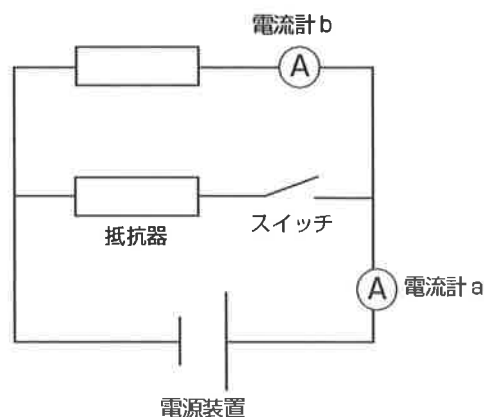


基本問題

- 1 [回路、電流と電圧] 図の回路のスイッチを入れると、電流計 a と電流計 b の測定値はどのように変化するか。次のア～エから適切なものを1つ選びなさい。
ただし、電圧は変わらないものとし、抵抗器の大きさも同じとする。 ()

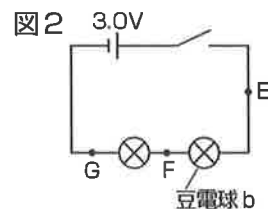
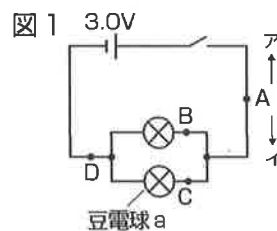
- ア 電流計 a と電流計 b の測定値はともに変わらない。
イ 電流計 a の測定値は小さくなるが、電流計 b の測定値は変わらない。
ウ 電流計 a の測定値は大きくなるが、電流計 b の測定値は変わらない。
エ 電流計 a の測定値は変わらないが、電流計 b の測定値は小さくなる。



- 2 [回路、電流と電圧] 回路を流れる電流の強さや、回路に加わる電圧の大きさを調べるために、次の実験を行った。

【実験】図1、図2のように、それぞれ同じ種類の2個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 a と豆電球 b の明るさを比較したとき、どちらが明るい。その記号を書きなさい。 ()
(2) 図1の回路において、A点を流れる電流の向きはア、イのどちらか。その記号を書きなさい。 ()
(3) 図1、図2の回路において、A～Gの各点を流れる電流の強さについて説明した文として適切なものを、次のア～エから1つ選びなさい。



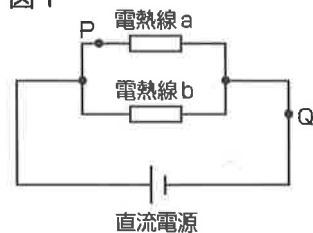
- ア A点とC点を流れる電流は等しい。
イ A点とE点を流れる電流は、E点の方が強い。
ウ B点とF点を流れる電流は、B点の方が強い。
エ F点とG点を流れる電流は、G点の方が強い。

- (4) 図2の豆電球 b に加わる電圧は何Vか、求めなさい。

() V

- 3 [回路、電流と電圧] 電気抵抗が異なる2本の電熱線 a, b がある。図1のように電熱線 a, b と直流電源を用いて回路をつくり、直流電源を連続的に変化させながら2本の電熱線を流れる電流の強さを調べたところ、図2に示す結果が得られた。

図1



- (1) 図1の点Pを流れる電流の強さが200mAのとき、点Qを流れる電流の強さは何mAか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選びなさい。 ()

- ア 150mA イ 250mA ウ 300mA エ 400mA

- (2) 図1の点Pを流れる電流の強さを電流計を用いて直接測定するには、電流計をどのように接続すればよいか。最も適当なものを次のア～エから1つ選びなさい。()

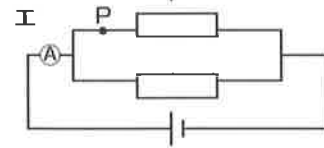
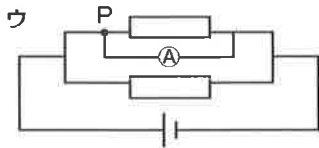
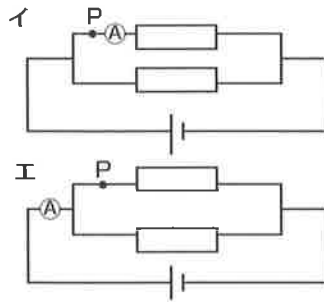
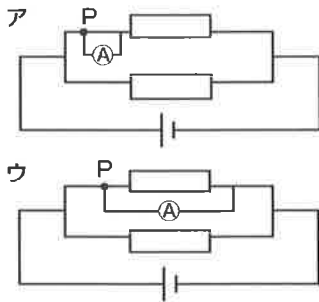
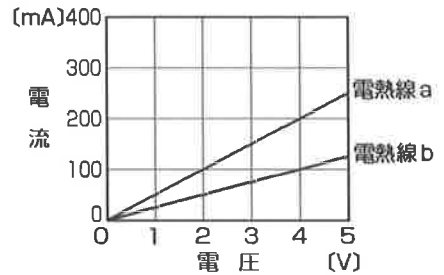
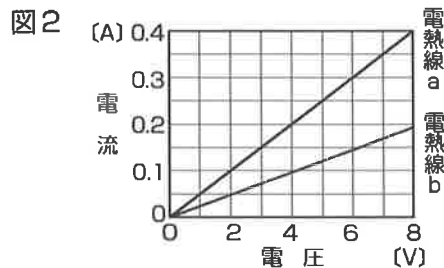
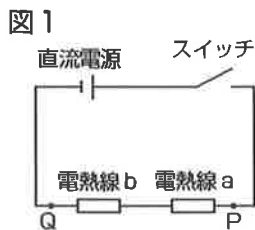


図2



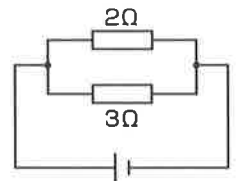
- 4 [回路、電流と電圧] 図1のように、電熱線aとbのそれぞれについて、電熱線の両端に加わる電圧と流れる電流の強さを調べた。図2は、その結果を表したものである。



- (1) 次の文の①、②の()の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、記号で答えなさい。
 電熱線aとbに流れる電流の強さは、電熱線の両端に加わる電圧にそれぞれ①(ア 比例 イ 反比例)する。また、電熱線aとbの抵抗の値を比べると、②(ア 電熱線a イ 電熱線b)の方が大きい。
 ①() ②()
 (2) (1)の①の関係は一般的に何の法則と呼ばれているか、書きなさい。()の法則
 (3) 図1の回路で、電熱線に0.1 Aの電流を流すには、PQ間に何Vの電圧を加えればよいか。
 () V

- 5 [回路、電流と電圧] 図のように、 2Ω と 3Ω の2つの抵抗をつないだ並列回路がある。この回路の 2Ω の抵抗に加わる電圧が3Vであることがわかった。このとき、 3Ω の抵抗に流れる電流の大きさは何Aか、答えなさい。

() A



- 6 [回路、オームの法則] 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

【実験】抵抗器X、Y、Zを用いて、図1、図2のような回路をつくり、回路内の2点間に加わる電圧や、回路を流れる電流を調べた。実験を行う前に、実験で用いる抵抗器X、Y、Zそれぞれの両端に加わる電圧とそのときに流れる電流との関係を調べた。図3は、その結果をグラフに表したものである。

図1

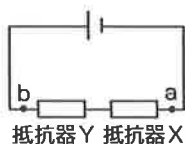


図2

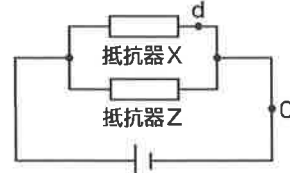
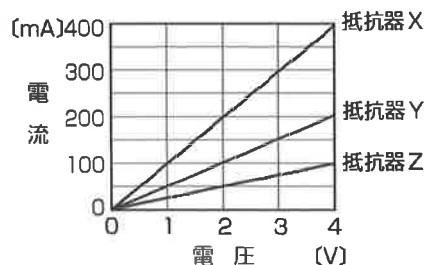


図3



- (1) 抵抗器X, Y, Zのうち, 電気抵抗が最も大きいものはどれか。記号を答えなさい。()
- (2) 図1において, a b間に加わる電圧は2.4 Vであった。このとき抵抗器Yの両端に加わる電圧は, 何Vか, 答えなさい。() V
- (3) 図2において, c点を流れる電流は100mAであった。このとき,
- ① d点を流れる電流は何mAか, 答えなさい。() mA
 - ② 抵抗器Zの両端に加わる電圧は何Vか, 答えなさい。() V
 - ③ 抵抗器X, Zの電気抵抗をそれぞれ R_X , R_Z , 回路全体の電気抵抗を R とする。次のうち, R_X , R_Z , R の関係を正しく表している式はどれか。次のア～エから1つ選びなさい。()
- ア $R_X > R > R_Z$ イ $R_Z > R > R_X$ ウ $R_X > R_Z > R$ エ $R_Z > R_X > R$

