

平成30年度学力検査

E 理 科 (14時15分～15時00分, 45分間)

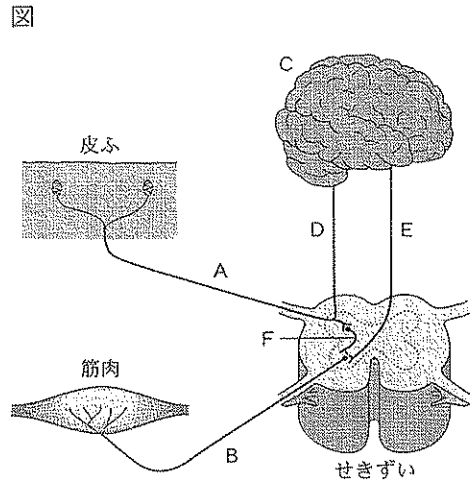
問 題 用 紙

注 意

1. 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
2. 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
3. 問題は、 から までで、10ページにわたって印刷してあります。
4. 「開始」の合図で、解答用紙の決められた欄に受験番号を書きなさい。
5. 問題を読むとき、声を出してはいけません。
6. 「終了」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

1 図は、ヒトが皮膚で刺激を受けとってから筋肉が反応するまでの、刺激や命令の信号が伝わる経路を、模式的に示したものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)

- (1) 目、耳、皮膚など、外界からの刺激を受けとる器官を何というか、その名称を書きなさい。
- (2) 「熱いものに触れたとき、無意識に手を引っこめた」という反応では、皮膚で刺激を受けとってから筋肉が反応するまでに、刺激や命令の信号はどのような経路で伝わるか、図のA～Fから必要なものを選び、伝わる順に記号を左から並べて書きなさい。



- (3) 自転車を運転し、時速 20 km で進んでいたところ、自転車の前にボールが転がってきたので、ブレーキをかけた。光の刺激を目が受けとってから筋肉が反応するまでに 0.2 秒かかるとすると、転がってきたボールからの光の刺激を目が受けとってから、ブレーキをかけようと筋肉が反応するまでに、自転車が移動した距離は何 m か、求めなさい。ただし、答えは小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで求めなさい。

2 物質は、温度によって固体、液体、気体とすがたを変える。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)

- (1) 物質が温度によって固体、液体、気体とすがたを変えることを何というか、その名称を書きなさい。
- (2) 表 1 は、5 つの物質の融点と沸点を示したものである。表 1 の物質のうち、温度が -10°C のとき、液体であるものはどれか、次のア～オから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

表 1

物質	融点($^{\circ}\text{C}$)	沸点($^{\circ}\text{C}$)
酸素	-218	-183
エタノール	-115	78
水銀	-39	357
水	0	100
パルミチン酸	63	360

- ア. 酸素 イ. エタノール
 ウ. 水銀 エ. 水
 オ. パルミチン酸

- (3) 表 2 は、 4°C の水の密度と 0°C の氷の密度を示したものである。 4°C の水 100 cm^3 を 0°C に冷やしてすべて氷にすると、できた氷の体積は何 cm^3 か、求めなさい。ただし、答えは小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで求めなさい。

表 2

物質	密度(g/cm^3)
水(4°C)	1.00
氷(0°C)	0.92

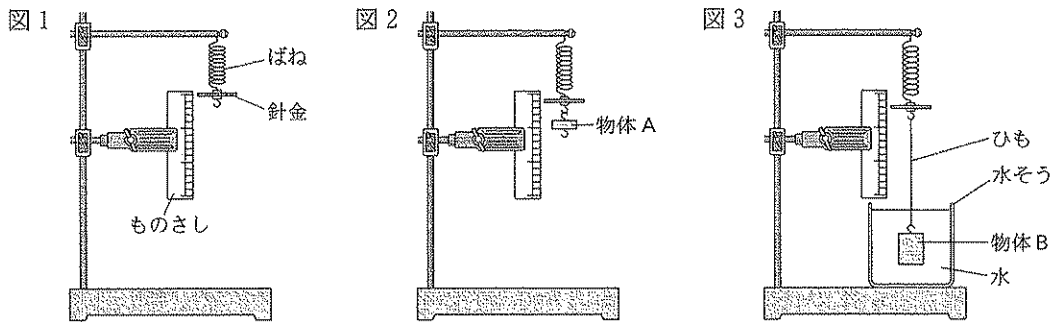
3 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(5点)

