

# 理科

- 1 鉄球と木片を水に入れてみたところ、鉄球は水中に沈み、木片は水面に浮きました。このように、ものが水に浮いたり沈んだりするのは、同じ体積で比べたときのそれぞれのものの重さに関係していることがわかっています。重さが、ものと同じ体積の水よりも軽い場合には水に浮き、重い場合には水に沈みます。同じ体積で比べたものの重さを「密度」といいます。密度は、体積  $1\text{ cm}^3$  あたりの重さ(グラム)で表されます。水は  $1\text{ cm}^3$  あたりの重さが  $1\text{ g}$  なので、水の密度の値は  $1$  となります。このことを参考にして、次の各問いに答えなさい。

問1 一辺が  $2\text{ cm}$  の立方体Aの重さをはかったところ  $9.6\text{ g}$  でした。立方体Aの密度の値を小数第1位まで求めなさい。

問2 一辺の長さが  $5\text{ cm}$  の正方形を底面とした高さ  $15\text{ cm}$  の直方体の容器(図1)に、底から  $10\text{ cm}$  のところまで水を入れ、問1の立方体Aを入れました。このとき、立方体Aはどのようなになりますか。正しいものを選び、ア～エで答えなさい。

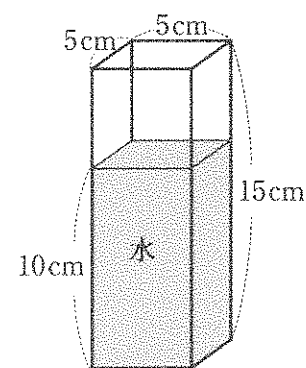


図1

- ア. 水の密度の方が大きいため、立方体Aは浮く。
- イ. 水の密度の方が大きいため、立方体Aは沈む。
- ウ. 立方体Aの密度の方が大きいため、立方体Aは浮く。
- エ. 立方体Aの密度の方が大きいため、立方体Aは沈む。

問3 問2の容器の水に食塩を  $65\text{ g}$  とかしたところ、水面の高さは底から  $11\text{ cm}$  になりました。この食塩水の密度の値を四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

問4 問3の食塩水に問1の立方体Aを入れました。このとき、立方体Aはどのようなになりますか。正しいものを選び、ア～エで答えなさい。

- ア. 食塩水の密度の方が大きいため、立方体Aは浮く。
- イ. 食塩水の密度の方が大きいため、立方体Aは沈む。
- ウ. 立方体Aの密度の方が大きいため、立方体Aは浮く。
- エ. 立方体Aの密度の方が大きいため、立方体Aは沈む。

問5 次の文中の ( a ) ～ ( d ) に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを選び、ア～クで答えなさい。

砂を入れて密封した小ビン(図2)を、水の入った大きな容器に入れてそっと離れたところ、図3のように容器の中ほどで止まりました。その後、容器の水を温めると小ビンのようすに変化がみられました。その変化の理由は次のように考えることができます。ただし、小ビンの体積は変わらないものとし、水は、容器全体でどこも同じように温められることとします。

小ビンが容器のちょうど中ほどで止まっているのは、水の密度と小ビンの密度が同じになっているからである。水は「温められると体積が ( a )」という性質がある。温められても水の重さは変わらないので、水は温められると密度が ( b )。このとき、小ビンの体積は変わらないので、小ビンと水の密度を比べると、小ビンの密度の方が ( c )。そのため、小ビンは水に ( d ) ようになる。

	a	b	c	d
ア	大きくなる	大きくなる	大きくなる	浮く
イ	大きくなる	大きくなる	小さくなる	浮く
ウ	大きくなる	小さくなる	大きくなる	沈む
エ	大きくなる	小さくなる	小さくなる	沈む
オ	小さくなる	小さくなる	大きくなる	沈む
カ	小さくなる	大きくなる	大きくなる	浮く
キ	小さくなる	大きくなる	小さくなる	沈む
ク	小さくなる	小さくなる	小さくなる	浮く

