

令和2年度

岡山白陵中学校入学試験問題

理 科

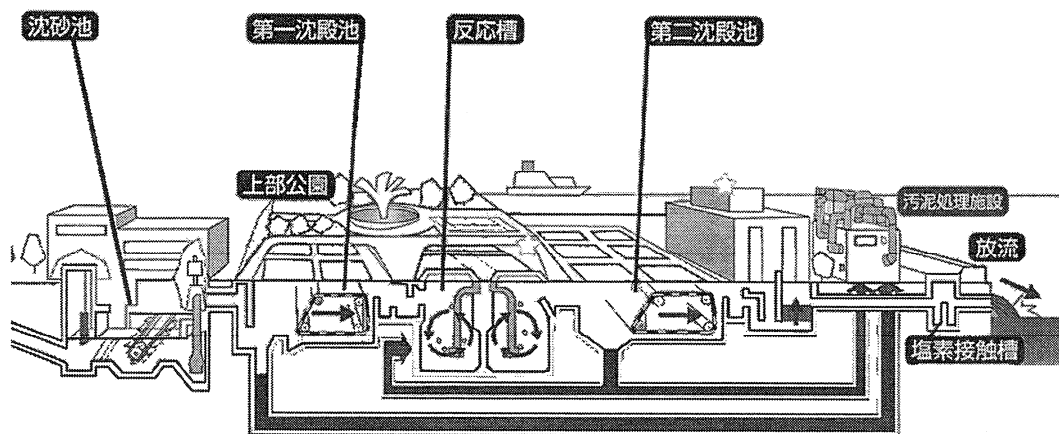
受験 番号	
----------	--

- 注 意
1. 時間は60分で100点満点です。
 2. 問題用紙と解答用紙の両方に受験番号を記入しなさい。
 3. 開始の合図があったら、まず問題が1ページから21ページまで、順になっているかどうかを確かめなさい。
 4. 解答は解答用紙の決められたところに書きなさい。

1 次の I, II の文を読み、後の問いに答えなさい。

I. 環境問題がよく話題になっています。そこで、太郎^{たろう}さんと花子^{はなこ}さんは、科学クラブの活動として、Y川の上流から下流までの調査を行いました。その後、下水処理場に見学に行きました。

下の図は、下水処理場で水をきれいにする過程を表した図です。反応槽^{そう}の水を顕微鏡^{けんびきよう}で観察すると、たくさんの小さな生き物(以下、微生物^{びせいぶつ}という)が動いている様子が見られました。同様に、塩素接触槽^{えんそじふくそう}を通った後、放流した水を観察すると、微生物はほとんど見られませんでした。



(東京都下水道局ホームページより引用・改変)

問1 調査の行い方として、適当なものを次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 服装は、半そでシャツ・半ズボンを着用する。
- (イ) 小学生だけで調査を行わず、必ず大人と一緒に調査を行う。
- (ウ) 調査を行う日の天気や気温などを記録しない。
- (エ) 調査を行うに当たって許可が必要な地域に、無断で入らない。
- (オ) 調査の目的は、結果が出た後で考える。

問2 Y川の上流で水をくみ取り、一度沸^{ふつ}とうさせ、冷^{ひや}ました後、そこにBTB溶液^{ようえき}を加えたところ、緑色でした。その後、水の色が黄色になるまで息を吹きこみました。次に、その水を2本のびんに分け、それぞれに水草を入れて密閉した後、光の当たる場所と光の当たらない場所に1日置きました。水の色はそれぞれどう変化しましたか。次の(ア)～(キ)から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水の色は両方とも変化しなかった。
- (イ) 光を当てなかった方の水の色は、緑色に変化した。
- (ウ) 光を当てた方の水の色は、緑色に変化した。
- (エ) 光を当てなかった方の水の色は、青色に変化した。
- (オ) 光を当てた方の水の色は、青色に変化した。
- (カ) 光を当てなかった方の水の色は、黄色のまま変化しなかった。
- (キ) 光を当てた方の水の色は、黄色のまま変化しなかった。