(実験) 図1のように、針金をばねにつけて指針とし、針金がものさしの0の目盛りに合うように装置を組み立てた。この装置と、20gの物体Aを5個、70gの物体Bを1個用いて、物体にはたらく力を調べるために、次の①、②の実験を行った。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもの重さや体積は考えないものとする。

① 図2のように、図1の装置のばねに物体A 1個をつるし、ばねののびを測定した。その後、ばねにつるす物体Aの数をふやしていき、ばねののびを測定した。表は、ばねにつるした物体Aの数とばねののびをまとめたものである。

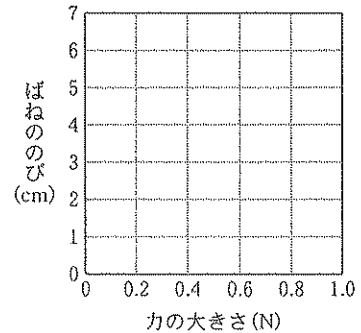
物体Aの数(個)	0	1	2	3	4	5
ばねののび(cm)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

② 図3のように、図1の装置のばねに物体B 1個をひもでつるし、水の入った水そうにゆっく^{しず}り沈めた。物体Bを水に全部沈めたときのばねののびを測定したところ、2.0cmであった。



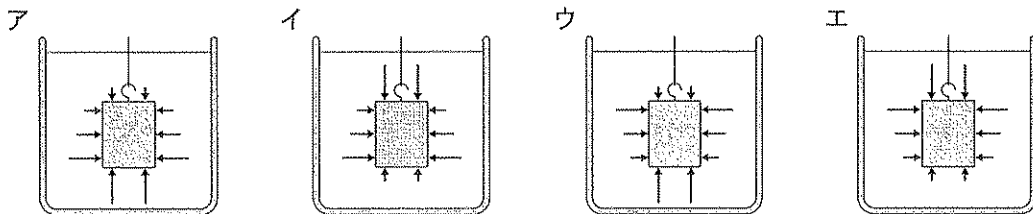
(1) ①について、物体Aがばねを引く力の大きさと、ばねののびとの関係を、図4にグラフで表しなさい。

図4



(2) ②について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 物体Bにはたらく水圧のようすを、矢印で正しく表した図はどれか、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。ただし、図中の矢印の向きと長さは、それぞれ水圧がはたらく向きと水圧の大きさを模式的に示しているものとする。



(b) 物体Bにはたらく^{ふりよぐ}浮力の大きさは何Nか、求めなさい。

次のページへ→

4 ある日の午前11時に学校で、天気、風向、風力を調べた。図は、その結果を、天気図に使う記号で表したものである。また、この日の午前11時に学校で、乾湿計を用いて、乾球温度計の示す温度と湿球温度計の示す温度を読みとった。表1は、その結果をまとめたものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)

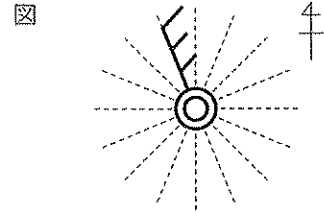


表1

乾球温度計の示す温度	湿球温度計の示す温度
10.0℃	6.0℃

(1) この日の午前11時に学校で調べた天気と風向は何か、それぞれ書きなさい。

(2) 乾湿計を用いて測定する際に、どのような場所で測定するべきか、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. 地面付近の高さで、風の通りにくい日かげで測定する。
- イ. 地面付近の高さで、風通しのよい日かげで測定する。
- ウ. 地上約1.5mの高さで、風の通りにくい日かげで測定する。
- エ. 地上約1.5mの高さで、風通しのよい日かげで測定する。