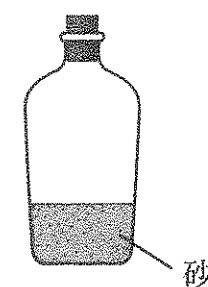


図2

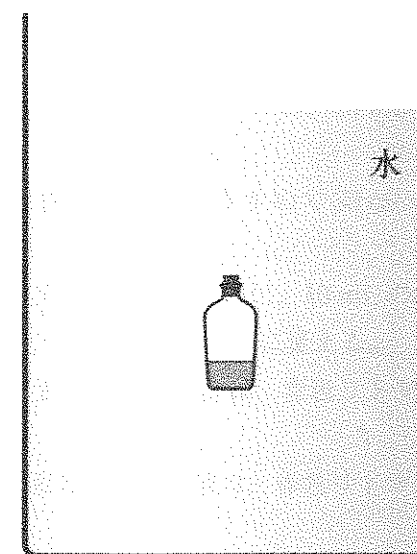


図3

問6 図4は、温度が変化したときの水1 cm<sup>3</sup>の重さをグラフに表したものです。問5で用いた小ビン  
を5つ用意し、小ビンの密度の値がそれぞれ0.9975, 0.9972, 0.9969, 0.9966, 0.9962となるよ  
うに調整しました。この5つの小ビンを入れた大きな容器に入れたところ、しばらくすると  
小ビンが2つだけ容器の底まで沈みました。このときの水の温度は何℃と考えられますか。もっ  
とも近い整数で答えなさい。

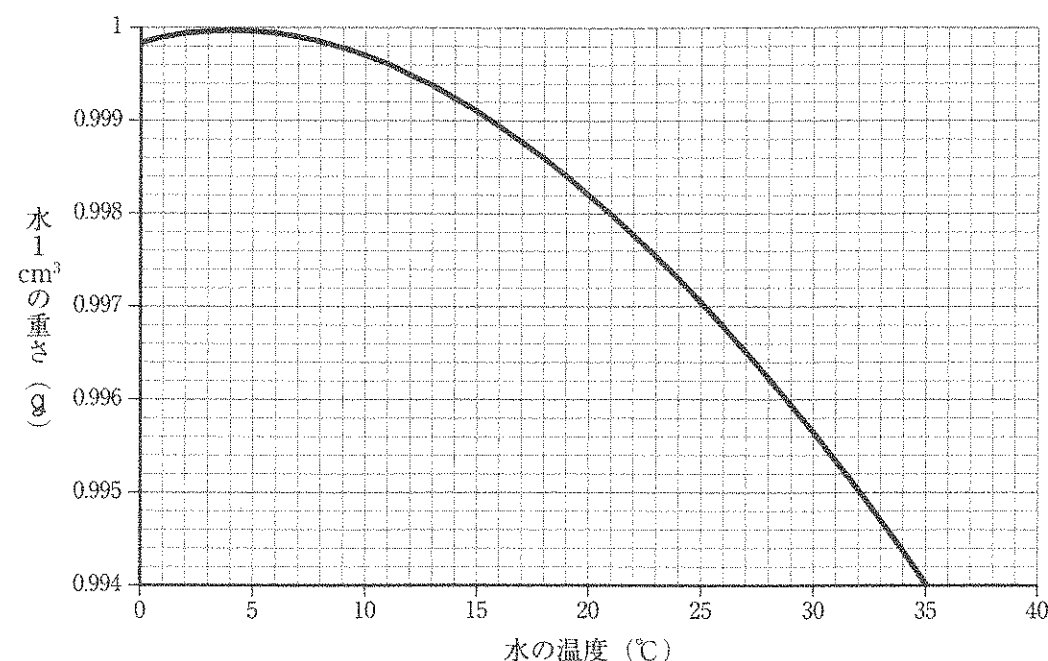


図4

2 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

金属A,B,Cと、水溶液<sup>すいようえき</sup>a,b,cがあります。10 mLの水溶液aと20 mLの水溶液bを混ぜると、  
30 mLの水溶液cになることがわかっています。また、金属A,B,Cの種類は、アルミニウム、鉄、銅  
のいずれかであることがわかっています。

