

理科 (その1)

問題用紙が(その1)から(その6)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

第1問 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

じゅん君の家では、庭の畑で野菜を作っています。野菜が苦手なじゅん君は、自分で育てた野菜なら食べられるのではと考え、育ててみることにしました。お母さんに相談すると、ツルレイシ(ニガウリやゴーヤーともよばれる)の苗と、ジャガイモの「たねいも」(そのまま植えてふやすためのいも)をわたされました。

ツルレイシの苗を畑に植えてしばらくたつと、成長して黄色い花がたくさん咲き始めましたが、よく見ると2種類の花があることに気づきました。一方の花(花Aとする)は中心に細くて黄色い棒のようなものが5本あり、花のつけ根はふくらんでいませんでした。しかし、他方の花(花Bとする)は中心に太くて黄緑色の丸いものが1つあり、花のつけ根がふくらんでいました。数日後、一部の花に実がなりました。

ジャガイモの「たねいも」を日光の当たるところに数日置いておくと、芽が出てきたので畑に植えました。しばらくたつと、成長して1種類の花がたくさん咲き、一部の花に実がなりました。実の中にはたくさんの小さな種子ができていました。種子をまくと発芽し、じゅうぶん成長した株をあとで掘り起こしてみると、土の中にビー玉くらいの小さなジャガイモができていました。「たねいも」から成長した株には、普通の大きさのジャガイモができていました。

畑には十分なこん虫がいて花粉を運び、花粉が運ばれないために受粉できない花はないものとしています。

問1 ツルレイシの**花A**と**花B**は、それぞれ何とよばれる花かを答えなさい。

問2 ツルレイシとジャガイモでは、どちらも一部の花に実がなりましたが、その内容にはちがいがありました。ジャガイモではおしべとめしべがある花が受粉してその一部に実がなりましたが、ツルレイシではどのように実がなりましたか。正しく表しているものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ツルレイシでは、すべての花が受粉したが**花B**だけが実をつけた。

イ ツルレイシでは、**花B**だけが受粉して実をつけた。

ウ ツルレイシでは、すべての花が受粉したが**花A**だけが実をつけた。

エ ツルレイシでは、**花A**だけが受粉して実をつけた。

問3 ジャガイモの「たねいも」は、ツルレイシのどの部分に相当しますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 花 イ 実 ウ 葉 エ 茎

問4 ジャガイモは「たねいも」でも種子でもふえます。畑ではふつう「たねいも」でふやす理由を説明した次の文中の(A)、(B)に当てはまる語句を書きなさい。(A)と(B)には異なる語句が入ります。

ジャガイモの「たねいも」の中には(A)が多くふくまれているため、種子のように(A)を外から与えなくても適当な温度と空気があるだけで発芽できる。また、種子にくらべて多くの(B)がふくまれているため、成長したり新しい「いも」をつくるのに役立つので、「たねいも」からふやす方が都合がよい。

受粉や受精が起こらなくてもふえる植物があるなら、動物でも同じようなふえ方をするものがあるのではと思ったじゅん君は、インターネットで動物のふえ方を調べてみました。するとネズミのようにおすとめすの区別があつて、おすとめすの両方がいないと子がつくれない動物があつたり、ミツバチのようにおすとめすの区別があつても、めすだけで子をつくることのできる動物があつたり、カタツムリのようにおすとめすの区別がないのに受精によって子をつくる動物もあつて、それぞれにふさわしいふえ方があることがわかりました。

問5 カタツムリにはおすとめすの区別がありませんが、精子と卵の両方をつくり、2匹のカタツムリがおすとめすの両方の役割を同時に行うことができます。ただし、自分の精子と卵が受精することはなく、必ずほかの個体の精子と卵が受精するものとしなす。いま、カタツムリとネズミをそれぞれ別の容器の中で決まった数を飼育すると、それぞれの数はどのようにふえると考えられますか。次のア～カから正しいものを2つ選び、記号で答えなさい。ただし、飼育中に1匹のカタツムリおよびめすのネズミは体内にそれぞれ10個の卵をつくり、精子を受け取る相手は選り好みせず、卵は受精すればすべて子になるものとしなす。また、飼育に用いるネズミのおすとめすは2分の1の確率で選ばれるものとしなす。

