

1 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

ジャガイモはナス科の (a) そう子葉類で、トマトやナス、ピーマンのなかまです。春先に種イモを植えておくと、夏にはイモを収穫することができます。ジャガイモのイモ部分は (b) 「ある器官」が栄養をたくわえたものであり、中には (c) デンプンが多く含まれています。「ある器官」にたくわえられるデンプンは、もともと葉で行われた光合成により作られた物質が「ある器官」に移動したものです。(d) 葉で作られたデンプンはいったん水に溶けやすい糖に変えられて、地中のイモへ運ばれ、イモはデンプンをたくわえ大きくなります。冬には葉などの地面より上に出ている部分は枯れてしましますが、イモには栄養が残っており、次の春になると地中のイモから芽が出てきます。

問1 下線部 (a) について、そう子葉類でないものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① ダイコン ② ニンジン ③ タマネギ ④ キュウリ

問2 下線部 (b) の「ある器官」とは何ですか。この器官の名称を答えなさい。

問3 下線部 (c) について、デンプンの存在をたしかめるためには、ヨウ素液を用います。ヨウ素液の説明として適切なものを、次の①～④より2つ選び、記号で答えなさい。

- ① デンプンに加えると青むらさき色に変化し、その後加熱してもその色は変化しない。
② デンプンに加えると青むらさき色に変化し、その後冷やしてもその色は変化しない。
③ 光をさけるために色つきのビンで保管するのが望ましい。
④ 光を当てるために無色透明のビンで保管するのが望ましい。

問4 下線部 (d) について、あとの問いに答えなさい。

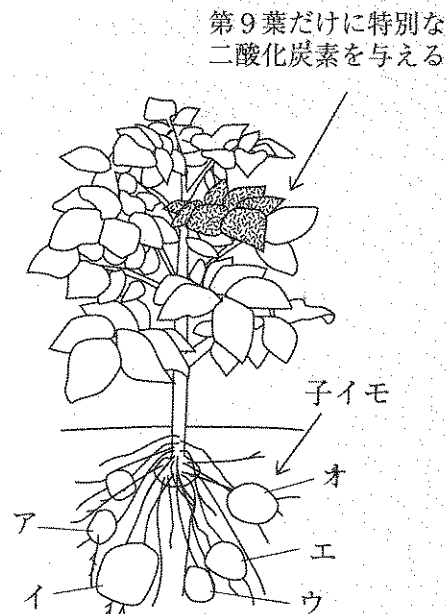
- (1) 下線部の「糖」は葉や茎に存在する、ある管を通して地中のイモに運ばれます。この管の名称を答えなさい。
(2) (1) について、けんび鏡で葉の断面図を観察しました。(1)の管は葉のどの部分にありますか。解答用紙の葉の断面図において、その管の部分を黒くぬりつぶしなさい。

問5 ジャガイモのイモ部分の重さのうち、15%をデンプンが占めています。ジャガイモがデンプン10gを作るには、二酸化炭素16.3gが必要です。仮に、ジャガイモが光合成で作ったデンプンのうち、3分の1がイモ部分に供給されるとすると、ジャガイモのイモ部分80gに含まれているデンプンを作るためには、光合成で何gの二酸化炭素を取りこむ必要がありますか。小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

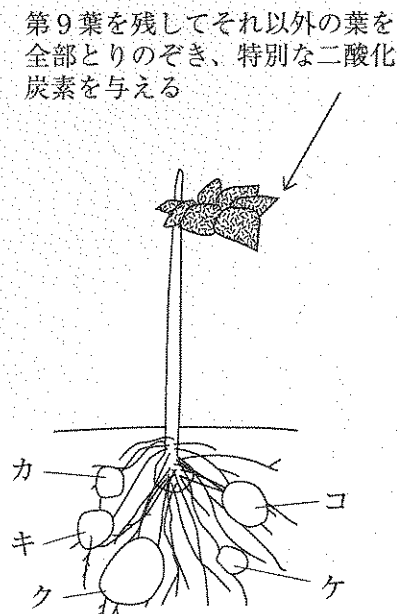
葉で作られた物質が地中に新しくできたイモ（子イモ）にどのように運ばれるかを調べるために、次の実験をしました。

2本のジャガイモを用意します。片方のジャガイモAは、第9葉（発芽後9番目に生じた葉）だけに特別な二酸化炭素を与えました。もう1本のジャガイモBは、第9葉を残してそれ以外の葉を全部切り取り、そのあとで第9葉に特別な二酸化炭素を与えました。その後、特別な二酸化炭素に由来する（特別な二酸化炭素をもとに作られた）デンプンがそれぞれの子イモにどのくらい含まれているかを調べました。