水溶液の性質をリトマス紙で調べてみると、水溶液aは、赤色リトマス紙を青色に変え、水溶液b  
は、青色リトマス紙を赤色に変えました。水溶液cは、青色、赤色のどちらのリトマス紙の色も変えま  
せませんでした。

また、30 mLの水溶液cから水を完全に蒸発させると、図1のような  
固体（図は拡大したもの）が1 g得られました。

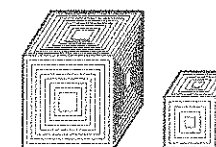


図1

問1 水溶液a,bに当てはまる組み合わせを選び、ア～カで答えなさい。

	水溶液a	水溶液b
ア	アンモニア水	塩酸
イ	水酸化ナトリウム水溶液	塩酸
ウ	食塩水	アンモニア水
エ	塩酸	アンモニア水
オ	塩酸	水酸化ナトリウム水溶液
カ	アンモニア水	炭酸水

問2 次に示すようにして水溶液aと水溶液bを混ぜてできる液について、リトマス紙で調べた結果と  
して正しいものはどれですか。すべて選び、ア～カで答えなさい。

- ア. 10 mLの水溶液aを水でうすめて20 mLにしたものに、10 mLの水溶液bを混ぜた液は、  
青色リトマス紙を赤色に変える。
- イ. 10 mLの水溶液aを水でうすめて20 mLにしたものに、10 mLの水溶液bを混ぜた液は、  
赤色リトマス紙を青色に変える。
- ウ. 10 mLの水溶液aに、10 mLの水溶液bを水でうすめて30 mLにしたものを混ぜた液は、  
青色リトマス紙を赤色に変える。
- エ. 10 mLの水溶液aを水でうすめて20 mLにしたものに、10 mLの水溶液bを水でうすめて30  
mLにしたものを混ぜた液は、青色リトマス紙を赤色に変える。
- オ. 5 mLの水溶液aに、10 mLの水溶液bを混ぜた液は、青色リトマス紙の色も赤色リトマス紙  
の色も変化させない。
- カ. 5 mLの水溶液aに、15 mLの水溶液bを混ぜた液は、赤色リトマス紙を青色に変える。

問3 15 mLの水溶液 aに、45 mLの水溶液 bを混ぜた液から、水を完全に蒸発させると、図1の固体は何 g得られますか。

問4 金属 A,B,Cの中で電気をもっともよく通すのは、金属 Cでした。また、磁石につくのは金属 B だけでした。同じ重さの金属 A,B,Cを用意して、それぞれの体積をはかると、金属 Aは 3.7 cm<sup>3</sup>、金属 Bは 1.3 cm<sup>3</sup>、金属 Cは 1.1 cm<sup>3</sup>でした。  
金属 A,B,Cの種類は何であると考えられますか。もっとも適当なものを選び、ア～カで答えなさい。

	金属 A	金属 B	金属 C
ア	銅	アルミニウム	鉄
イ	銅	鉄	アルミニウム
ウ	鉄	銅	アルミニウム
エ	鉄	アルミニウム	銅
オ	アルミニウム	鉄	銅
カ	アルミニウム	銅	鉄

問5 水溶液 a、水溶液 bをそれぞれ 3 本の試験管に取り、その水溶液の中に金属 A、金属 B、金属 Cを入れてようすを観察しました。このときにみられることがらについて、もっとも適当なものを選び、ア～カで答えなさい。

- ア. 水溶液 aに金属 Aを入れると、水素が発生した。
- イ. 水溶液 bに金属 Aを入れると、酸素が発生した。
- ウ. 水溶液 aに金属 Bを入れると、水素が発生した。
- エ. 水溶液 bに金属 Bを入れると、酸素が発生した。
- オ. 水溶液 aに金属 Cを入れると、水素が発生した。
- カ. 水溶液 bに金属 Cを入れると、酸素が発生した。

3 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

埼玉県のある小学校に生えている草の種類とその生え方を調べました。調べた日は7月8日と8月26日です。そのときに観察できた草を、その生え方から4つの型に分けました。表1はそれをまとめたものです。また図1は観察を行った地点を表しています。

