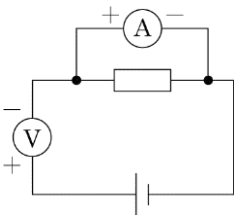
イ



ウ



エ



問４	㋐　㋑　㋒　㋓
問６	㋐　㋑　㋒　㋓

問４	ア
問６	イ

問４　磁界の向きは方位磁針のN極が指す向きなので，**C**である。右ねじを回す向きと磁界の向きを合わせたとき，右ねじの進む向きと電流の向きが同じになるので，電流の向きは**A**である。

問６　Ⓐは電流計，Ⓥは電圧計を表す。電流計は回路に直列，電圧計は回路に並列につなぐので，**ウ**，**エ**は間違いである。電池(電源)を表す電気用図記号では，長いほうが＋極を表す。電流計も電圧計も電源(電池)の＋極と＋端子，－極と－端子をつなぐので，正解は**イ**である。

【過去問 14】

次の問いに答えなさい。

（神奈川県 2017 年度）

問１　**図１**のように，真空放電管（クルックス管）に電圧を加えると，蛍光板に光った線が現れた。さらに，別の電源で電極板Ｘ，Ｙに電圧を加えると，光った線が**図２**のように変化した。このことから考えられることとして最も適するものをあとの１～４の中から一つ選び，その番号を答えなさい。

図１

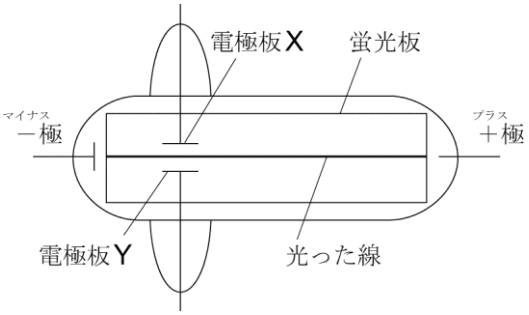
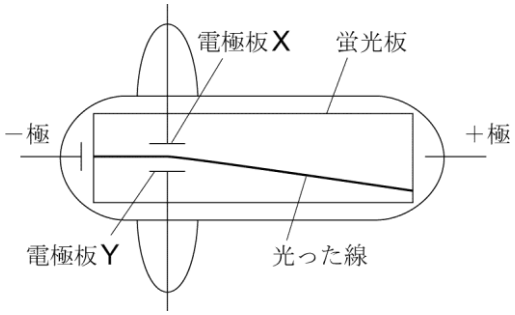


図２



１　蛍光板を光らせるものは－の電気を帯びているので，電極板Ｘを－極，電極板Ｙを＋極につないでいる。
２　蛍光板を光らせるものは＋の電気を帯びているので，電極板Ｘを－極，電極板Ｙを＋極につないでいる。
３　蛍光板を光らせるものは－の電気を帯びているので，電極板Ｘを＋極，電極板Ｙを－極につないでいる。
４　蛍光板を光らせるものは＋の電気を帯びているので，電極板Ｘを＋極，電極板Ｙを－極につないでいる。

問１	①　②　③　④

問１	１

問１　蛍光板を光らせるものは，－の電気を帯びた電子である。－の電気を帯びているので，電子は＋極につないだ電極板の方に曲がる。

【過去問 15】

電流とそのはたらきを調べるために，電熱線ａ，電気抵抗 20Ωの電熱線ｂを用いて，次の**実験１～３**を行った。この実験に関して，下の**問１～問３**に答えなさい。

（新潟県 2017 年度）

実験１　**図１**のように，電源装置，電熱線ａ，スイッチ，電流計，電圧計を用いて回路をつくり，電熱線ａの両端に加わる電圧と回路を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。

図１

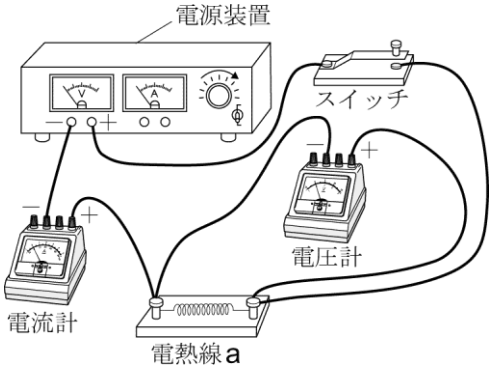
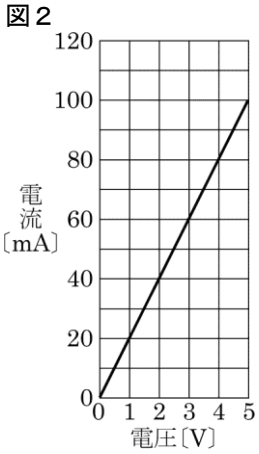


図２



実験２　**図３**のように，電源装置，電熱線ａ，電熱線ｂ，スイッチ，電流計，電圧計を用いて回路をつくり，スイッチを入れたところ，電流計が 100mA を示した。

実験３　**図４**のように，電源装置，電熱線ａ，電熱線ｂ，スイッチ，電流計，電圧計を用いて回路をつくり，スイッチを入れたところ，電圧計が 3.0Ｖを示した。

図３

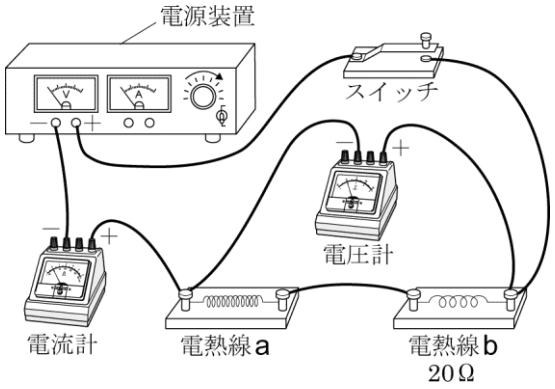
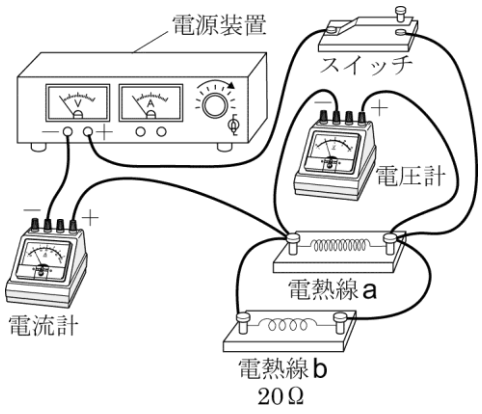


図４



問１　**実験１**について，電熱線ａの電気抵抗は何Ωか，求めなさい。

問２　**実験２**について，次の①，②の問いに答えなさい。

①　電圧計は何Ｖを示すか，求めなさい。

②　電熱線ｂが消費する電力は何Wか，求めなさい。

問３　**実験３**について，次の①，②の問いに答えなさい。

① 電流計は何 mA を示すか，求めなさい。

② 20 秒間に電熱線ｂで発生する熱量は何 J になるか，求めなさい。

問１		Ω
問２	①	V
	②	W
問３	①	mA
	②	J

問１		50　Ω
問２	①	7.0　V
	②	0.2　W
問３	①	210　mA
	②	9.0　J

問１ 抵抗〔Ω〕$=\frac{\text{電圧〔V〕}}{\text{電流〔A〕}}$　$\frac{2\text{〔V〕}}{0.04\text{〔A〕}}=50\text{〔Ω〕}$

問２ ① 電圧〔V〕＝抵抗〔Ω〕×電流〔A〕　(50〔Ω〕＋20〔Ω〕)×0.1〔A〕＝7.0〔V〕

② 電熱線ｂにかかる電圧は，20〔Ω〕×0.1〔A〕＝2.0〔V〕　電力〔W〕＝電圧〔V〕×電流〔A〕　2.0〔V〕×0.1〔A〕＝0.2〔W〕

問３ ① 並列回路では，電圧はどの部分でも一定である。電流〔A〕$=\frac{\text{電圧〔V〕}}{\text{抵抗〔Ω〕}}$

電熱線ａ，ｂに流れる電流はそれぞれ　$\frac{3.0\text{〔V〕}}{50\text{〔Ω〕}}=0.06\text{〔A〕}=60\text{〔mA〕}$,

$\frac{3.0\text{〔V〕}}{20\text{〔Ω〕}}=0.15\text{〔A〕}=150\text{〔mA〕}$　したがって，60〔mA〕＋150〔mA〕＝210〔mA〕

② 熱量〔J〕＝電力〔W〕×時間〔s〕　3.0〔V〕×0.15〔A〕×20〔s〕＝9.0〔J〕

【過去問 16】

電気抵抗が 30Ωの電熱線A，20Ωの電熱線B，10Ωの電熱線Cを使って次の**実験**を行った。あとの問いに答えなさい。

（富山県 2017 年度）

図１

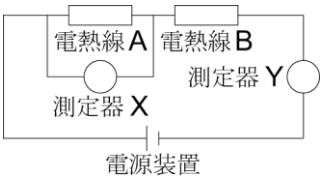


図２

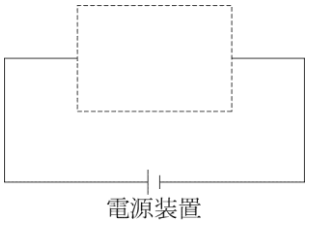


図３

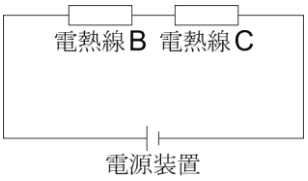
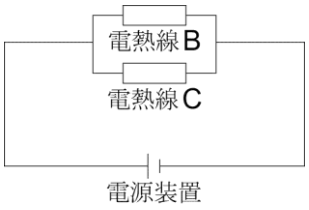


図４



＜**実験**＞

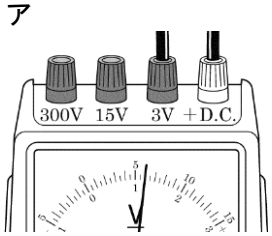
㋐　**図１**のように，電熱線**A**，電熱線**B**，電源装置を接続し，電源装置の電圧を 3.0Vにした後，測定器**X**，測定器**Y**で電熱線**A**の両端に加わる電圧の大きさと，回路に流れる電流の大きさを測定した。

㋑　**図２**の［　　］内に，電熱線**A**，電熱線**B**，電熱線**C**のうち，いずれか２つを並列に接続し，電源装置の電圧を 3.0Vにしたところ，回路全体を流れる電流は 400mA であった。

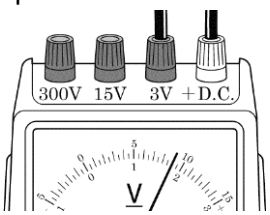
㋒　**図３**，**図４**のように，電熱線**B**，電熱線**C**，電源装置を接続し，電源装置の電圧を同じ大きさにした。

問１　㋐において，測定器**X**，**Y**を表しているのはどれか。次の**ア**～**ク**からそれぞれ１つずつ選び，記号で答えなさい。

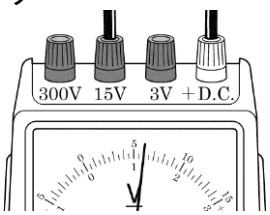
ア



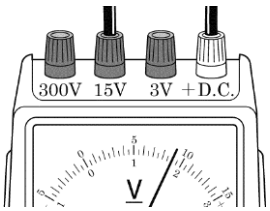
イ



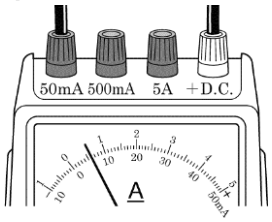
ウ



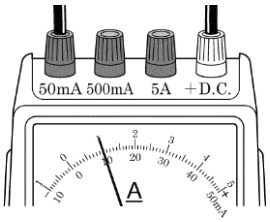
エ



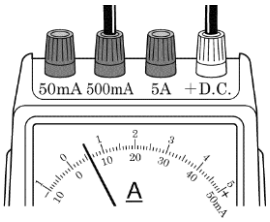
オ



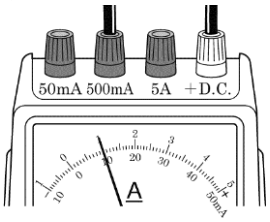
カ



キ



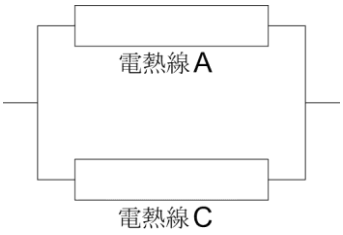
ク



問２　㋑において，**図２**の［　　］内はどのようになるか。**図３**や**図４**のように電熱線の電気用図記号を使ってかきなさい。ただし，使った電熱線が**A**，**B**，**C**のいずれであるかが分かるようにかくこと。また，測定器はかかなくてよい。

問３　㋒において，**図４**の電熱線**C**の両端に加わる電圧の大きさは，**図３**の電熱線**C**の両端に加わる電圧の大きさの何倍か，求めなさい。

問１	測定器Ｘ	
	測定器Ｙ	
問２		
問３		倍

問１	測定器Ｘ	イ
	測定器Ｙ	キ
問２		
問３		３　倍

問１ 測定器Ｘは電熱線Ａに並列につないであるので電圧計，測定器Ｙは回路に直列につないである
ので電流計である。**図１**の回路に流れる電流は $\frac{3.0〔\mathrm{V}〕}{(30+20)〔\Omega〕}=0.06〔\mathrm{A}〕$　電熱線Ａに加わる電圧
は　30〔Ω〕×0.06〔Ａ〕＝1.8〔Ｖ〕　電熱線Ａに加わる電圧が 1.8Ｖなので，電圧計のー端子は３Ｖのもの
を使用する。回路に流れる電流が 0.06Ａ(60mA)なので，電流計のー端子は 500mA のものを使用する。

問２ 並列回路では各電熱線に電源装置の電圧が加わる。電熱線Ａには $\frac{3.0〔\mathrm{V}〕}{30〔\Omega〕}=0.1〔\mathrm{A}〕=100〔\mathrm{mA}〕$，
電熱線Ｂには $\frac{3.0〔\mathrm{V}〕}{20〔\Omega〕}=0.15〔\mathrm{A}〕=150〔\mathrm{mA}〕$，電熱線Ｃには $\frac{3.0〔\mathrm{V}〕}{10〔\Omega〕}=0.3〔\mathrm{A}〕=300〔\mathrm{mA}〕$
の電流が流れる。２つの電熱線に流れる電流の和が 400mA になるのは，ＡとＣを並列につないだときである。

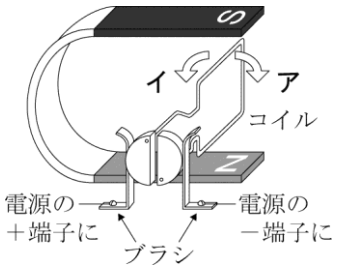
問３ **図３**で電熱線Ｃに加わる電圧は電熱線Ｂの$\frac{1}{2}$倍になる。つまり電熱線Ｃに加わる電圧は電源装置の電圧の$\frac{1}{3}$
倍になる。**図４**の電熱線Ｃに加わる電圧は電源装置の電圧と同じになるので，**図４**の電熱線Ｃに加わる電圧の
大きさは**図３**の電熱線Ｃの電圧に加わる大きさの３倍になる。

【過去問 17】

U字形磁石の中にコイルを配置してモーターをつくった。あとの問いに答えなさい。

（富山県 2017 年度）

図



問１ **図**のようにブラシの一方を電源の＋端子に，他方を電源の－端子に接続したところ，コイルが**ア**の向きに回転した。**図**の状態からブラシと電源の接続方法は変えずに，磁石の磁界の向きだけを逆にした場合には，コイルの回転の向きは**ア**，**イ**のどちらになるか，記号で答えなさい。

問２ ブラシから電源をはずし，指でコイルを回転させると２つのブラシの間に電圧が生じる。この理由を「**コイル内部**」ということばを使って簡単に書きなさい。

問１	
問２	

問１	**イ**
問２	**コイル内部の磁界が変化するから**　など

問１ 磁石の磁界の向きだけを逆にすると，力の向きは逆になる。

問２ コイル内部の磁界が変化すると，その変化にともない電圧が生じてコイルに電流が流れる。この現象を電磁誘導，流れる電流を誘導電流という。

【過去問 18】

以下の問いに答えなさい。

（石川県 2017 年度）

問４　Ａ，Ｂ２種類の電熱線それぞれについて，図のような装置を用いて，同じ電圧を加えたときの水の温度変化を調べた。グラフは時間と水の温度の関係を表したものである。次の(1)，(2)に答えなさい。