理科 (その2)

問題用紙が(その1)から(その6)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

- ア カタツムリは1匹いれば、その10倍の子をつくることができる。
- イ カタツムリは2匹いれば、その10倍の子をつくることができる。
- ウ カタツムリは2匹いても、子ができない場合がある。
- エ ネズミは1匹いれば、その10倍の子をつくることができる。
- オ ネズミは2匹いれば、その10倍の子をつくることができる。
- カ ネズミは2匹いても、子ができない場合がある。

問6 次の文は生き物のふえ方について述べたものです。文中の あ () ~ く () に当てはまる語句をそれぞれ1、2から選び、番号で答えなさい。

ツルレイシのように受精によるふえ方は、 あ (1. 一つの株(片方の親)の 2. 二つの株(両方の親)の) 性質を受けつぐので、 い (1. いろいろな 2. 同じ) 性質をもったなかまがで、ちがった条件の場所でもふえる可能性がある。たねいもからできるジャガイモのように受精しないふえ方は、 う (1. 一つの株(片方の親)の 2. 二つの株(両方の親)の) 性質を受けつぐので、 え (1. いろいろな 2. 同じ) 性質をもったなかまがで、似た条件の場所で簡単にふえる可能性がある。

ツルレイシのように実をつけて中の種子からふえると、実がはじけたり動物に食べられたりして、なかまが、 お (1. 広い 2. せまい) 範囲に分布し、育つのに適さないところにも分布する可能性は、 か (1. 大きく 2. 小さく) なる。ジャガイモのように「たねいも」からふえると、なかまが、 き (1. 広い 2. せまい) 範囲に分布し、育つのに適さないところにも分布する可能性は、 く (1. 大きく 2. 小さく) なる。

第2問 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

下の図1はある海岸の近くの地形図です。図1中の実線は等高線(——、標高が同じ地点を結ぶ線)で、数字は標高(m)を表しています。この地域には図1中に示したように断層(—・—)があります。下の図2は、図1のAからDの各地点での現在の地表からの深さと地層の関係を示したものです。地層は、流れる水のはたらきによって運ばんされたものが海底でたい積したり、火山の噴火によって火山灰が陸地または海底でたい積することによってできます。図1に示した地域は海岸に近く、過去に海の深さが変わることにより海底になったり陸地になったりしたことがわかっています。図2中の不整合面は、各地点が陸地から海底になったとき、海底で新しい地層がたい積したときに、古い地層と新しい地層の間にみられ、でこぼこしています。また、この地域では、火山灰の層ができた後に断層が生じたことにより地層が上下方向にずれています。なお、この地域に火山灰の層は1つしかないこと、地層は曲げられたり上下の逆転がないこと、地層の厚さは一定で、南北方向に一定の傾きで傾いており、東西方向では傾きはないことがわかっています。