7 [回路, オームの法則] 次の実験について, 下の問いに答えなさい。

【実験1】図1のように豆電球と抵抗器を直列につなぎ, 電源装置の電圧を変えて, 豆電球に加わる電圧と豆電球に流れる電流の強さがどのように変化するかを調べた。

【実験2】図2のように豆電球と抵抗器(実験1と同じもの)を並列につなぎ, 実験1と同様の実験を行った。以下の表は, 実験1, 2の結果の一部である。

図1

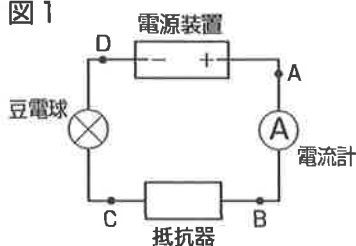
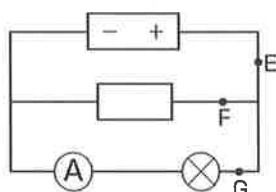


図2



	電源装置 の電圧 [V]	豆電球に 加わる 電圧[V]	豆電球に 流れる 電流[A]
実験 1	5.5	2.5	0.30
実験 2	2.5	2.5	0.30

- (1) 実験1で, 豆電球に2.5 Vの電圧が加わっているときの豆電球の抵抗の大きさは何 Ω か。小数第1位まで求めなさい。() Ω
- (2) 図1の回路で, 豆電球に加わる電圧を測定するためには, 電圧計の+端子と-端子をどこにつないだらよいか。A, B, C, Dの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。
+端子 () -端子 ()
- (3) 図2の回路で, 電源装置の電圧が2.5 Vのとき, E, F, Gを流れる電流の強さはどのようになるか。強い順に左から並べなさい。なお, E, F, Gの記号で書くこと。
(> >)

8 [抵抗] 表は, 物質の抵抗を表した一覧である。

- (1) 表の中で, 抵抗が一番小さい物質を答えなさい。また, 抵抗が非常に小さく, 電流を通しやすい物質を何というか, 書きなさい。

物質名 ()

電流を通しやすい物質 ()

- (2) 表の中で, 抵抗が一番大きい物質を答えなさい。また, 抵抗が非常に大きく, 電流がほとんど流れない物質を何というか, 書きなさい。

物質名 ()

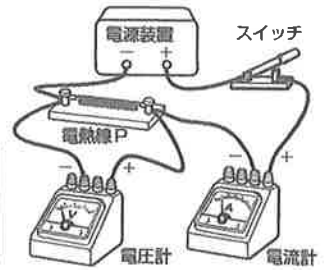
電流がほとんど流れない物質 ()

物質	抵抗 [Ω]
銀	0.016
銅	0.017
鉄	0.10
金	0.022
ニクロム	1.1
タングステン	0.054
ゴム	$10^{16} \sim 10^{21}$

1 [回路] 図のように回路をつくった。あとの問いに答えなさい。

問 図のように回路をつくった。この回路を下のすべての電気用図記号を使って回路図をかきなさい。

電熱線	電源装置	電流計	電圧計	スイッチ
				



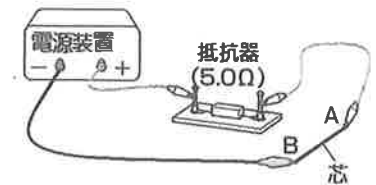
2 [回路, 抵抗] シャープペンシルの芯は、電流を流す。図のようにして、芯に電圧を加え、電圧計と電流計を使って、A B間に加わる電圧と流れる電流をはかった。(石川改)

- (1) 電流計の一端子には、50mA、500mA、5Aの端子がある。強さのわからない電流を測定するとき、まず5Aの端子につなぎ、針の振れを見て必要があれば500mA、50mAの端子につなぎかえる。このような手順でつなぎかえるのはなぜか。その理由を書きなさい。

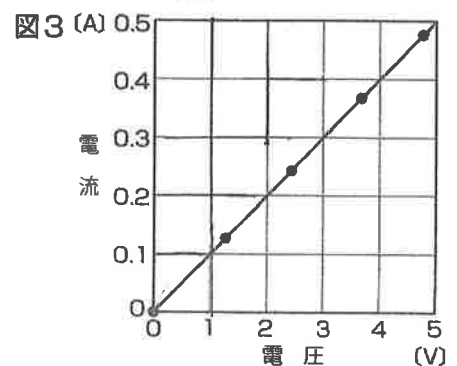
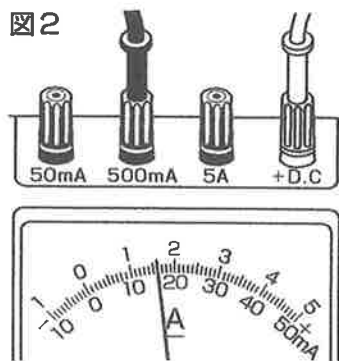
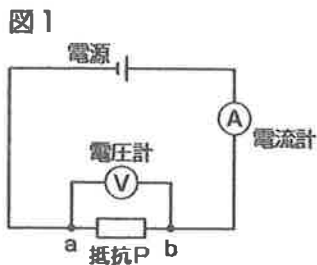
()

- (2) A B間の電圧が0.80 Vのとき、回路に流れる電流が0.50 Aであった。

- ① 5.0 Ωの抵抗器に加わる電圧は何Vになるか、求めなさい。 () V
- ② 回路全体の抵抗は何Ωになるか、求めなさい。 () Ω



3 [回路, 電流と電圧] 図1の回路で、a b間に加わる電圧と抵抗Pに流れる電流を調べた。(富山)



- (1) 図2は、電流計の振れの様子である。このとき、電流の強さはいくらか。単位をつけて答えなさい。 ()

- (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。

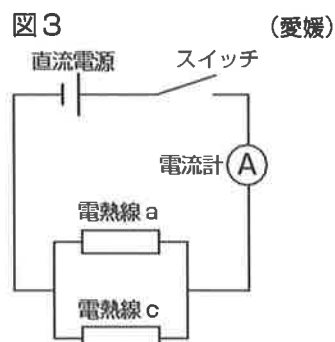
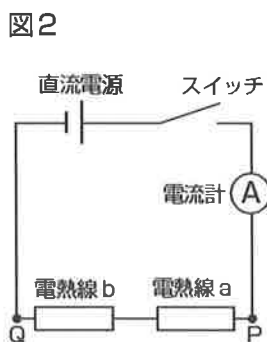
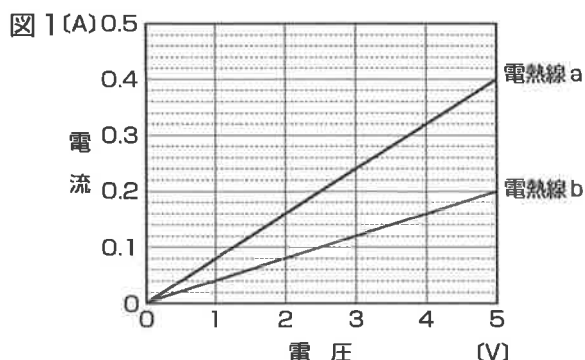
() Ω

- (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図3にかき加えなさい。



- (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6 Vのとき、回路に流れる電流は0.5 Aであった。抵抗Qは何Ωか、求めなさい。 () Ω

- 4 [回路、電流と電圧] 太郎さんは、電熱線aと電熱線bを用意し、それぞれの電熱線の両端に加わる電圧とその電熱線に流れる電流の強さとの関係を調べた。図1は、その結果を表したグラフである。

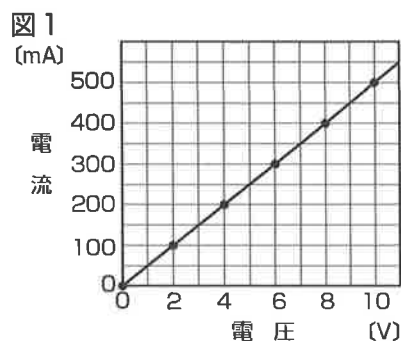


- (1) 電熱線aと電熱線bを直列に接続し、図2の回路をつくった。スイッチを入れたとき、図2の電流計に流れる電流の強さは0.16 Aであった。このとき、図2の点Pと点Qの間に加わる電圧は何Vか。 () V
- (2) 抵抗の値が分からない電熱線cを用意した。次に、電熱線aと電熱線cを並列に接続し、図3の回路をつくった。スイッチを入れ、電熱線aの両端に加わる電圧を5.0 Vにしたとき、図3の電流計に流れる電流の強さは0.50 Aであった。このとき、用いた電熱線cの抵抗の値は何Ωか。 () Ω

- 5 [回路、電流と電圧] 電流に関する次の問いに答えなさい。(兵庫)

- 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が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。

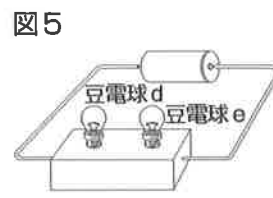
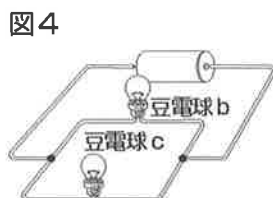


【実験2】図2のように実験1で使用した電熱線(電熱線A)ともう1つの電熱線(電熱線B)をつないだ回路をつくった。電源装置の電圧を10.0 Vにしたとき、電熱線Aに加わる電圧を測定すると、8.0 Vであった。