(1)　水が温まるとき，温度の高い部分が上へ，低い部分が下へ移動して熱が運ばれる。このことを何というか，書きなさい。

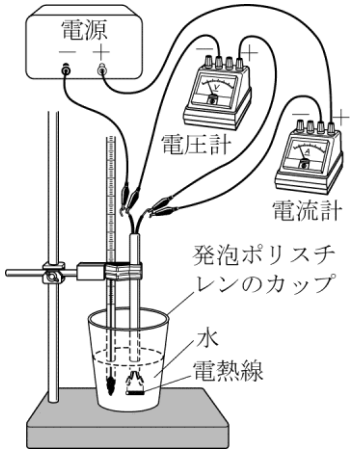
(2)　次の**ア**～**エ**について，両端に加える電圧が同じ場合，消費される電力が大きいものから順に並べ，その符号を書きなさい。

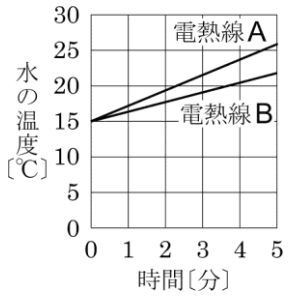
ア　電熱線Ａ

イ　電熱線Ｂ

ウ　電熱線Ａと電熱線Ｂを直列に接続したもの

エ　電熱線Ａと電熱線Ｂを並列に接続したもの





問４	(1)	
	(2)	→　　→　　→

問４	(1)	**対流**
	(2)	**エ → ア → イ → ウ**

問４ (1) 水や空気は対流しながら温まっていく。これに対し，金属などは熱が伝導して温まっていく。

(2) 同じ電圧を加えたとき，水の温度上昇が大きい電熱線Ａは電熱線Ｂよりも消費した電力が大きいと考えられる。電力の大きさは電圧と電流の積で表されるので，電圧が同じ場合は電流が大きいほど電力も大きくなる。電熱線Ａ，Ｂの２本の電熱線を直列に接続すると全体の抵抗はＡ，Ｂの抵抗より大きくなるので，流れる電流は小さくなり，電力も小さくなる。２本の電熱線を並列に接続すると全体の抵抗はＡ，Ｂの抵抗より小さくなるので，電流は大きくなり，電力も大きくなる。

【過去問 19】

抵抗に加わる電圧と流れる電流の関係を調べるために次の**実験**を行った。あとの問いに答えよ。

（福井県 2017 年度）

〔**実験１**〕　ニクロム線を**表１**に示す長さに切って，抵抗Ａ～Ｄをつくった。**図１**のような回路をつくり，「ニクロム線の抵抗」の部分に抵抗Ａ～Ｄをそれぞれ接続した。電源装置の電圧を変化させて電圧計と電流計が示す値を読みとった。**図２**は，その結果をグラフに表したものである。

表１

抵抗	長さ
抵抗Ａ	50cm
抵抗Ｂ	100cm
抵抗Ｃ	150cm
抵抗Ｄ	200cm

図１

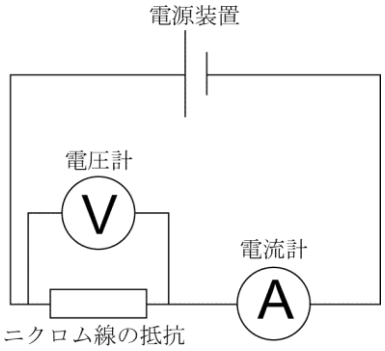
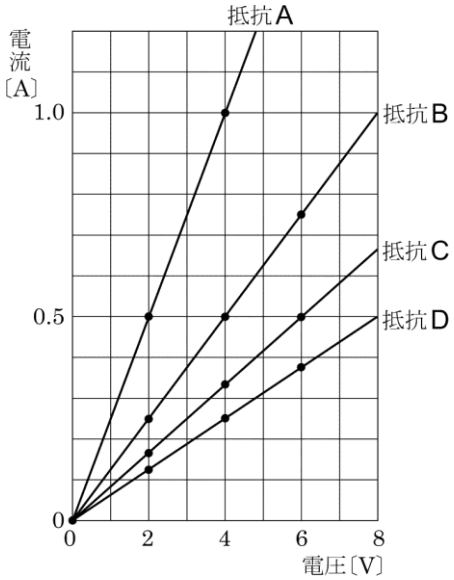


図２



〔**実験２**〕　電圧が一定の電池を用い，新たな抵抗Ｘを加えて**図３**のような回路をつくった。

図３の「ニクロム線の抵抗」の部分に**実験１**で用いた抵抗Ａまたは抵抗Ｂをそれぞれ接続し，電流計と電圧計が示す値を読みとった。**表２**は，その結果をまとめたものである。

図３

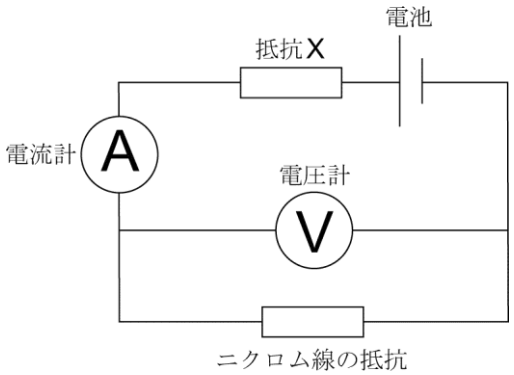


表２

抵抗	電流計の値	電圧計の値
抵抗Ａ	1.00Ａ	4.0Ｖ
抵抗Ｂ	0.60Ａ	4.8Ｖ

問１　抵抗Ａの抵抗の値は何Ωか。

問２　抵抗Ｂと抵抗Ｃを直列に接続したときの全体の抵抗の値は何Ωか。

問３　**実験１**の結果をふまえ，同じニクロム線を用いて，６Ωの抵抗をつくるには長さを何 cm にしたらよいか。また，そう答えた理由を「ニクロム線の長さ」と「抵抗の値」の２つの言葉を用いて簡潔に書け。

問４　**実験２**で，回路中の電圧計や電流計が示している値について述べた次の文のうち，正しいものはどれか。**ア**～**エ**からすべて選んで，その記号を書け。

ア　電圧計の値は，「ニクロム線の抵抗」に加わる電圧の大きさを示している。

イ　電圧計の値は，電池の電圧の大きさと抵抗**X**に加わる電圧の大きさの和を示している。

ウ　電流計の値は，抵抗**X**に流れる電流の大きさを示している。

エ　電流計の値は，抵抗**X**に流れる電流の大きさと「ニクロム線の抵抗」に流れる電流の大きさの和を示している。

問５　**実験２**で用いた抵抗**X**の抵抗の値は何Ωか。

問１	Ω	
問２	Ω	
問３	長さ	cm
	理由	
問４		
問５	Ω	

問１	**４**　Ω	
問２	**20**　Ω	
問３	長さ	**75**　cm
	理由	**抵抗の値はニクロム線の長さに比例しているから。**
問４	**ア**　，　**ウ**	
問５	**２**　Ω	

問１　**図２**より，４〔V〕÷１〔A〕＝４〔Ω〕

問２　抵抗**B**の抵抗は４〔V〕÷0.5〔A〕＝８〔Ω〕，抵抗**C**の抵抗は６〔V〕÷0.5〔A〕＝12〔Ω〕である。抵抗を直列につなぐと，全体の抵抗は各抵抗の和になる。８＋12＝20〔Ω〕

問３　抵抗**A**の長さの２倍が抵抗**B**で，抵抗の値も２倍になっている。抵抗**A**の長さの３倍が抵抗**C**で，抵抗の値も３倍になっている。６Ωの抵抗の長さは，抵抗**A**の長さの６÷４＝1.5〔倍〕である。
50〔cm〕×1.5＝75〔cm〕

問４　**図３**の回路は，電池の＋極，抵抗**X**，電流計，「ニクロム線の抵抗」，電池の－極の順に直列につながれ，「ニクロム線の抵抗」の両端に電圧計が並列につながれている。電流計は抵抗**X**，あるいは「ニクロム線の抵抗」に流れる電流の大きさを示し，電圧計は「ニクロム線の抵抗」に加わる電圧を示す。

問５　電圧が一定の電池を用いるので，抵抗**A**のときも抵抗**B**のときも，回路全体の電圧は等しい。抵抗**X**の抵抗の値をxΩとすると，抵抗**A**のとき回路全体の電圧は$(4\times1+x\times1)$V，抵抗**B**のとき回路全体の電圧は$(4.8+x\times0.6)$V。したがって，$4+x=4.8+0.6x$より，$0.4x=0.8$，$x=2$〔Ω〕

【過去問 20】

各問いに答えなさい。

（長野県 2017 年度）

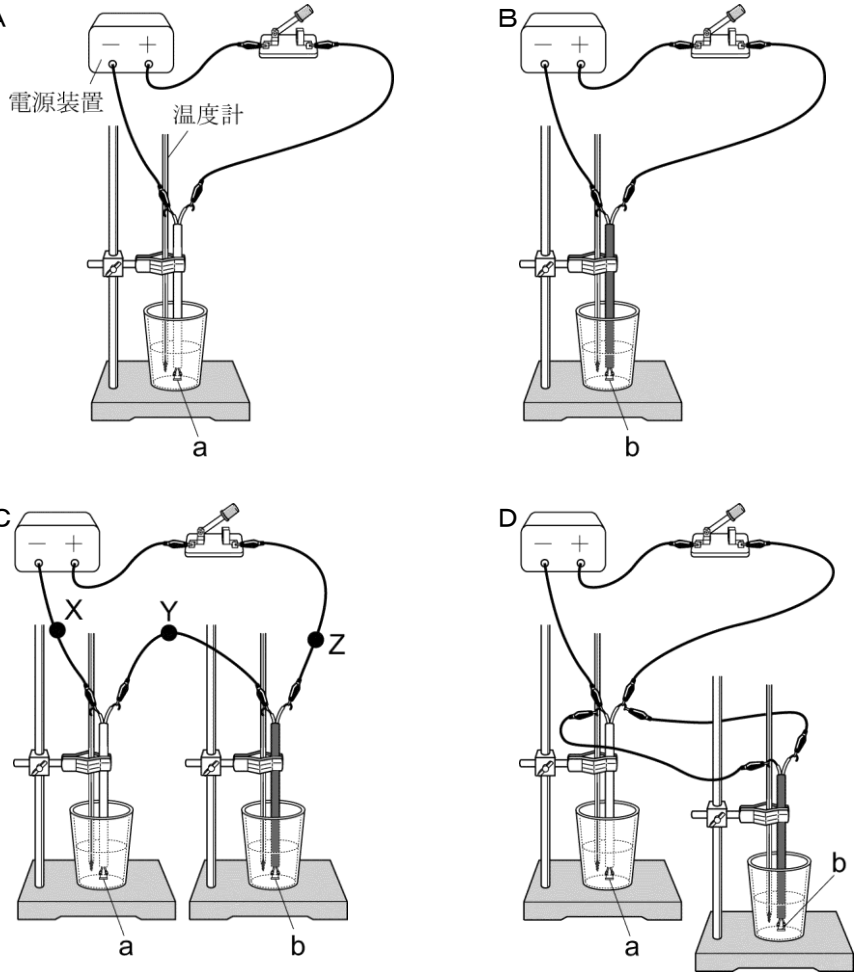
Ⅰ 電熱線の発熱について調べた。ただし，電熱線以外には回路に抵抗はなく，電熱線で発生した熱はすべて水の温度上昇に使われるものとする。

〔**実験**〕 ① 発泡ポリスチレンの同じカップを６個用意し，それぞれのカップに室温と同じ温度の水を同量入れた。

② ６Ｖ―６Ｗの電熱線ａと６Ｖ―18Ｗの電熱線ｂで，**図１**の回路Ａ～Ｄをつくり，6.0Ｖの電圧を加え，電熱線に加わる電圧の値と流れる電流の値を記録した。ただし，**図１**では，電流計，電圧計は省略している。

③ カップの中の水をときどきかき混ぜながら，10 分後に水温を測定した。**表**は，Ａ，Ｂのみの結果である。

図１



表

	電圧〔Ｖ〕	電流〔Ａ〕	開始前の水温〔℃〕	10 分後の水温〔℃〕
Ａ	6.0	1.0	18.5	25.5
Ｂ	6.0	3.0	18.5	39.5

問１　**Ｂ**における**ｂ**の抵抗の値は何Ωか，小数第１位まで求めなさい。

問２　**表**をもとに，電熱線における電流，電圧と 10 分間の発熱量との関係についてまとめた。次の文の下線部**ア**～**ウ**で，**誤り**があるものを１つ選び，記号を書きなさい。

> **ａ**，**ｂ**に同じ大きさの電圧を加えたとき，**ａ**より抵抗の**ア**小さい**ｂ**に大きな電流が流れたため，**ｂ**の電力の方が**イ**大きくなり，発熱量は**ウ**小さくなった。

問３　**Ｃ**で，**ａ**，**ｂ**の電力を調べた。

ⅰ　**Ｘ**点，**Ｙ**点，**Ｚ**点を流れる電流の値を，順に**ｘ**〔Ａ〕，**ｙ**〔Ａ〕，**ｚ**〔Ａ〕としたとき，それらはどのような関係になるか，最も適切なものを次の**ア**～**エ**から１つ選び，記号を書きなさい。

ア　ｘ＝ｙ＝ｚ　　**イ**　ｘ＞ｙ＞ｚ　　**ウ**　ｚ＞ｙ＞ｘ　　**エ**　ｙ＞ｚ＞ｘ

ⅱ　**ａ**の電力の方が**ｂ**より大きかった。その理由を，電流，抵抗，電圧にふれて，簡潔に書きなさい。

問４　**Ｄ**で，10 分間電流を流したとき，回路中の電熱線全体で消費された電力量は何Ｊか，整数で求めなさい。

問５　回路中の電熱線全体で消費された電力が最も小さい回路はどれか，適切なものを**Ａ**～**Ｄ**から１つ選び，記号を書きなさい。

問６　交流 100Ｖの電圧が加わっている家庭において，コンセントに，100Ｖ―1350Wのホットプレート，100Ｖ―1200Wのドライヤー，100Ｖ―1000Wのアイロンの３つだけを同時に接続して使用するとき，この家庭に流れこむ電流は最大で何Ａと考えられるか，小数第１位まで求めなさい。

問１	Ω	
問２		
問３	ⅰ	
	ⅱ	
問４	Ｊ	
問５		
問６	Ａ	

問１	2.0　Ω	
問２	ウ	
問３	ⅰ	ア
	ⅱ	例 ａ，ｂには同じ大きさの電流が流れ，ｂより抵抗が大きいａに大きな電圧が加わるため。
問４	14400　J	
問５	C	
問６	35.5　A	

問１ **表**のＢからオームの法則を用いて，6.0〔V〕÷3.0〔A〕＝2.0〔Ω〕

問２ 同じ電圧を加えたとき，抵抗が小さいほど，大きな電流が流れる。電力は電圧と電流の積で求められるので，電流が大きいほど電力も大きい。発熱量は電力と時間の積で求められるので，時間が同じとき，電力が大きいほど発熱量も大きい。

問３ ⅰ 電熱線ａとｂは直列回路なので，電流の大きさはどこでも同じになる。

ⅱ 電熱線ａの抵抗は，6.0〔V〕÷1.0〔A〕＝6.0〔Ω〕。電熱線ｂの抵抗は2.0Ω。電流が同じとき，抵抗が大きいａの方が，電圧も大きい。また，電圧が大きいａの方が，電力も大きい。

問４ 電熱線ａとｂは並列回路なので，どちらも6.0Vの電圧が加わる。ａに流れる電流は1.0A，電力は6.0〔V〕×1.0〔A〕＝6.0〔W〕。ｂに流れる電流は3.0A，電力は6.0〔V〕×3.0〔A〕＝18.0〔W〕。
全体の電力は6.0＋18.0＝24.0〔W〕，全体の電力量は24.0〔W〕×600〔ｓ〕＝14400〔Ｊ〕

問５ 回路全体の抵抗を比べる。Ａは 6.0Ω，Ｂは 2.0Ω，ＣはＡ，Ｂの和で 8.0Ω，ＤはＡ，Ｂより小さくなる。電圧が同じとき，抵抗が大きいほど電流は小さいので，電力も小さい。