(3) 表2は、湿度表の一部を示したものである。この日の午前11時の学校での湿度は何%か、求めなさい。

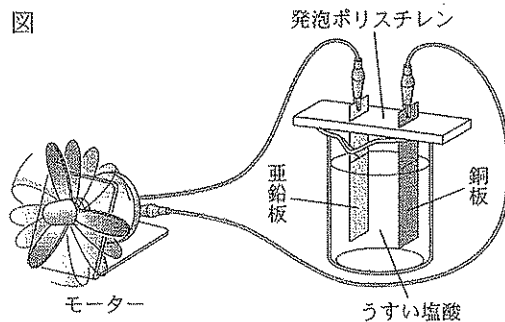
表2

乾球温度計の示す温度(℃)	乾球温度計の示す温度と湿球温度計の示す温度の差(℃)					
	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
11	57	52	46	40	35	29
10	56	50	44	38	32	27
9	54	48	42	36	30	24
8	52	46	39	33	27	20
7	50	43	37	30	23	17
6	48	41	34	27	20	13

5 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉 電池のしくみについて調べるために、次の①、②の実験を行った。

① 図のように、発泡ポリスチレンにさしこんだ亜鉛板と銅板を、うすい塩酸にひたした実験装置をつくり、モーターを接続した。このとき、亜鉛板はうすい塩酸に反応してとけ、銅板の表面からは気体が発生し、モーターが回転した。



- ② 図の実験装置で、金属板の組み合わせをかえたり、水溶液をかえたりして、モーターが回転するかどうかを調べた。表は、金属板の組み合わせや水溶液によって、モーターが回転したかどうかをまとめたものである。

金属板の組み合わせ	水溶液	モーター
亜鉛板と銅板	塩化ナトリウム水溶液	回転した
亜鉛板と銅板	砂糖水	回転しなかった
亜鉛板と銅板	エタノール水溶液	回転しなかった
亜鉛板とマグネシウム板	うすい塩酸	回転した
銅板とマグネシウム板	うすい塩酸	回転した
亜鉛板と亜鉛板	うすい塩酸	回転しなかった
銅板と銅板	うすい塩酸	回転しなかった
銅板と銅板	砂糖水	回転しなかった

- (1) ①について、次の(a)~(d)の各問いに答えなさい。

- (a) 塩酸は、塩化水素が水にとけた水溶液である。水にとけた塩化水素はどのように電離しているか、電離のようすをイオン式で表しなさい。
- (b) 図の実験では、物質がもっているエネルギーを電気エネルギーに変換して取り出すことで、モーターが回転している。図の実験で、電気エネルギーに変換された、物質がもっているエネルギーとは何か、その名称を書きなさい。
- (c) 銅板の表面から発生した気体と、+極になる金属板は、それぞれ何か、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。

	銅板の表面から発生した気体	+極になる金属板
ア	塩素	亜鉛板
イ	塩素	銅板
ウ	水素	亜鉛板
エ	水素	銅板

- (d) 亜鉛板がとけて出てきた亜鉛イオンの数をA、亜鉛板がとけて亜鉛イオンになったときに放出された電子の数をB、銅板の表面から発生した気体の分子の数をCとすると、 $A : B : C$ をできるだけ簡単な整数の比で表しなさい。ただし、A、Bは、銅板の表面からの気体の発生に関係した数とする。
- (2) ①と②の実験から、モーターが回転したときには、実験装置が電池になっていたことがわかる。電池になるために必要な条件は何か、金属板の組み合わせと水溶液の性質について、それぞれの条件を簡単に書きなさい。