次の（図A-1）、（図B-1）はそれぞれの実験のようす、（図A-2）、（図B-2）はそれぞれの子イモ（ア～コ）に含まれていた「特別な二酸化炭素由来のデンプン量」を示しています。（図A-3）、（図B-3）はジャガイモA、Bを上から見たときの、茎と子イモの配置を表したものです。茎の中で黒くぬってあるところは第9葉がついていた場所、（ ）の中の数字は特別な二酸化炭素を与える前の子イモの重さ（g）を示しています。

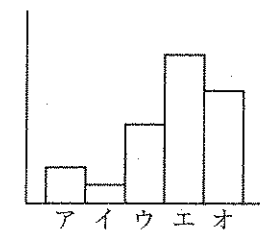


（図A-1）



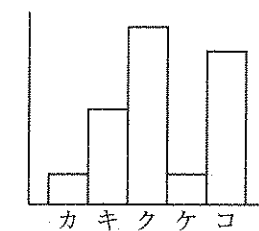
（図B-1）

特別な二酸化炭素由来のデンプン量



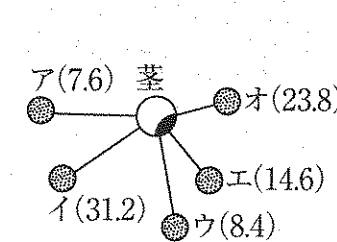
Aの子イモ

（図A-2）

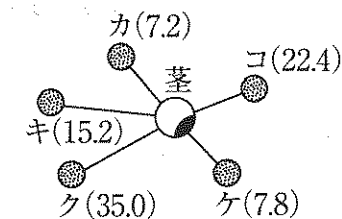


Bの子イモ

（図B-2）



（図A-3）



（図B-3）

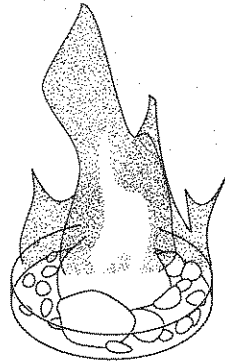
問6 この実験で、ジャガイモA、Bについてわかったことを、以下の2点にまとめました。（1）と（2）に当てはまる文としてもっとも適切なものを、次の①～⑤よりそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ジャガイモA（すべての葉があるジャガイモ）では、光合成で作られた物質は（1）。
- ジャガイモB（第9葉だけ残したジャガイモ）では、光合成で作られた物質は（2）。

- ① すべての子イモに均等に分配される
- ② もとの重さが重い子イモに優先的に分配される
- ③ もとの重さが軽い子イモに優先的に分配される
- ④ 二酸化炭素を吸収した葉と同じ側の子イモに優先的に分配される
- ⑤ 二酸化炭素を吸収した葉と反対側の子イモに優先的に分配される

2. 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

天然ガスは燃料として使われており、メタンを主成分とする化石燃料の一種です。メタンは大気圧、25℃の環境では気体の状態であり、空気より軽く、水には溶けにくい性質をもっています。メタンが水に取り囲まれて固体になったものを「メタンハイドレート」といい、新しいエネルギー資源として注目を集めています。メタンハイドレートは氷に似ており、触ると冷たく感じます。また、(図1)のように火をつけると燃えるため、「燃える氷」と呼ばれることもあります。メタンハイドレートは、その体積の約160倍のメタンガスを含有することができます。



(図1)

問1 メタンを燃やすと二酸化炭素が発生しますが、メタンと同じように、燃やすことで二酸化炭素が発生する物質を、次の①～⑥よりすべて選び、記号で答えなさい。

- ① 鉄 ② 木綿 ③ 砂糖 ④ 塩化ナトリウム
⑤ ろうそく ⑥ 黒鉛

問2 空気より軽く、水に溶けにくい性質を持つ気体を、次の①～⑥よりすべて選び、記号で答えなさい。

- ① 二酸化炭素 ② 塩化水素 ③ 二酸化窒素 ④ 水素
⑤ ヘリウム ⑥ 二酸化硫黄

(続 く)

メタンハイドレートの密度を 0.91g/cm^3 、メタンハイドレートの中に含まれる水とメタンの質量の比を7:1として、あとの問いに答えなさい。ただし、答えが割り切れない場合は小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