問 3 Y 川の下流で水をくみ取り、2 本の試験管(A)、(B)に入れました。試験管(A)は一度沸とうさせた後、冷まし、試験管(B)は沸とうさせませんでした。それぞれの試験管に BTB 溶液を加えたところ、どちらも緑色でした。しばらく置くと、試験管(A)では、色が変わりませんでした。試験管(B)では、わずかに黄色になりました。また、試験管(A)と試験管(B)の水をスポイトでスライドガラスにとり、カバーガラスをかけて顕微鏡で観察すると、試験管(B)から取った水にだけ、ゾウリムシなど多数の微生物が見られました。試験管(B)の水の色は、なぜ黄色になったと考えられますか。理由を説明した、次の文中の空欄(①), (②)に適切な語句を入れなさい

説明：微生物の(①)により、(②)が出たから。

問 4 下水処理場の反応槽においては、たくさんの空気を水中に送り込んでいます。空気を送り込むのは、微生物に何を与えるためですか。最も適当なものを次の(ア)～(エ)から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ちっ素 (イ) 酸素 (ウ) 二酸化炭素 (エ) 水素

問 5 下水処理場で、放流の直前にある塩素接触槽では、水に塩素を加えています。塩素を加える目的として、最も適当なものを次の(ア)～(エ)から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水中の微生物を減らすため。
- (イ) できるだけ川の水と近い成分の水にするため。
- (ウ) 大量の塩酸を作り、水を酸性にするため。
- (エ) 水中の汚れとなる物質を分解するため。

II. 環境問題に関連して、野生生物の現状についても、よく話題になっています。

生物は、自分の子どもをつくることで数を増やしていきます。卵や種子をつくってふえる生物や、分裂^{ぶんれつ}してふえる生物、母親の体の中で子どもが成長して生まれてくる生物などがいます。

太郎くんは、メダカがどのようにふえていくかを調べるために、メダカの飼育と卵の観察を行いました。まず、ペットショップからメダカ(ヒメダカ)を買ってきて、くみ置きの水を入れた水槽^{すいそう}でメダカを飼育し、オスとメスを数匹^{すうひき}ずつ選びました。別の水槽にオスとメスのメダカを組にして移し、飼育を続けたところ、水草に卵が産みつけられました。卵を水槽から取り出し、別の水槽に移して、メダカの卵がかえるまでの様子を観察しました。

また、太郎くんは川から野生のメダカを採集^{さいしゅう}してきて、飼育を始めました。野生のメダカとヒメダカとを比べると、形や大きさはよく似ていましたが、体の色などの特徴^{とくちょう}が異なっていました。図鑑^{ずかん}を使って調べると、ヒメダカは野生のメダカをもとにして、子どもの中から体色の明るいものを選び出すことをくり返してつくられた、観賞用の品種だということがわかりました。

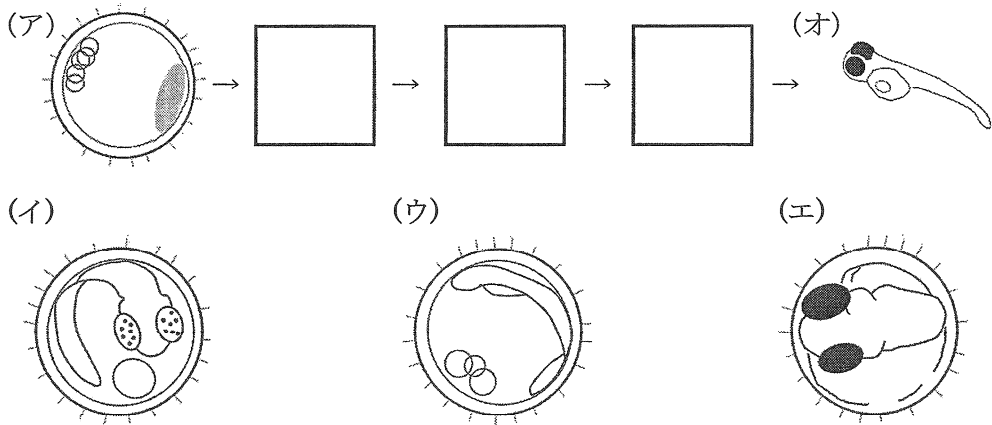
太郎くんは、ヒメダカのオスとメス、野生のメダカのオスとメスを数匹ずつ選び、以下の組合せで飼育して、生まれた子どもがどのような特徴をもっているのかを観察しました。

