

理 科 (40 分)

- ① I・II について、あとの問いに答えなさい。
- I 5 種類の粉末 A～E があります。これらの粉末は、鉄・アルミニウム・銅・石灰石・食塩のいずれかですが、どれがどれかはわかっていません。そこで、次のような実験を行いました。

- [実験]
- 1 5 種類の粉末が混ざった混合物をビーカーにとり、水を加えてよくかき混ぜてからろ過したところ、A だけが溶けていた。
- 2 1 のあと、ろ紙に残った混合物にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えると、気体が発生した。気体の発生が止まってから液をろ過したところ、B だけが溶けていた。
- 3 2 のあと、ろ紙に残った混合物にうすい塩酸を加えると気体が発生した。気体の発生が止まってから液をろ過したところ、C・D が溶け、E だけが残っていた。
- 4 2 で発生した気体と、3 の C が溶けて発生した気体は、別の気体だった。
- (1) 実験の結果から、粉末 A・C は何であるとわかりますか。次のア～オから 1 つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。
- ア 鉄 イ アルミニウム ウ 銅 エ 石灰石 オ 食塩
- (2) 実験 2 の B が溶けて発生した気体と、実験 3 の C が溶けて発生した気体は、それぞれ何ですか。正しい組み合わせを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア B では二酸化炭素、C では酸素 イ B では二酸化炭素、C では水素
- ウ B では水素、C では酸素 エ B では水素、C では二酸化炭素

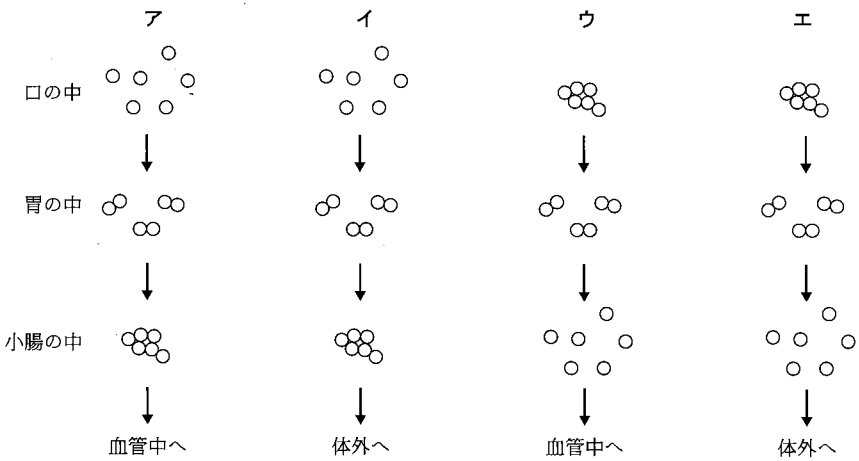
- II I で使った 5 種類の粉末を、2 種類ずつ混ぜ合わせました。これを、X・Y・Z の 3 種類の液体を 2 種類ずつ混ぜ合わせた混合液に加え、それぞれの反応を調べました。X・Y・Z は、塩酸・水酸化ナトリウム水溶液・水のいずれかで、表は、反応の結果の一部を示したものです。

混合液 \ 粉末	鉄＋石灰石	食塩＋アルミニウム	アルミニウム＋石灰石	鉄＋銅
X＋Y	反応なし	1 種類の気体が発生	①	②
Y＋Z	2 種類の気体が発生	1 種類の気体が発生		
Z＋X	反応なし	反応なし		

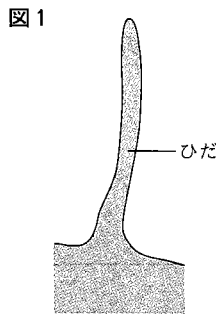
- (3) X＋Y、Y＋Z、Z＋X の混合液に BTB 溶液を加えると、どれもちがった色を示しました。このとき、Z＋X の混合液は何色を示しましたか。漢字 1 字で答えなさい。
- (4) 塩酸はどれですか。X～Z から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (5) 表の①・②にあてはまるものを次のア～カから 1 つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
X＋Y	1 種類の気体が発生	1 種類の気体が発生	2 種類の気体が発生	2 種類の気体が発生	反応なし	反応なし
Y＋Z	1 種類の気体が発生	2 種類の気体が発生	1 種類の気体が発生	反応なし	1 種類の気体が発生	2 種類の気体が発生
Z＋X	反応なし	反応なし	反応なし	反応なし	反応なし	反応なし