問６ ホットプレートに流れる電流は，1350〔W〕÷100〔V〕＝13.5〔A〕。同様に求めると，ドライヤーは12A，アイロンは10A。したがって，13.5＋12＋10＝35.5〔A〕

【過去問 21】

太郎さん，花子さん，正夫さん，美保さんの４人は，それぞれ興味や疑問をもったことについて調べた。問いに答えなさい。

（岐阜県 2017 年度）

問４ 美保さんは，理科の先生と，真空放電管（クルックス管）と誘導コイルを使って実験を行った。

十字形板入りの真空放電管の電極Ａに－極(マイナス)を，電極Ｂに＋極(プラス)を接続して，誘導コイルのスイッチを入れると，陰極線によって**図３**のように十字形のかげができたが，電極Ａに＋極を，電極Ｂに－極を接続して，誘導コイルのスイッチを入れても十字形のかげはできなかった。

次に，**図４**のように，真空放電管と誘導コイルを接続し，誘導コイルのスイッチを入れると，直線状に蛍光板の一部が光り陰極線が観察できた。その後，電極Ｃに電源装置の＋極，電極Ｄに電源装置の－極を接続して電圧を加えると，陰極線は上に曲がり，電極Ｃに電源装置の－極，電極Ｄに電源装置の＋極を接続して電圧を加えると，陰極線は下に曲がった。

図３

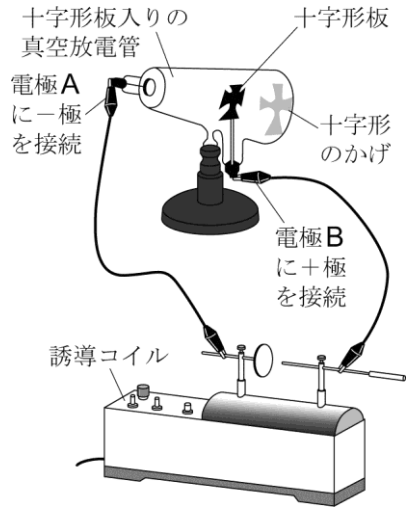
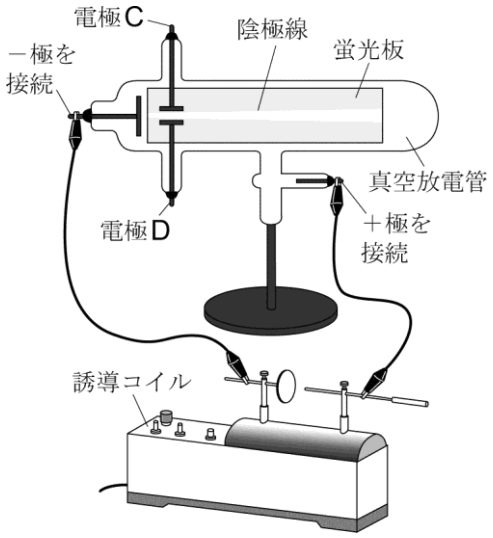


図４



(1) 実験の結果からわかることは何か。次の**ア**～**エ**から２つ選び，符号で書きなさい。

ア 陰極線は，＋極から出てくる小さな粒子の流れである。

イ 陰極線は，－極から出てくる小さな粒子の流れである。

ウ 陰極線は，＋の電気を帯びた小さな粒子の流れである。

エ 陰極線は，－の電気を帯びた小さな粒子の流れである。

(2) 陰極線は小さな粒子の流れである。この小さな粒子を何というか。ことばで書きなさい。

問４	(1)		
	(2)		

問４	(1)	**イ**	**エ**
	(2)	**電子**	

問４ 陰極線は，－極から出てくる電子の流れである。電子は－の電気を帯びており，**図４**の電極Ｃ，Ｄ間に電圧

を加えると，＋極の方へ曲がる。

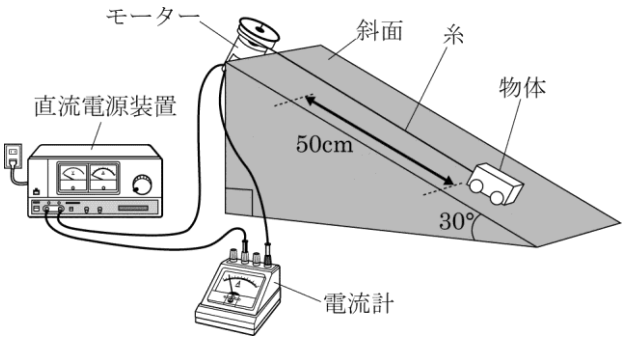
【過去問 22】

運動とエネルギーに関する問いに答えなさい。

（静岡県 2017 年度）

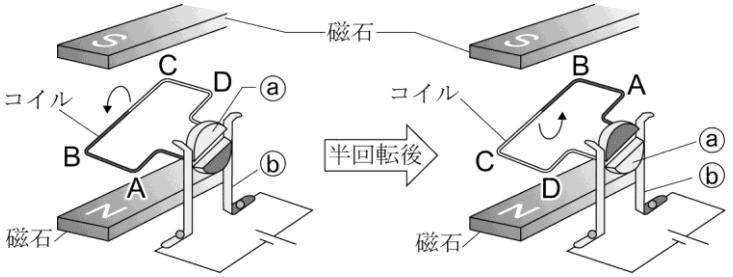
問１　図 12 のように，水平面との傾きが 30°の斜面を水平な床に固定し，斜面の上部にモーターをつけ，斜面上においた物体とモーターを，斜面に平行に張った糸で結ぶ。モーターに電圧をかけ，糸を等速で巻き上げて，斜面にそって物体を 50cm 引き上げる。ただし，糸の質量は無視でき，物体と斜面との摩擦はないものとする。

図 12



① 図 13 は，図 12 で用いたモーターのしくみを模式的に表したものである。図 13 のⓐ，ⓑで示した部分は，どのようなはたらきをしているか。次のア～エの中から，そのはたらきとして適切なものを２つ選び，記号で答えなさい。

図 13



ア　コイルＡＢＣＤが，一定方向に回転するようにする。

イ　導線ＡＢにはたらく力が，常に同じ向きであるようにする。

ウ　導線ＢＣに，常に電流が流れるようにする。

エ　導線ＣＤに流れる電流の向きが，半回転するごとに，逆になるようにする。

② 物体を斜面にそって等速で引き上げたとき，モーターにかけた電圧は 3.0Ｖで，流れた電流は 250mA だった。モーターの消費電力は何Wか。計算して答えなさい。

問１	①	
	②	W

問１	①	ア，エ
	②	0.75　W

問１ ① ⓐは整流子，ⓑはブラシという。これらによって，導線ＡＢ，ＣＤに流れる電流の向きが半回転ごとに逆になり，力の向きも逆になることで，モーターは一定方向に回転を続けることができる。整流子にはすき間があり，そのすき間がブラシの位置まできたとき，導線には電流が流れない。

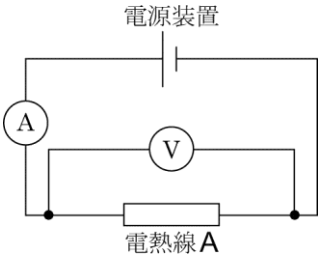
② 電力〔W〕＝電圧〔V〕×電流〔A〕，250mA＝0.25Aより，3.0〔V〕×0.25〔A〕＝0.75〔W〕

【過去問 23】

電熱線に流れる電流と電流がつくる磁界の関係を調べるため，次の〔**実験１**〕から〔**実験３**〕までを行った。

〔**実験１**〕　**図１**のように，電源装置に電熱線Ａと電圧計，電流計を導線を用いて接続し，電源装置の電圧を０Ｖから少しずつ大きくなるように変化させながら，電圧と電流の関係を調べた。

図１



表は，〔**実験１**〕の電圧計と電流計が示す値を読み取った結果をまとめたものである。

表

電圧〔V〕	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	1.00	1.50	2.00	2.50
電流〔mA〕	66	133	200	266	333	400	466	660	1000	1330	1660

〔**実験２**〕①　〔**実験１**〕で用いた電熱線Ａと，電熱線Ａとは抵抗の大きさが異なる電熱線Ｂを用いて，**図２**のような直列回路をつくり，電源装置の電圧を０Ｖから少しずつ変化させながら，電圧と電流の関係を調べた。

②　電熱線Ａと電熱線Ｂを用いて，**図３**のような並列回路をつくり，電源装置の電圧を０Ｖから少しずつ変化させながら，電圧と電流の関係を調べた。

図２

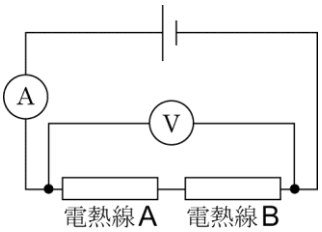


図３

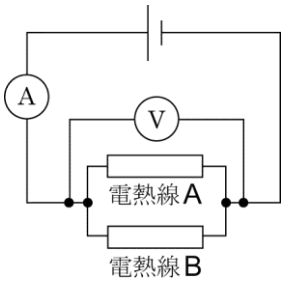
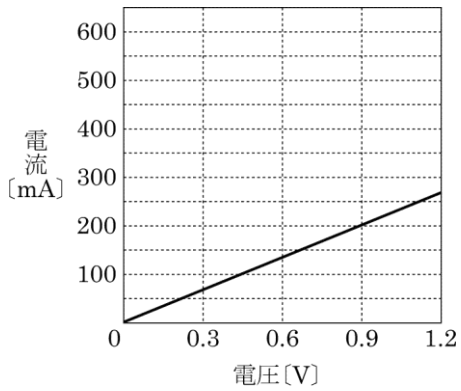


図４は，〔**実験２**〕の①の結果をグラフに表したものである。

図４



〔**実験３**〕①　**図５**のように，電池**Ｅ**に電熱線**Ｃ**を接続し，導線ｘ ｙが南北方向を向くようにして，その真上に方位磁針を**図６**のように置いた。その後，スイッチを入れ，方位磁針の指す向きを観察した。

図５

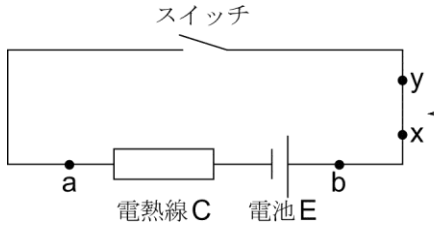
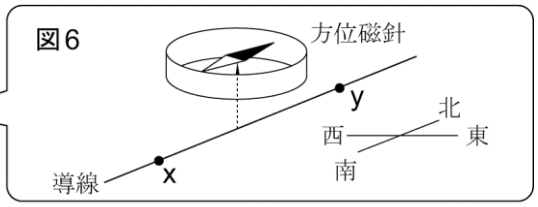


図６



②　スイッチを切ってから，**図５**の端子ａと端子ｂの間の電池**Ｅ**と電熱線**Ｃ**を取り外した。

③　次に，電熱線**Ｃ**をもう１つ用意し，端子ａと端子ｂの間に電池**Ｅ**と２つの電熱線**Ｃ**を接続して別の回路をつくった。

④　①と同じ位置に方位磁針を置いてから，スイッチを入れて方位磁針の向きを観察した。

〔**実験３**〕の①では，スイッチを入れる前に北を指していた方位磁針のＮ極が，スイッチを入れたとき，**図７**の向きを指した。また，〔**実験３**〕の④では，**図８**の向きを指した。

次の**問１**から**問４**までに答えなさい。

（愛知県　2017 年度　A）

図７

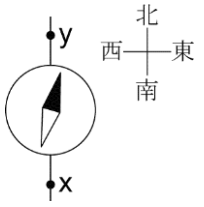
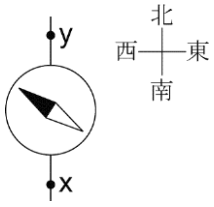


図８



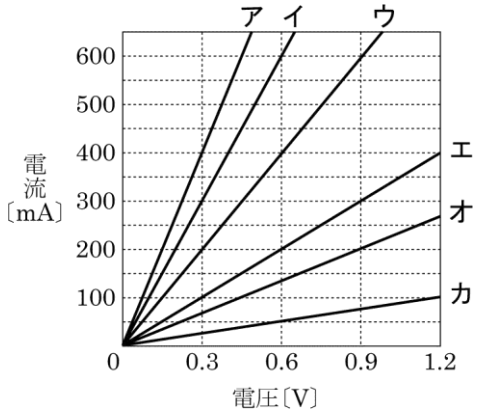
問１　〔**実験１**〕では，50mA，500mA，５Ａの－(マイナス)端子のある電流計を用いて，電流計の針の振れができるだけ大きくなるようにして電流計が示す値を記録した。このときの電流計の－端子の使い方を説明した文として最も適当なものを，次の**ア**から**カ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

ア　導線を 50mA の－端子に接続し，そのまま端子を変えることなく測定した。
イ　導線を 50mA の－端子に接続し，電圧が 0.70Ｖを超えた後，別の－端子につなぎかえた。
ウ　導線を 500mA の－端子に接続し，そのまま端子を変えることなく測定した。
エ　導線を 500mA の－端子に接続し，電圧が 0.70Ｖを超えた後，別の－端子につなぎかえた。
オ　導線を５Ａの－端子に接続し，そのまま端子を変えることなく測定した。
カ　導線を５Ａの－端子に接続し，電圧が 0.70Ｖを超えた後，別の－端子につなぎかえた。

問２　〔**実験１**〕の結果から電熱線Ａの抵抗を求めることができる。抵抗は何Ωか，小数第１位まで求めなさい。

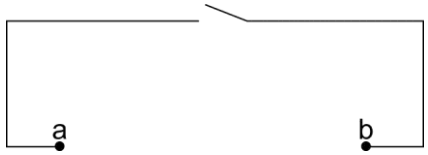
問３　〔**実験２**〕の②の結果をグラフに表したものとして最も適当なものを，**図９**の**ア**から**カ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

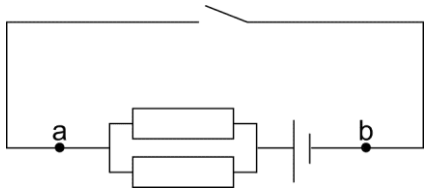
図９



問４　〔**実験３**〕の③ではどのような回路をつくったと考えられるか。解答欄の端子**a**と端子**b**の間に，１つの電池**E**と２つの電熱線**C**を導線で接続した図を書き入れて，回路図を完成させなさい。

ただし，回路図には，「電池**E**」と「電熱線**C**」という語は書かなくてよい。

問１	
問２	Ω
問３	
問４	

問１	**エ**
問２	1.5　Ω
問３	**イ**
問４	

問１ **表**より，電流が 50mA より小さくなることがないので，50mA の－端子は使わない。電流が 66mA から 466mA までは電流より値が大きくて近い 500mA の－端子を使い，500mA を超える 660mA(0.660Ａ)以降は５Ａの－端子を使う。

問２ 1.50Ｖで 1000mA(１Ａ)の電流が流れるので，オームの法則より，1.50〔Ｖ〕÷１〔Ａ〕＝1.5〔Ω〕。**表**から値を選ぶときは，割り切れて，計算が楽な値を選ぶ。

問３ **図４**より，**図２**の全体の抵抗は 0.9〔Ｖ〕÷0.2〔Ａ〕＝4.5〔Ω〕。直列回路では，全体の抵抗は各電熱線の抵抗の和になるので，電熱線**B**の抵抗は 4.5－1.5＝3.0〔Ω〕。**図３**は 1.5Ωの抵抗と 3.0Ωの抵抗が並列につながれている回路となる。この回路で，電圧が 0.3Ｖのときを考えると，電熱線**A**には 0.2Ａ，電熱線**B**には 0.3〔Ｖ〕÷3.0〔Ω〕＝0.1〔Ａ〕の電流が流れ，全体には 0.3Ａ＝300mA の電流が流れる。この点を通るグラフは**イ**。

問４ **図７**では方位磁針のＮ極が東のほうに動いているが，**図８**では西のほうに変わっている。これより，磁界の向きが逆になったと考えられる。電流の向きを逆にすると，磁界の向きも逆になる。また，**図７**より**図８**のほうが方位磁針の針は大きく振れている。これより，磁界が強くなったと考えられる。電流を大きくすると，磁界も強くなる。２つの電熱線を並列につなぐと，全体の抵抗はそれぞれの電熱線の抵抗より小さくなり，電流は大きくなる。