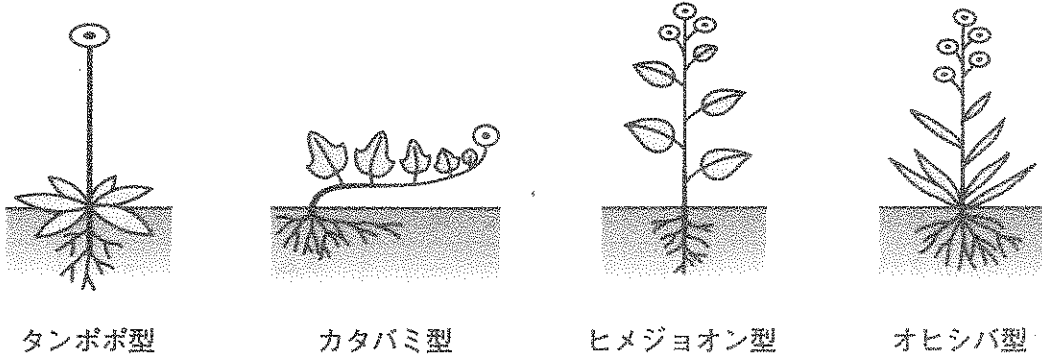
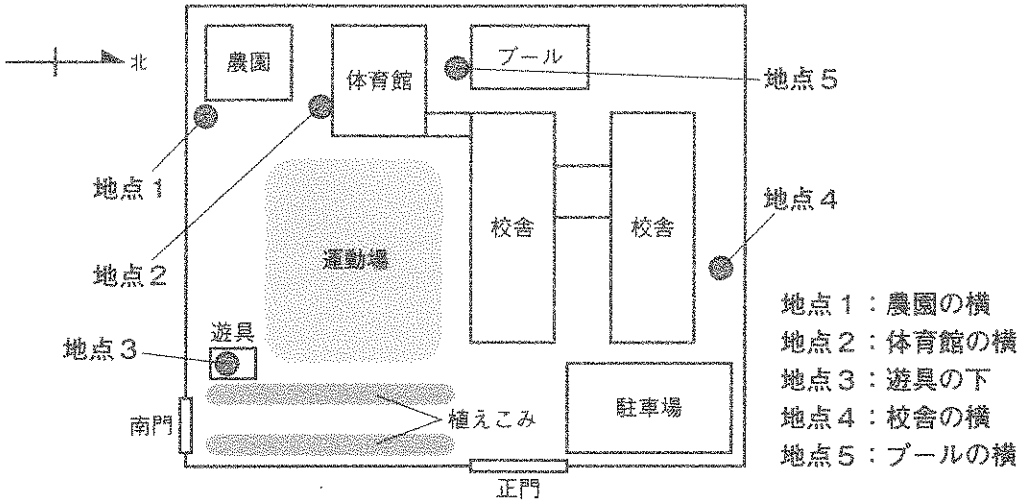


表1 小学校で観察できた草の種類とその生え方

草の種類	草の生え方			
	タンポポ型	カタバミ型	ヒメジョオン型	オヒシバ型
オオバコ	○			
セイヨウタンポポ	○			
シロツメクサ		○		
カタバミ		○		
アレチノギク			○	
セイタカアワダチソウ			○	
エノコログサ				○
スズメノカタビラ				○

図1 観察を行った地点



問1 表2は7月8日に観察できた草の種類とその個体数の多少を示したものです。この表からわかることとしてもっとも適当なものを選び、ア～カで答えなさい。

表2 地点1から地点5における草の種類とその個体数の多少

	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5
踏みつけの程度	なし	少ない	多い	少ない	なし
日の当たり具合	日なた	日なた	日なた	日かげ	日かげ
オオバコ	－	△	○	－	－
セイヨウタンポポ	－	△	○	▲	－
シロツメクサ	▲	▲	△	△	－
カタバミ	△	－	▲	－	－
アレチノギク	○	－	－	○	○
セイトカアワダチソウ	△	－	－	▲	△
エノコログサ	○	▲	△	○	○
スズメノカタビラ	－	△	▲	▲	△