問3 メタンハイドレート 800cm^3 に含まれているメタンの質量は何gですか。

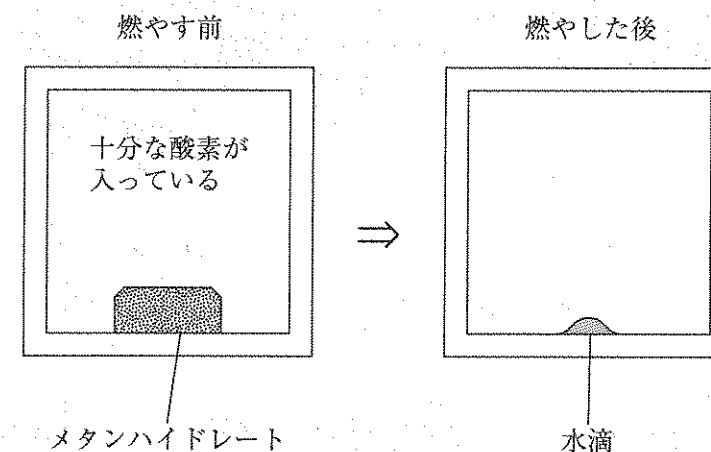
問4 メタン 6.4g を含むメタンハイドレートの体積は何 cm^3 ですか。

問5 メタンハイドレート 832g を水が 500mL 入ったビーカーに入れて放置しました。メタンハイドレートは水面に浮かび、やがて完全に形が無くなりました。このとき、ビーカー内の水の体積は何 mL になっていますか。液体の水の密度を 1.0g/cm^3 として答えなさい。

メタンを燃やすと、二酸化炭素と水になります。メタン 16g をすべて燃やすために必要な酸素の質量は 64g であり、このときに生じる二酸化炭素と水の質量はそれぞれ 44g と 36g です。

問6 メタン 80g と酸素 330g を混合してすべて燃やしたとき、生じた二酸化炭素と余った酸素の質量はそれぞれ何gですか。

問7 下の(図2)のように、メタンハイドレートを密閉容器に入れてすべて燃やすと、容器内に水滴が生じました。その後十分に放置して、容器内に存在する水滴にBTB溶液を滴下すると、BTB溶液は黄色を示しました。BTB溶液が黄色を示した理由を30字以内で答えなさい。



(図2)

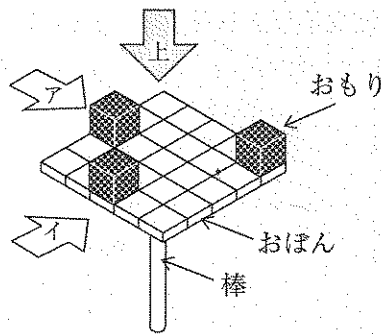
問8 メタンハイドレート 576g を密閉容器に入れて火をつけて燃やしました。すべてのメタンハイドレートを燃やしたあと、容器内には何gの水が存在しますか。ただし、容器内には酸素が十分に存在しており、メタンハイドレート中のメタンはすべて燃えるものとして。

問9 メタンは 25°C では気体の状態で存在しています。メタンは地球上の大気には 0.00018% しか含まれていませんが、海底にあるメタンハイドレートを不用意に掘り出すと、大気中のメタンの量が増加して、ある環境問題を引き起こす可能性があると言われています。この環境問題とは何ですか。漢字5文字で答えなさい。

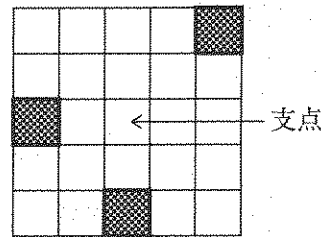
3. 次の会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。ただし、おもり以外の重さは考えないものとし、棒の太さは十分に細いものとします。

すまお：「レストランに行ったときに、お店の人が、飲み物や料理をのせたおぼんを片手でうまく運んでいるのを見ました。お店の人はおぼんの上に物をのせるとき何か工夫をしているのだと思います。どうしたら、うまく運ぶことができるのですか。」

先生：「おもしろいことに気がきましたね。人が片手でおぼんを持っている状態を図で表してみましょ。 (図1) では、手のかわりに棒でおぼんの中心を支えています。(図2) は (図1) のおぼんを上から見た図です。今、おぼんには同じ重さの3つのおもりをのせています。」



(図1)



(図2)