【過去問 24】

次の**実験**について，あとの各問いに答えなさい。

（三重県 2017 年度）

〈**実験**〉 回路に加える電圧と流れる電流の関係を調べるために，３種類の抵抗器Ｘ，Ｙ，Ｚを用いて，次の①～④の実験を行った。

① 抵抗器Ｘ，Ｙ，Ｚのそれぞれについて，**図１**の回路をつくり，抵抗器に加える電圧を，０Ｖから 10.0Ｖまで，2.0Ｖずつ上げて，それぞれの抵抗器に流れる電流の大きさを測定した。**図２**は，その結果をグラフに表したものである。

図１

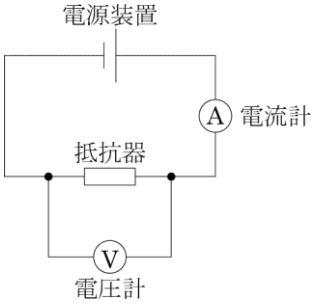
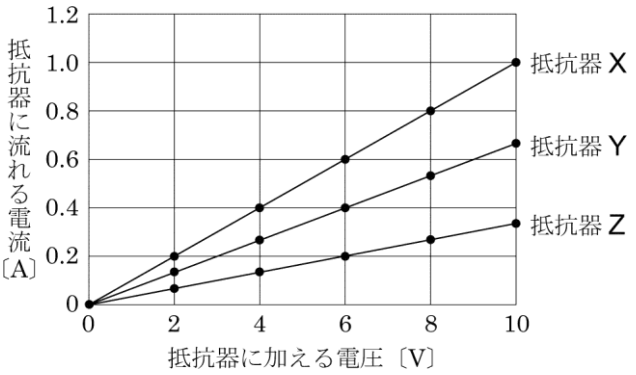
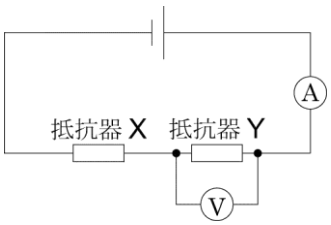


図２



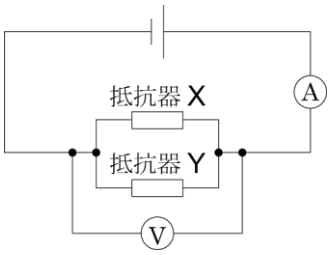
② **図３**のように，抵抗器Ｘと抵抗器Ｙを直列につないだ回路をつくり，電源装置で電圧を加え，回路全体に流れる電流の大きさと抵抗器Ｙに加わる電圧の大きさを測定した。

図３



③ **図４**のように，抵抗器Ｘと抵抗器Ｙを並列につないだ回路をつくり，電源装置で電圧を加え，回路全体に流れる電流の大きさと回路全体に加わる電圧の大きさを測定した。

図４



④ **図５**のように，抵抗器Ｙと抵抗器Ｚを直列につないだ回路と，**図６**のように，抵抗器Ｙと抵抗器Ｚを並列につないだ回路をつくり，それぞれの電源装置で電圧を加え，回路全体に流れる電流の大きさと回路全体に加わる電圧の大きさを測定した。

図５

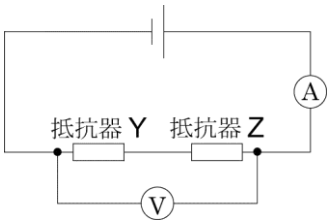
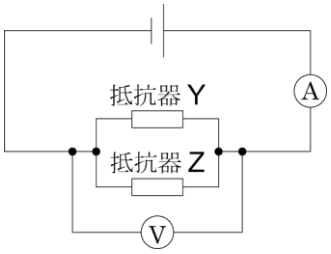


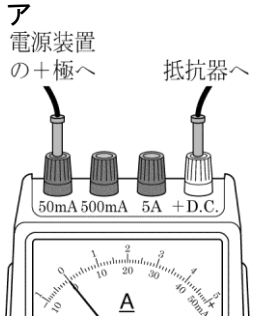
図６



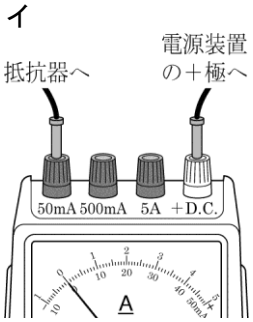
問１　①について，次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。

(a)　流れる電流の大きさが予想できないとき，電源装置の＋極と抵抗器の間につなぐ電流計のつなぎ方として，正しいものはどれか，次の**ア**～**エ**から最も適当なものを１つ選び，その記号を書きなさい。

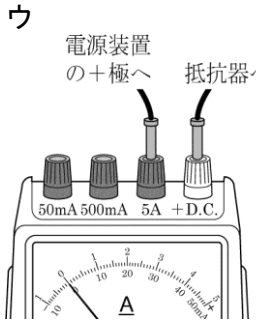
ア



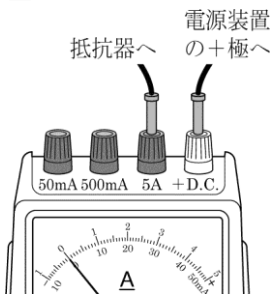
イ



ウ



エ



(b)　抵抗器**X**に 8.0Ｖの電圧を加えたとき，抵抗器**X**に流れた電流の大きさは何Ａか，書きなさい。

(c)　抵抗器**Y**の抵抗の大きさは，抵抗器**Z**の抵抗の大きさの何倍か，次の**ア**～**エ**から最も適当なものを１つ選び，その記号を書きなさい。

ア　$\frac{1}{3}$倍　　**イ**　$\frac{1}{2}$倍　　**ウ**　２倍　　**エ**　３倍

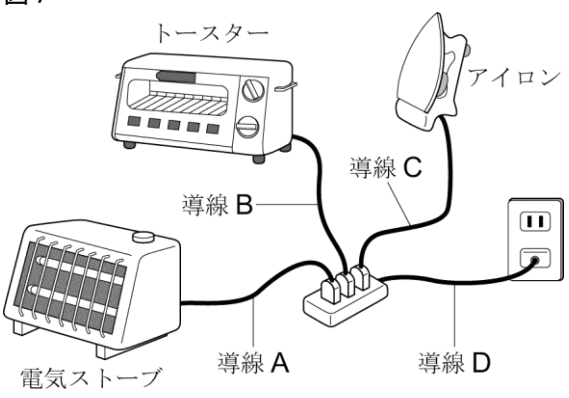
問２　②について，回路全体に流れる電流の大きさが 0.3Ａのとき，抵抗器**Y**に加わる電圧の大きさは何Ｖか，求めなさい。

問３　③について，回路全体に加わる電圧の大きさが 15Ｖのとき，回路全体に流れる電流の大きさは何Ａか，求めなさい。

問４　④について，**図５**と**図６**における回路全体に流れる電流の大きさが同じであるとき，**図５**における回路全体に加わる電圧の大きさをV_1，**図６**における回路全体に加わる電圧の大きさをV_2とすると，V_1とV_2の比（V_1：V_2）はどうなるか，最も簡単な整数の比で表しなさい。

問５　**図７**のように，電気ストーブ，トースター，アイロンを同時に使うと，導線**A**，**B**，**C**に比べて，導線**D**が熱くなり，危険である。導線**A**，**B**，**C**に比べて，導線**D**が熱くなるのはなぜか，その理由を，電気ストーブ，トースター，アイロンが，直列につながっているか，並列につながっているかを明記し，「電流」という言葉を使って，簡単に書きなさい。

図７



問１	(a)	
	(b)	A
	(c)	
問２		V
問３		A
問４		V_1：V_2＝　　：
問５		

問１	(a)	エ
	(b)	0.8　A
	(c)	イ
問２		4.5　V
問３		2.5　A
問４		V_1：V_2＝　９　：　２
問５		例１ 並列につながっているので，導線Ｄに流れる電流の大きさが，導線Ａ，Ｂ，Ｃに流れる電流の大きさの和になるから。 例２ 並列につながっているので，導線Ｄに流れる電流が大きくなるから。

問１ (a) 電源装置の＋極からの導線は,「＋D.C.」と書かれた＋端子につなぐ。電流の大きさが予想できないとき，抵抗器(電源装置の－極)からの導線は，最も大きい電流がはかれる－端子につなぐ。「50mA」「500mA」「５A」と書かれた端子は，すべて－端子である。

(b) **図２**より，抵抗器Ｘで電圧が８Ｖのときの電流は0.8Aである。

(c) **図２**より，６Ｖの電圧を加えたとき，抵抗器Ｙは0.4A，抵抗器Ｚは0.2Aの電流が流れる。

抵抗器Ｚの電流の２倍が抵抗器Ｙの電流なので，抵抗器Ｚの抵抗の$\frac{1}{2}$倍が抵抗器Ｙの抵抗である。

問２ 直列回路の電流の大きさは，どの点でも等しい。**図２**より，抵抗器Ｙに0.3Aの電流が流れるときの電圧をxＶとすると，６：0.4＝x：0.3，x＝4.5〔V〕

問３ 並列回路なので，抵抗器Ｘ，Ｙに加わる電圧の大きさと，全体の電圧の大きさは等しい。**図２**より，抵抗器Ｘに15Ｖの電圧が加わるときの電流をxAとすると，６：0.6＝15：x，x＝1.5〔A〕。同様に抵抗器Ｙの電流を求めると，６：0.4＝15：y，y＝1.0〔A〕である。回路全体に流れる電流の大きさは，1.5＋1.0＝2.5〔A〕

問４ オームの法則，電圧＝電流×抵抗より，電流が一定のとき電圧は抵抗に比例する。抵抗器Ｙ15Ω，抵抗器Ｚ30Ω。**図５**の抵抗器ＸとＹは直列つなぎなので回路全体の抵抗は15＋30＝45〔Ω〕。

図６では並列つなぎなので，回路全体の抵抗Ｒは，$\frac{1}{R}=\frac{1}{15}+\frac{1}{30}$，$\frac{1}{R}=\frac{1}{10}$，Ｒ＝10〔Ω〕。

したがって，V_1：V_2＝45：10＝９：２

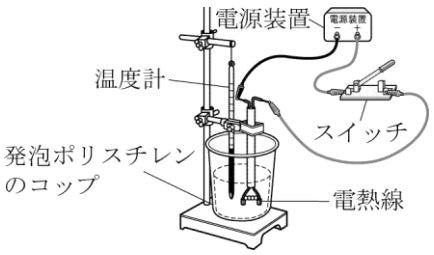
問５ 電気ストーブ，トースター，アイロンは並列につながれているので，コンセントの電圧と同じ大きさの電圧がそれぞれの機器に加わる。導線Ｄに流れる電流は，導線Ａ，Ｂ，Ｃに流れる電流の和になる。導線Ｄは導線Ａ，Ｂ，Ｃより流れる電流が大きいため，熱くなり危険である。

【過去問 25】

電熱線の発熱について調べるために，次の〈**実験**〉を行った。これに関して，下の**問１**～**問３**に答えよ。ただし，室温は常に一定であるものとする。

（京都府 2017 年度）

〈**実験**〉　右の図のように，電気抵抗の大きさが 10Ωの電熱線，スイッチ，電源装置を接続し，熱を伝えにくい発泡ポリスチレンのコップに，水温が室温と等しい水 100ｇ，電熱線，温度計を入れる。電熱線に加える電圧の大きさを 10Ｖに調節してからスイッチを入れ，コップ内の水をゆっくりとかき混ぜながら 60 秒ごとに 300 秒間水温を測定する。



【結果】

時間〔秒〕	0	60	120	180	240	300
水温〔℃〕	21.4	22.8	24.2	25.6	27.0	28.4

問１　**【結果】**から考えて，このまま加熱を続けた場合，スイッチを入れてから 420 秒後の水温は何℃になるか求めよ。ただし，300 秒以降も水温の上昇する割合は変わらないものとする。

問２　電熱線の電気抵抗の大きさと電熱線に加える電圧の大きさを次の(**ア**)～(**エ**)のように変えて，他の条件は変えずに〈**実験**〉を行った。このとき，(**ア**)～(**エ**)を，スイッチを入れてから 300 秒後の水温が高かったものから順に並べかえ，**記号**で書け。

（**ア**）　電熱線を電気抵抗の大きさが 20Ωのものに取りかえて，電熱線に加える電圧の大きさを 20Ｖに調節する。

（**イ**）　電熱線を電気抵抗の大きさが 20Ωのものに取りかえて，電熱線に加える電圧の大きさを５Ｖに調節する。

（**ウ**）　電熱線を電気抵抗の大きさが５Ωのものに取りかえて，電熱線に加える電圧の大きさを 20Ｖに調節する。

（**エ**）　電熱線を電気抵抗の大きさが５Ωのものに取りかえて，電熱線に加える電圧の大きさを５Ｖに調節する。

問３　発泡ポリスチレンのコップを熱を伝えやすい銅製のコップに取りかえて，他の条件は変えずに〈**実験**〉を行った。このときの，熱の移動の向きについて述べたものとして最も適当なものを，次の**ⅰ群**(**ア**)～(**ウ**)から１つ選べ。また，このとき，スイッチを入れてから 300 秒後の水温は，発泡ポリスチレンのコップを用いた場合と比べてどうなったか，最も適当なものを，下の**ⅱ群**(**カ**)～(**ク**)から１つ選べ。

ⅰ群　（**ア**）　コップの外から水へ熱が移動する。

（**イ**）　水からコップの外へ熱が移動する。

（**ウ**）　コップの外から水へ熱が移動すると同時に，水からコップの外へも熱が移動する。

ⅱ群　（**カ**）　高くなった。　　（**キ**）　低くなった。　　（**ク**）　変わらなかった。

問１	℃	
問２	（　　）→（　　）→（　　）→（　　）	
問３	ⅰ群	ⅱ群

問１	31.2 ℃	
問２	（ ウ ）→（ ア ）→（ エ ）→（ イ ）	
問３	ⅰ群　　イ	ⅱ群　　キ

問１ 60 秒間での水温の変化は，どこも 1.4℃である。420－300＝120〔秒〕，120÷60＝２なので，300 秒のときより，1.4×２＝2.8〔℃〕高くなる。28.4＋2.8＝31.2〔℃〕

問２ 電流〔A〕＝電圧〔V〕÷抵抗〔Ω〕より，抵抗が小さく，電圧が大きいほど，電流は大きい。熱量〔J〕＝電圧〔V〕×電流〔A〕×時間〔s〕より，最も熱量が大きくなるのは(**ウ**)で，最も熱量が小さくなるのは(**イ**)である。残りの(**ア**)(**エ**)について比べると，20〔V〕÷20〔Ω〕＝１〔A〕，５〔V〕÷５〔Ω〕＝１〔A〕で，電流の大きさは等しいので，電圧が大きい(**ア**)の方が熱量は大きい。

問３ 熱は，温度が高いものから低いものへ移動する。はじめは水温と室温は等しく，実験で水温を高くするので，水からコップの外へ熱は移動する。熱の一部が水以外へ移動するので，発泡ポリスチレンのコップを用いたときより水温は低くなる。

【過去問 26】

次の問いに答えなさい。

（兵庫県 2017 年度）

問４　放射線について，答えなさい。

(1) 放射線でないものを，次の**ア**～**エ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　α線　　**イ**　X線　　**ウ**　紫外線　　**エ**　中性子線

(2) 放射線に関する説明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　目に見える放射線がある。

イ　空気中の物質から出る放射線がある。

ウ　放射線が人体に与える影響を表す単位はベクレルである。

エ　どの放射線も透過力が強いため，遮ることはできない。

問４	(1)	
	(2)	

問４	(1)	**ウ**
	(2)	**イ**

問４ (1) 放射線は，放射性物質から出る。紫外線は放射線ではない。

(2) **イ**は，放射線はラドンのように空気中の物質からも出るので正解。**ア**は，放射線は目に見えないので間違い。**ウ**は，放射線が人体に与える影響を表す単位はシーベルトなので間違い。ベクレルは放射性物質が放射線を出す能力を表す。**エ**は，例えばα線は紙で止めることができるので間違い。