観察できた草の個体数 ○：多い △：少ない ▲：ごくわずか －：ない

- ア. 日の当たる地点では、表1のカタバミ型が多い。  
イ. 日の当たる地点では、表1のヒメジョオン型が多い。  
ウ. 日の当たる地点では、表1のオヒシバ型が多い。  
エ. 踏みつけられている地点では、表1のタンポポ型が多い。  
オ. 踏みつけられている地点では、表1のヒメジョオン型が多い。  
カ. 踏みつけられている地点では、表1のオヒシバ型が多い。

問2 表3は地点3の7月8日と8月26日に観察できた草の種類と個体数の多少を示したものです。この表から考えられることとしてもっとも適当なものを選び、ア～カで答えなさい。

表3 地点3における草の種類とその個体数の多少

	7月8日	8月26日
踏みつけの程度	多い	少ない
日の当たり具合	日なた	日なた
オオバコ	○	△
セイヨウタンポポ	○	▲
シロツメクサ	△	▲
カタバミ	▲	－
アレチノギク	－	○
セイトカアワダチソウ	－	△
エノコログサ	△	○
スズメノカタビラ	▲	○

観察できた草の個体数 ○：多い △：少ない ▲：ごくわずか －：ない

- ア. 多くの草が種子をつけるようになった。  
イ. 気温が高くなり、地面の近くで花をつける草が増えた。  
ウ. 踏みつけの程度が減ったため、踏みつけに弱い草が増えた。  
エ. 踏みつけの程度が減ったため、踏みつけに強い草が増えた。  
オ. あまり雨が降らず、乾燥に強い草が増えた。  
カ. 台風が来てたくさんの雨が降ったため、どの草も背が高くなった。

問3 オオバコは日の当たり具合が良い場所に生えています。そのことからオオバコの種子の発芽には、光が関係していることが考えられます。オオバコの種子について、次の(i)と(ii)に答えなさい。

(i) 次のア〜カはいろいろな植物の種子です。オオバコと同じように種子を広げる植物はどれですか。適当なものをすべて選び、ア〜カで答えなさい。ただし、種子の大きさは実際とは異なります。



(ii) 光がオオバコの種子の発芽にどのような影響を与えているかを調べる実験を行いました。

【実験1】 ペトリ皿を2つ用意し、中に水で湿らせた脱脂綿を敷きました。次にそれぞれの脱脂綿の上に、オオバコの種子を20粒ずつまいて、ふたをしました。その後一方は、黒い厚紙でペトリ皿をおおい、種子に光が当たらないようにしました。この2つのペトリ皿を直射日光の当たらないあたたかい場所に置いておきました。1週間後に観察したところ、黒い厚紙でおおっていない方の種子はほぼ発芽していましたが、黒い厚紙でおおった方の種子は1つも発芽していませんでした。

【実験2】 実験1と同じようにオオバコの種子をまいたペトリ皿を3つ用意し、それぞれを赤、青、緑のセロハンでおおいました。直射日光の当たらないあたたかい場所に置いておきました。右の表は、1週間後に観察した結果です。

セロハンの色	結 果
赤	ほぼ発芽した
青	あまり発芽しなかった
緑	あまり発芽しなかった

【実験3】 実験2で発芽しなかった種子を用いて、当てる光の色を変え、種子が発芽したかどうかを1週間後に調べました。下の表は、その実験の条件と結果です。ただし、それぞれの色の光は同じ時間当たったものとし、光を当てた後は黒い厚紙でおおっておきました。

当てる光の色とその順序	結 果
緑色 → 赤色	ほぼ発芽した
緑色 → 赤色 → 緑色	あまり発芽しなかった
緑色 → 赤色 → 緑色 → 赤色	ほぼ発芽した
青色 → 緑色	あまり発芽しなかった
青色 → 緑色 → 青色	あまり発芽しなかった
青色 → 緑色 → 青色 → 緑色	あまり発芽しなかった
青色 → 赤色	ほぼ発芽した
青色 → 赤色 → 青色	あまり発芽しなかった
青色 → 赤色 → 青色 → 赤色	ほぼ発芽した