すまお：「どうして (図1) のようにおぼんをのせると傾かないのですか。」

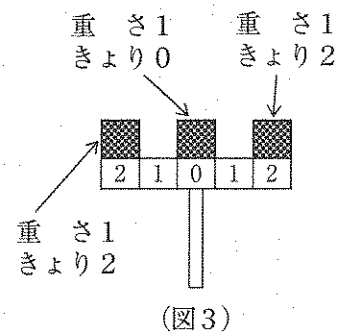
先生：「棒でおぼんを支えているところを、支点といいます。(図2) のように、支点はおぼんの中心にあります。」

先生：「(図3) は、(図1) をアの方から見た図です。左右それぞれのおもりについて【おもりの重さ】と【支点からのきょり】の積が等しくなっているので傾きません。支点の上にあるおもりは、【支点からのきょり】が0なので、【おもりの重さ】との積が0になり、考える必要がありません。」

すまお：「なるほど、わかりました。イの方から見た図も (図3) と同じですね。【おもりの重さ】と【支点からのきょり】の積が左右で等しくなるので、全体として傾かないのですね。」

先生：「異なる重さのおもりをのせた場合でも、【おもりの重さ】×【支点からのきょり】の値の合計が左右それぞれで等しくなっていれば、おぼんは傾かないということです。」

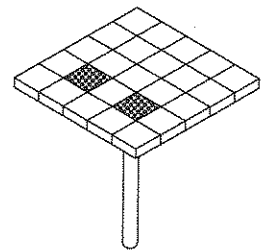
すまお：「よくわかりました。ありがとうございます。」



(図3)

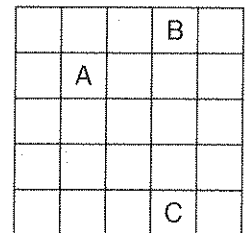
支点はおぼんの中心にあるものとして、あとの問1~4に答えなさい。

問1 同じ重さのおもりが3つあります。そのうちの2つを、(図4) のおぼんのマス目をぬりつぶしたところに1つずつのせます。残る1つのおもりをのせて、おぼんが傾かないようにするには、どのマス目にのせればよいですか。解答用紙のマス目を黒くぬりつぶしなさい。ただし、おもりを同じマス目に重ねてのせてはいけません。



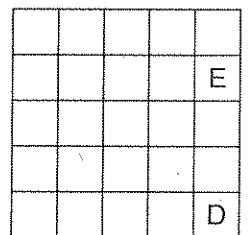
(図4)

問2 重さの異なる3つのおもりA、B、Cがあります。Aの重さは120g、Bの重さは30gです。おぼんを上から見たとき、(図5) のマス目におもりA、B、Cをのせます。おぼんが傾かないようにするには、Cの重さは何gであればよいですか。



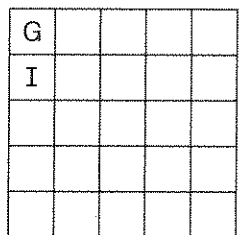
(図5)

問3 重さの異なる3つのおもりD、E、Fがあります。Dの重さは10g、Eの重さは20g、Fの重さは30gです。おぼんを上から見たとき、(図6) のマス目におもりDとEをのせました。残るおもりFをのせて、おぼんが傾かないようにします。おもりFは、おぼんのどのマス目にのせればよいですか。解答用紙のマス目に「F」と書きなさい。ただし、おもりを同じマス目に重ねてのせてはいけません。



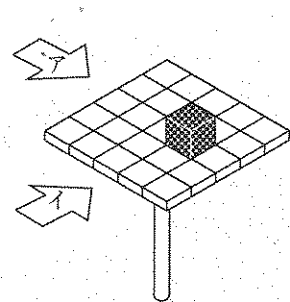
(図6)

問4 重さの異なる4つのおもりG、H、I、Jがあります。Gの重さは10g、Hの重さは20g、Iの重さは40g、Jの重さは60gです。おぼんを上から見たとき、(図7) のマス目におもりGとIをのせました。残るおもりHとJをのせて、おぼんが傾かないようにします。おもりHとJは、おぼんのどのマス目にのせればよいですか。解答用紙のマス目に「H」「J」と書きなさい。ただし、おもりを同じマス目に重ねてのせてはいけません。

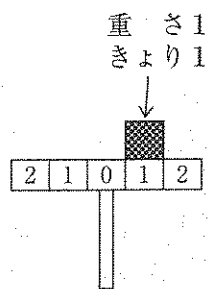


(図7)