- (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つ選びなさい。 ()
- 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、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。 () V
- (4) 電熱線Bの抵抗の値を求め、単位とともに書きなさい。 ()
- 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。その記号を答えなさい。()
- (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からすべて選びなさい。
()
- (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。その記号を書きなさい。
()

6 [回路、電流と電圧] 家庭において、一つのコンセントにいくつもの電気器具をつなぐ配線を見かける。このような配線について考えようと思い、 $15\ \Omega$ の抵抗と抵抗の大きさがわからない抵抗Aおよび抵抗Bを用いて、電気回路を正しく理解するための実験を行った。(熊本)

- (1) 図1の回路で、電源装置の電圧をかえ、図1

抵抗Aに流れる電流を調べたら、図2のようになった。抵抗Aの大きさは何 Ω か。

() Ω

- (2) 抵抗Aを2個用いて、直列回路を組み立てた。回路を流れる電流が 100mA であったとき、電源の電圧は何Vか。

() V

次に、抵抗Bと $15\ \Omega$ の抵抗を用いて、図3の並列回路を組み立て、電圧を加えた。

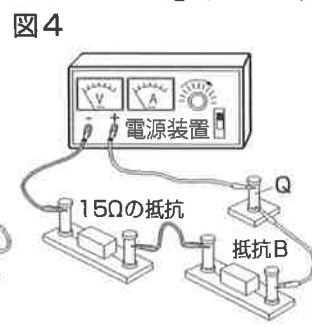
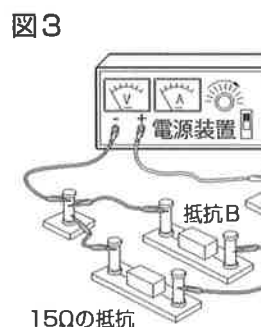
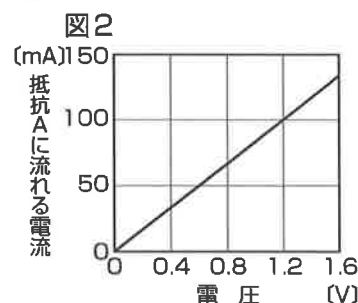
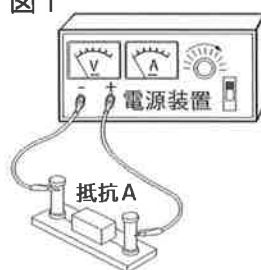
- (3) 抵抗Bに流れる電流を測定するため、電流計を接続したい。このとき、電流計は抵抗Bに対し①(ア 直列 イ 並列)に接続する。流れる電流の強さが予想できないときは、電流計の一端子は②(ア 最も大きい イ 最も小さい)電流を測定する端子につなぐ。①、②の()の中からそれぞれ正しいものを1つずつ選びなさい。

① () ② ()

- (4) 図3で、抵抗Bを流れる電流が 2.0A であるとき、 $15\ \Omega$ の抵抗を流れる電流は 0.4A であった。抵抗Bの大きさは何 Ω か。
() Ω

- (5) 図3, 図4の回路で、それぞれの電源の電圧を 9.0V にしたとき、Q点を流れる電流は 0.5A であった。このとき、P点を流れる電流はQ点を流れる電流の何倍か。
() 倍

- (6) 家庭において、コンセントにつなぐ電気器具は①(ア 直列 イ 並列)つなぎになっているので、一つのコンセントには、つないだすべての電気器具の②(ア 電流の和が流れる イ 電圧の和が加わる)。そのため、一つのコンセントに多くの電気器具をつなぐと、導線の加熱による火災の恐れがあり、危険であると考えられる。①、②の中からそれぞれ正しいものを1つずつ選びなさい。
① () ② ()



基本問題

- 1 [電力・発熱量] 以下の()にあてはまる適切なことばを書きなさい。

電力=①()×②()

発熱量=③()×④()×⑤()

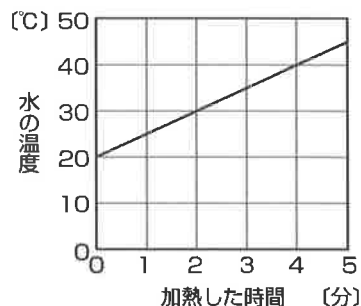
- 2 [電力] 600 Wと1200 Wの消費電力を切り換えられるドライヤーについて、問いに答えなさい。

(1) どちらで使用したときのほうが、より早く髪を乾かすことができるか。()

(2) 1200 Wで使用したとき、600 Wのときに比べて約何倍の熱が発生しているか。()倍

(3) 1200 Wで1分間使用した。電力がすべて熱を発生するために使われたとすると、何Jの熱が発生するか。()J

- 3 [熱量] ビーカーの中に100gの水を入れた。この水の温度は20℃である。その後、電熱器で加熱した。図は、加熱した時間と水の温度との関係をグラフに表したものである。この電熱器は1分間に何Jの熱量を発生したか。書きなさい。ただし、この電熱器から発生した熱は、すべて水の温度上昇に使われたとし、水1gを1℃上昇させるのに必要な熱量を4.2 Jとする。() J



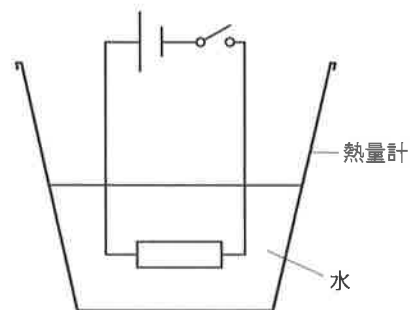
- 4 [熱量] 熱量計(発泡ポリスチレンのコップ)、電熱線、電池、スイッチなどを用いて、下の図のような装置をつくった。その後スイッチを入れて、かき混ぜ棒で水をかき混ぜながら熱量計の中に入れた水を温めたところ、7分後に水の温度が20℃上昇した。もっと早く水の温度を20℃上昇させる方法として最も適当なものを、次のア～エから1つ選びなさい。()

ア 電池はかえずに電熱線を取りかえて、電熱線の抵抗を2倍にする。

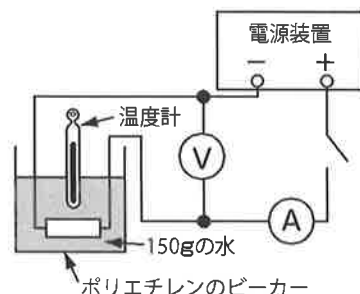
イ 電池と電熱線の両方を取りかえて、電熱線の両端の電圧を2倍に、電熱線の抵抗を半分にする。

ウ 電熱線はかえずに電池を取りかえて、電熱線の両端の電圧を半分にする。

エ 電池と電熱線の両方を取りかえて、電熱線の両端の電圧を半分に、電熱線の抵抗を2倍にする。



- 5 [電力・発熱量] 図のような回路の装置で、電熱線の発熱量と電圧や電流との関係を調べる実験をした。実験は、電熱線に加える電圧を4通りに変えて行い、それぞれ5分間電流を流し、かき混ぜ棒で水をかき混ぜながら150gの水の上昇温度と電流の強さを調べた。実験の結果をまとめたのが表である。なお、どの実験も、同じ電熱線を用い、電圧を変えるごとに、同じ温度の水ととりかえた。(富山改)



(1) 用いた電熱線の抵抗は何 Ω か答えなさい。() Ω 表

(2) 表に示した実験3の結果から、次の①、②に答えなさい。

① 電熱線が消費する電力は何Wか。() W

② 電熱線から5分間に発生した熱量は何Jか。ただし、電流による発熱量は電力1Wあたり毎秒1Jとする。() J

(3) 実験の結果から、電圧を2倍にすると電熱線の発熱量はおよそ何倍になるといえるか。ただし、電熱線から発生する熱はすべて水を温めるのに使われるものとする。() 倍

	実験1	実験2	実験3	実験4
電圧[V]	2.0	4.0	6.0	8.0
電流[A]	0.5	1.0	1.5	2.0
水の上昇温度[$^{\circ}\text{C}$]	0.5	2.0	4.5	8.0

6 【電力・発熱量】 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

【実験1】電熱線a、bをそれぞれ別々に電圧と電流の

関係を調べたところ、図1のような結果が得られた。

【実験2】発泡ポリスチレンのコップに水を80g入れ、電熱線a、温度計、発泡ポリスチレンの板、スイッチ、導線、直流電源装置を用いて、図2の装置を組み立てた。直流電源装置を調整して電熱線aの両端の電圧が5.0Vになるようにした。次にスイッチを入れて、かき混ぜ棒で水をかき混ぜながら2分ごとに温度計で温度をはかり、コップの水の温度上昇を調べた。以下の表は、スイッチを入れてからの時間とスイッチを入れてからのコップの水の温度上昇を示したものである。