実験1〜3からわかることとして、適当なものをすべて選び、ア〜カで答えなさい。

- ア. 赤色の光がもっとも発芽をうながす光である。
- イ. 緑色の光がもっとも発芽をうながす光である。
- ウ. 青色の光がもっとも発芽をうながす光である。
- エ. 発芽には、いろいろな色の光が種子に当たることが必要である。
- オ. いろいろな色の光が種子に当たると、発芽は抑えられる。
- カ. 最後に当たる光の色が、種子の発芽に影響を与える。

問4 古くから親しまれている子どもの草花遊びに、オオバコを使ったものがあります。オオバコを用いてできる草花遊びとして、もっとも適当なものを選び、ア〜キで答えなさい。



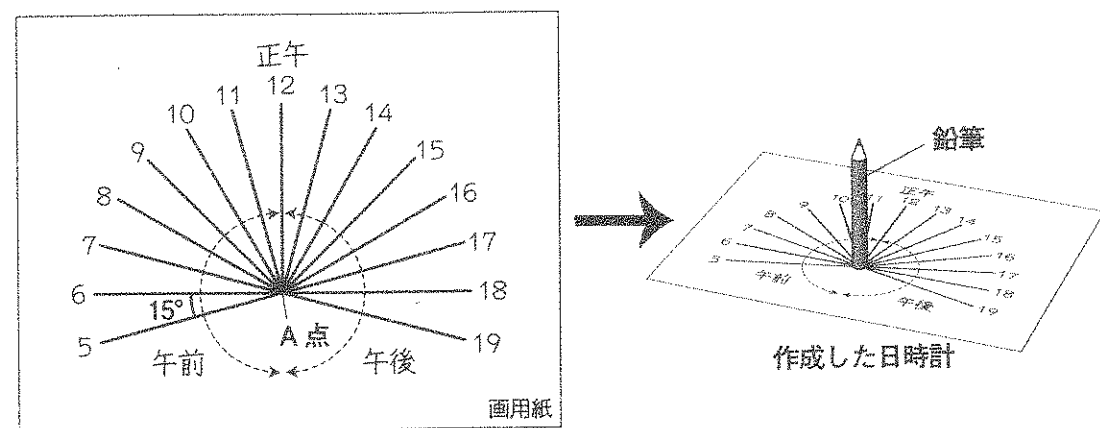
4 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

兵庫県明石市に住む花子さんは、弟が「太陽の動き」を学校で勉強していることを聞いて、二人で日時計を作ることにしました。そこで、次のものを準備しました。

準備したもの：画用紙、分度器、定規、鉛筆、方位磁針、両面テープ

まず、花子さんは「太陽は1時間に15度動くので、正午を中心に画用紙に分度器で15度をはかりながら時刻を示す線を引けばよい。」と考えました。そこで、図1のように、5時から19時まで画用紙に線を引き、時間を書きました。次に、A点に両面テープをはり、そこに影をつくるために長さ15cmの鉛筆を垂直に立てました。