お店の人の工夫を、もう少し考えてみましょう。(図8)のように、おぼんにおもりを1つのせました。すると、おぼんは支点を中心かたむに傾いてしまいます。

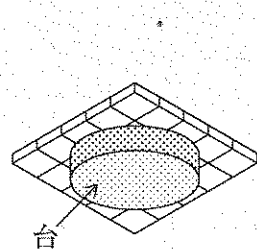


(図8)

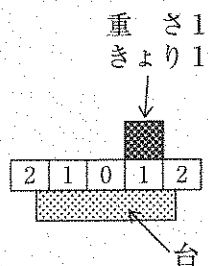


(図8をイの方向から見た図)

人がおぼんを支えるとき、おぼんの下にあるのは棒ではなく、棒より広がりのある手です。そこで、広がりのある円柱状の台の上に、円の中心とおぼんの中心を合わせておぼんをのせると、おぼんは傾かなくなりました。



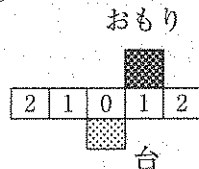
(図9)



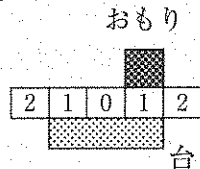
(図9を横から見た図)

問5 (図9)のように、円柱状の台でおぼんを支えたとき、おもりの場所や重さが同じであっても、円の直径によって傾くか傾かないかが変わります。おぼんが傾かないものを次の①～③よりすべて選び、記号で答えなさい。

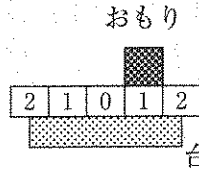
①



②

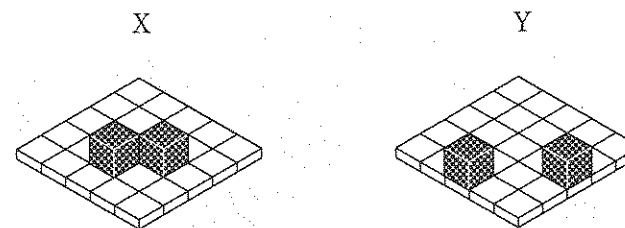


③

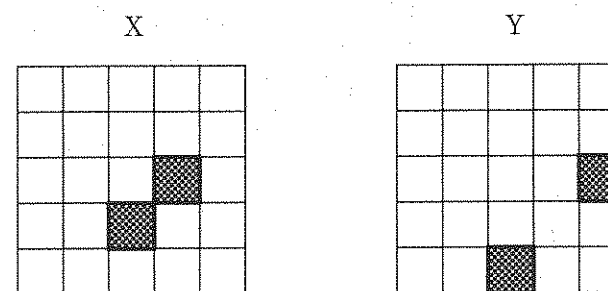


問6 問5では、どのような理由でその答えを選びましたか。理由を答えなさい。

次に、おもりが2つの場合を考えましょう。(図10)のように、異なる配置XとYでおもりを2つのせました。このおぼんの下に台を置き、おぼんが傾かないようにします。なお、おもりの重さはどれも同じです。



(図10)