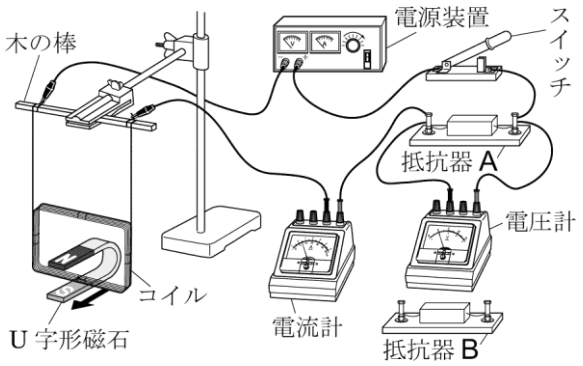
【過去問 27】

磁界と電流の関係を調べるために，次の**実験１，２**を行った。各問いに答えよ。

（奈良県 2017 年度）

実験１　**図１**のように，エナメル線を巻いてつくったコイルを，その一部がU字形磁石のN極とS極の間を通るように組み立て，電源装置，スイッチ，抵抗器AまたはB，電圧計，電流計につないで，水平な台の上に回路をつくった。この回路に電圧を加えて電流を流したところ，コイルは**図１**における ⟵ 矢印の向きに動いた。表は，電源装置で加える電圧を変化させたときの電圧計と電流計の値を読み，その結果をまとめたものである。

図１

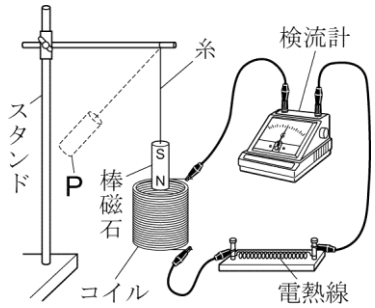


なお，同じ大きさの電圧を加えたとき，抵抗器Bをつないだ回路よりも抵抗器Aをつないだ回路のほうがコイルの動きは常に大きかった。

電圧〔V〕		0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電流〔mA〕	抵抗器A	0	50	100	150	200	250
	抵抗器B	0	25	50	75	100	125

実験２　**図２**のように，コイルを水平な台の上に置いて回路をつくった。棒磁石のS極に糸を取り付けてふりこをつくり，棒磁石のN極が，コイルの上端の中心となるようにスタンドを固定した。その後，糸がたるまないようにして棒磁石をPの位置まで持ち上げてから静かに手を離したところ，棒磁石はスタンドやコイルにぶつかることなくコイルの上端の中心を通り何度か往復した。このとき，検流計の針は左右交互にふれた。

図２

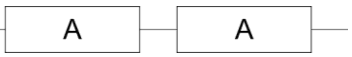


問１　表をもとに，抵抗器A，Bのそれぞれについて，抵抗器に加わる電圧と抵抗器を流れる電流との関係をグラフに表せ。

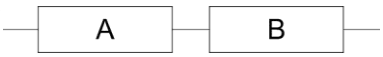
問２　抵抗器Aの電気抵抗は何Ωか。その値を書け。

問３　**実験１**で用いた抵抗器Ａ，Ｂと同じ抵抗器を準備した。電源装置の電圧を変えずに，**実験１**の回路の抵抗器を次の**ア**～**エ**につなぎかえて実験したとき，コイルの動きが最も大きくなると考えられるものを**ア**～**エ**のうちから１つ選び，その記号を書け。ただし，抵抗器Ａと同じ抵抗器を―[A]―，抵抗器Ｂと同じ抵抗器を―[B]―とする。

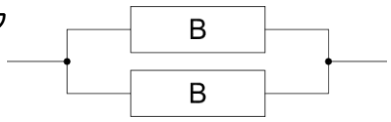
ア



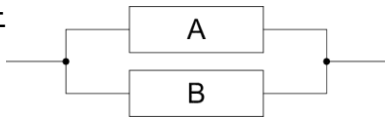
イ



ウ



エ



問４　**実験２**において，コイルに流れる電流をより大きくするにはどのようにすればよいか。次の**ア**～**エ**のうちから，適切なものを全て選び，その記号を書け。

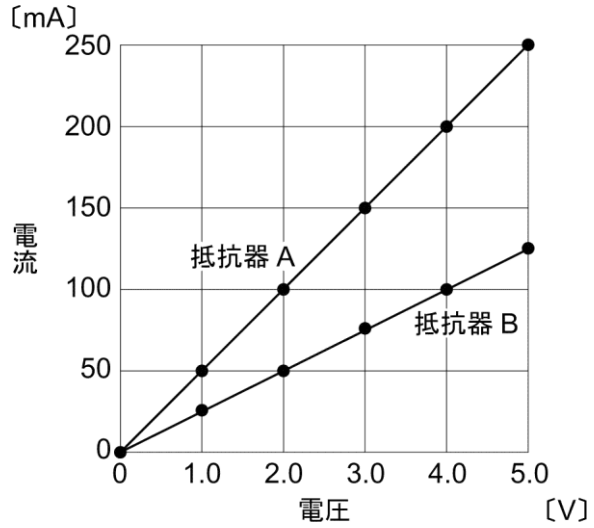
ア　より強い磁力の棒磁石に変える。

イ　棒磁石のＮ極とＳ極を上下入れ替える。

ウ　コイルの巻数を２倍にする。

エ　棒磁石を持ち上げて離す位置を低くする。

問１	
問２	Ω
問３	
問４	

問１	例 
問２	20　Ω
問３	エ
問４	ア，ウ

問１ グラフは，原点を通る直線のグラフになる。

問２ 電流の単位が mA であることに注意。１〔A〕＝1000〔mA〕なので，mA の値を 1000 で割るとＡの値になる。電気抵抗の値は，電圧〔V〕÷電流〔A〕で求められる。抵抗器Ａに加わる電圧が 2.0Ｖのとき，0.1Ａの電流が流れるので，2.0〔V〕÷0.1〔A〕＝20〔Ω〕。

問３ コイルの動きは，流れる電流が大きくなると大きくなるので，最も電気抵抗の値が小さくなるつなぎ方を選べばよい。２つの抵抗器をつなげたとき，最も電気抵抗の値が小さくなるのは，２つの抵抗器を並列につないだときである。抵抗器Ｂの電気抵抗の値は，2.0〔V〕÷0.05〔A〕＝40〔Ω〕。

アは 20＋20＝40〔Ω〕，**イ**は 20＋40＝60〔Ω〕，**ウ**は 20〔Ω〕，**エ**は 13.3…〔Ω〕

問４ 誘導電流の大きさを大きくするには，コイルの巻数を増やす，より強い磁力の棒磁石に変える，磁界の変化を大きくする，などの方法がある。

【過去問 28】

電流の性質について調べるために**実験Ⅰ**，**実験Ⅱ**を行った。次の**問１**，**問２**に答えなさい。ただし，導線や端子，スイッチの抵抗は考えないものとする。また，流した電流は直流である。

（和歌山県 2017 年度）

問１ 次の**実験Ⅰ**について，下の(1)，(2)に答えなさい。

実験Ⅰ

（ⅰ） ４種類の豆電球１～４を，導線やスイッチを使って電源装置とつなぎ，**図１**，**図２**のように回路Ａと回路Ｂをつくった。

（ⅱ） 回路Ａのスイッチを入れ，電源装置で回路に 3.0Ｖの電圧を加え，回路の各点を流れる電流の強さと各部に加わる電圧の大きさを測定した。

（ⅲ） 回路Ｂのスイッチを入れ，電源装置で回路に 3.0Ｖの電圧を加え，回路の各点を流れる電流の強さと各部に加わる電圧の大きさを測定した。

図１ 回路Ａ

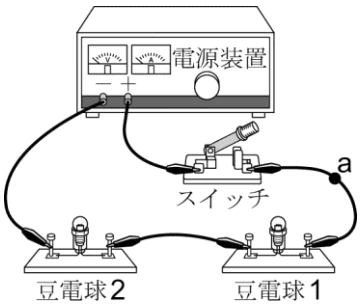
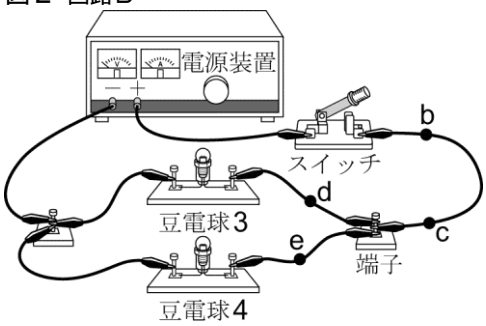


図２ 回路Ｂ



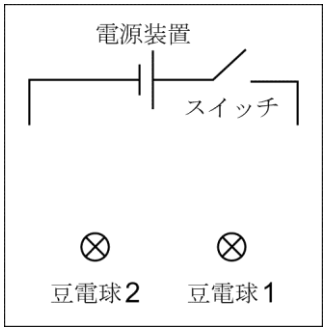
(1) 回路Ａについて，次の①～③に答えなさい。

① 電流の流れる道すじが１本道の回路を何というか，書きなさい。

② 回路Ａに，ａ点の電流を測定するための電流計Ⓐと，豆電球１に加わる電圧を測定するための電圧計Ⓥをつないだ。**図３**は，電流計と電圧計をつないだ回路を，回路図で表そうとしたものの一部である。解答欄の回路図を完成させなさい。

③ (ⅱ)のとき，ａ点を流れる電流は 0.3Ａで，豆電球１に加わる電圧は 1.2Ｖであった。このとき，豆電球２に流れる電流は何Ａで，加わる電圧は何Ｖか，それぞれ書きなさい。

図３ 回路図の一部



(2) 回路Ｂについて，次の①，②に答えなさい。

① ｂｃ間，豆電球３，豆電球４に加わる電圧の組み合わせとして最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

	各部に加わる電圧〔V〕		
	ｂｃ間	豆電球３	豆電球４
ア	3.0	1.5	1.5
イ	3.0	3.0	3.0
ウ	0	1.5	1.5
エ	0	3.0	3.0

② ｃ点の電流が 0.8A， ｄ点の電流が 0.2Aのとき， ｅ点の電流は何Aか，書きなさい。

問２ 次の**実験Ⅱ**について，下の(1)，(2)に答えなさい。

実験Ⅱ

（ⅰ） **図４**のような２種類の抵抗器Ａ，抵抗器Ｂを用意した。

（ⅱ） **図５**のように，ａｂ間に抵抗器Ａをつなぎ，スイッチを入れて電源装置の電圧を変化させながら，ａｂ間に加わる電圧の大きさとＸ点を流れる電流の強さを測定した。

（ⅲ） 抵抗器Ａを抵抗器Ｂにかえて，（ⅱ）と同じ操作を行った。

図６は，（ⅱ），（ⅲ）の測定結果をグラフに表したものである。

図４ ２種類の抵抗器

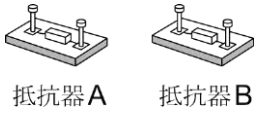


図５ 抵抗器をつないだ回路

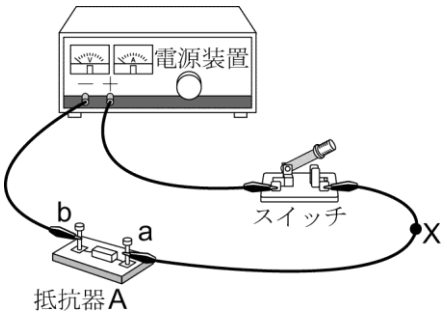
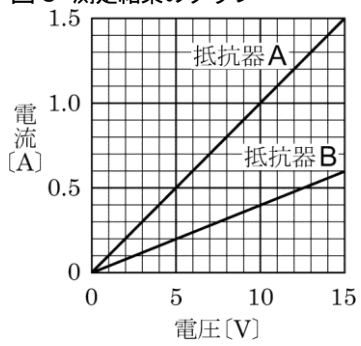


図６ 測定結果のグラフ

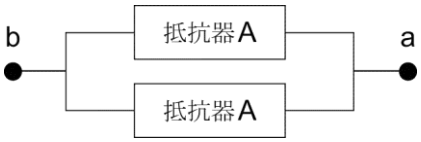


(1) **図６**から，抵抗器を流れる電流の強さは，抵抗器の両端に加わる電圧の大きさに比例することがわかる。この関係を何の法則というか，書きなさい。

(2) 抵抗器Aと抵抗器Bを２つずつ用意し，４つの抵抗器から２つ選んで，図５のａｂ間につないだ。このとき，回路に加えた電圧に対して，X点を流れる電流が最も強くなる抵抗器の組み合わせとつなぎ方として適切なものを，次のア～カの中から１つ選んで，その記号を書きなさい。また，そのときの合成抵抗はいくらか，単位をつけて書きなさい。

ア

イ

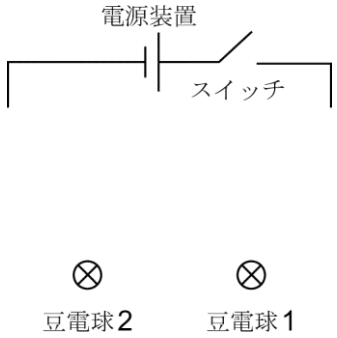


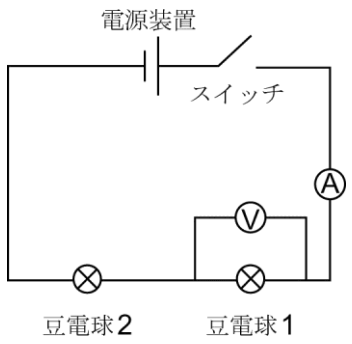
ウ

エ

オ

カ

問１	(1)	①	回路	
		②		
		③	電流	A
			電圧	V
	(2)	①		
		②		A
問２	(1)		の法則	
	(2)	組み合わせとつなぎ方		
		合成抵抗		

<table>
<tr><td rowspan="6">問１</td><td rowspan="4">(1)</td><td>①</td><td colspan="2">直列　回路</td></tr>
<tr><td>②</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">③</td><td>電流</td><td>0.3　A</td></tr>
<tr><td>電圧</td><td>1.8　V</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(2)</td><td>①</td><td colspan="2">エ</td></tr>
<tr><td>②</td><td colspan="2">0.6　A</td></tr>
<tr><td rowspan="3">問２</td><td>(1)</td><td colspan="3">オーム　の法則</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(2)</td><td>組み合わせ
とつなぎ方</td><td>イ</td></tr>
<tr><td>合成抵抗</td><td>５Ω</td></tr>
</table>

問１ (1) ① 電流の流れる道すじが１本道の回路を直列回路，道すじが枝分かれした回路を並列回路という。

② 電流計Ⓐはスイッチと豆電球１の間に直列につなぎ，電圧計Ⓥは豆電球１に並列につなぐ。

③ 直列回路では，流れる電流はどの部分でも一定である。また，電圧は各豆電球に加わる電圧の和になる。

(2) ① 並列回路の各豆電球に加わる電圧は一定である。豆電球以外の部分には電圧は加わらない。

② 並列回路の電流は，各豆電球に流れる電流の和になる。0.8〔A〕－0.2〔A〕＝0.6〔A〕

問２ (1) 電流は加えた電圧に比例し，抵抗に反比例する。これをオームの法則という。

(2) 抵抗の小さい抵抗器を並列につなぐと，回路に流れる電流は大きくなる。電圧が同じとき，電流が大きいほど抵抗は小さくなる。したがって，抵抗器Ａを２つ並列につなぐ。抵抗器Ａの抵抗は，

$\frac{10〔\mathrm{V}〕}{1〔\mathrm{A}〕}=10〔\Omega〕$　合成抵抗をx〔Ω〕とすると　$\frac{1}{10}+\frac{1}{10}=\frac{1}{x}$　$x=5$〔Ω〕

【過去問 29】

次の問いに答えなさい。

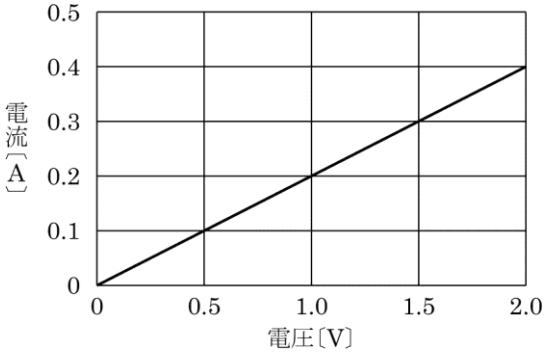
（島根県 2017 年度）

問１　次の問いに答えなさい。

２　燃料電池は，水素と酸素が化学変化を起こすときに発生する電気エネルギーを直接とり出す電池であり，水だけを生じる。このとき起こった化学変化を**化学反応式**で答えなさい。