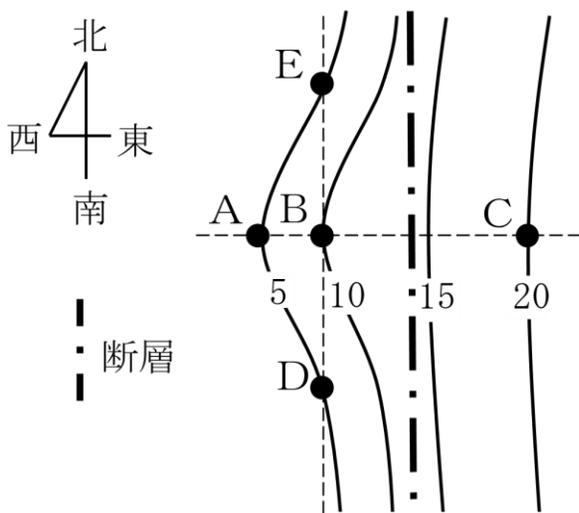


図1

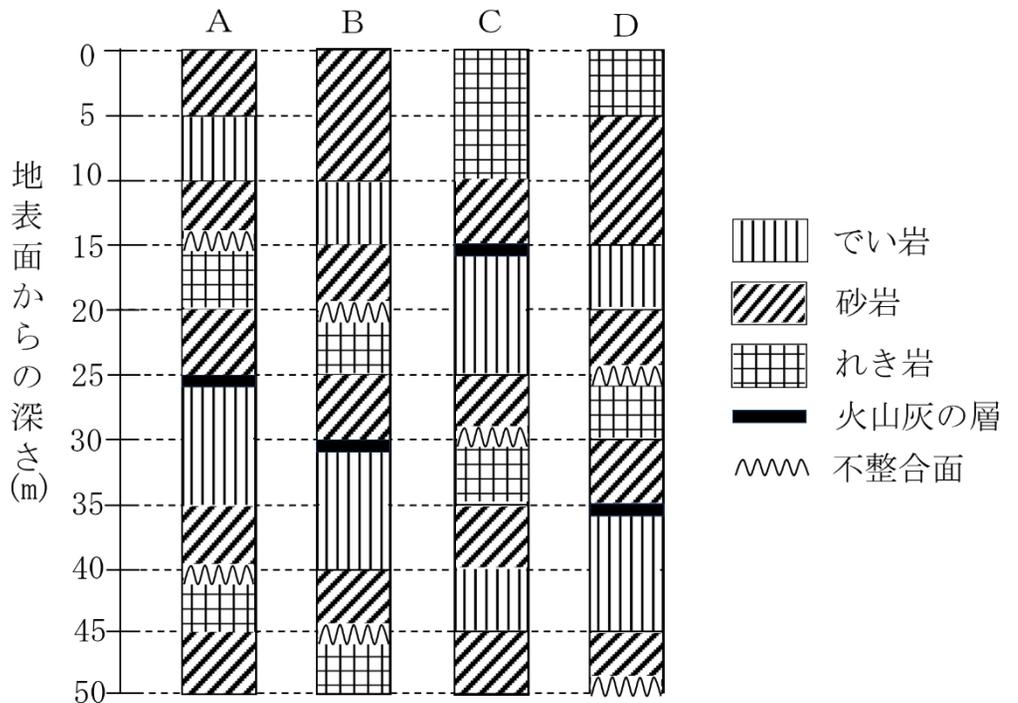


図2

理科 (その3)

問題用紙が(その1)から(その6)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

問1 火山灰の層ができたとき、Aの地点とCの地点の標高は同じでしたが、その後断層が生じたことにより、Aの地点とCの地点の標高が変化しました。現在、Aの地点とCの地点の火山灰の層は上下方向に何 m ずれていますか。ただし、Aの地点とCの地点は図1中の点線(-----)で示した東西方向の直線上にあります。

問2 Eの地点では、火山灰の層は地表から何 m 掘ると出てきますか。ただし、E、B、Dの各地点は図1中の点線(-----)で示した南北方向の直線上にあり、この地下では断層による地層のずれはありません。また、Bの地点からDの地点までの距離と、Bの地点からEの地点までの距離は等しいものとします。

問3 図2中の不整合面ができるのは、地層がたい積した後、海水面が下がり陸地になったときに、その表面がくずれたり、流れる水にけずられたりするためです。水が岩石をけずるはたらきのことを何というか答えなさい。

問4 下のア～ウのうち、海岸線から最も遠い海底でたい積してできた岩石はどれか、1つ選び記号で答えなさい。

- ア れき岩 イ 砂岩 ウ でい岩

問5 大地が押し上げられることにより、図3のように海水面が下がり、海岸線が沖合方向へ移動したとき、図3下のXの地点でみられる地層として正しいものを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 地表面から順に、でい岩の層、砂岩の層、れき岩の層がみられる。
イ 地表面から順に、れき岩の層、砂岩の層、でい岩の層がみられる。
ウ 地表面から順に、でい岩の層、れき岩の層、砂岩の層がみられる。
エ 地表面から順に、れき岩の層、でい岩の層、砂岩の層がみられる。