【実験3】実験2で電熱線aの代わりに電熱線bを用い、電熱線bの両端の電圧が5.0Vになるようにして、実験2と同様にコップの水の温度上昇を調べた。

【実験4】実験2での水80gの代わりに植物油80gを用い、電熱線aの両端の電圧が5.0Vになるようにして、実験2と同様にコップの植物油の温度上昇を調べた。

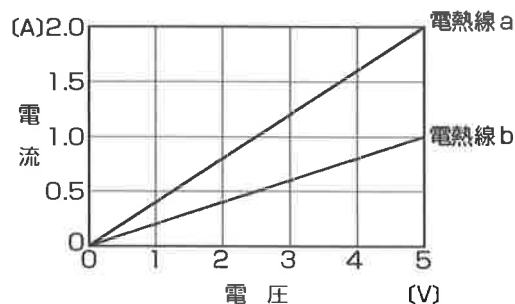
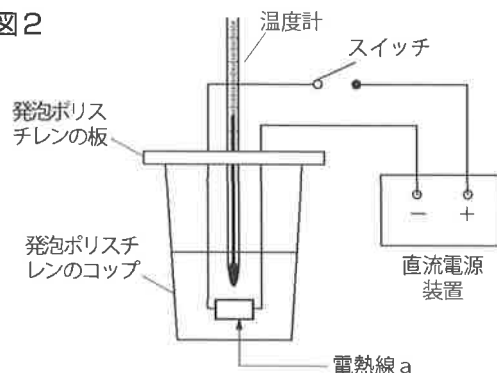


図2



時間 [分]	2	4	6	8	10
水の温度上昇 [$^{\circ}\text{C}$]	3.6	7.2	10.8	14.4	18.0

(1) 実験1で、電熱線aの抵抗は何 Ω か。最も適当なものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア 2.5 Ω イ 4.0 Ω ウ 6.0 Ω エ 8.0 Ω ()

(2) 実験2で、スイッチを入れてから10分間に電熱線aが発生した熱量は何Jか。() J

(3) 実験3で、スイッチを入れてから10分後の水の温度上昇は何 $^{\circ}\text{C}$ か。最も適当なものを、次のア～エから1つ選びなさい。()

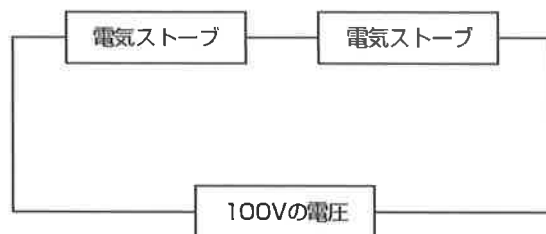
ア 6.0 $^{\circ}\text{C}$ イ 9.0 $^{\circ}\text{C}$ ウ 12.0 $^{\circ}\text{C}$ エ 18.0 $^{\circ}\text{C}$

(4) 実験4で、スイッチを入れてから10分後の植物油の温度上昇は36.0 $^{\circ}\text{C}$ であった。実験2と実験4における水と植物油のそれぞれの温度上昇から、水と植物油との温まり方のちがいについて以下の文の()にあてはまることばを選んで、記号で答えなさい。

水は、植物油に比べて温まり(ア やすい イ にくい)。()

- 1 [電力] 図のように、100 V - 400 Wの表示のある2台の電気ストーブを直列につなぎ、100 Vの電圧を加えた。この2台の電気ストーブ全体の消費電力は何Wか。ただし、電気ストーブの抵抗は変化しないものとする。(愛知)

() W



- 2 [電力] 電熱線A, B, C, Dがある。電熱線A, B, C, Dをそれぞれ100 Vの電源に接続したとき、電熱線Aと電熱線Bは200 Wの電力を消費し、電熱線Cと電熱線Dは400 Wの電力を消費した。電熱線A, C, 直流電源装置, スイッチを用いて、図1の回路をつくり、また、電熱線B, D, 直流電源装置, スイッチを用いて図2の回路をつくった。(愛知改)

- (1) 図1の電熱線Aを流れる電流の強さは、電熱線Cを流れる電流の強さの何倍か。最も適当なものを次のア～エから1つ選びなさい。

()

ア 2倍 イ 1.5倍 ウ 1倍 エ 0.5倍

- (2) 図1, 図2の直流電源装置の電圧を同じ大きさにしたとき、電熱線A, B, C, Dについて、消費電力の大きい物から順に並べたものとして最も適切なものを次のア～エから選びなさい。()

ア 電熱線C, A, D, B イ 電熱線C, A, B, D
ウ 電熱線B, D, A, C エ 電熱線B, D, C, A

図1 直流電源装置 スイッチ

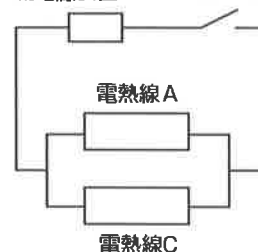


図2 直流電源装置 スイッチ



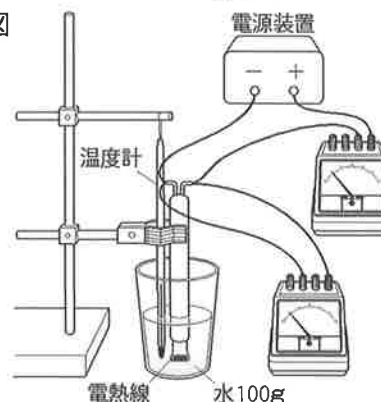
- 3 [電力] 図のように、500 Wの電気ポットと抵抗値が10 Ωの電気アイロンを、100 Vの電源につないだ。次の問いに答えなさい。

- (1) 1分間電流を流したとき、電気ポットが発生した熱量はいくらか。() J
(2) このとき電気ポットに流れる電流の大きさは何Aか。() A
(3) 電気ポットの抵抗は何Ωか。() Ω
(4) 電気アイロンに流れる電流は何Aか。() A
(5) 電気アイロンの電力は何Wか。() W



- 4 [電流によるはたらき] 図の装置を使って電熱線に電流を流し、図で100 gの水をあたため、5分間に水が上昇した温度を測定した。表は、A班～E班の5つの班が、それぞれ加える電圧を変えて実験したときの結果を記録したものである。ただし、E班は、実験の条件を1つだけまちがえてしまった。(富山)

	A班	B班	C班	D班	E班
電圧 [V]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
電流 [A]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
水の上昇温度 [°C]	0.7	2.7	6.2	11.0	8.8



(1) 実験に用いた電熱線の抵抗の値は何 Ω か。

() Ω

(2) C班の実験について、答えなさい。

① 電熱線から発生した熱量は何Jか、答えなさい。

() J

② 水の温度上昇のために得た熱量は何Jか、答えなさい。ただし、1 gの水の温度を1 $^{\circ}\text{C}$ 上昇させるために必要な熱量を4.2 Jとする。

() J

(3) E班の実験について、「水の質量」または「電流を流した時間」のどちらかの条件をまちがっていた場合に、それぞれどのようにまちがえたと考えられるか。次の文の①、②の()から適当なものをそれぞれ選び、記号を書きなさい。

① () ② ()

E班の実験は、水の質量をまちがえた場合は、水の質量が①(ア 多かった イ 少なかった)と考えられる。電流を流した時間をまちがえた場合は電流を流した時間が②(ウ 長かった エ 短かった)と考えられる。

5 [電力・発熱] 発泡ポリスチレンのコップ、電熱線R、直流電源装置、電流計、電圧計、スイッチ、導線、温度計を用いて、次の実験を行った。(愛知改)

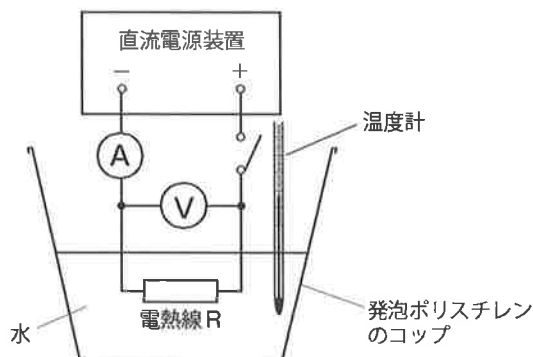
【実験1】図のように発泡ポリスチレン製のコップに水100 gを入れ、電熱線R、直流電源装置、電流計、電圧計、スイッチを導線で接続した。スイッチを入れてから5分後の水の温度上昇を、温度計を用いて調べた。このとき、電熱線Rの両端の電圧は2.0 Vであった。

【実験2】直流電源装置を調整して、スイッチを入れると電熱線Rの両端の電圧が4.0 Vになるようにした。【実験1】と同様にして、スイッチを入れてから5分後の水の温度上昇を調べた。

【実験3】直流電源装置を調整して、スイッチを入れると電熱線Rの両端の電圧が6.0 Vになるようにした。【実験1】と同様にして、スイッチを入れてから5分後の水の温度上昇を調べた。

表は、スイッチを入れた後の電熱線Rの両端の電圧、電熱線Rに流れる電流、5分後の水の温度上昇を示したものである。

	(実験1)	(実験2)	(実験3)
電圧 [V]	2.0	4.0	6.0
電流 [A]	1.0	2.0	3.0
水の上昇温度 [$^{\circ}\text{C}$]	1.4	5.6	12.6



(1) 用いた電流計には、+端子、5 Aの一端子、500mAの一端子、50mAの一端子の4個の端子があった。この実験で電流の強さを測定するとき、直流電源装置の一極と電流計のどの端子をつないだか。最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。

()