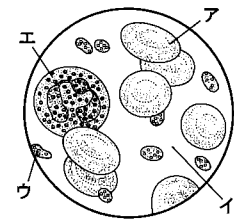
- ② I・II について、あとの問いに答えなさい。
- I わたしたちは食べ物を食べて生きています。
- (1) 口から入った食べ物の養分は、どのようにしてからだの中を通りますか。そのようすを表したモデルを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。



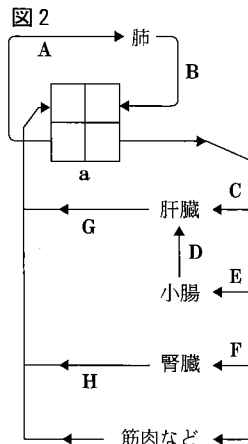
- (2) 小腸の内側には、たくさんのひだがあります。その 1 つを表した図 1 のひだの表面のようすを解答らんにかきなさい。また、その特徴を簡単に説明しなさい。



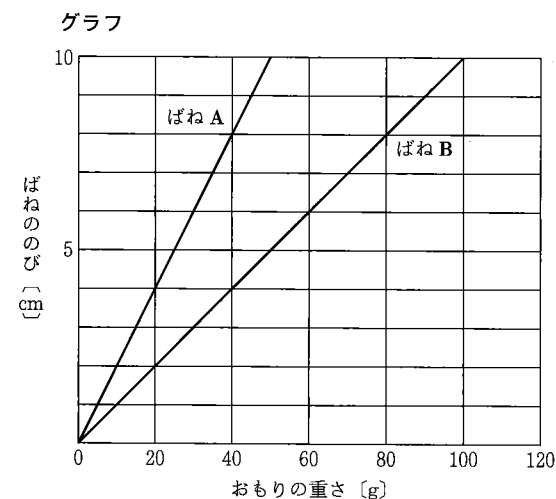
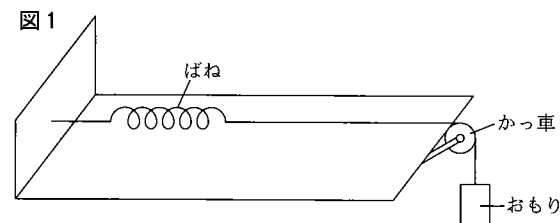
- II 図 2 は、からだの各器官を模式的に表したものです。また、図 2 の A～H は、いろいろな器官をつなぐ血管を示しています。
- (3) G と H の血管は、C や E の血管とは異なるつくりをしています。その異なるつくりについて簡単に説明しなさい。
- (4) 外から肺にとり入れられた酸素は、血液によって全身に運ばれます。酸素が結びつく血液成分はどれですか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。



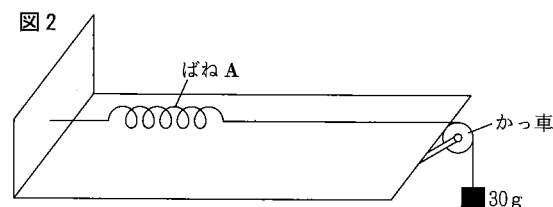
- (5) 図 2 の A～H の血管のうち、酸素を最も多くふくむ血液が流れている血管を 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (6) 図 2 の a は、何という器官ですか。