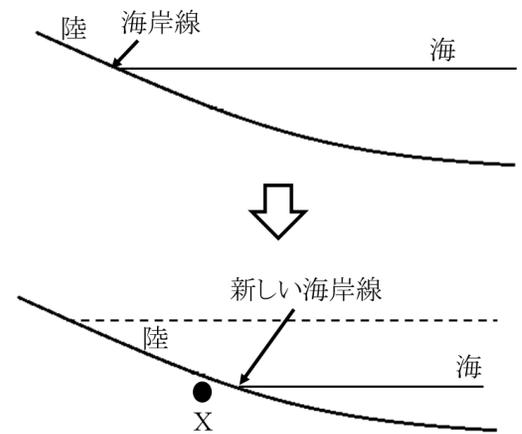


図3

問6 図1、図2から考えられることとして正しいものを下のア～カから3つ選び、記号で答えなさい。

- ア Aの地点とCの地点では、過去に陸地から海底となった回数が同じである。
イ Aの地点が海底だった時、Cの地点では陸地だったことがある。
ウ Aの地点の地表から0～5 mの砂岩の地層と、Cの地点の地表から10～15 mの砂岩の地層は同じ時期にできた。
エ Bの地点の地表から25～30 mの砂岩の地層と、Cの地点の地表から10～15 mの砂岩の地層は同じ時期にできた。
オ Aの地点の地表から5～10 mのでい岩の地層からは、貝の化石が見つかる可能性がある。
カ でい岩の地層の上には必ず火山灰の層ができる。

第3問 次の問いに答えなさい。

〔I〕私たちの身の回りにはたくさんの化学物質が存在しており、人間生活を支えています。これらの化学物質を適切に使用する上で、物質の性質を学び、どのように変化するのか理解する必要があります。

問1 次のア～オに示す文章は、身の回りに存在する化学物質の利用例や利用方法について書かれたものです。利用例として事実と異なるもの、または利用方法として誤っているものを1つ選び、記号で答えなさい。

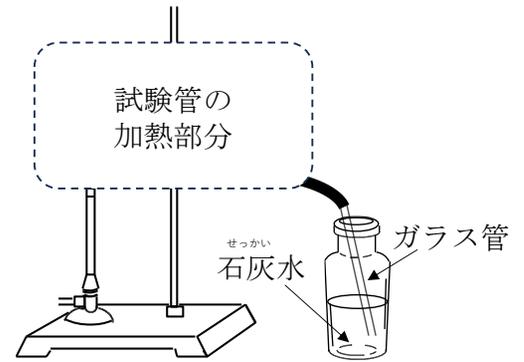
- ア 鉄鉱石からつくられる鉄は、ステンレス製品や構造物(ビルや橋)など、多くの金属製品に利用されている。
イ アルミニウムは軽くてさびにくいので、飲料缶や電車・自動車の部品として利用されている。
ウ ペットボトルは透明で軽く、飲料用容器として利用されている。これをリサイクルすると、衣類の素材になる。
エ 頑固な油污れを落とす洗剤(水酸化ナトリウムをふくむ)が少し残ったので、アルミニウム製の缶に入れて保存した。
オ 塩酸をふくむトイレ用洗剤が手についてしまったときは、セッケンと水で十分に洗い流せばよい。

理科 (その4)