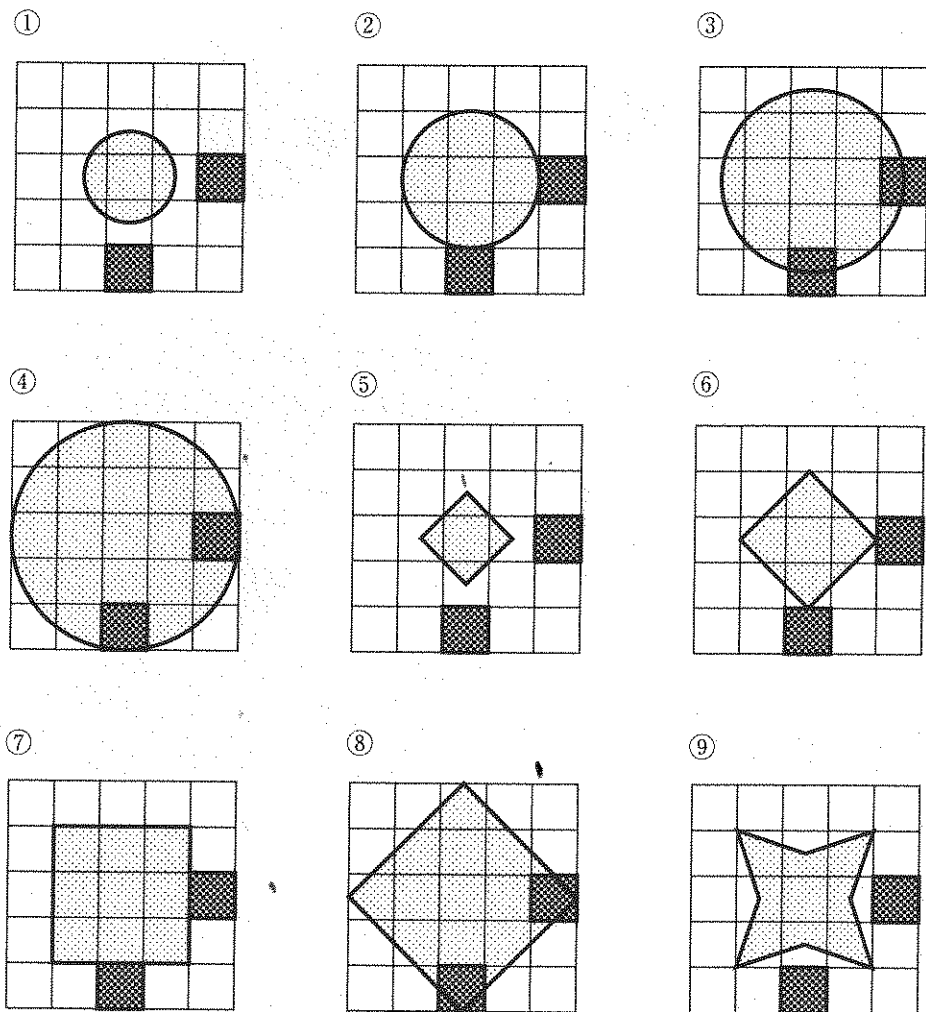


(図10を上から見た図)

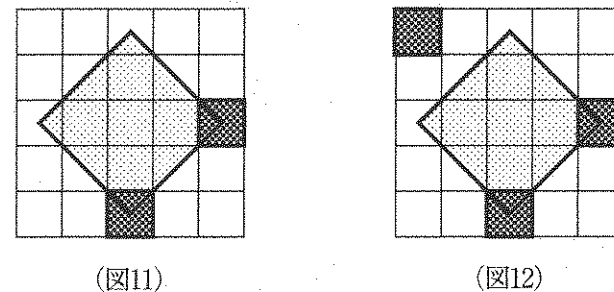
問7 (図10)のようにおもりをのせたとき、おぼんの下に円柱状の台を置いて、おぼんが傾かないようにしました。このときの円の直径について、どのようなことがいえますか。もっとも適切な文を次の①～③より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① おぼんが傾かないようにするためには、XのほうがYよりも大きな円の直径が必要である。
- ② おぼんが傾かないようにするためには、YのほうがXよりも大きな円の直径が必要である。
- ③ おぼんが傾かないようにするための台の大きさはおぼんの大きさで決まるため、必要な円の直径はXとYで同じである。

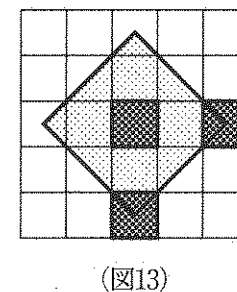
問8 (図10)の配置Yの場合について、いろいろな台を作っておぼんの下に置き、おぼんが傾くかどうかを調べました。次の①~⑨の図はすべて、おぼんを上から見た図で、薄い色がついている部分が台を表しています。おぼんが傾くものを次の①~⑨よりすべて選び、記号で答えなさい。



お店の人の工夫をさらに考えてみましょう。(図11)のような形の台をおぼんの下に置くと、おぼんはとても不安定な状態でしたが、(図12)のようにおもりを1つ増やしてのせると安定しました。なお、おもりの重さはどれも同じです。



問9 (図13)のように、(図11)の状態からおぼんの中心におもりを1つ増やしてのせると、おぼんはどうなると考えられますか。もっとも適切な文を次の①~③より1つ選び、記号で答えなさい。



- ① 中心におもりをのせた方が、おぼんは安定して傾きにくくなった。
- ② 中心におもりをのせた方が、おぼんは不安定になり傾きやすくなった。
- ③ 中心にのせたおもりは台の中心の真上にあるので、おぼんの傾きやすさは変わらなかった。

4 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

太陽について考えます。太陽の表面温度は約（ア）度で、黄色に光って見えるこう星です。太陽の体積は地球の約130万倍で、質量は地球の約33万倍です。

太陽の表面には、温度が少し低く、約4000度になっている部分があり、黒点と呼ばれます。また、太陽の外側には（イ）と呼ばれる気体の部分があり、（イ）は太陽が月の陰に完全に隠れる（ウ）のときに地球からも観察することができます。