３　**図１**はある抵抗の両端に加わる電圧と，流れる電流との関係をグラフに表したものである。この抵抗の抵抗値は**何Ω**か，求めなさい。

図１



問１	２	
	３	Ω

問１	２	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
	３	５　Ω

問１　２　「水素＋酸素→水」という反応を化学反応式で表す。→の左右で，原子の種類と数を同じにする。

３　抵抗〔Ω〕＝電圧〔V〕÷電流〔A〕より，0.5〔V〕÷0.1〔A〕＝５〔Ω〕

【過去問 30】

電流が磁界から受ける力について調べるため，次のような実験を行った。**問１～問５**に答えなさい。ただし，摩擦や糸の質量は考えないものとする。

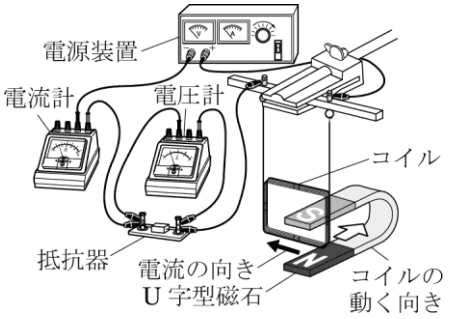
（徳島県 2017 年度）

実験１

① **図１**のようにU字型磁石のＳ極を上にして置き，コイル，電源装置，電流計，抵抗器，電圧計を導線でつないで，装置を組み立てた。コイルには⟶の向きに電流が流れるようにした。

② 電源装置のスイッチを入れ，電流計の値が 0.5Aになるように調節した。このとき，コイルは⇨の向きに動き，やや傾いた状態で静止した。

図１



実験２

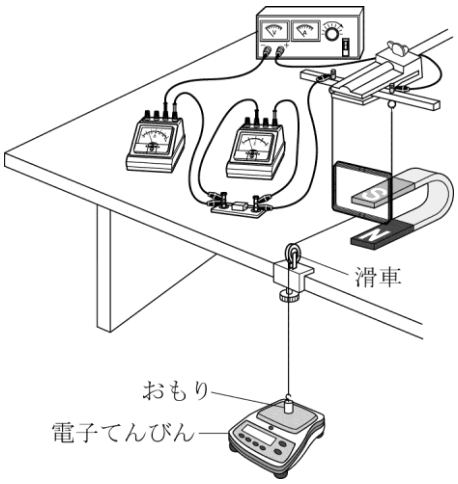
① **実験１**の装置で，**図２**のようにコイルに糸で質量 10.0ｇのおもりをとりつけ，糸をたるませないように，滑車を通して電子てんびんの上に置いた。

② 電源装置を調節して，回路に流れる電流を変化させたときの電子てんびんの示す値を記録した。**表**はその結果をまとめたものである。

表

電流計の示す値〔A〕	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
電子てんびんの示す値〔g〕	10.0	9.0	8.0	7.0	6.0	5.0

図２

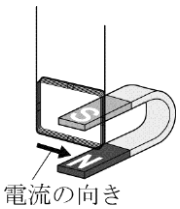


問１ **実験１**②のとき，抵抗器につないだ電圧計の示す値は何Ｖか，求めなさい。ただし，抵抗器の電気抵抗の大きさは10Ωである。

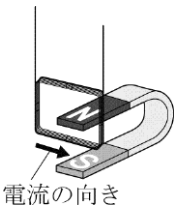
問２ **実験１**，**実験２**で回路に抵抗器を入れるのはなぜか，その理由を書きなさい。

問３ **実験１**と電流の向きを逆にしたとき，**実験１**②とコイルの動く向きが逆になるような，コイルと磁石の位置関係はどれか，**ア～エ**から**すべて**選びなさい。

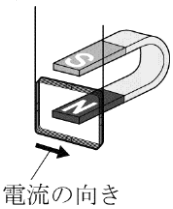
ア



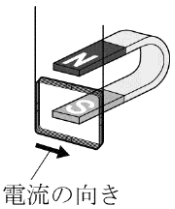
イ



ウ

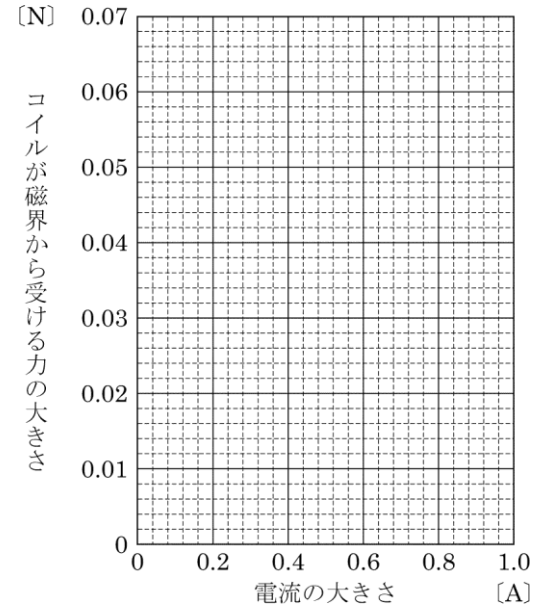


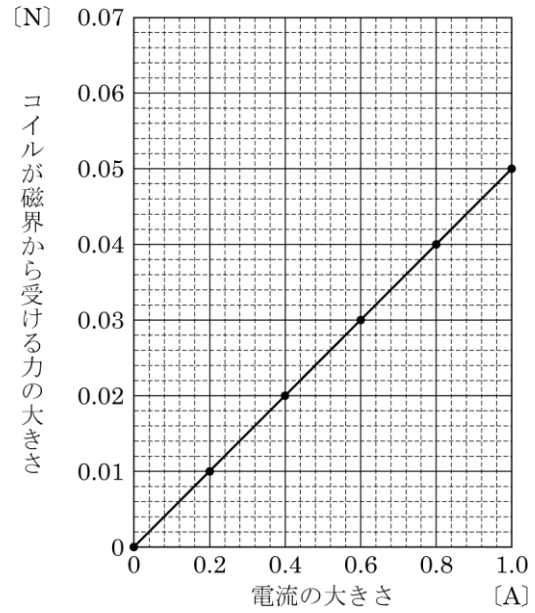
エ



問４ **実験２**で，電子てんびんがおもりを押す力の大きさを**ａ**〔N〕，おもりにはたらく重力の大きさを**ｂ**〔N〕，糸がおもりを引く力の大きさを**ｃ**〔N〕として，**ａ**を**ｂ**，**ｃ**を使った式で表しなさい。

問５ 実験２ の結果をもとに，コイルに流れた電流の大きさと，コイルが磁界から受ける力の大きさとの関係を表すグラフを，解答用紙にかきなさい。ただし，100 g の物体にはたらく重力の大きさを１Ｎとする。

問１	V
問２	
問３	
問４	a ＝
問５	

問１	５　V
問２	強い電流が流れて，電流計がこわれないようにするため。
問３	ア，エ
問４	ａ＝　ｂ－ｃ
問５	

問１ オームの法則より，0.5〔A〕×10〔Ω〕＝５〔V〕

問２ 電源装置と電流計だけを導線でつなぐと，強い電流が流れて，電流計がこわれてしまうことがあるので，回路に抵抗器を入れる。

問３ **ア**のように電流の向きだけが逆になると，力の向きも逆になる。**イ**のように電流と磁石の磁界の向きが両方逆になると，力の向きは変わらない。**ウ**では，電流の向き，磁石の磁界の向きがともに**図１**と同じなので，力の向きは変わらない。**エ**では，**ウ**から磁界の向きだけが逆になっているので，力の向きは**ウ**の逆になる。

問４ ａは上向きの力，ｂは下向きの力，ｃは上向きの力の大きさを表し，３つともおもりにはたらく力である。おもりにはたらく上向きの力と下向きの力はつり合っている。つり合う２力の大きさは等しいので，ｂ＝ａ＋ｃ。変形すると，ａ＝ｂ－ｃとなる。

問５ 電流計の示す値が0.2Aのとき，おもりにはたらく重力(下向き)は0.1N，おもりが電子てんびんを押す力は0.09Nなので，電子てんびんがおもりを押す力(上向き)は0.09Nである。0.1－0.09＝0.01〔N〕の力は，コイルが磁界から受ける力によって生じる，糸がおもりを引く力(上向き)の大きさである。同様に0.4A～1.0Aのときの力の大きさを求め，**解答用紙**の**図**に・をかき，・を直線でつなぐ。

【過去問 31】

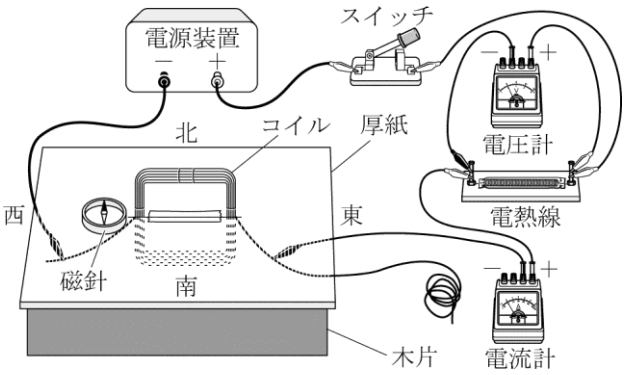
次の問いに答えなさい。

（香川県 2017 年度）

問２　電流がつくる磁界や，電磁誘導について調べる**実験Ⅰ～Ⅲ**をした。これに関して，あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ　右の**図Ⅰ**のように，コイルを厚紙の中央に差しこんでとめた装置を用いて回路を作った。次に，スイッチを入れて，この回路に電流を流した。

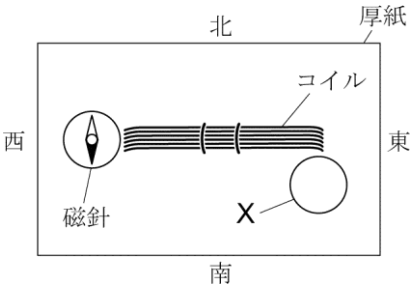
図Ⅰ

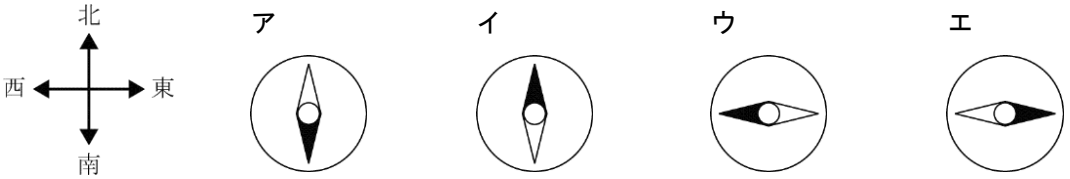


(1)　このとき，電流計は1.2Aを示していた。抵抗の大きさが 4.5Ωの電熱線につないだ電圧計は何Vを示していると考えられるか。

(2)　スイッチを入れたとき，この装置を真上から観察すると，右の**図Ⅱ**のように，磁針のN極は南を指した。次に，**図Ⅱ**中の磁針を動かしてXの位置に置くと，磁針はどうなると考えられるか。次の**ア**～**エ**のうち，Xの位置に置いた磁針を表した図として最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。

図Ⅱ

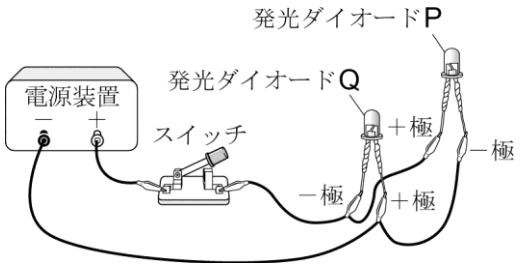




(3)　コイルのつくる磁界をこの実験より強くするためには，どのようにすればよいか。**図Ⅰ**に示した器具のみを用いて強くする方法を一つ書け。

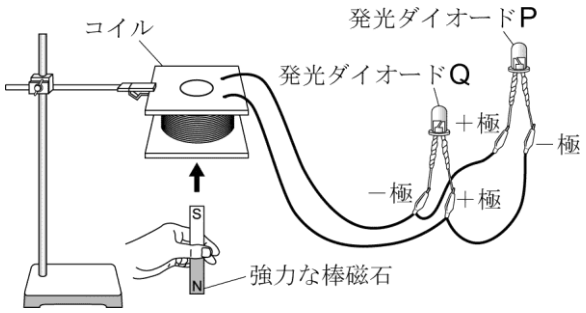
実験Ⅱ　右の**図Ⅲ**のように，電源装置とスイッチに２個の発光ダイオードPとQの向きを逆にしてつないだものを接続した。次に，スイッチを入れて，この回路に電流を流したところ，発光ダイオードQは点灯せず，発光ダイオードPだけが点灯した。

図Ⅲ



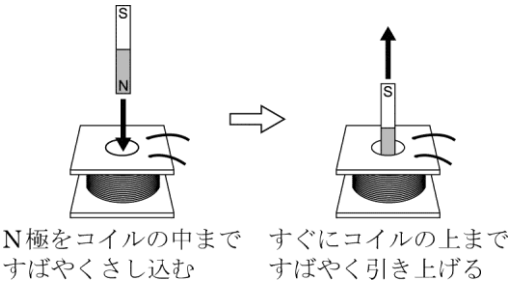
実験Ⅲ　右の**図Ⅳ**のように，**実験Ⅱ**で用いた回路の電源装置とスイッチをスタンドに固定されたコイルに変えた。次に，強力な棒磁石のＳ極をコイルの下からコイルの中まですばやく動かす実験をすると，発光ダイオード**Q**だけが一瞬点灯した。

図Ⅳ



(4)　右の**図Ⅴ**のように**実験Ⅲ**とコイルの面の向きは同じ状態で，強力な棒磁石のＮ極をコイルの上からコイルの中まですばやくさし込み，すぐにコイルの上まですばやく引き上げると，発光ダイオードの光り方はどのようになると考えられるか。次の**ア**～**エ**のうち，最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。

図Ⅴ



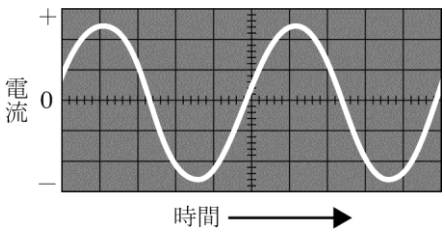
ア　Ｐだけが一瞬点灯する　**イ**　**Q**だけが一瞬点灯する

ウ　Ｐが一瞬点灯し，次に**Q**が一瞬点灯する　**エ**　**Q**が一瞬点灯し，次にＰが一瞬点灯する

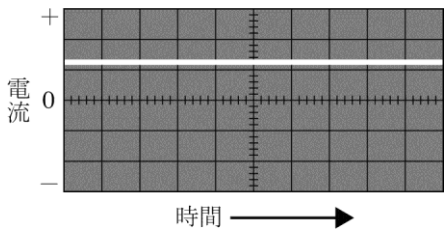
(5)　次の文は，家庭のコンセントの電流について述べようとしたものである。文中の２つの〔　　〕内にあてはまる言葉を㋐，㋑から一つ，㋒，㋓から一つ，それぞれ選んで，その記号を書け。

一般に，私たちの家庭のコンセントに供給される電流のようすをオシロスコープで調べると，下の〔㋐**図Ⅵ**　㋑**図Ⅶ**〕のようになり，このような電流のことを一般に〔㋒直流　㋓交流〕という。

図Ⅵ



図Ⅶ



問２	(1)	V
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	と

問2	(1)	5.4 V
	(2)	**ウ**
	(3)	例 **電流を大きくする。** **コイルの巻き数を増やす。** などから一つ
	(4)	**エ**
	(5)	㋐ と ㋓

問2 (1) オームの法則より，1.2〔A〕×4.5〔Ω〕＝5.4〔V〕

(2) 方位磁針のN極が指す向きは，磁界の向きを表す。右ねじの法則を使って電流の向きを考えると，厚紙の上に出ているコイルの部分では，電流が西の方から東の方に流れていることがわかる。電流の向きから磁界の向きを考えると，**ウ**となる。

(3) 磁界を強くするには，電流を大きくするか，コイルの巻き数を増やす。**図Ⅰ**の器具では，電源装置で電圧を大きくすることで，電流を大きくすることができる。また，余りを使ってコイルの巻き数を増やすこともできる。

(4) **実験Ⅱ**より，発光ダイオードは，＋極から－極の向きに電流が流れたときだけ点灯する。**実験Ⅲ**では，コイルの向きや磁石の極の動かし方によって，電流の向きは変わる。コイルの下から棒磁石のS極を近づけると，発光ダイオード**Q**が点灯したことから考える。コイルの上から棒磁石のS極を近づけると**P**が点灯し，S極を遠ざけると**Q**が点灯する。コイルの上から棒磁石のN極を近づけると**Q**が点灯し，N極を遠ざけると**P**が点灯する。