次のページへ→

6

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

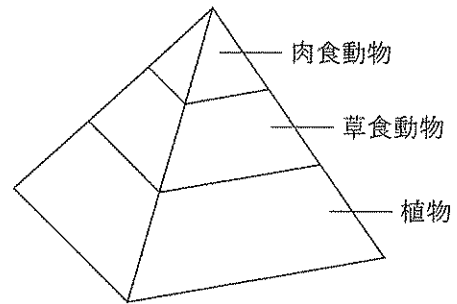
たくみさんは、生態系に興味をもち、生物の数量的な関係や生態系における炭素の循環^{じゅんかん}について、資料集で調べたことを①、②のようにノートにまとめた。

【たくみさんのノートの一部】

① 生物の数量的な関係について

ある生態系に注目したとき、いったん、食べる生物の数量よりも食べられる生物の数量の方が多い。ある陸上の食物連鎖^{しょくもつれんさ}に注目して、このような数量的な関係を、植物を底面とし、肉食動物を頂点として示すと、図1のようにピラミッドの形で表すことができる。

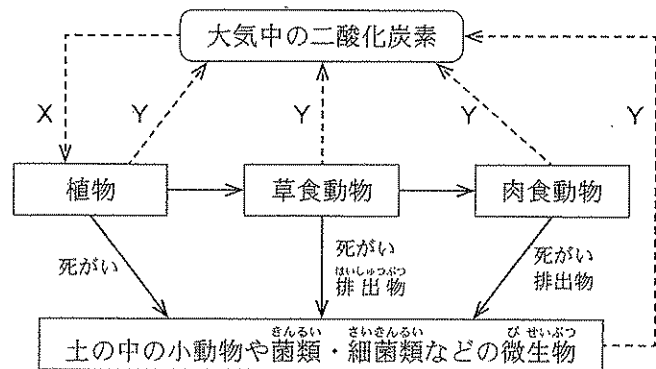
図1



② 生態系における炭素の循環について

図2は、生態系における炭素の循環を模式的に表したものである。矢印--->は、二酸化炭素にふくまれる炭素の移動を示し、矢印—>は、有機物にふくまれる炭素の移動を示している。

図2



植物は、大気中の二酸化炭素を体内にとり入れて有機物

をつくるため、生産者とよばれる。生産者を食べることで、生産者がつくり出した有機物を直接消費する草食動物や、草食動物を食べることで、生産者がつくり出した有機物を間接的に消費する肉食動物は、消費者とよばれる。土の中の小動物や菌類・細菌類などの微生物も消費者であり、植物、草食動物、肉食動物などの生物の死がいや排出物などにふくまれる有機物を取り入れ、利用している。

(1) ①について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 図1のようなつり合いのとれた状態から、なんらかの原因で草食動物の数量が増加すると、次の段階で、植物の数量と肉食動物の数量は、それぞれどのように変化するか、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
植物の数量	増加する	増加する	減少する	減少する
肉食動物の数量	増加する	減少する	増加する	減少する

(b) 肉食動物であるライオンと草食動物であるシマウマは、食べる・食べられるの関係にある。シマウマを食べるライオンの目は、前向きについており、立体的に見える範囲が広いので、逃げる獲物までの距離をはかってとらえるのに適している。一方、シマウマの目は、ライオンなどの敵をすばやく見つけるのに適している。シマウマの目が、ライオンなどの敵をすばやく見つけるのに適しているのはなぜか、シマウマの目のつき方にふれて、簡単に書きなさい。

(2) ②について、次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。

(a) 図2の矢印Xと矢印Yで示された二酸化炭素にふくまれる炭素の移動は、生物のどのようなはたらきによるものか、その名称をそれぞれ書きなさい。

(b) 菌類に分類される生物はどれか、次のア～エから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

[ア. アオカビ イ. シイタケ ウ. ゼニゴケ エ. 大腸菌]