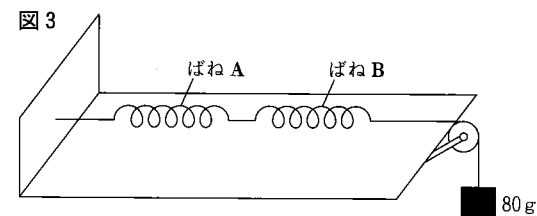
- ③ 自然な状態の長さが 10 cm のばね A と 20 cm のばね B をそれぞれ数本ずつ用意しました。これらのばねを図 1 のような水平でなめらかな板の上につなぎ、かっ車を通していろいろな重さのおもりをつるし、ばねののびを調べたところグラフのようになりました。あとの問いに答えなさい。



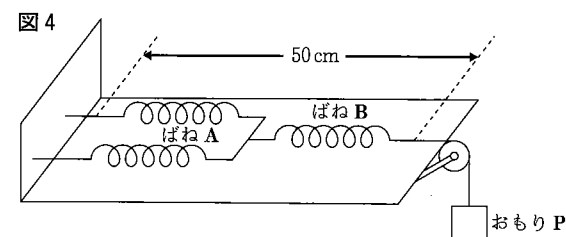
- (1) 図 2 のように、ばね A に 30 g のおもりをつるすと、ばねの全体の長さは何 cm になりますか。



- (2) 図 3 のように、ばね A とばね B をつないで 80 g のおもりをつるしました。このとき、2 本のばねの全体の長さは何 cm になりますか。



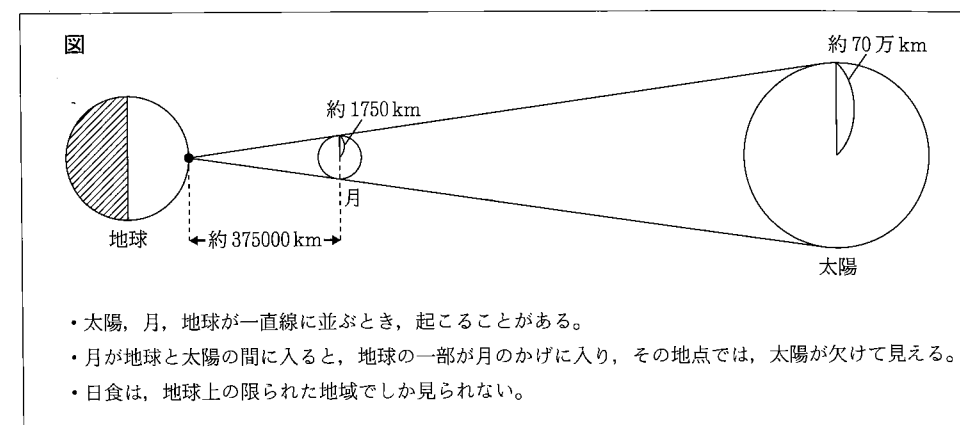
- (3) 図 4 のように、ばね A 2 本とばね B 1 本を組み合わせるとおもり P をつるしたところ、ばねの全体の長さが 50 cm になりました。このときのおもり P の重さは何 g ですか。また、ばね A 1 本の全体の長さは何 cm になりますか。



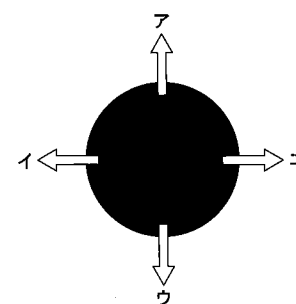
- (4) 図 4 のあと、おもり P 全体を水の中に入れたところ、ばねの全体の長さが 46 cm になりました。このときのおもり P の 1 cm^3 あたりの重さは何 g ですか。ただし、水 1 cm^3 の重さを 1 g とします。

- ④ 2009 年 7 月 22 日、沖縄で皆既日食が見られました。また、ほかの地域でも各地で部分日食を観察することができました。皆既日食はめずらしい現象で、日本の陸地で皆既日食が観察されたのは 46 年ぶり、次回は 26 年後になります。次の問いに答えなさい。

- (1) 日食に興味をもったあきら君は、日食についてインターネットで調べてみることにしました。下は、あきら君が調べた結果をまとめたもので、図は地球、月、太陽の位置関係を模式的に表しています。あとの問いに答えなさい。