(5) コンセントの電流は交流といい，向きや大きさが周期的に変化するので，オシロスコープで調べると**図Ⅵ**のような波形になる。

【過去問 32】

次の問いに答えなさい。

（愛媛県 2017 年度）

問１　抵抗の値が異なる三つの電熱線ａ～ｃを使って，**図１**～**４**の回路をつくり，次のような実験を行った。

［**実験１**］**図１**，**図２**の回路で，スイッチを入れ，**図１**と**図２**の直流電源の電圧を同じにすると，電流計に流れる電流の大きさは，**図１**より**図２**の方が大きかった。

［**実験２**］**図３**，**図４**の回路で，スイッチを入れ，**図３**の電熱線ｂと**図４**の電熱線ｃの両端に加わる電圧が同じになるように直流電源の電圧を調節すると，電熱線ａの両端に加わる電圧は，**図４**より**図３**の方が大きかった。

図１

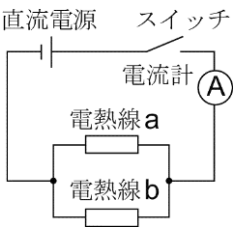


図２

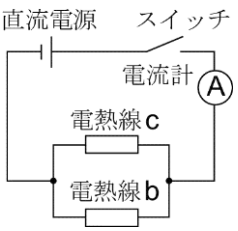


図３

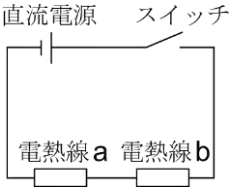
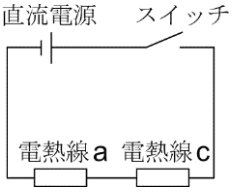


図４



(1)　**図１**の，並列回路全体の抵抗の値をＲ，電熱線ａの抵抗の値をR_a，電熱線ｂの抵抗の値をR_bとしたとき，次の**ア**～**エ**のうち，ＲとR_a，R_bとの関係について述べたものとして，最も適当なものを一つ選び，**ア**～**エ**の記号で書け。

ア　Ｒは，R_a，R_bのいずれの値よりも大きい。

イ　Ｒは，R_a，R_bのいずれの値よりも小さい。

ウ　Ｒは，R_aとR_bの間の値になる。

エ　Ｒは，R_a，R_bのうち，大きい方の値と等しい。

(2)　電熱線ａ～ｃを，抵抗の値の大きい順に，ａ～ｃの記号で左から書け。

問１	(1)		
	(2)	抵抗の値の大きい順	（　　）→（　　）→（　　）

問１	(1)	イ	
	(2)	抵抗の値の大きい順	（ａ）→（ｃ）→（ｂ）

問１ (1) 並列回路では，それぞれの電熱線に加わる電圧は等しい。さらに，それぞれの電熱線を流れる電流の和が全体を流れる電流に等しくなる。すなわち，全体を流れる電流はそれぞれの電熱線を流れる電流よりも必ず大きくなる。電圧が一定のとき，流れる電流が大きい方が抵抗の値は小さいので，ＲはR_a，R_bのいずれの値よりも小さいといえる。したがって，**イ**が正しい。

(2) 電熱線の抵抗を記号で表すと，**実験１**より，（ａとｂが並列のとき）＞（ｂとｃが並列のとき）となり，**図２**の方が全体の抵抗が小さいことからａ＞ｃであることがわかる。また，**実験２**からａに対する抵抗の比を考えるとｃ＞ｂであることがわかる。したがって，ａ＞ｃ＞ｂとなる。

【過去問 33】

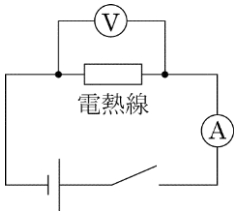
次の問いに答えなさい。

（高知県 2017 年度 A）

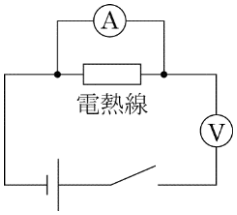
問１　電流と電圧の関係を調べるために，電熱線と電源装置，電流計，電圧計，スイッチを用いて回路をつくり，電熱線にかかる電圧と電熱線に流れる電流を測定する実験を行った。このことについて，次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1)　この回路の回路図として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，その記号を書け。

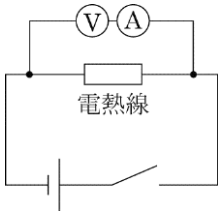
ア



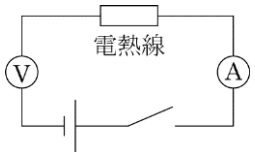
イ



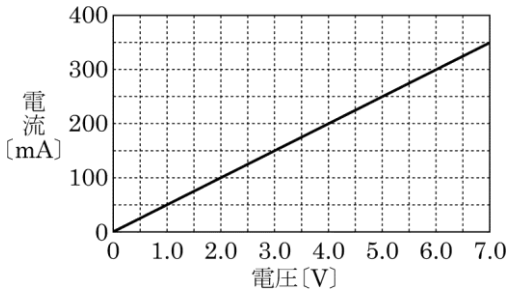
ウ



エ



(2)　右の図は，電熱線にかかる電圧を変えたときの，電熱線に流れる電流の大きさを測定した結果をグラフにまとめたものである。電熱線の抵抗の大きさは何Ωか。



問１	(1)	
	(2)	Ω

問１	(1)	ア
	(2)	20　Ω

問１ (1) 電流計は回路に直列に，電圧計は電熱線に並列につなぐ。

(2) 抵抗〔Ω〕$=\dfrac{\text{電圧〔V〕}}{\text{電流〔A〕}}=\dfrac{2.0\text{〔V〕}}{0.1\text{〔A〕}}=20\text{〔Ω〕}$

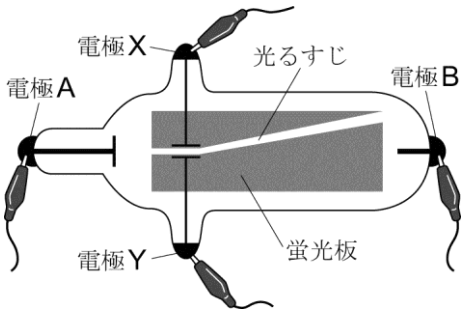
【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

（佐賀県 2017 年度 一般）

問１　図１のように，クルックス管の電極Ａと電極Ｂを誘導コイルに，電極Ｘと電極Ｙを電源装置につないで，電圧をかけると，曲がった光るすじが見られた。(1)，(2)の問いに答えなさい。

図１



(1)　図１の光るすじは，－の電気をもつ小さな粒の流れの形を表している。この粒を何というか，書きなさい。

(2)　図１のクルックス管の電極Ａ，Ｂ，Ｘ，Ｙは，それぞれ誘導コイルと電源装置の＋極と－極のどちらにつないでいたか。組み合わせとして最も適当なものを，次の**ア**～**エ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。

	電極Ａ	電極Ｂ	電極Ｘ	電極Ｙ
ア	＋極	－極	＋極	－極
イ	＋極	－極	－極	＋極
ウ	－極	＋極	＋極	－極
エ	－極	＋極	－極	＋極

問１	(1)	
	(2)	

問１	(1)	**電子**
	(2)	**ウ**

問１ (1) －の電気をもつ小さな粒を電子という。
(2) 電子は－極から飛び出し，－の電子をもっているので＋極に引かれる。

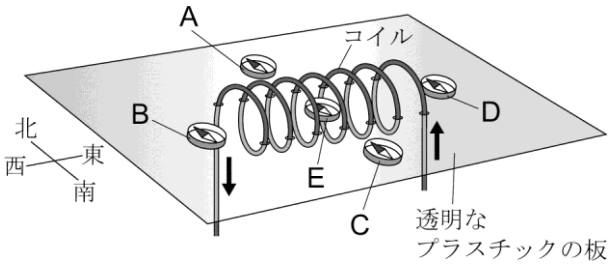
【過去問 35】

次の問いに答えなさい。

（熊本県 2017 年度）

問２ 拓也さんは，透明なプラスチックの板，コイル，Ａ～Ｅの方位磁針を使って，29 図のような装置をつくり，矢印の向きに電流を流して方位磁針のＮ極が指す向きを調べた。

29 図



(1) 教室や運動場など場所を変えても，方位磁針のＮ極が北を指すのは，地球が大きな磁石になっていて，北極付近が①（**ア** Ｓ極 **イ** Ｎ極）に当たり，地表での磁界の向きがほぼ②（**ア** 南から北 **イ** 北から南）に向いているからである。

①，②の（ ）の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び，記号で答えなさい。

(2) 拓也さんが，29 **図**のコイルに流れる電流の大きさを少しずつ大きくすると，すべての方位磁針のＮ極が北以外を指すようになった。このとき，29 **図**のＡ～Ｅの中で，方位磁針のＮ極がしだいに東を指すようになるものはどれか。適当なものを 29 **図**のＡ～Ｅから**すべて**選び，記号で答えなさい。

(3) 拓也さんが行った実験から，いくつか操作を変えたときの方位磁針のようすについて正しく説明しているものはどれか。次の**ア**～**エ**から**二つ**選び，記号で答えなさい。

ア 電流の大きさを０にしたとき，Ｂの方位磁針のＮ極は北を指さなかった。

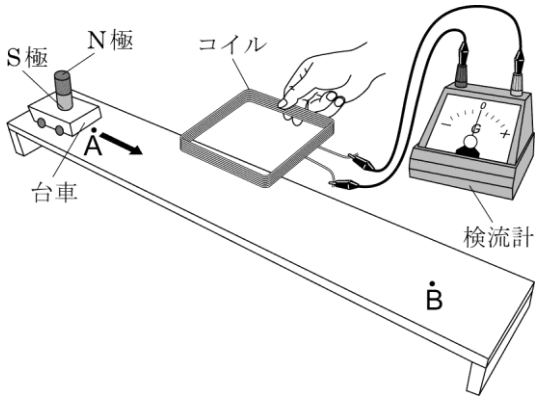
イ 電流の大きさや向きを変えずに，Ｄの方位磁針を東へずらしていったとき，Ｄの方位磁針のＮ極はしだいに北を指すようになった。

ウ 電流の大きさや向きを変えずに，透明なプラスチックの板を水平に保ったまま装置全体を反時計回りに 90° 回転させたとき，Ｎ極が東を指す方位磁針はなかった。

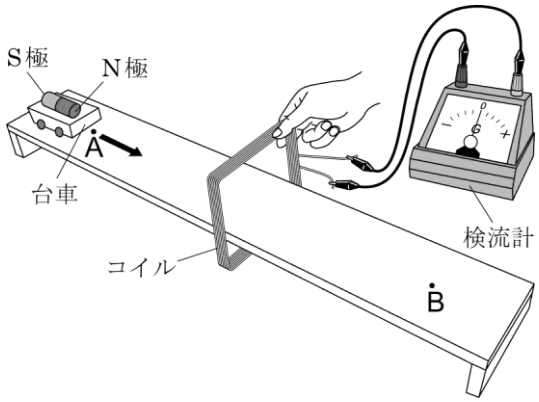
エ 電流の大きさを変えずに，電流の向きを逆にしたとき，Ｅの方位磁針のＮ極の指す向きは変わらなかった。

次に拓也さんは，30 図のように，台車を点Ａのところに置き，Ｎ極を上に向けて磁石を台車にのせ，点Ａからコイルに近づけていったところ，検流計の針は＋(プラス)に振れた。また，31 図のように，台車を点Ａのところに置き，Ｎ極を点Ｂに向けて磁石を台車にのせ，点Ａからコイルに近づけていったところ，検流計の針は＋に振れた。

30 図



31 図



(4) 30 図において，台車を点Ｂのところに置き，Ｓ極を上に向けて磁石を台車にのせ，点Ｂからコイルの下を通過させて点Ａまで動かすと，検流計の針の振れ方はどのように変化していくか。また，31 図において，台車を点Ｂのところに置き，Ｓ極を点Ａに向けて磁石を台車にのせ，点Ｂからコイルの中を通過させて点Ａまで動かすと，検流計の針の振れ方はどのように変化していくか。適当なものを，次の**ア**～**エ**からそれぞれ一つずつ選び，記号で答えなさい。

ア　＋に振れ，０に戻った後，再び＋に振れる。

イ　＋に振れ，０に戻った後，－(マイナス)に振れる。

ウ　－に振れ，０に戻った後，＋に振れる。

エ　－に振れ，０に戻った後，再び－に振れる。

問２	(1)	①		②	
	(2)				
	(3)				
	(4)	30 図		31 図	

問２	(1)	①	ア	②	ア
	(2)	Ａ，Ｃ			
	(3)	イ		ウ	
	(4)	30 図	ウ	31 図	イ

問２ (1) 方位磁針のＮ極が北を指すのは，北極付近がＳ極だからである。方位磁針のＮ極が指す向きは，磁界の向きを表すので，磁界の向きは南から北である。

(2) 電流を大きくするとコイルの内側のＥとＢ，Ｄの方位磁針のＮ極は西を指し，コイルの外側のＡ，Ｃの方位磁針のＮ極は東を指す。

(3) 電流の大きさを０にしたときは，29 図のようにＢの方位磁針のＮ極は北を指している。電流の向きを逆にするとＥの方位磁針のＮ極が指す向きは逆になる。

(4) 30 図は，コイルの下にＮ極を近づけると検流計の針が＋に振れたことから，Ｓ極が近づくと－，Ｓ極が遠ざ

かると＋に振れる。31 図は，コイルの左からＮ極を近づけると検流計の針が＋に振れたことから，コイルの右からＳ極が近づくと＋，コイルの左でＮ極が遠ざかるとーに振れる。

【過去問 36】

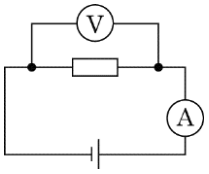
次の問いに答えなさい。

（大分県 2017 年度）

問４ 電熱線と電球に流れる電流の大きさについて調べるため，次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

1 ［**図８**］のような回路をつくり，電熱線に加える電圧を０Ｖから 10.0Ｖの範囲で変化させ，回路に流れる電流を測定し，結果を［**表１**］に記録した。

［**図８**］

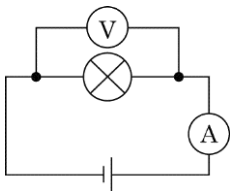


［**表１**］

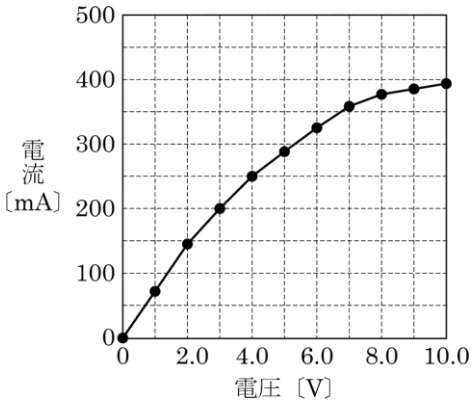
電圧〔V〕	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
電流〔mA〕	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

2 1 と同様に［**図９**］のような回路をつくり，電球に加える電圧を０Ｖから 10.0Ｖの範囲で変化させ，回路に流れる電流を測定した。結果を［**図 10**］にまとめたところ，電球では，電圧と電流が比例しないことがわかった。

［**図９**］



［**図 10**］



① 1 で，電熱線の抵抗の大きさは何Ωか，求めなさい。

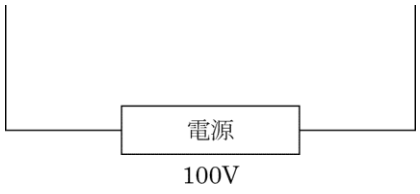
② 2 で，4.0Ｖの電圧を加えたときの電球の消費電力は何Wか，求めなさい。

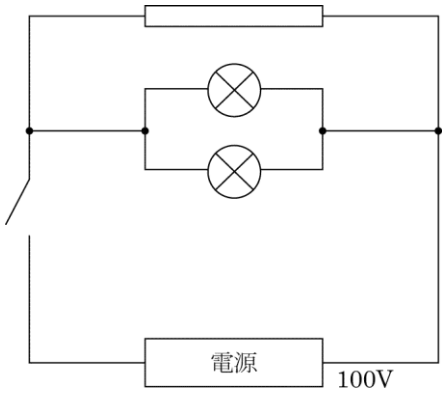
③ ［**図 11**］は，洗面化粧台を示している。この洗面化粧台は，スイッチを入れると２つの電球が点灯し，くもり止めヒーターによって数分後に鏡の表面のくもりが消える。また，２つの電球のうち一方を取りはずしても，もう一方の電球は点灯するしくみになっている。㋐，㋑の問いに答えなさい。