図1



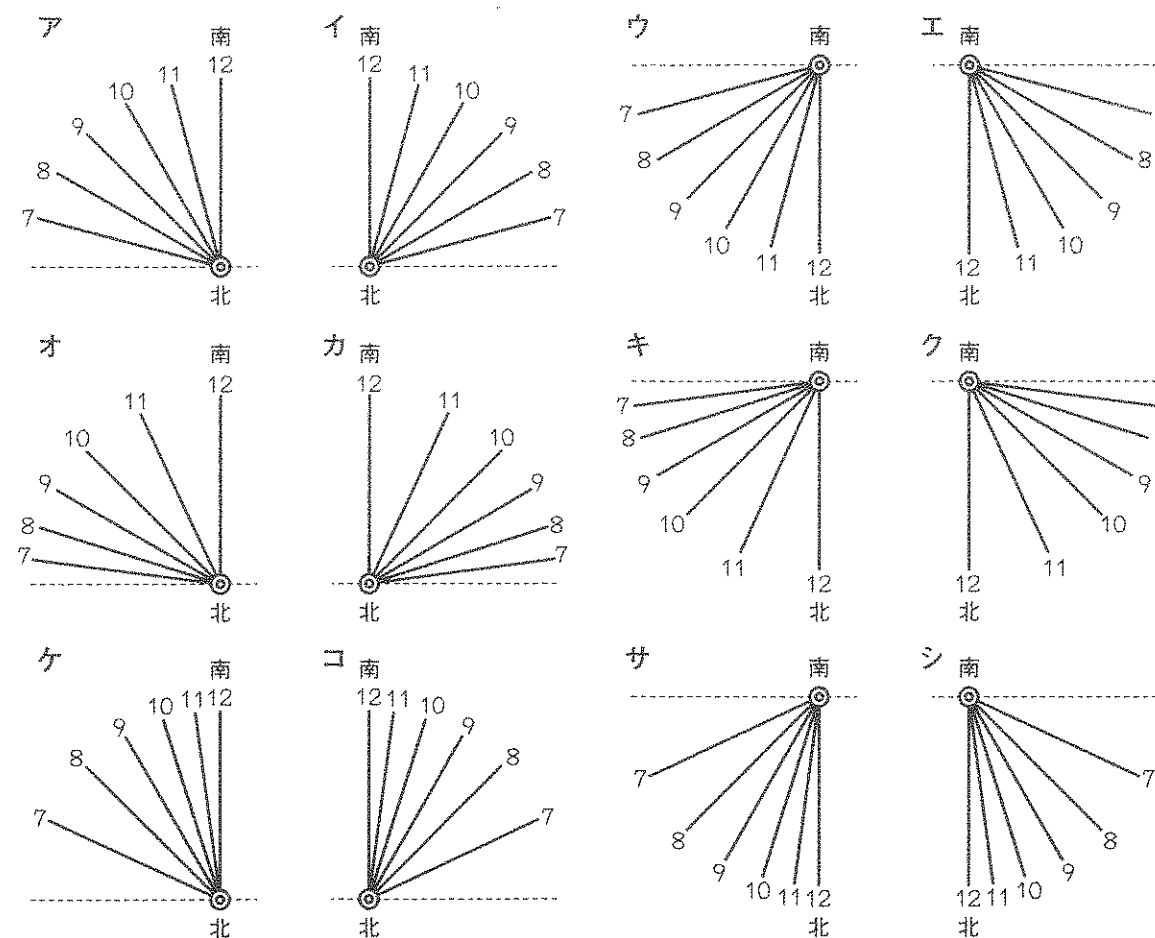
問1 花子さんは、作った日時計を使って、次の日(実験1日目)の朝6時から影のようすを観察しました。この日は3月20日の春分の日で、日の出の時刻は午前6時でした。日時計は、A点からみた12時(正午)の線の方を方位磁針で南向きに合わせて、水平な場所に置きました。このときの影のようすについて、次の中から正しいものを選び、ア～キで答えなさい。

- ア. 朝6時には、6時の線の上に影ができた。
- イ. 朝6時には、10時の線の上に影ができた。
- ウ. 朝6時には、12時(正午)の線の上に影ができた。
- エ. 12時(正午)には、12時(正午)の線の上に影ができた。
- オ. 午前中は午後の範囲に、午後は午前の範囲に、影ができた。
- カ. 午前中は午前の範囲に、午後は午後の範囲に、影ができた。
- キ. 朝7時には7時の線の上に、朝8時には8時の線の上に、というように、午前中はどの時間も正しく線の上に影ができたが、午後は線の上にできなかった。