ア +端子 イ 5 Aの一端子 ウ 500mAの一端子 エ 50mAの一端子

(2) 実験3で、スイッチを入れてから5分間に電熱線から発生した熱量は何Jか。() J

(3) 図の装置で、直流電源装置を調整して、スイッチを入れると電熱線Rの両端の電圧が8.0 Vになるようにした。実験1と同様にして、スイッチを入れてから5分後の水の温度上昇を調べると $T[^{\circ}\text{C}]$ であった。 $T[^{\circ}\text{C}]$ は実験1での水の温度上昇(1.4 $^{\circ}\text{C}$)の何倍か。最も適当なものを、ア～エから1つ選びなさい。

()

ア 16倍 イ 18倍 ウ 24倍 エ 32倍

演習問題

- 1 [静電気] 乾燥した室内でセーターを脱ぐとパチパチと音がすることがある。この現象は静電気によって起こる現象の1つである。このように、静電気が原因で起こる現象を、次のア～キから2つ選びなさい。(石川改) ()

ア プラスチックの下じきで髪の毛をこすると、髪の毛が引きつけられる。
 イ コイルの中で棒磁石を動かすと、コイルに電流が流れる。
 ウ 電気スタンドのスイッチを入れると、電球が点灯する。
 エ モーターを乾電池につなぐと、回転する。
 オ 電磁石に電流を流すと、鉄くぎが引きつけられる。
 カ 積乱雲の中で雷が発生する。
 キ リニアモーターカーは浮いた状態で走行する。

- 2 [静電気] 発泡ポリスチレンの球を摩擦すると静電気がたまる。摩擦で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1つ選びなさい。()

ア 同じ種類の物質どうしを摩擦することで、一方の物質の+の電気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摩擦することで、一方の物質の+の電気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摩擦することで、一方の物質の-の電気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摩擦することで、一方の物質の-の電気がもう一方の物質へ移動するため。

- 3 [静電気] 3つの小さな発泡ポリスチレン(発

泡スチロール)の球a, b, cを用意し、それぞれに絹糸をつけた。異なる種類の布で3つの球を別々に摩擦した。その後、球aと球bを組み合わせてつるしたところ、図1のようになった。また、球bと球cを組み合わせてつるしたところ、図2

図1

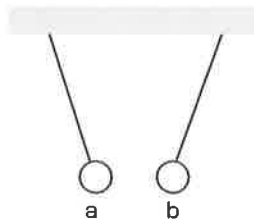
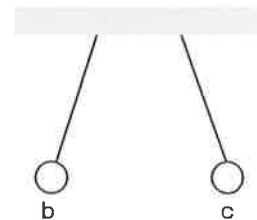


図2



のようになった。球bを摩擦した後の布が帯びている電気とちがう種類の電気を帯びている球はどれか。最も適当なものを、下のア～キから1つ選びなさい。(愛知)

ア a イ b ウ c エ aとb オ aとc
 カ bとc キ aとbとc

()

- 4 [静電気] 静電気の性質を調べるために、次のような実験を行い、結果のようになった理由を下のよう2年にまとめた。あとの問いに答えなさい。(宮崎)

【実験】① 図1のように、ストローが軽く回

転できるように組み立て、ストローの先Aをティッシュペーパーでこすった。

② 図2のように、別のストローの先Bをティッシュペーパーでこすった。

③ BをAに近づけた。

④ ②で使ったティッシュペーパーのこすった部分をAに近づけた。

【結果】・実験の③では、AはBから離れていった。

・実験の④では、Aはティッシュペーパーに近づいた。

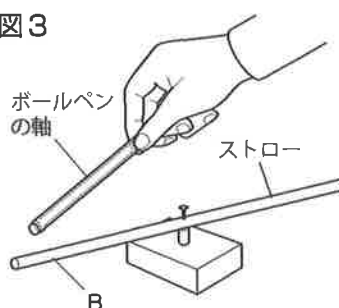
【まとめ】このような結果になったのは、こすることによって、ティッシュペーパーの中にある(ア)の電気がストローに移動し、ストローが(イ)の電気を、ティッシュペーパーが(ウ)の電気を帯びたからである。

(1) 【まとめ】の(ア)～(ウ)に、+、-のいずれかを書きなさい。

ア() イ() ウ()

(2) ボールペンの軸をポリエチレンの袋でこすり、図1のAに近づけると、Aはボールペンの軸に近づいた。次に、図2のストローを軽く回転できるように組み立て、再びBをティッシュペーパーでこすり、図3のように、ポリエチレンの袋でこすったボールペンの軸をBに近づけた。このとき、Bはどうなるか。簡潔に書きなさい。

()



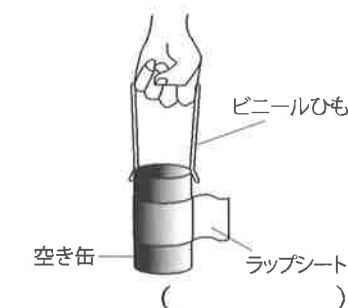
- 5 [電流と電子] 次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。(和歌山)

【実験1】図のように、空き缶にビニールひもをつけてぶら下げ、ラップシートを巻きつけてから一気にはがす。

【実験2】4ワット用の^{けいこうとう}蛍光灯を空き缶に近づけ、ようすを見る。

(1) 空き缶にたまった電気を何というか、書きなさい。()

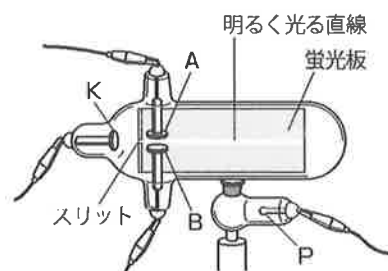
(2) 実験2では、^{けいこうとう}蛍光灯が一瞬光る。このように、たまった電気が空気中を一気に流れる自然界で起こる現象を何というか、書きなさい。



- 6 [電流と電子] 図のように、スリットがあり空気の圧力がひじょうに低い放電管の電極Kと電極Pの間に数万Vの電圧を加えると、^{けいこうばん}蛍光板上に明るく光る直線があらわれた。その後、上下の電極Aと電極Bの間に数百Vの電圧を加えると、蛍光板上の明るく光る直線が下のほうに曲げられた。このとき、次の文の(①)～(③)にあてはまる記号やことばを書きなさい。(徳島改)

①() ②() ③()

電極Kは、+極と-極のうち(①)極で、電極Aは、曲がった方向から(②)極であることがわかる。また、明るく光る直線は、(③)の流れである。

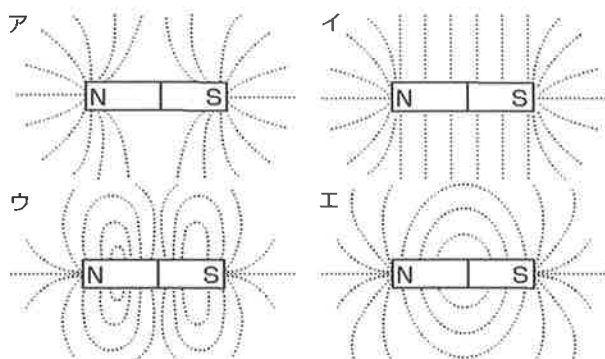
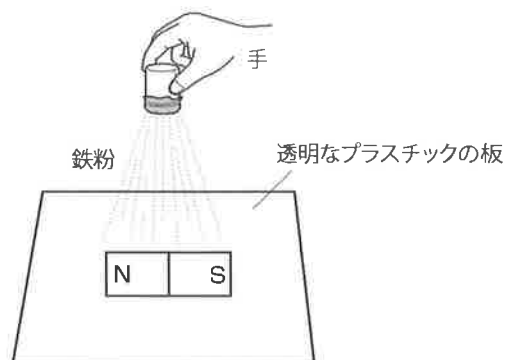


4 電流がつくる磁界

基本問題

- 1 [磁石による磁界] 図のように、木の机の上に棒磁石を置き、その上に透明なプラスチックの板を置いて鉄粉をまき、できる模様を観察した。

このとき、プラスチックの板の上にできた鉄粉の模様から考えられる磁界のようすを模式的に表すと、どのようになるか。下のア～エから最も適当なものを1つ選びなさい。

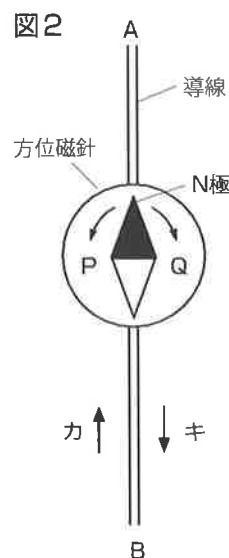
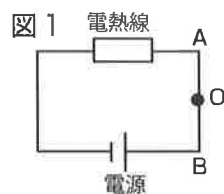


- 2 [電流による磁界] 電流と磁界の関係を調べるため、実験を行った。

【実験】図1の回路で、導線AB上の点Oで方位磁針を導線の上になるように置き、図2のように導線ABの部分の向きを方位磁針の指す向きに合わせた後、電源装置のスイッチを入れ、電圧を上げて、方位磁針の振れを調べた。

この実験で、電源装置の電圧を上げたとき、図2の導線ABの部分を通る電流の向きと方位磁針の動きはどのようになるか。ア～エから適当なものを1つ選びなさい。

- ア 電流は力の向きに流れ、方位磁針のN極はPの向きに振れる。
 イ 電流はキの向きに流れ、方位磁針のN極はPの向きに振れる。
 ウ 電流は力の向きに流れ、方位磁針のN極はQの向きに振れる。
 エ 電流はキの向きに流れ、方位磁針のN極はQの向きに振れる。