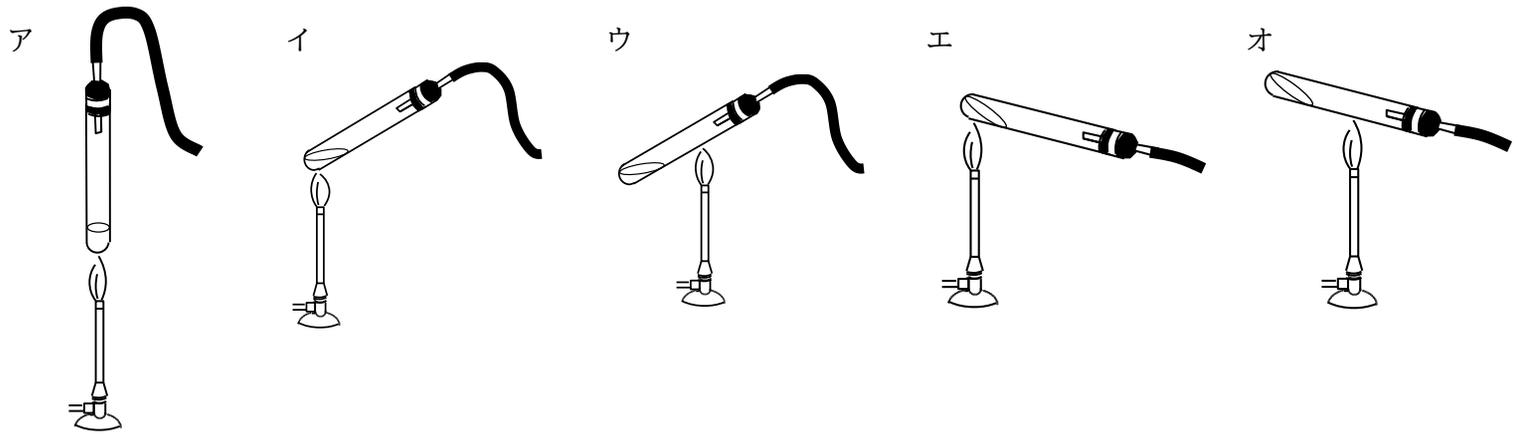
問題用紙が(その1)から(その6)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

[II] 炭酸水素ナトリウムは「重曹」とも呼ばれる物質で、酸性の油汚れや皮脂の汚れを落としたり、生ごみや靴のにおいなど、酸性物質のにおいを消す効果があります。また、ベーキングパウダーや胃薬の成分にもふくまれています。

パンなどの生地(ベーキングパウダーをふくむ)を加熱すると、水蒸気や気体Aが発生し、生地がふくらみます。下線部の様子を確認するため、右図のような装置を用いて試験管に炭酸水素ナトリウムを入れて加熱し、実験を行いました。(試験管の加熱部分は、設問の関係上省略しています。)



問2 この実験における試験管の加熱方法として適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、試験管をスタンドに支持する部分は省略しています。



問3 試験管から発生した気体を石灰水に通じたところ、白く濁りました。この結果から気体Aを推定し、次の(a)～(d)のうち、気体Aについて書かれた文の組み合わせとして正しいものを、次のア～ソから1つ選び、記号で答えなさい。

- (a) 過酸化水素水に二酸化マンガンを加えると発生する。
- (b) 燃料電池の材料として用いられる気体である。
- (c) うすい塩酸に石灰石を加えると発生する。
- (d) 石油、天然ガス、石炭などの「化石燃料」を燃やすと大量に発生し、地球温暖化に影響をおよぼすと言われている。

- | | | | |
|---------------|---------------|-------------------|---------------|
| ア (a)のみ | イ (b)のみ | ウ (c)のみ | エ (d)のみ |
| オ (a)と(b) | カ (a)と(c) | キ (a)と(d) | ク (b)と(c) |
| ケ (b)と(d) | コ (c)と(d) | サ (a)と(b)と(c) | シ (a)と(b)と(d) |
| ス (a)と(c)と(d) | セ (b)と(c)と(d) | ソ (a)と(b)と(c)と(d) | |

問4 実験を終えるとき、ガスバーナーの火を消す前に、石灰水中からガラス管の先を出しておく必要があります。その理由として、「ガラス管が石灰水に入った状態でガスバーナーの火を消すと…」の後に続く文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 試験管内の気体の体積が急に大きくなり、石灰水を吸い上げてしまうから。
- イ 試験管内の気体の体積が急に小さくなり、石灰水を吸い上げてしまうから。
- ウ 試験管内の気体の体積が急に大きくなり、試験管につけたゴム栓が飛び出すから。
- エ 試験管内の気体の体積が急に小さくなり、試験管につけたゴム栓が飛び出すから。

問5 下記の手順でホットケーキを焼きました。

- [手順1] ホットケーキミックス(原材料としてベーキングパウダーをふくむ)から生地を作る。
- [手順2] 作った生地にブルーベリージャムを混ぜる。
- [手順3] ブルーベリージャムが混ざった生地を焼く。

理科 (その5)

問題用紙が(その1)から(その6)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

できたホットケーキの断面を見たところ、(あ)色になっていました。その後、レモン汁を多めにホットケーキの断面にかけたところ(い)色に変化しました。普段よく見るホットケーキの色ではありませんでしたが、おいしくいただくことができました。