表 飼育したメダカのオス・メスの組合せ

	オス	メス	子どもの特徴
組合せ①	ヒメダカ	ヒメダカ	ヒメダカの特徴
組合せ②	野生のメダカ	野生のメダカ	野生のメダカの特徴
組合せ③	ヒメダカ	野生のメダカ	ヒメダカと野生のメダカの両方の特徴
組合せ④	野生のメダカ	ヒメダカ	ヒメダカと野生のメダカの両方の特徴

さらに、組合せ③で得られた子どもと、組合せ④で得られた子どもをそれぞれ飼育して、次の子どもを生ませることを数回くり返しましたが、ヒメダカあるいは野生のメダカのいずれかと全く同じ特徴をもつ子どもは、生まれませんでした。

問 6 下線部について、その過程を表した次の図の空欄に、後の(イ)～(エ)を正しい順に並べ、記号で答えなさい。



問 7 卵からかえった直後のメダカは、成長に必要な栄養をどのように得ますか。簡単に説明しなさい。

問 8 近年、野生のメダカの数が減ってきており、絶滅の危機にあると考えられています。日本全国で、この危機を乗り越えようと、メダカの放流が盛んに行われています。自然を本来の姿に戻すためには、野生のメダカを増やして放流するのがよく、ヒメダカのような観賞用の品種を放流するべきではないと考えられています。太郎くんの観察結果から、そのように考えられている理由として適切なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ヒメダカは生命力が弱く、自然の川の中で生きていけないから。
- (イ) 体色が明るいヒメダカは、自然の中では野生のメダカよりよく目立ち、別の生物に食べられやすいから。
- (ウ) ヒメダカを放流すると、本来その川にすむメダカの集団の特徴と異なる特徴をもつ集団になっていくから。
- (エ) ヒメダカと本来その川にすむメダカの間でえさをめぐる争いが起こり、野生のメダカの数が減るから。

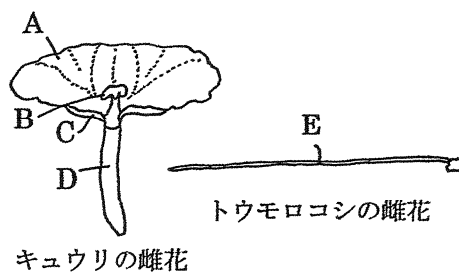
2 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

ユイさんは、ホームセンターで①野菜のたねや苗を買ってきて、自宅の裏にある畑の一部で野菜を作ることになりました。育てた野菜は、ニガウリ(ツルレイシ)、イチゴ、②キュウリ、トウモロコシ、③ジャガイモ、サツマイモなどです。授業で④植物のたねやいもの中には、炭水化物や脂肪、タンパク質などの養分が含まれていて、ヒトやニワトリなどの動物はそれらを食べて、生きていくために必要な養分を得ていることを学習しました。また、ユイさんは⑤学校で、飼育されているニワトリの世話をする係もしています。

問 1 下線部①に関連して、野菜の中には、たねから育てるので、たねが売られているものと、たねから育てることはしないので、たねが売られていないものがあります。普通、たねが売られていないものを次の(ア)～(オ)から 2 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ニガウリ (イ) ダイズ (ウ) ジャガイモ
(エ) トウモロコシ (オ) イチゴ

問 2 下線部②に関連して、右の図は、キュウリとトウモロコシの雌花のスケッチです。次の(1)～(3)に答えなさい。



- (1) キュウリの雌花で、受粉した後、実(果実)になるのはどの部分ですか、A～D から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (2) トウモロコシの雌花の E に相当する部分を、キュウリの雌花の A～D から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (3) トウモロコシの雌花の E が長いことには、どのような利点がありますか。次の(ア)～(エ)から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 受粉しやすい。
(イ) 昆虫がとまりやすい。
(ウ) 風が吹くとゆれやすい。
(エ) 雄花に届きやすい。

問 3 下線部③に関連して、ジャガイモのいくつかの部分に、いろいろな時にヨウ素液をつけて色の変化を調べ、その結果を次ページの表にまとめました。これらの結果からわかることは何ですか。後の(ア)～(エ)から 1 つ選び、記号で答えなさい。

表

ヨウ素液をつけて調べた部分	結果
日光が当たっている昼間にとった葉	青紫色
前日、日光が当たっていて、次の日の夜明け前にとった葉	変化なし
葉に日光が当たっている昼間にとった茎 ^{くき} の断面	変化なし
葉に日光が当たっていた日の夜にとった茎の断面	変化なし
土の中に新しくできたいもの断面	青紫色