(c) 次の文は、土の中の小動物や菌類・細菌類などの微生物のはたらきについて説明したものである。文中の(あ)、(い)に入る最も適当な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

生態系における役割から、植物は生産者であり、草食動物、肉食動物、土の中の小動物や菌類・細菌類などの微生物は消費者である。これらの消費者のうち、土の中の小動物や菌類・細菌類などの微生物のように、生物の死がいや排出物などから栄養分を得ている生物を(あ)者という。(あ)者のはたらきにより、有機物は最終的に水や二酸化炭素などの(い)にまで(あ)される。

次のページへ→

7 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(9点)

ほのかさんは、岩石や地層について、観察したことや資料集などで調べたことを①、②のようにノートにまとめた。

【ほのかさんのノートの一部】

① マグマからできた岩石について

マグマが冷えて固まってできた、岩石A～D、安山岩、花こう岩の6つの岩石を双眼実体顕微鏡で観察した。図1は、観察した6つの岩石のうち、安山岩と花こう岩をスケッチしたものである。また、観察した6つの岩石を、つくりのちがいが火山岩と深成岩の2種類に分類し、さらに、ふくまれる有色の鉱物の割合のちがいが、図2のようにまとめた。

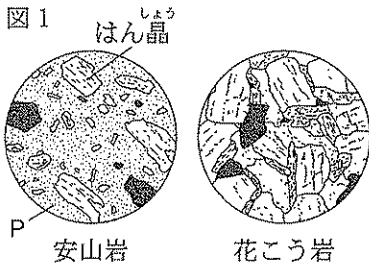
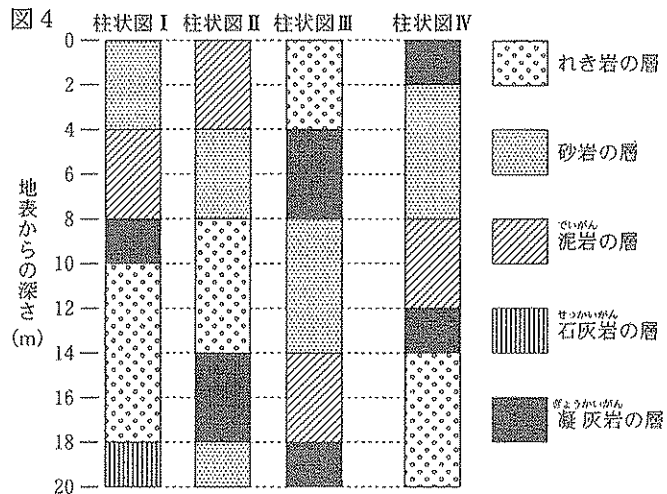
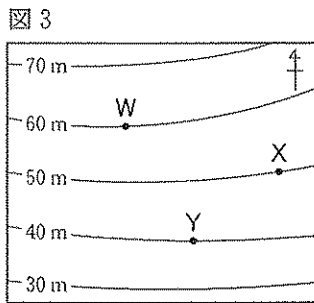


図2

岩石の種類	火山岩	岩石A	安山岩	岩石B
	深成岩	岩石C	岩石D	花こう岩
有色の鉱物の割合	大きい ←————→ 小さい			

② 地層の広がりについて

地層は、土砂の堆積によってできるだけでなく、火山の噴火によって噴出した火山灰などの堆積によってもできる。図3は、過去に火山灰が堆積した、ある場所の地形を10m間隔の等高線で模式的に表したものであり、W地点は標高60m、X地点は標高50m、Y地点は標高40mである。図4の柱状図Ⅰ～Ⅲは、W～Yのいずれかの地点の地層の重なりを表したものであり、柱状図Ⅳは、図3の中で、W～Yの3地点とは別のZ地点の地層の重なりを表したものである。ただし、この付近の地層の各層は、均一の厚さで水平に重なっており、上下の地層の入れかわりや断層は見られなかった。