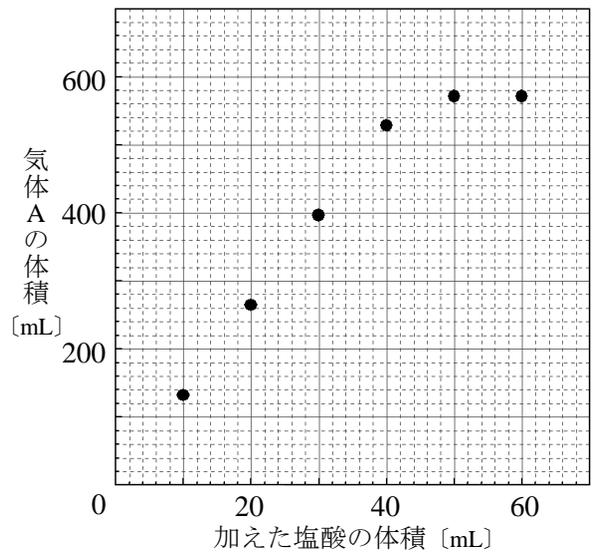
(あ)、(い)に当てはまる語句を入れなさい。解答にあたり、次に示す内容を参考にしなさい。

☆ 炭酸水素ナトリウムを加熱した後に残る固体は、炭酸水素ナトリウムよりも水によく溶ける。またその水溶液をリトマス試験紙につけると、炭酸水素ナトリウム水溶液と同様の变化を示す。

☆ ブルーベリーには、アントシアニンという物質がふくまれている。この物質は、水溶液の性質により色が変化する。

☆ アントシアニンは、紫キャベツにもふくまれている。紫キャベツの成分を水で煮出した液体(紫キャベツ液)を食塩水、石灰水、炭酸水に入れると、それぞれ紫色、緑色、ピンク色になった。

〔Ⅲ〕炭酸水素ナトリウムにある濃度の塩酸(塩酸X)を加えると、気体Aが発生します。右のグラフは、6個のビーカーに炭酸水素ナトリウムを2gずつ入れ、それぞれのビーカーに塩酸Xを10mLから60mLまで10mLきざみで加え、発生する気体Aの体積を調べた結果をまとめたものです。



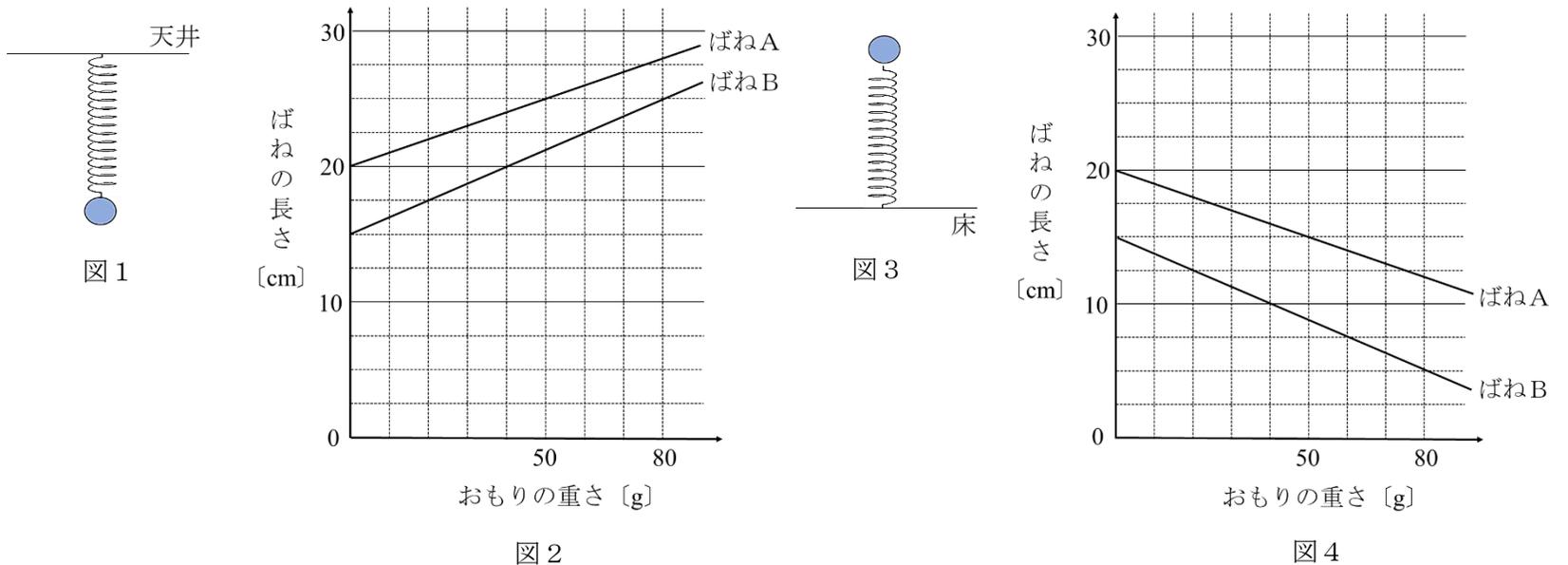
問6 炭酸水素ナトリウム1gに、塩酸Xの濃度を2倍にしたものを20mL加えると、気体Aは何mL発生しますか。最も近い値を次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 133 mL イ 143 mL ウ 265 mL エ 285 mL
オ 400 mL カ 430 mL