- (ア) 葉で光合成をして作られたデンプンは、すべて葉で使われてなくなる。
 (イ) 葉で光合成をして作られたデンプンは、夜の間に、そのまま茎の中を移動する。
 (ウ) 葉で光合成をして作られたデンプンは、夜の間に、水に溶ける別のものになって茎の中を移動する。
 (エ) いもの部分で光合成をして作られたデンプンは、そのままいもにためられる。

問 4 下線部④に関連して、植物は、いもやたねの中に主に含まれる養分によって、炭水化物を多く含むもの、タンパク質を多く含むもの、脂肪を多く含むものの3グループのいずれかに分けられます。次の(1)，(2)に当てはまる植物を、後の(ア)～(キ)から選び、記号で答えなさい。

- (1) タンパク質を多く含むものを1つ。
 (2) 脂肪を多く含むものを2つ。

(ア) ゴマ (イ) トウモロコシ (ウ) イネ (エ) ダイズ
 (オ) サツマイモ (カ) ラッカセイ (キ) ジャガイモ

問 5 下線部⑤に関連して、ユイさんは、ニワトリのえさが主にトウモロコシの実であることを聞いて、ニワトリの卵の黄身^{きん}が黄色いのは、トウモロコシの実が黄色であることと関係があるのではないかと考えました。そこで、小学校で飼育しているニワトリを使って、このことを実験で確かめることにしました。次の文中の空欄^{くうらん}に当てはまる文を入れなさい。

実験：ニワトリを2つのグループに分け、一方には、黄色のトウモロコシの実を与え、他方には、，うまれる卵の黄身の色を比較する。

3 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

宇宙船で、火星と木星の軌道(惑星などの天体が太陽の周りを公転している通り道)の間にある小惑星の1つへ、旅行をすることにしました。

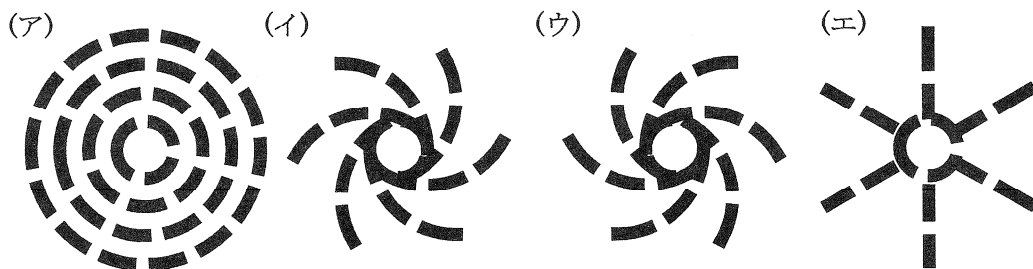
新月の日に地上から発射された宇宙船は、はじめに、飛行機の飛ぶ高さで地球を1周しました。宇宙船から見下ろすと雲が白く輝いていました。次に、国際宇宙ステーションがある高さ(地上から約400kmの高さ)で地球を約90分で1周して、その後、月に向かいましました。1週間かけて月に近づき、月を1周しました。それから火星に向かい、火星の近くを通過して、小惑星に向かいました。

問1 地上から見たとき、うろこ雲(巻積雲)は白っぽく見えるのに、雨雲(乱層雲)は黒っぽく見えます。雨雲が黒っぽく見える理由を説明した、次の文中の空欄に適する語句の組合せを、下の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

説明：雨雲は ため、日光が反射・吸収 から。

	A	B
(ア)	うすい	されやすい
(イ)	うすい	されにくい
(ウ)	厚い	されやすい
(エ)	厚い	されにくい

問2 宇宙船が、国際宇宙ステーションがある高さで地球の周りを回っている時、日本の近くに台風が見えました。台風全体を見たとき、どのように雲が分布していますか。最も近いものを次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。



問 3 新月の日に地球から発射された宇宙船が、国際宇宙ステーションがある高さで地球を 1 周している間に、次の(1)、(2)のように太陽が見えなくなった時がありました。それぞれの時の太陽・地球・月・宇宙船の並びとして正しいものを、後の(ア)～(キ)から 1 つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、この日、宇宙船以外の 3 つの天体は一直線上に並んでいたとします。