(1) ①について、次の(a)~(d)の各問いに答えなさい。

(a) 岩石A~D、安山岩、花こう岩の6つの岩石は、マグマが冷えて固まってできたものである。マグマが冷えて固まってできた岩石をまとめて何というか、その名称を書きなさい。

(b) 図1の安山岩のスケッチに示したPは、はん晶を取り巻く小さな粒つぶの部分である。Pを何というか、その名称を書きなさい。

(c) 図1の花こう岩では、肉眼でも見分けられるぐらいに大きく成長した鉱物のみが組み合わさっている。鉱物が大きく成長したのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。

(d) 図2の岩石A~Dは、玄武岩げんぶがん、せん緑岩、はんれい岩はんれいがん、流紋岩りゅうもんがんのいずれかである。岩石Aと岩石Dは、それぞれ何か、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
岩石A	玄武岩	せん緑岩	はんれい岩	流紋岩
岩石D	せん緑岩	はんれい岩	流紋岩	玄武岩

(2) ②について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) 火山の噴火によって噴出した火山灰などが堆積した後、固まってできた岩石はどれか、次のア~オ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. れき岩 イ. 砂岩 ウ. 泥岩 エ. 石灰岩 オ. 凝灰岩]

(b) 図4の柱状図Iは、図3のW~Yのうち、どの地点の地層の重なりを表したものか、図3のW~Yから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

(c) Z地点の標高は何mか、求めなさい。

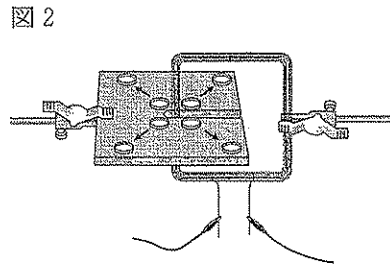
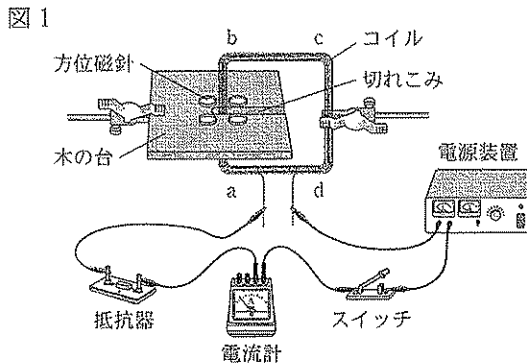
次のページへ→

8 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉 電流と磁界の関係について調べるために、次の①～④の実験を行った。

- ① 図1のように、エナメル線を巻いたコイルを用いて回路をつくり、木の台の上に4つの方位磁針を置いた。スイッチを入れて、コイルに図1のa→b→c→dの向きに電流を流し、振れた方位磁針が静止したときの方位磁針のN極のさす向きを調べた。すると、4つの方位磁針のN極は、それぞれが特定の向きをさした。

その後、図1の4つの方位磁針を、図2の矢印→の向きに、コイルから少しずつ遠ざけたところ、4つの方位磁針のN極は、しだいに北をさすようになった。



- ② 図3のように、①と同じコイルに検流計をつないで装置をつくり、N極を下にした棒磁石を、矢印⇔の向きにコイルに近づけ、コイルに流れる電流の変化を検流計で調べた。図4は、検流計の針が最も大きく振れたときのような様子を表したものである。

図3

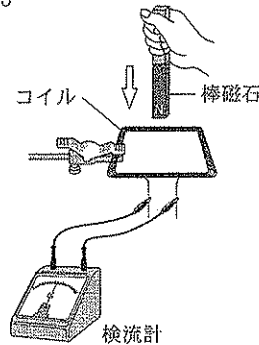
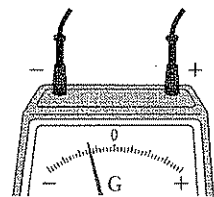