問7 炭酸水素ナトリウム3gに、塩酸Xの濃度を0.5倍にしたものを加えると、発生する気体Aの体積はどのように変化しますか。解答らんのグラフに「加えた塩酸の体積(0mLから70mL)」と「発生する気体Aの体積」との関係をかきなさい。ただし、解答らんには右のグラフと同じものを示しています。

第4問 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

ボールペンなどで使用されているばねは、のびたりちぢんだりできます。のびたりちぢんだりしたばねは、元の長さに戻ろうとする性質があります。2種類のばねA、Bを用意し、図1のように天井からばねとおもりをつるしました。このときのおもりの重さとばねA、Bの長さの関係をグラフにまとめたものが図2です。次に、図3のように床にばねを垂直に立て、その上におもりをのせました。このときのおもりの重さとばねA、Bの長さの関係をグラフにまとめたものが図4です。図2と図4で得られたおもりの重さとばねA、Bの長さの関係が常に成り立つものとし、ばねの重さと体積は無視できるものとし、



理科 (その6)

問題用紙が(その1)から(その6)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

問1 図5のようにかつ車を用いて、ばねAの両端に重さ 100 g のおもりを1つずつ取り付けました。このときのばねAの長さは何 cm ですか。

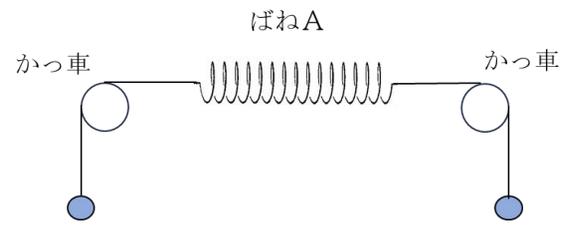


図5

問2 図6のようにかつ車を用いて、ばねAとばねBを直列につないだ後、その両端に重さ 100 g のおもりを1つずつ取り付けました。このときのばねAとばねBの長さの差は何 cm ですか。

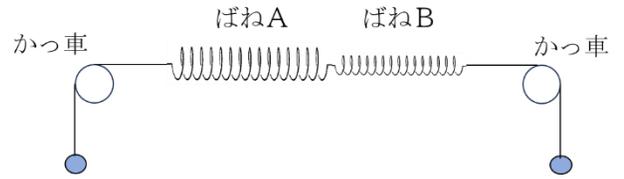


図6

問3 図7のように、重さと太さの無視できる長さ 70 cm の棒の左端にばねAを、右端にばねBを取り付け、それぞれのばねを水平な床に固定しました。その後、棒のある位置におもりを置くと、それぞれのばねは床に対して垂直に、棒は水平に静止しました。また、このときのばねAとばねBの長さは、それぞれ 10 cm でした。