［**図 11**］

㋐ この洗面化粧台に使われている電流回路を，スイッチ，電熱線，２つの電球の電気用図記号を用いて**解答欄の図**を完成させなさい。

㋑ 鏡の裏面にあるくもり止めヒーターによって，くもりが消えるのはなぜか。その理由を，「**電熱線**」「**蒸発**」という２つの語句を用いて，簡潔に書きなさい。

問４	①		Ω
	②		W
	③	㋐	
		㋑	

問４	①		20　Ω
	②		1　W
	③	㋐	
		㋑	鏡の表面の水滴が，電熱線の熱によって蒸発するため。

問４ ① 抵抗〔Ω〕＝$\frac{\text{電圧〔V〕}}{\text{電流〔A〕}}$ より，$\frac{1.0\text{〔V〕}}{0.05\text{〔A〕}}$＝20〔Ω〕

② 電力〔W〕＝電流〔A〕×電圧〔V〕より，0.25〔A〕×4.0〔V〕＝１〔W〕

③ ㋐ ２つの電球のうち一方を取りはずしても，もう一方の電球は点灯しているので，並列回路である。

㋑ 電熱線の熱によって，鏡の表面の水滴が蒸発し，くもりが消える。

【過去問 37】

次の問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

（鹿児島県 2017 年度）

問１　**図１**は，電熱線に電流を流したときの，水の温度上昇を調べるための実験装置である。ただし，電圧計や電流計をつないでいる導線は省略している。

容器に水 100ｇを入れ，電熱線ａに加わる電圧と回路を流れる電流の大きさを一定にして５分間電流を流したところ，はじめ 23.3℃であった水温は，29.3℃になった。このとき，電圧計と電流計の針は，それぞれ**図２**と**図３**のようになっていた。

図１

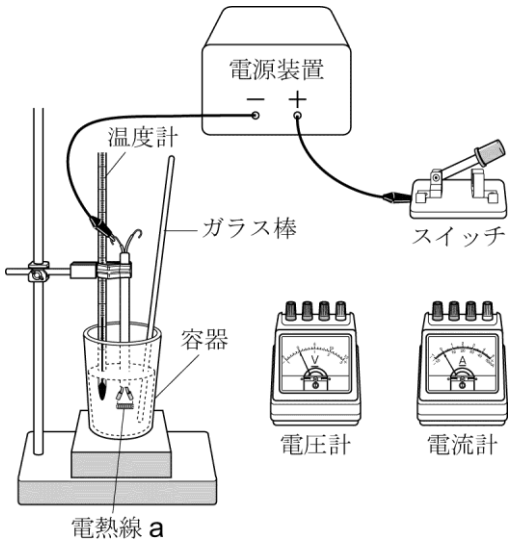


図２

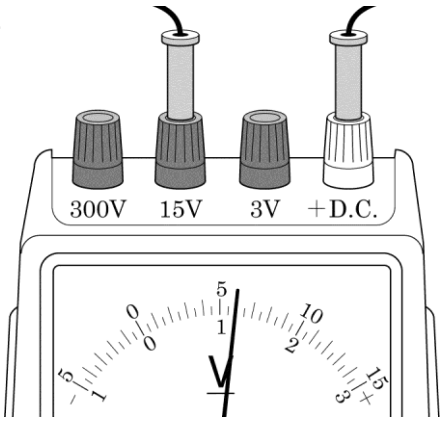
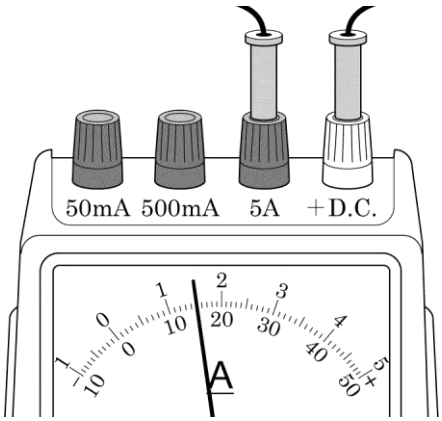


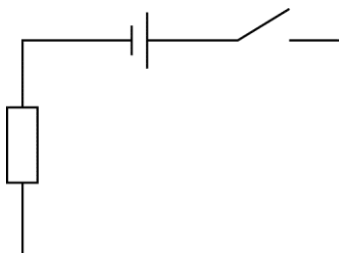
図３



１　この実験では，電圧計や電流計をどのようにつないでいるか。次の電気用図記号を用いて，**図４**の回路図を完成せよ。

電気用図記号	
電圧計	Ⓥ
電流計	Ⓐ

図４

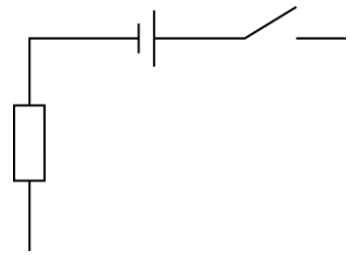


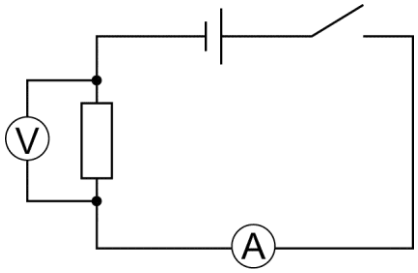
２　電熱線ａに加わる電圧は何Ｖか。

３　電熱線ａで５分間に消費された電力量は何Ｊか。

4　次に，電気抵抗の大きさが電熱線ａの 2.0 倍である電熱線ｂを電熱線ａに並列につなぎ，スイッチを入れて５分間電流を流した。次の文中の①，②について，正しいものはどれか。

> 電熱線ｂに流れた電流の大きさは，電熱線ａに流れた電流の大きさ①（**ア**　より大きい　**イ**　より小さい　**ウ**　と等しい）。また，電熱線ｂで消費された電力量は，電熱線ａで消費された電力量②（**ア**　より大きい　**イ**　より小さい　**ウ**　と等しい）。

問１	1				
	2	V			
	3	J			
	4	①		②	

問１	1				
	2	6.0　V			
	3	2700　J			
	4	①	イ	②	イ

問１　１ 電圧計は電熱線に並列に，電流計は回路に直列につなぐ。

２ 電圧計の－端子は 15Ｖを使用しているので，電圧は 6.0Ｖである。

３ 6.0〔Ｖ〕×1.5〔Ａ〕×（５×60）〔ｓ〕＝2700〔Ｊ〕

４ 抵抗が大きくなると流れる電流の大きさは小さくなる。また，電流の大きさが小さくなるので消費される電力量の大きさも小さくなる。

【過去問 38】

電気抵抗が 20Ωの電熱線 a と電気抵抗がわからない電熱線 b について，電流と電圧の関係を調べるため，次の**実験Ⅰ**，**実験Ⅱ**を行った。次の問いに答えなさい。

（沖縄県 2017 年度）

〈**実験Ⅰ**〉

・電源装置とスイッチ，電熱線 a を用い，**図１**のような回路をつくった。

・スイッチを入れ，電源装置の電圧を調整し，電流計と電圧計のそれぞれが示す値を測定してメモを取った。しかし，いくつかの値についてはメモを紛失してしまった。

・測定した値を**表１**にまとめた。紛失したメモの値は空欄にしてある。

図１

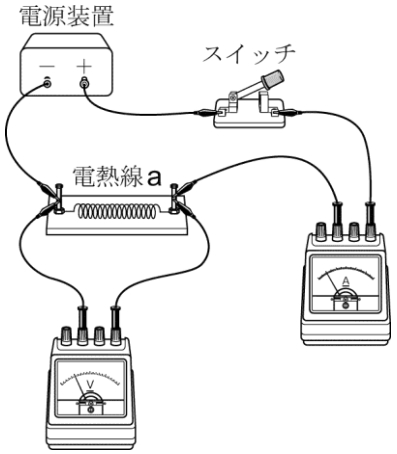


表１

電圧〔V〕	0	2.0	4.0	6.0	8.0	…	
電流〔A〕	0	0.1	0.2		0.4	…	0.8

問１　**表１**の値をもとに，縦軸に電流〔A〕，横軸に電圧〔V〕をとり，測定値を点で記入してグラフを書きなさい。

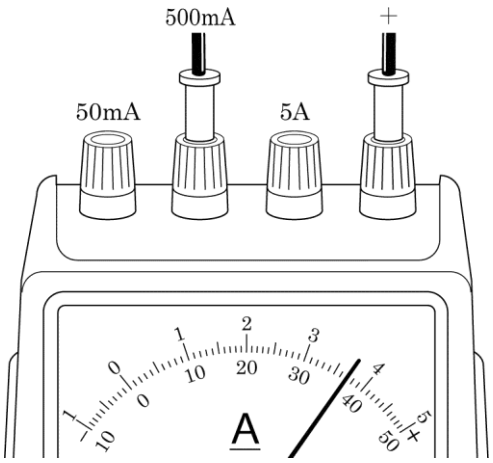
問２　測定結果から，電熱線を流れる電流の大きさは電熱線の両端に加わる電圧の大きさに比例することがわかる。この関係を**何の法則**というか答えなさい。

問３　実験中のある段階において，電流計の針が**図２**で示す目盛りを指していた。このとき，電流の値は**何Ａ**か読み取りなさい。

ただし－（マイナス）端子は 500mA の端子を使用している。

問４　**図１**の回路に 15.0Ｖの電圧を加えると，この回路に流れる電流は**何Ａ**になるか答えなさい。

図２

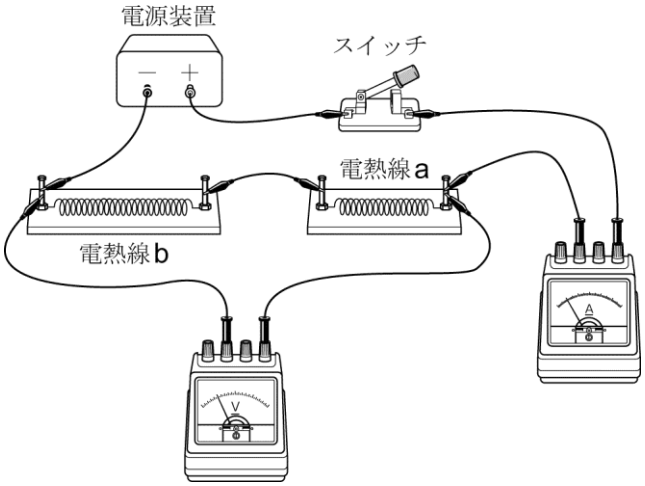


〈**実験Ⅱ**〉

・電源装置とスイッチ，電熱線ａ，ｂを用い，**図３**のような回路をつくった。

・スイッチを入れ，電源装置を 10.0Vに調整したところ，電流計の値は 0.2Aを示した。

図３



問５　電熱線ｂの電気抵抗は**何Ω**か答えなさい。

問６　**図４**は，**図３**の回路を回路図にしたものであるが一部が省略されている。**表２**に示す電気用図記号を用いて**図４**の回路図を完成させなさい。ただし，できるだけ**簡潔に**記入すること。

図４

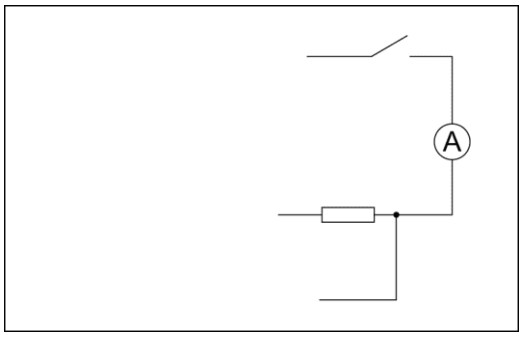


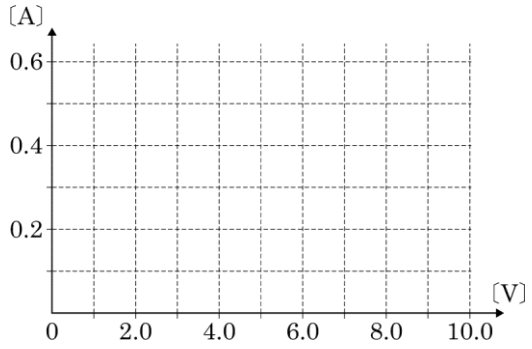
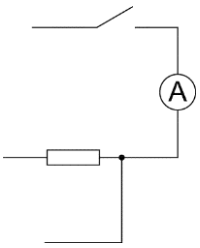
表２　電気用図記号

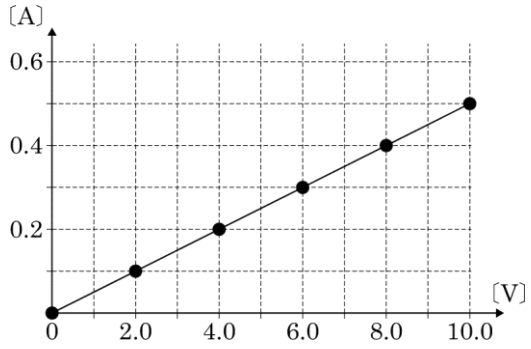
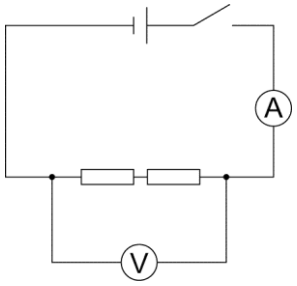
電池 または 直流電源		電圧計	Ⓥ
スイッチ		電流計	Ⓐ
電熱線 または 電気抵抗		電球	⊗

問７　電熱線ａ，ｂの両方を使い接続方法を工夫することで，電圧は変えずに回路に流れる**電流が最大になるようにしたい**。次の文中の空欄（　①　）・（　②　）に入る語句の組み合わせとして，もっとも適当なものを次の**ア**～**エ**から１つ選んで記号で答えなさい。

> 電圧を変えずに回路に流れる**電流を最大にする**には，回路全体の電気抵抗を（　①　）する必要がある。そのためには電熱線ａ，ｂを（　②　）に接続すればよい。

	①	②
ア	小さく	直列
イ	小さく	並列
ウ	大きく	直列
エ	大きく	並列

問１	
問２	の法則
問３	A
問４	A
問５	Ω
問６	
問７	

問１	
問２	**オーム** の法則
問３	0.37　A
問４	0.75　A
問５	30　Ω
問６	
問７	イ

問１・問２ 電圧と電流の間には比例の関係がある。この関係をオームの法則という。電圧が 2.0Vの３倍(6.0V)になると，電流は 0.1Aの３倍(0.3A)になる。電圧が 2.0Vの５倍(10.0V)になると，電流は 0.1Aの５倍(0.5A)になる。

問３ 500mA の一端子を使用するとき，40(４)の目盛りは 400mA を表す。30(３)と 40(４)の間には 10 目盛り分あり，針は 40(４)より３目盛り分小さいところを指しているので，電流の値は 400－30＝370〔mA〕である。１A＝1000mA なので，370mA＝0.37Aである。

問４ 15.0Vは，2.0Vの 7.5 倍なので，0.1〔A〕×7.5＝0.75〔A〕。
または，電流〔A〕＝電圧〔V〕÷電気抵抗〔Ω〕より，15.0〔V〕÷20〔Ω〕＝0.75〔A〕

問５ **図３**は，電熱線 **a** と **b** の直列回路なので，電熱線 **a** にも **b** にも 0.2Aの電流が流れている。電熱線 **a** の電気抵抗は 20Ωなので，加わる電圧は 0.2〔A〕×20〔Ω〕＝4.0〔V〕。電熱線 **b** に加わる電圧は 10.0－4.0＝6.0〔V〕，電気抵抗は 6.0〔V〕÷0.2〔A〕＝30〔Ω〕

問６ **図４**には，スイッチ，電流計，電熱線 **a** の電気用図記号はかかれているので，電源装置(直流電源)，電熱線 **b**，電圧計の電気用図記号をかけばよい。電熱線 **b** は電熱線 **a** と直列につながれ，さらに電源装置，スイッチの順に直列につながれている。電圧計は，電熱線 **a** と **b** の両端に並列につながれている。導線の接続部には●をかく。

問７ 電気抵抗とは電流の流れにくさの程度のことで，これが大きいほど，同じ電圧を加えたときに流れる電流は小さくなる。２つの電熱線を直列につなぐと回路全体の電気抵抗は１つのときより大きくなるが，並列につなぐと回路全体の電気抵抗は１つのときより小さくなる。