(1) 短時間太陽が見えなくなった時

(2) しばらくの間、太陽が見えなくなった時 ((1)よりはかなり長い時間)

(ア) 地球－宇宙船－月－太陽

(イ) 地球－月－太陽－宇宙船

(ウ) 地球－月－宇宙船－太陽

(エ) 月－宇宙船－地球－太陽

(オ) 月－地球－宇宙船－太陽

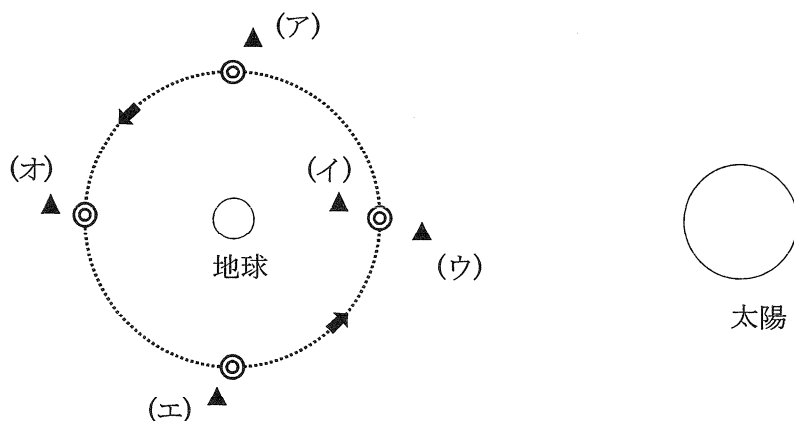
(カ) 宇宙船－地球－月－太陽

(キ) 宇宙船－月－地球－太陽

問 4 宇宙船の窓の中央にオリオン座が見えていました。同じ窓から同時に見える星座を、次の(ア)～(エ)から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(ア) おおいぬ座 (イ) こと座 (ウ) はくちょう座 (エ) わし座

問5 発射から1週間後、宇宙船(図中の▲印)が月(図中の◎印)の周りを回っている時、地球の半分が半月のように光って見えました。ただし、月に隠れて地球の一部が見えなくなっているわけではありません。また、図中の点線は月の軌道(通り道)で、月は矢印の方向に地球の周りを回っています。この時、宇宙船の位置として可能性があるのはどこですか。図の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。



問6 太陽系の惑星について、次の(ア)～(エ)から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 地球の大きさは、土星より金星に近い。
- (イ) 惑星の大きさは、太陽に近いほど大きく、太陽から遠いほど小さい。
- (ウ) 惑星の中に、自ら光っている星はない。
- (エ) 地球は、太陽系の惑星の中で最も太陽の近くを回っている。

問7 昨年、JAXA(宇宙航空研究開発機構)の探査機「はやぶさ2」が小惑星リュウグウに着地しましたが、小惑星を調べることによって、明らかになると期待されていることは何ですか。次の(ア)～(エ)から最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 小惑星の環境が、人間の生活に適しているかどうか。
- (イ) 地球上の場所によって気候が異なる理由。
- (ウ) 地球の生物が誕生するために必要な物質の由来。
- (エ) 他の星の生物と連絡をとる方法。

[このページに問題はありません]

- 4 太郎くんは夏休みの自由研究として、次の実験Ⅰ～Ⅲを行いました。それぞれ後の問いに答えなさい。

【実験Ⅰ】

アイスクャンディーを作る実験を、図1のような方法で行いました。砂糖水を入れたステンレス製の円筒形容器をゆっくり冷やしたところ、外側は甘みがなく、内側にいくほど甘みが濃くなっているアイスクャンディーになり、うまく作ることができませんでした。