図4



- ③ 図5のように、②と同じ装置と同じ棒磁石を用いて、N極を下にした棒磁石を、コイルの上で矢印⇔の向きに動かし、コイルに流れる電流の変化を検流計で調べた。

図5

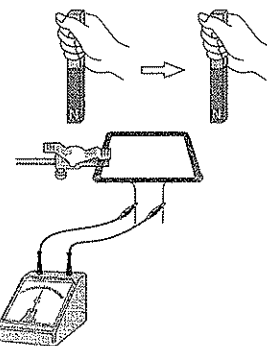
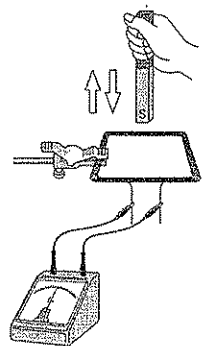


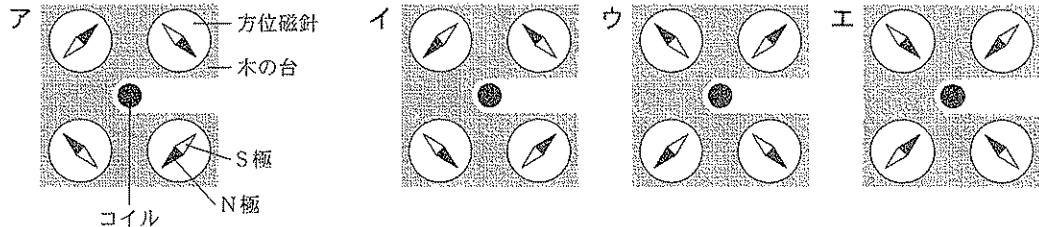
図6



- ④ 図6のように、②と同じ装置と同じ棒磁石を用いて、S極を下にした棒磁石を、矢印⇔の向きに、コイルに近づけたりコイルから遠ざけたりして、また、近づけたり遠ざけたりする速さを変えて、コイルに流れる電流の変化を検流計で調べた。

(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) 図1で、スイッチを入れたとき、4つの方位磁針のN極がさす向きはどのようになったか、方位磁針を真上からみたものとして、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。



(b) 4つの方位磁針を、図2の矢印 \rightarrow の向きに、コイルから遠ざけたところ、4つの方位磁針のN極が北をさすようになったのはなぜか、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. 電流がつくる磁界の影響が^{えいさう}強くなったから。 イ. 電流が強くなったから。
 ウ. 電流がつくる磁界の影響が弱くなったから。 エ. 電流が弱くなったから。

(c) コイルに電流が流れるとき、コイルのまわりにできる磁界のようすは、磁力線で表すことができる。コイルのまわりにできる磁界のようすを磁力線で表すとき、磁界が弱いところと比べ、磁界が強いところはどのように表すか、簡単に書きなさい。

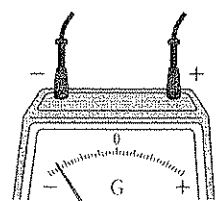
(2) ②について、コイルの中の磁界が変化すると、その変化に応じた電圧が生じて、コイルに電流が流れる。コイルの中の磁界が変化すると、その変化に応じた電圧が生じて、コイルに電流が流れる現象を何というか、その名称を書きなさい。

(3) ②と③について、図5のように棒磁石を動かしたとき、検流計の針はどのように振れたか、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. 右側(+側)に振れた。
 イ. 左側(-側)に振れた。
 ウ. 右側(+側)に振れてから、左側(-側)に振れた。
 エ. 左側(-側)に振れてから、右側(+側)に振れた。

(4) ②と④について、図7は、図6のように棒磁石を動かしてコイルに流れる電流の変化を検流計で調べたときに、検流計の針が最も大きく振れたときのようすを表したものである。図7の結果が生じたときは、図4の結果が生じたときと比べ、どのように棒磁石を動かしたか、簡単に書きなさい。

図7



—おわり—

◇M5(818—43)