- 3 [電流による磁界] 電流と磁界について調べるために、次の実験を行った。

【実験】図のように、2 cm 間隔に線が引いてある厚紙に、エナメル線を通してコイルをつくり、方位磁針をA～Gに1つずつ置いた。そのあとコイルに電流を流し、それぞれの方針磁針の振れの向きを調べると、同じ向きになったものがあった。

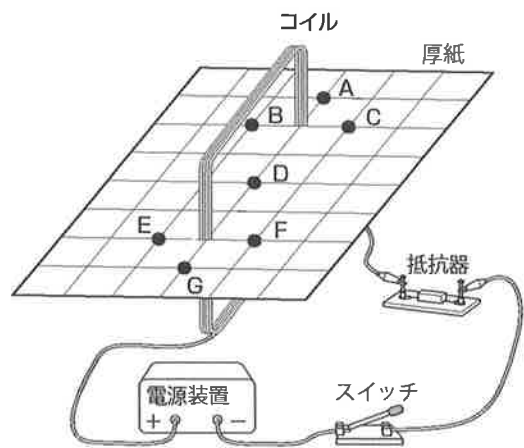
- (1) 実験で、コイルに電流を流したとき、磁界の向きが A と同じになる点を、B～G の記号を用いて書きなさい。
()

- (2) 次の文中の () にあてはまることばを書きなさい。

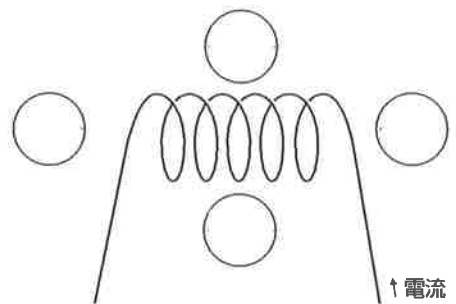
磁界の向きにそって、磁石の N 極から出て S 極に入るように矢印をつけて表した線を (①) という。

(①) の間隔がせまいところほど、磁界が (②) 。

① () ② ()

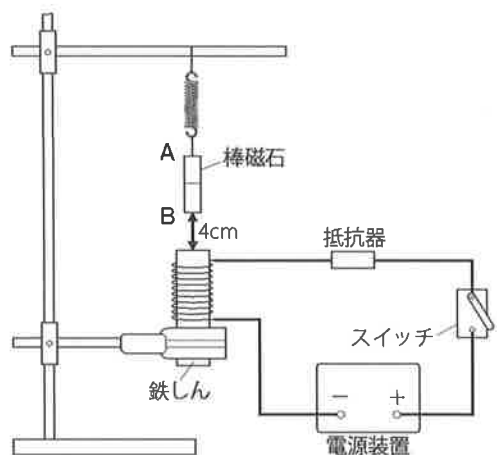


- 4 【電流による磁界】 電流の流れるコイルのまわりの磁界を調べるために、磁針を図のように置いた。それぞれの磁針の N 極はどの方向を指すか。図に表しなさい。ただし、磁針の N 極を黒くぬりつぶして表しなさい。



- 5 【電流による磁界】 電流によってできる磁力とばねののびを調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、実験に使ったばねの重さは考えないものとし、100 g の物体の重さを 1 N とする。(兵庫改)

【実験】 あるばねに質量 10 g の棒磁石をつり下げたところ、ばねは 2 cm のびて静止した。次に、鉄心にエナメル線を巻いたコイルに、電源装置、抵抗器、スイッチを導線でつなぎ、図のように、コイルをばねにつるした棒磁石の真下 4 cm の位置に固定した。スイッチを入れると、a 棒磁石はコイルの向きに引かれ、ばねはさらに 3 cm のびた。



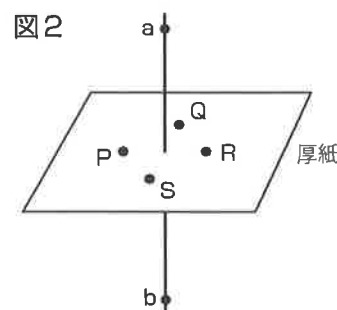
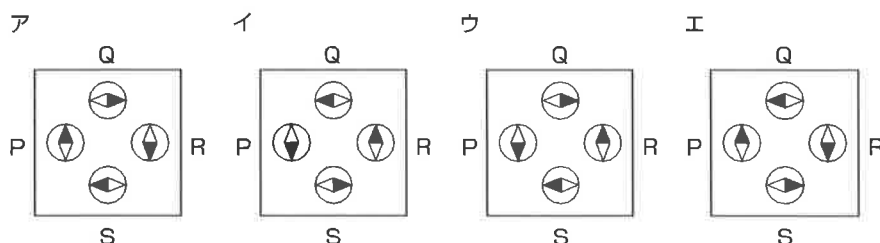
- (1) 下線部 a のとき、棒磁石の B 側は、N 極か S 極のどちらか、書きなさい。 () 極
- (2) 下線部 a のばねののびを、より大きくするための方法を説明した次の文の ①, ② に入る適切なことばを書きなさい。
① () ② ()
コイルの巻数が ① ほど、電流が ② ほど、ばねののびを大きくすることができる。
- (3) 棒磁石におよぼした磁力の大きさは何 N か、ばねののびから求めなさい。 () N
- (4) コイルの位置を棒磁石の真下 6 cm の位置において同様の実験をしたとすると、ばねののびは図のときと比べてどのようになるか。次のア～ウから選びなさい。 ()
ア ばねののびは、図のときより大きくなる。
イ ばねののびは、図のときより小さくなる。
ウ ばねののびは、図のときと変わらない。

- 1 [電流による磁界] 図1の回路を用い、スイッチを入れて、点aと点bの間に流れる電流によってできる磁界のようすを調べるために、図2のように、水平に置いた厚紙に導線を垂直に通過し、導線から同じ距離にある点P, Q, R, Sの位置に、それぞれ方位磁針を置いた。(愛知改)



実験で、点aと点bの間に流れる電流によってできる磁界のようすを調べたとき、上から見たときの方位磁針の指す向きを表すものとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。ただし、方位磁針は黒い方がN極を表すものとする。

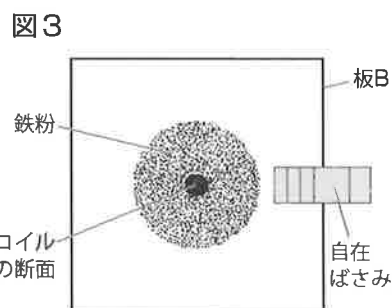
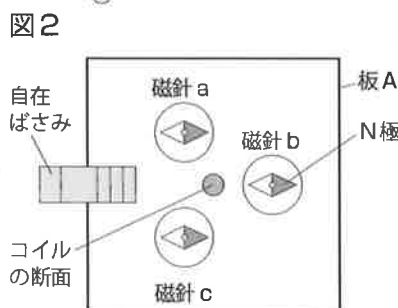
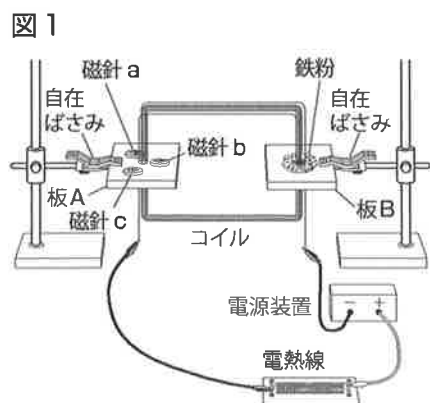
()



- 2 [電流による磁界] 電流がつくる磁界について調べるため、次の実験を行った。(北海道改)

【実験】図1のように、自在ばさみで水平に固定した板A, Bに、エナメル線を同じ向きに巻いてつくったコイルを取りつけ、板Aには磁針a～cをのせ、板Bには鉄粉をまき、コイルに電源装置、電熱線をつないで回路をつくった。図2はこのときの板Aを、図3はこのときの板Bを、それぞれ真上から見て、磁針と鉄粉のようすがわかるように模式的にかいたものである。

次に、回路に、ある大きさの電圧を加えて電流を流したところ、①磁針の指す向きが変化した。このとき、板Bのふちを軽くたたくと、②鉄粉の模様ができる。



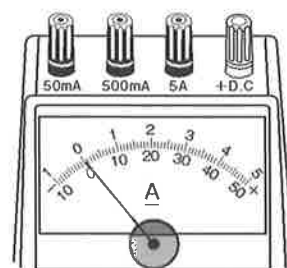
- (1) 図1のコイルに流れる電流の強さを十分測定できる図4の電流計を用

意した。この電流計を回路につないで、コイルに流れる電流の強さを測定するとき、コイルに流れる電流の強さが予測できない場合に、電流計がこわれなくするための、まず、どのようにつなぐとよいか。電源装置の+極側、-極側につなぐ端子を、次のア～エからそれぞれ選びなさい。

+極側 () -極側 ()