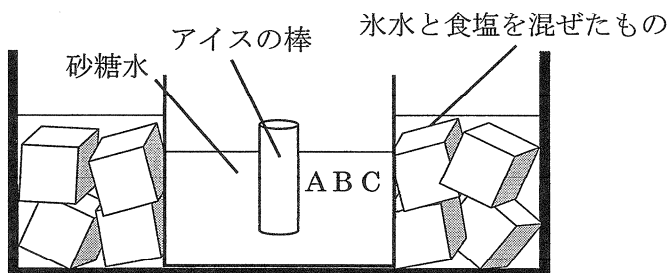


図1

- 問1 図1の砂糖水は、図のA、B、Cのどこからこおり始めますか、1つ選び記号で答えなさい。なお、中心からA、B、Cの順に遠くなるものとします。
- 問2 下線部のようにならず、アイスクャンディー全体が同じ甘さになるように作るには、どうしたらよいですか。次の(ア)～(エ)から適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 砂糖水を入れる容器の直径を大きくする。
 - (イ) 砂糖水を入れる容器の直径を小さくする。
 - (ウ) 砂糖水に、水を加えてから冷やす。
 - (エ) 砂糖水に、同じ濃さの砂糖水を加えてから冷やす。

【実験 II】

水溶液の濃さと水溶液がこおり始める温度(凝固点)との間にどのような関係があるか調べるために、水 20 g に、1g から 9g まで 1g ずつ重さを変えて食塩を加え、凝固点を測定しました。また、水 20g に、5g から 20g まで 5g ずつ重さを変えて砂糖を加え、同様の実験を行いました。以下の表は、そのときの結果を表しています。なお、食塩を 7g 以上加えたとき、食塩の一部が溶けずに残っていました。

表 1 加えた食塩の重さと凝固点

重さ (g)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
凝固点 (°C)	-3.3	-6.6	-9.9	X	-16.5	-19.8	-21.0	-21.0	-21.0

表 2 加えた砂糖の重さと凝固点

重さ (g)	5	10	15	20
凝固点 (°C)	-1.5	-3.0	-4.5	-6.0

問 3 表 1 中の X の値を小数第 1 位まで答えなさい。

問 4 水 20g に食塩を 8g 加えたとき、溶けている食塩の重さは何 g ですか。小数第 2 位を四捨五入して、答えなさい。

問 5 この実験結果からわかることを、次の(ア)~(カ)からすべて選び、記号で答えなさい。
なお、下の文中の「濃さ」とは、同じ量の水に溶けている物質の重さを示しているものとします。

- (ア) 水に食塩や砂糖を溶かすと、その凝固点は水だけの凝固点より上がる。
- (イ) 水に食塩や砂糖を溶かすと、その凝固点は水だけの凝固点より下がる。
- (ウ) 同じ物質であれば、溶液の凝固点は溶液の濃さに比例して下がる。
- (エ) 同じ物質であれば、溶液の凝固点は溶液の濃さに無関係である。
- (オ) 同じ濃さでも、食塩水の凝固点は砂糖水の凝固点よりも高い。
- (カ) 同じ濃さでも、食塩水の凝固点は砂糖水の凝固点よりも低い。

【実験Ⅲ】

水を冷やしたときの^{れいきやく}冷却時間(冷やし始めてからの時間)と温度の関係を示すグラフが、図2のようになることを授業で習ったので、砂糖水を冷やしたときにはどうなるかを調べてみることにしました。実験してみると、図3のようなグラフになりました。

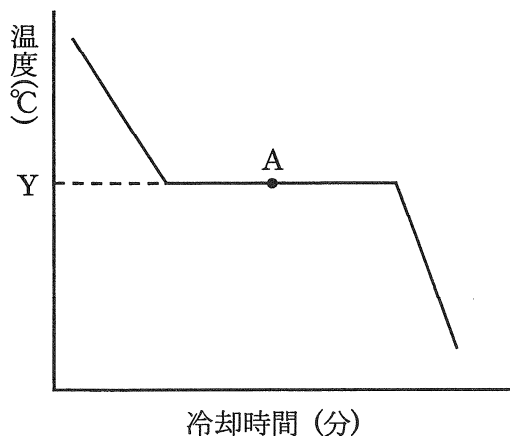


図2 水を冷やしたとき

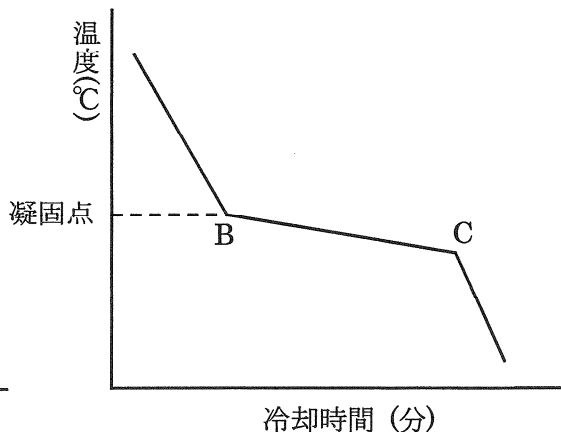


図3 砂糖水を冷やしたとき

問6 図2のYは何℃ですか。

問7 図2の点Aのときの状態はどれですか。次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|----------|
| (ア) 固体のみ | (イ) 固体と液体 | (ウ) 液体のみ |
| (エ) 液体と気体 | (オ) 気体のみ | |