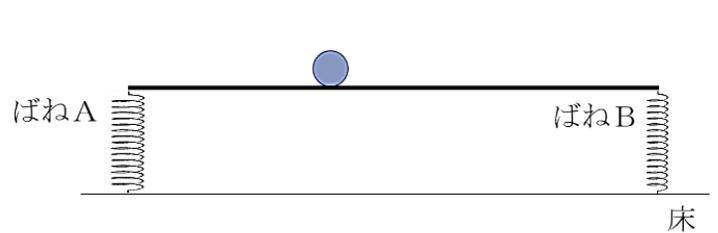


図7

- ① 棒の上に置いたおもりの重さは何 g ですか。
- ② おもりを置いたのは棒の左端から何 cm の位置ですか。

問4 図8のように、重さと太さの無視できる長さ 65 cm の棒の左端にばねAを、右端にばねBを取り付け、それぞれのばねを水平な天井に固定しました。その後、棒のある位置に重さ 130 g のおもりをつるすと、それぞれのばねは天井に対して垂直に、棒は水平に静止しました。

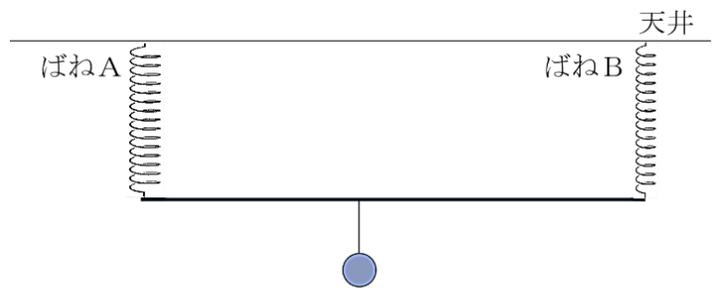


図8

- ① このときのばねAの長さは何 cm ですか。
- ② おもりをつるしたのは棒の左端から何 cm の位置ですか。

問5 図9のように長さ 50 cm の透明の筒の中に、ばねA、円柱形のウキ(重さ 18 g 、底面積 9 cm^2 、高さ 15 cm)、ばねBを入れ、筒の両端をふたで閉じ、ばねAが下になるようにして、筒を水平な床に対して垂直に立てると、ウキはある位置で静止しました。次に、筒の上から 5 cm の位置に小さい穴をあけ、そこから水を少しずつゆっくりと注ぎ入れました。ただし、ばねAの両端は下側のふたとウキの下面に固定されており、ばねBの両端は上側のふたとウキの上面に固定されています。また、水中にある物体には、物体が押しつけた水の重さに等しい大きさの「浮力」という力が上向きにはたらき、水 1 cm^3 の重さは 1 g とします。

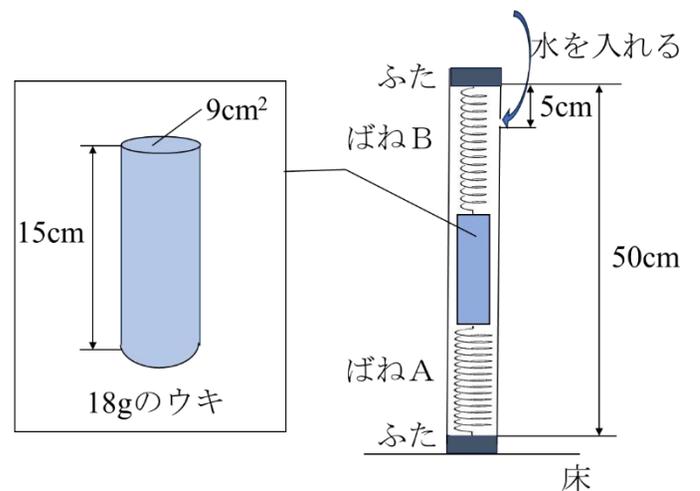


図9

- ① 水を注ぎ入れる前のばねAの長さは何 cm ですか。
- ② ウキの上面に水が達したときのばねAの長さは何 cm ですか。
- ③ 筒の上から 5 cm の位置にあけた小さい穴の高さまで水が達したときのばねAの長さは何 cm ですか。