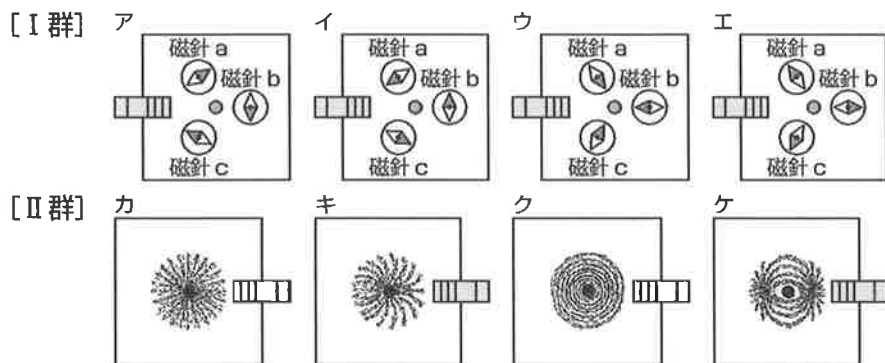
ア 50mA イ 500mA ウ 5A エ D.C

図4



- (2) 下線部①のときの磁針a～cがさした向きとして、最も適当なものを、I群のア～エから1つ選びなさい。また、下線部②のときの鉄粉の模様として、最も適当なものを、II群のカ～ケから1つ選びなさい。

① () ② ()

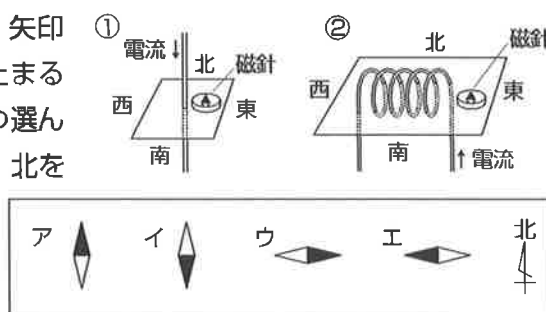


- (3) この実験において、回路に加える電圧の大きさを変えないで、電流がつくる磁界をさらに強くする方法として、正しいものを、ア～エから1つ選びなさい。

- ア コイルに電流を流す時間を長くする。
 イ コイルに流れる電流の向きを逆向きにする。
 ウ 電熱線をもう1本、回路に直列につなぐ。
 エ 電熱線をもう1本、回路に並列につなぐ。

- 3 [電流による磁界] 図①、②のように、磁針を置き、矢印の向きに電流を流すと、磁針の針はどの方向を向いて止まるか。右のア～エから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選んで、記号で答えなさい。ただし、ア～エは磁針の針を、北を向いて真上から見たものである。(和歌山)

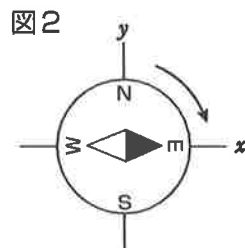
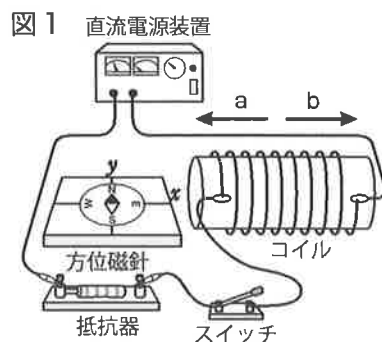
① () ② ()



- 4 [電流による磁界] 図1のような実験装置を組み立て、コイルのまわりにできる磁界の向きを調べる実験を行った。(茨城)

スイッチを入れ、コイルに電流を流すと、方位磁針は図2のように矢印の方向に回転して止まった。このことから、電流の向きは、a、bのどちら向きといえるか。また、コイルに流れる電流が方位磁針の周辺でつくる磁界の向きはどちらか。正しい組み合わせを次のア～エの中から1つ選びなさい。

()



ア	イ	ウ	エ
電流の向き	電流の向き	電流の向き	電流の向き
a	a	b	b
磁界の向き	磁界の向き	磁界の向き	磁界の向き
←	→	←	→

基本問題

1 「電流と磁界」電流と磁界の関係を調べるため

に次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。(福井)

【実験1】① 図1のように、電源装置と2個の発光ダイオードをつないだ。スイッチを入れたところ、発光ダイオードBだけが光った。

② 図2のように、コイルと2個の発光ダイオードをつないだ回路をつくった。N極を下にした強力な棒磁石を、上からコイルにすばやく近づけたところ、発光ダイオードAだけが光った。

【実験2】① 図3のように、木の板の上にアルミニウムのレールとN極を上にしたU字型磁石を固定した装置をつくった。これに電源装置、スイッチ、電熱線Aをつないだ。装置を水平な机の上に置き、レールに細いパイプをのせてからスイッチを入れたところ、パイプは図中の矢印の向きに動いた。

② 図4のように、図3の装置の木の板の片側を少し高くした。レールの上にパイプをのせ、スイッチを入れてから手を離れたところ、パイプは斜面を下った。

(1) 図2の回路と棒磁石で、発光ダイオードBを点灯させる方法として正しいものはどれか。右のア～エから選びなさい。

()

(2) 実験2で用いるパイプの材料として最も適当なものはどれか。次のア～エから選びなさい。また、その材料が適当である理由を「磁石」と「電気」のことばを使って簡潔に書きなさい。記号()

理由()

ア 鉄 イ ポリ塩化ビニル ウ アルミニウム エ ガラス

(3) 実験2の②で、電熱線Aを電熱線Bにかえてスイッチを入れたところ、パイプは手を離しても斜面を下らずそのままの位置に止まっていた。これについて説明した次の文のa, bにあてはまることばを書きなさい。

電熱線Bの抵抗の値が電熱線Aの抵抗の値より(a)ので、パイプに流れる電流が(b)になった。

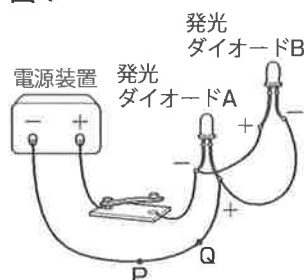


図2

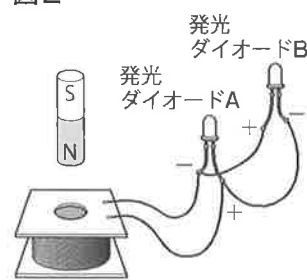


図3

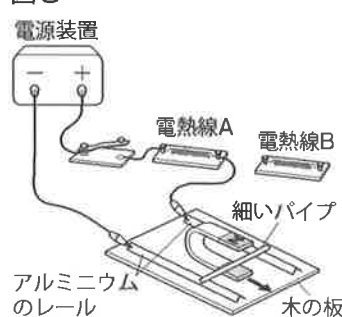
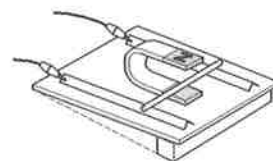


図4

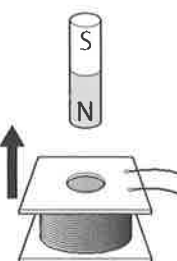
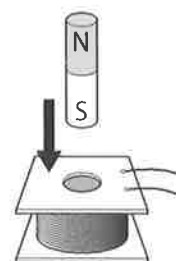
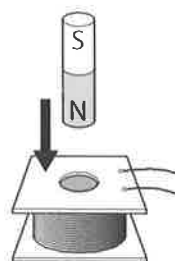
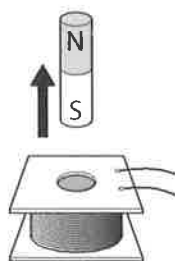


ア S極をコイルのそばから上へすばやく遠ざける。

イ N極を上からコイルにゆっくりと近づける。

ウ S極を上からコイルにすばやく近づける。

エ コイルを下からN極にすばやく近づける。



- 2 [電磁誘導] 電磁誘導に関して、図1のように、矢印の向き 図1
に磁石を動かして、N極をコイルに近づけると、検流計の針は
右に振れた。



- (1) 図2、図3の①、②のとき、検流計の針はどのように振れるか。次のア～エから1つずつ選んで、記号で答えなさい。

① () ② ()

ア 右に振れる。

イ 左に振れる。 図2

ウ 右に振れた後、左に振れる。

エ 左に振れた後、右に振れる。

- (2) 検流計の針が大きく振れるようにするためにはどうすればよいか。その方法を1つ簡潔に書きなさい。

()

①磁石を固定しておいて、コイルを矢印のように動かす。

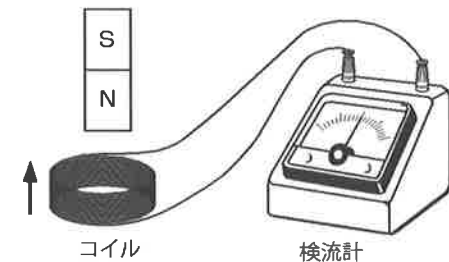
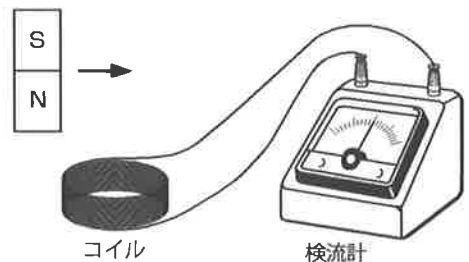
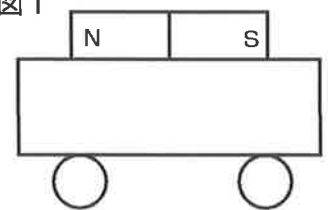