- ① 地球から見ると、太陽と月はほぼ同じ大きさに見えます。図から考えて、地球から太陽までのきょりは何 km か、求めなさい。
 ② 図のような日食の起こる位置関係のとき、月は地球からどのように見えますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
 ア 新月 イ 三日月 ウ 半月 エ 満月
 ③ 皆既日食が起こったあと、月のかげはどちらの方向に動くと考えられますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、観測地は日本で、図は肉眼で観察したときと同じになるように、上下左右が合わせてあります。

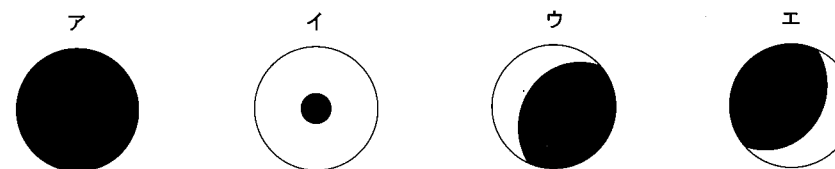


- ④ 太陽、月、地球は、月に一度、図のような並び方になりますが、毎月、日食が起こるわけではありません。その理由を簡単に説明しなさい。
 (2) 富山にある片山学園で、日食の観察をするための準備を行いました。下の表は、富山で見られる日食に関するデータです。あとの問いに答えなさい。

表

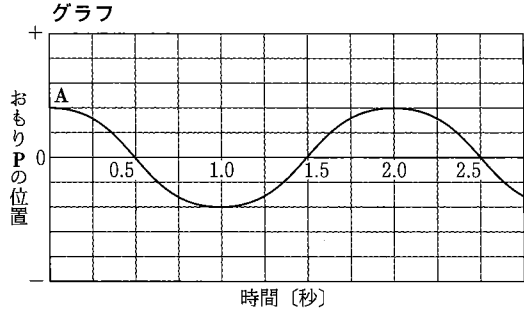
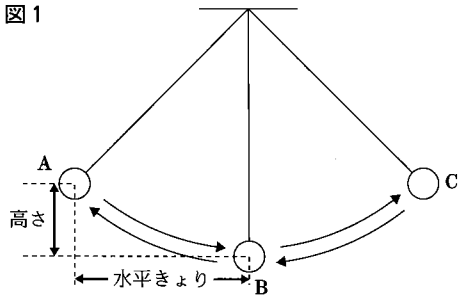
食分 0.742 (食分…日食または月食のときに太陽や月の欠ける割合)	食の始め	9 時 51 分 11 秒
	食の最大	11 時 07 分 25 秒
	食の終わり	12 時 24 分 29 秒

- ① 日食を観察する一般的な方法として正しいものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
 ア 望遠鏡を使って肉眼で観察する。
 イ サングラスをかけ、直接観察する。
 ウ 透明な黒い下じきを通して観察する。
 エ 厚紙に小さい穴をあけ、そこを通してかげの中に映った太陽の光を観察する。
 ② 食の最大（太陽が最も欠けて見えるとき）のときの太陽の位置を、解答らん〇でかきなさい。
 ③ 富山で観察された日食について、食の最大のときのようなすを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。



⑤ 長さ 1 m のふりこを用意し、図 1 のように、A 点で 100 g のおもり P を静かに放すと、A ～ C 点の間を往復しながらふれ続けました。このとき、おもり P を放してから時間とおもり P の位置との関係調べて記録すると、グラフのようになりました。あとの問いに答えなさい。ただし、おもり P の位置は、B 点のおもりの中心を基準とした B 点からおもりの中心までの水平きよりで、A 点側を +、C 点側を - に表しています。