問 8 図 3 のグラフで、点 B から点 C までの間が右下がりになる(温度が下がっている)のは、なぜだと考えられますか。理由を説明した、次の文中の空欄にあてはまる語句の組み合わせを、後の(ア)～(ク)から 1 つ選び、記号を答えなさい。

理由：時間がたつにつれて、(a)だけが先に固体になり、^{ようえき}溶液の濃さが(b)なるため、凝固点が(c)から。

	a	b	c
(ア)	砂糖	濃く	上がる
(イ)	砂糖	濃く	下がる
(ウ)	砂糖	うすく	上がる
(エ)	砂糖	うすく	下がる
(オ)	水	濃く	上がる
(カ)	水	濃く	下がる
(キ)	水	うすく	上がる
(ク)	水	うすく	下がる

問 9 水 20g に砂糖 5g を溶かしたとき、実験 II の表 2 より、凝固点は -1.5°C でした。この砂糖水をゆっくり冷やし続け、砂糖水の温度が -2.5°C になったとき、氷は何 g できていますか、整数で答えなさい。なお、 -2.5°C のとき、砂糖水の一部が氷になっていました。また、できた氷に含まれる砂糖はわずかであるため、計算上無視できるものとしてします。

5 次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

私たちは、暮らしの中でいろいろなものをあたためています。ものがあたたまるときには、あたたかい部分から冷たい部分に熱が伝わっていきます。熱の伝わり方には主に3種類あり、それぞれ伝導・対流・放射といいます。

伝導は、ものがあたためられている部分から近い順にあたたまっていく伝わり方です。例えば金属を熱すると、熱した部分から近い順に熱が伝わって、あたたまっていきます。

対流は、ものが移動することによる伝わり方です。例えば、水を熱すると、あたたまつた水が上の方へ動くことが繰り返されて、全体があたたまっていきます。

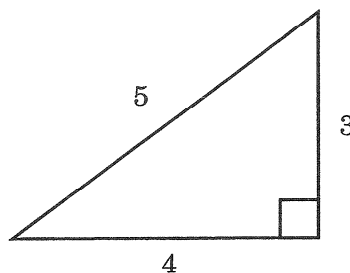
放射は、光によって熱が伝わる伝わり方です。例えば、太陽と地球の間は遠くはなれていて、その間にはほとんどものはありませんが、そのような場所でも光は伝わるすることができます。太陽から伝わってくる光によって、地球はあたためられています。

これらの3種類の熱の伝わり方を十分に理解することで、冷房や暖房に必要なエネルギーを節約し、効率よく、また環境にやさしく生活することができます。

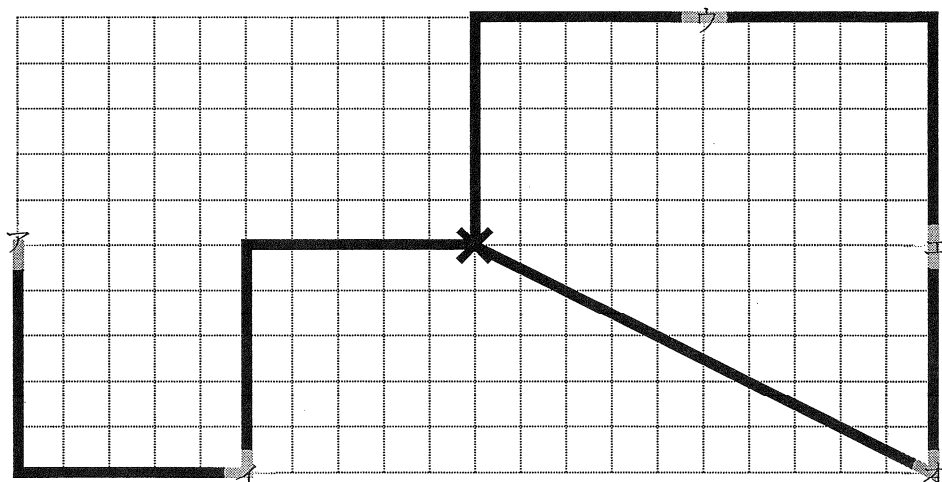
問1 伝導について、次の実験を行いました。次のページの(1)と(2)の図のような金属の棒や板の、図の×印の部分でアルコールランプの炎であたためたとき、温度が上がり始めるのが早い順に図のア～オをそれぞれ並べなさい。温度が同時に上がり始める場所がある場合は、以下の例にならって答えなさい。棒や板の温度は、はじめにどの場所でも同じであったとし、伝導以外の熱の伝わり方の影響はなかったとします。必要があれば、以下の直角三角形の3辺の長さの比を使ってもかまいません。