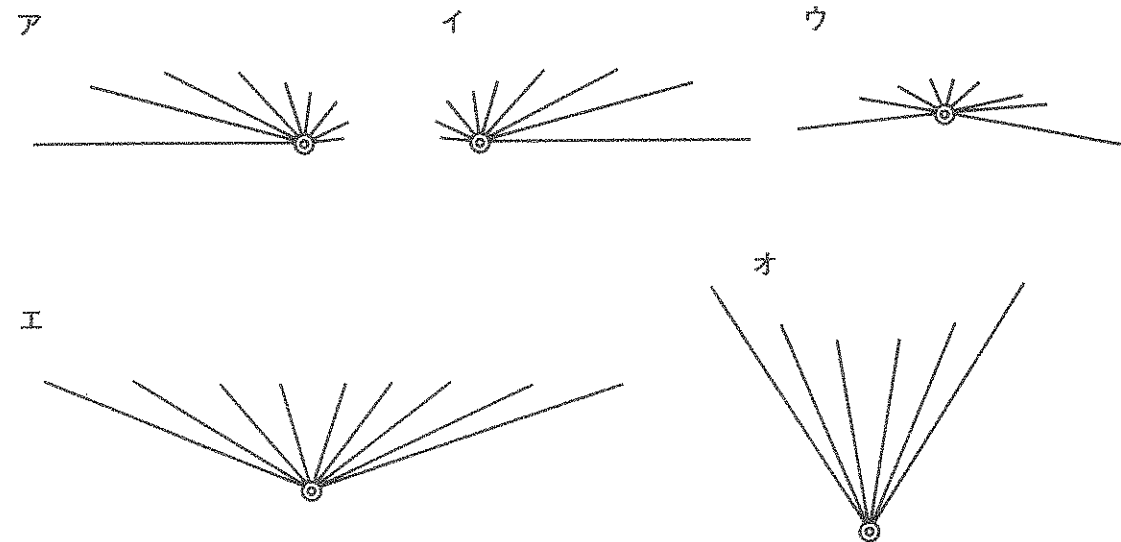
問2 実験2日目(3月21日)、日時計を、A点からみた12時(正午)の線の方を方位磁針で北向きに合わせて、水平な場所に置きました。そして、朝6時から影のようすを観察しました。このときの影のようすについて、次の中から正しいものを選び、ア～キで答えなさい。

- ア. 朝6時には、18時の線の上に影ができた。
- イ. 朝6時には、10時の線の上に影ができた。
- ウ. 朝6時には、12時(正午)の線の上に影ができた。
- エ. 朝6時には6時の線から位置がずれたところに影ができたが、12時(正午)には12時(正午)の線の上に影ができた。
- オ. 午前中は午後の範囲に、午後は午前の範囲に影ができた。
- カ. 午前中は午前の範囲に、午後は午後の範囲に影ができた。
- キ. 朝6時には6時の線の上に、朝7時には7時の線の上に、というように、一日を通して、どの時間も線の上に影ができた。

問3 実験3日目(3月22日)、花子さんは画用紙の中心に鉛筆を立てたものを準備して水平な場所に置き、午前7時から12時(正午)まで1時間ごとに、鉛筆の影ができる位置を調べることにしました。影ができる位置に同じ長さの線を引いて、その線の端に数字で時刻を記入しました(◎印は鉛筆を立てた位置、南・北は方角を表す)。影ができる位置の記録としてもっとも適当なものを選び、ア～シで答えなさい。



問4 実験3日目は、鉛筆の影ができる位置といっしょに影の長さについても調べてみました。ただし、記録した時刻の間隔は一定とは限りません。(◎印は鉛筆を立てた位置を表す)。得られた記録としてもっとも適当なものを選び、ア～オで答えなさい。



問5 実験1日目のさいたま市(東経140度)では、太陽が南中する時刻はどのようになりますか。もっとも近いものを選び、ア～オで答えなさい。

ア. 11:20    イ. 11:40    ウ. 12:00    エ. 12:20    オ. 12:40

問6 花子さんは、ビルや鉄塔でも日時計と同じように影ができることに気がきました。ある時刻に、画用紙に15cmの鉛筆を垂直に立てて水平な場所に置き、その影の長さを測ると23cmでした。このときの鉄塔の影の長さは何mになりますか。四捨五入して整数で答えなさい。ただし、鉄塔の高さは634mとし、鉄塔の影は水平な場所にできるものとしします。

1	問 1	問 2	問 3	問 4	※
	問 5	問 6 ℃			

2	問 1	問 2	問 3 g	問 4	※
	問 5				

3	問 1	問 2	問 3 ( i )	( ii )	※
	問 4				

4	問 1	問 2	問 3	問 4	※
	問 5	問 6 m			

受 験 番 号

得 点
※