黒点は太陽の活動が活発なときによく見られますが、その影響により、地球の緯度が高い地域では（エ）と呼ばれる、空が帯やカーテンのような形に光る現象を見ることができます。また、黒点を観察することにより、太陽が自転をしていることや、球の形をしていることがわかります。

地球は太陽からエネルギーを受け取ることで環境を保ち、生命を育むことができます。また、地球は太陽の周りを公転していますが、地球の地軸が傾いていることにより、様々な地域で四季がみられます。

問1 空らん（ア）～（エ）に当てはまる語句または数をそれぞれ答えなさい。

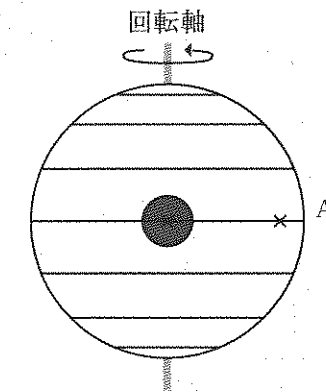
問2 地球から見て黄色に光って見えるこう星としてもっとも適切なものを、次の①～⑤より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① スピカ ② ベテルギウス ③ シリウス
④ アンタレス ⑤ プロキオン

問3 下線部について、月の体積は地球の約0.02倍、質量は地球の約0.012倍です。このことから、地球、太陽、月の密度（単位体積あたりの質量）を比べることができます。密度の大きいものから順に並べたものとして正しいものを、次の①～⑥より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 太陽>月>地球 ② 地球>太陽>月 ③ 月>地球>太陽
④ 太陽>地球>月 ⑤ 地球>月>太陽 ⑥ 月>太陽>地球

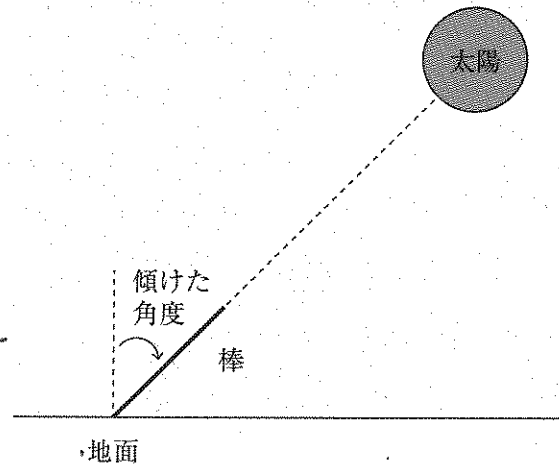
黒点は太陽の自転と共に回転しているので、地球から見える黒点の位置は少しずつ変化しています。黒点の動きを理解するため、(図1)のようにボールに棒をさしこんだものに丸いもようを描き、棒を回転軸として少しずつ回転させました。(図1)に描かれた線は地球儀の緯線と同じところに引かれています。離れた場所からこのボールを見ると、回転と共にもようが動くようすが観察されました。



(図1)

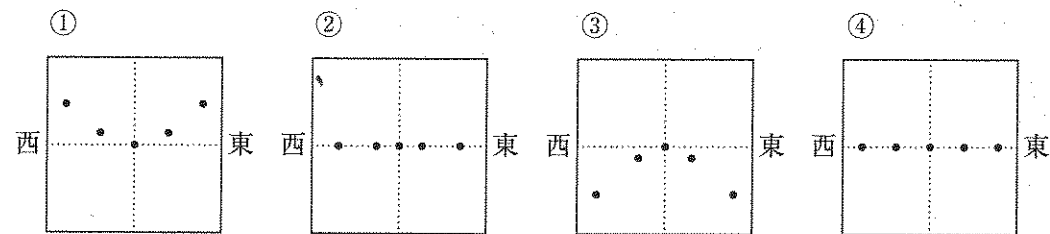
問4 もようの中心が(図1)の点Aの位置に移動したときに、もようはどのように見えますか。解答用紙の図に、見えているもようの形を描きなさい。

問5 須磨学園の緯度と経度は北緯 34.7° 、東経 135.1° です。春分の日地面に棒を立てて、太陽によるかげの動きを須磨学園で観察します。(図2)のように、南中した時刻にちょうど太陽の方向を向くように棒を傾けておくと、棒のかげの先端は棒と地面の境目と重なりました。