図 1



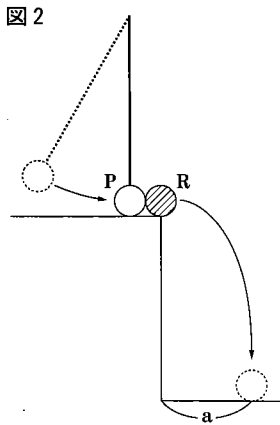
- (1) おもり P を A 点の 2 倍の水平きよりになる高さまで引き上げ、放したとき、おもり P の位置を表すグラフはどのようになりますか。解答らんの図にかきなさい。ただし、図の点線は、A 点からおもり P を放したときのグラフの線を示しています。
- (2) 次に、重さ 200 g のおもり Q に変えて図 1 の A 点からおもりを放しました。このとき、おもりの位置を表すグラフはどのようになりますか。解答らんの図にかきなさい。ただし、図の点線は、A 点からおもり P を放したときのグラフの線を示しています。
- (3) おもり Q をおもり P と同じ高さから放したとき、B 点を通過するときのおもりの速さは、おもり P のときと比べてどのようになりますか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。
ア 速くなる イ 同じ速さである ウ 遅くなる
- (4) 長さ 1 m のふりこを用意し、図 2 のようにおもり P をいろいろな高さから静かに放し、同じ重さの球 R にぶつけました。このとき、球 R が飛んだきより (図 2 の a) を調べると表のようになりました。あとの問いに答えなさい。

表

おもり P を放す高さ [cm]	5	10	20	X	80
球 R が飛んだきより [cm]	12	17	24	36	48

- ① おもり P を放す高さと球 R にぶつかるまでの時間は、どのような関係にありますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
ア P を放す高さが高いほど、時間が長くなる。
イ P を放す高さが高いほど、時間が短くなる。
ウ P を放す高さに関係なく、1.0 秒である。
エ P を放す高さに関係なく、0.5 秒である。
- ② 表の X にあてはまる値を数字で答えなさい。

図 2



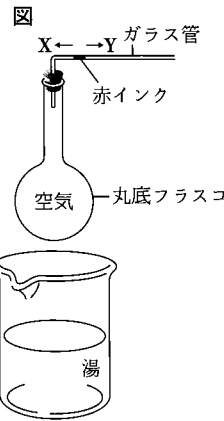
⑥ 空気もふくめてすべての種類の気体の体積は、圧力が変わらなければ、温度の変化によって同じように規則正しく変化します。片山君は、そのことを確かめるにはどのような方法があるのかを先生にたずねたところ、「図のような方法で調べてみたらどうですか。」と言われたので、次のような【実験】を行いました。あとの問いに答えなさい。ただし、空気の体積は丸底フラスコ内とガラス管内の合計の体積とし、ガラスの熱によるばうちょうはないものとします。

【実験】

図のように、丸底フラスコと赤インクを入れたガラス管を冷蔵庫に入れ、0℃にして空気の体積をはかった。その後、少しずつ湯につけてあたためながら、丸底フラスコ内の空気の温度と空気の体積をはかった。その結果をまとめると、表のようになった。

表

温度 [℃]	0	15	20	35	A	50
空気の体積 [cm³]	B	550	560	590	600	620



- (1) 実験で、丸底フラスコを湯につけると、赤インクは図の X・Y のどちらに移動しますか。記号で答えなさい。
- (2) 表から、丸底フラスコ内の空気の温度が 1℃変化すると、空気の体積は何 cm³ 変化することがわかりますか。数字で答えなさい。
- (3) 表の A・B にあてはまる値はいくつですか。それぞれ数字で答えなさい。
- (4) 空気の温度が 1℃変化すると、空気の体積は 0℃のときの体積と比べて、どのくらいの割合で増えていますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
ア $\frac{1}{2}$ イ $\frac{57}{550}$ ウ $\frac{3}{11}$ エ $\frac{1}{260}$
- (5) 実験で、赤インクが 0℃のときの位置から 16 cm 移動したとき、空気の体積は何 cm³ 変化しましたか。数字で答えなさい。ただし、ガラス管の内側の断面積は 1.25 cm² です。
- (6) (5)のとき、丸底フラスコ内の空気は何℃変化しましたか。数字で答えなさい。