図3

②コイルを固定しておいて、磁石を矢印のように動かす。



- 3 [電磁誘導] 図1のように、台車に棒磁石をのせた。また、図2のよ 図1
うに、Aの位置に検流計をつないだコイルを置き、台車を手で押して、
台車がコイルを通り抜けるときの検流計の針の振れを観察した。



- (1) 今回の実験と同じ原理を利用したものを、次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア モーター イ 太陽電池

ウ リニアモーターカー エ 発電機

- (2) この実験で、検流計の針が振れたのは、コイルに電流が流れたためである。この電流を何というか、書きなさい。

()

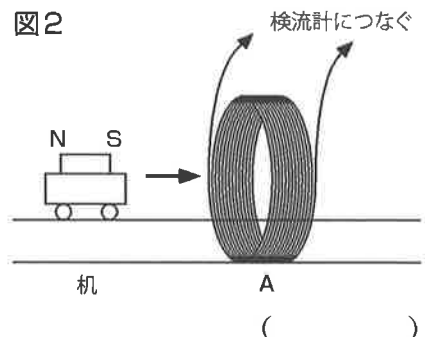
- (3) この実験で、磁石をのせた台車がコイルに入る直前に台車を磁石ごと静止させたとすると、検流計の針の振れはどのようなになるか。次のア～エから最も適当なものを1つ選びなさい。

ア 針は中央で静止したままであった。

イ 針は一方に振れたままで静止した。

ウ 針は最初に一方に振れ、その後中央に戻って静止した。

エ 針は最初に一方に振れ、次に他方に振れて、中央に戻って静止した。



- 4 [電磁誘導] 次の文の () にあてはまることばを書きなさい。

コイルに棒磁石を近づけると、コイルの中の(①)が変化して、コイルに電流が流れる。この現象を(②)といい、それによって生じる電流を(③)という。(②)を利用して、電流を連続的に取り出せるようにした装置を(④)という。

① () ② () ③ () ④ ()

- 1 [モーター] 図は、光電池で作動するモーターのしくみを表した模式図である。このコイルの回転方向を逆にするには、どのような方法があるか。2つ書きなさい。(石川)

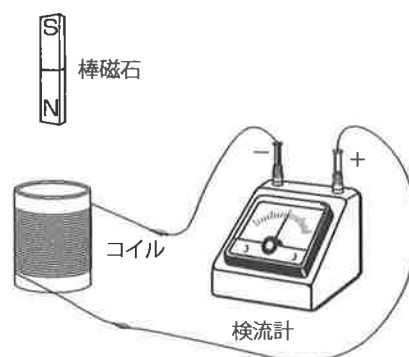
1 ()
2 ()



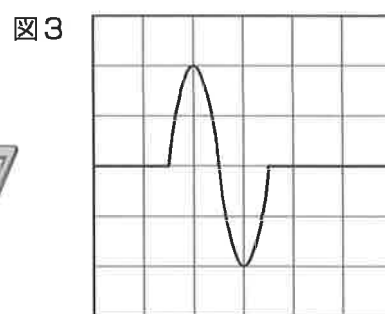
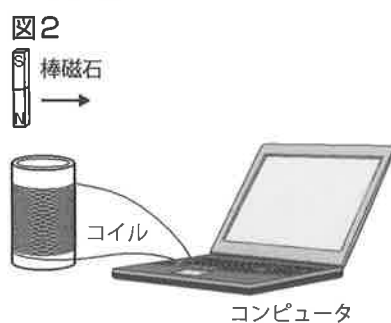
- 2 [電磁誘導] コイルと棒磁石を使って、コイルに流れる電流を 図1 調べた。次の問いに答えなさい。(熊本)

- (1) 図1のように、机上に置いたコイルに検流計を接続し、棒磁石のN極を下にして、ア～エの操作を行い、検流計の振れを観察した。検流計の針が最も大きく振れるのはどれか。ア～エから1つ選びなさい。()

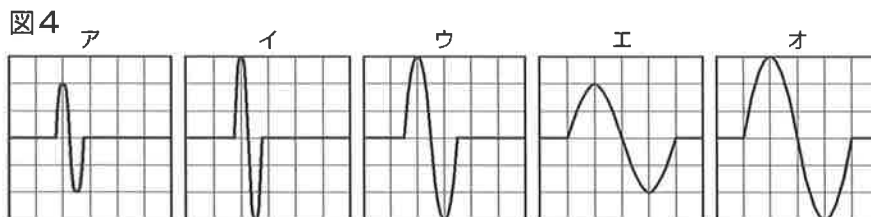
ア 上方からコイルにゆっくり近づける。
イ コイルの上部近くで止めておく。
ウ コイル内部で止めておく。
エ コイルの内部から上方へすばやく引き出す。



次に、図2のように、コイルをコンピュータに接続し、棒磁石を矢印の向きにコイル上部近くを通過させ、コイルに流れる電流の変化を調べた。図3は、そのときコンピュータに表示された、電流の変化を示す波形である。縦軸は電流の強さ、横軸は時間を表し、横軸の1目盛りは0.1秒である。



- (2) 図3で示された、コイルを流れる電流を何というか、書きなさい。()
- (3) 次の①、②のように条件を変えたとき、どんな波形が表示されると考えられるか。図4のア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。
- ① 棒磁石が通過する速さは変えずに、コイルの巻数を多くしたとき。()
- ② コイルの巻数は変えずに、棒磁石が通過する速さを大きくしたとき。()



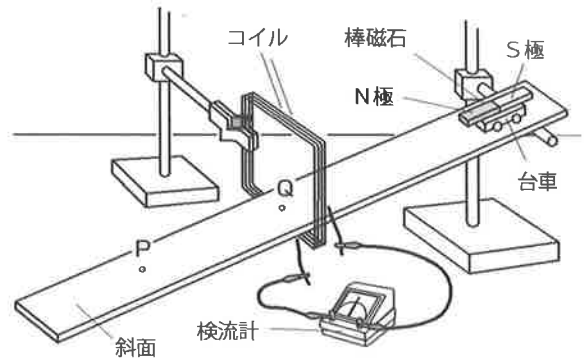
3 [電流と磁界] 次の実験を行った。下の問いに答えなさい。(滋賀改)

【実験1】図のように、板を傾けて斜面をつくり、Qの位置にコイルを設置し、検流計をつないだ。次に、磁石のついた台車を斜面の上方から、N極が下になるようにして静かにはなした。このとき、台車がコイルの中を通りぬける前後で検流計の針が振れた。

【実験2】実験1の後、コイルを、向きを変えずにP点に移動し、実験1と同様の実験を行った。このとき、検流計の振れは実験1より大きくなった。

問 実験2で、検流計の振れが、実験1より大きくなったのはなぜか。その理由を説明しなさい。ただし、台車にはたらく摩擦力や空気抵抗は考えないものとする。

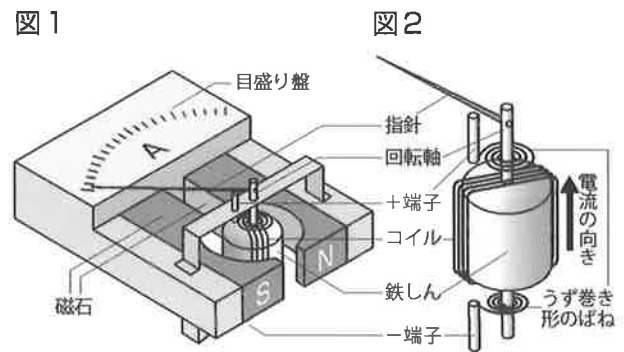
()



4 [電流計のしくみ] 図1は電流計の一部を示し 図1

たもので、磁石のS極とN極の間に、コイルと鉄しんが、指針のついた回転軸で支えられている。図2のように、このコイルと+端子、-端子をつなぐ導線は、うず巻き形のばねになっていて、鉄しんに巻かれたコイルが回転すると、ばねがもとに戻ろうとする力がはたらく。この電流計に電流を流すと、電流の強さを示す目盛りの位置で、指針が静止する理由を説明しなさい。(宮城)

()



5 [発電機] 図は、簡単な発電機を模式化して示したものである。

(1) S極が右側に近づいたとき、導線にはbの向きに電流が流れた。次の①、②のとき、導線にはa、bのどちら向きに電流が流れるか。それぞれ記号を書きなさい。

① () ② ()

① S極が右側から遠ざかるとき。

② N極が右側に近づくとき。

(2) (1)のように、電流が流れる現象を何というか。 ()

(3) S極が右側にきたとき、導線にはbの向きに電流が流れた。それ

では、S極を右側で静止させたとき、導線にはa、bどちら向きの電流が流れるか。または流れないか。 ()

(4) 導線に強い電流が流れるには、磁石の回転数をどのようにすればよいか。書きなさい。

()

(5) (4)のほかに、導線に強い電流を流す方法を具体的に2つ書きなさい。

() ()