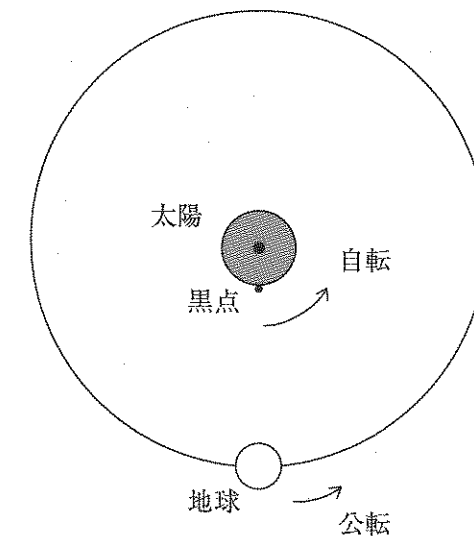
(図2)

- (1) 棒は地面に垂直に立てた状態から何度傾けていますか。(図2)を参考にして答えなさい。ただし、図の角度の大きさは正しいとは限りません。
- (2) 棒のかげの先端の位置を一定の時間ごとに黒丸で表したものとして正しいものを、次の①~④より1つ選び、記号で答えなさい。



問6 太陽からの光エネルギーを利用すると、太陽光発電をすることができます。太陽光発電パネルの面積が大きいほどたくさんの電気エネルギーを得ることができ、面積を2倍にすると得られる電気エネルギーは2倍になります。いま、発電パネル 1m^2 が1秒間で生み出す電気エネルギーを使って、ある機械を動かすと、 3kg のおもりを 7m 持ち上げることができたとします。この発電パネルを 60m^2 用いるとき、同じ機械で 500kg のおもりを 300m 持ち上げるのに必要な電気エネルギーを作るのに何秒かかりますか。ただし、答えが割り切れない場合は小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

問7 太陽を地球から観察すると、黒点は日ごとに少しずつ動いて見え、しばらく日がつと再び同じ場所に戻ってきます。地球から見て黒点と同じ場所に戻るまでの時間は、太陽の自転と、地球の公転の2つに影響をうけています。いま、(図3)のように、黒点と地球が太陽の中心のまわりを同じ方向に回転しているものとします。ある日の正午に地球から太陽を見ると、黒点が太陽のちょうど真ん中に見えました。黒点の移動を観察したところ、再び正午に太陽のちょうど真ん中に黒点が見えたのは30日後でした。地球の公転周期を360日とすると、太陽の自転周期は何日になりますか。ただし、答えが割り切れない場合は小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。なお、黒点が途中で消えることはないものとします。

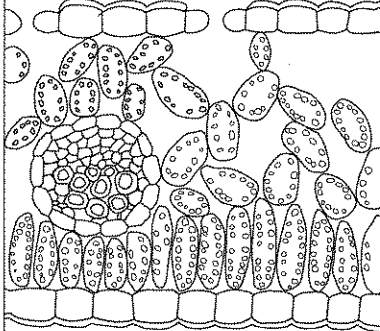


(図3)

2017年度 須磨学園中学校 第1回入学試験解答用紙 理科

(※の欄には、何も記入してはいけません)

1

問1		問2	
問3	と	問4	(1)
問4 (2)		問5	g
		問6	(1)
		問6	(2)

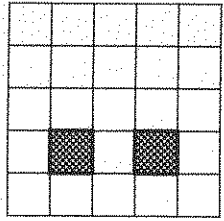
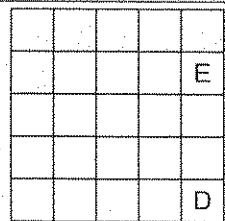
※

2

問1	問2	問3	問4
問5	mL	問6	g
		二酸化炭素	
		g	酸素
		g	g
問7			
問8	g	問9	

※

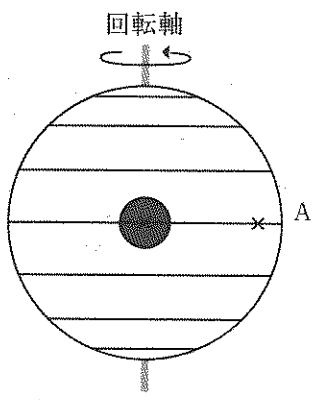
3

問1	問2	問3	問4																				
	g		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	G				I															
G																							
I																							
問5																							
問6																							
問7	問8	問9																					

※

4

問1	ア	イ	ウ
問2		問3	
問5	(1)	度	(2)
問6	秒	問7	日

回 転 軸


※

※