(例) ア・イ・ウの順番に温度が上がり始め、ウの次にエとオの温度が同時に上がり始めた場合

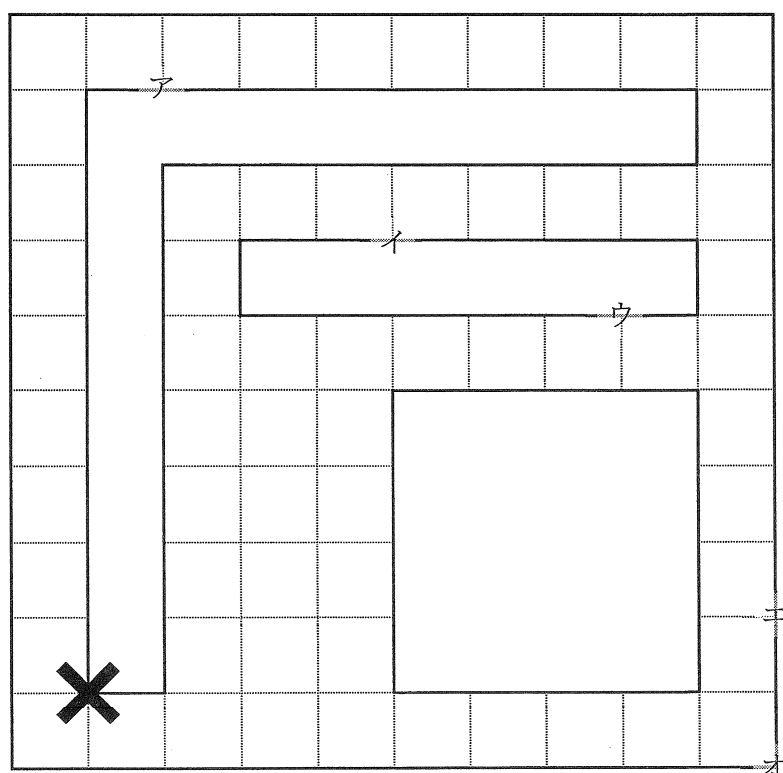
ア → イ → ウ → (エ・オ)



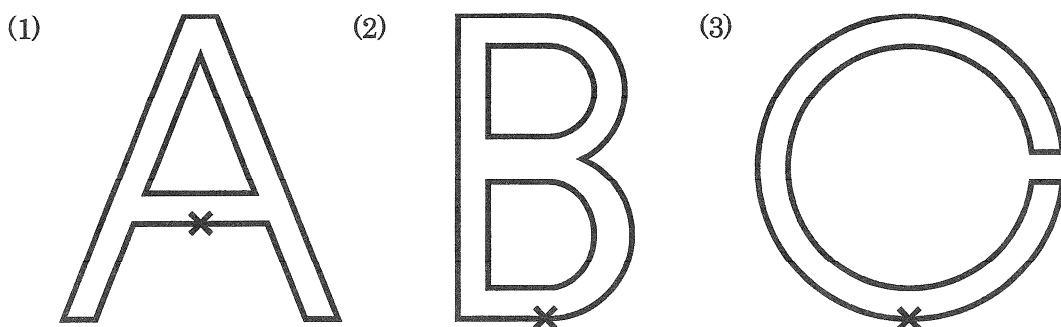
- (1) 金属の棒を下の太線の形につなげました。太線以外の場所に金属はなく，マス目は1cm ごとにかいてあります。



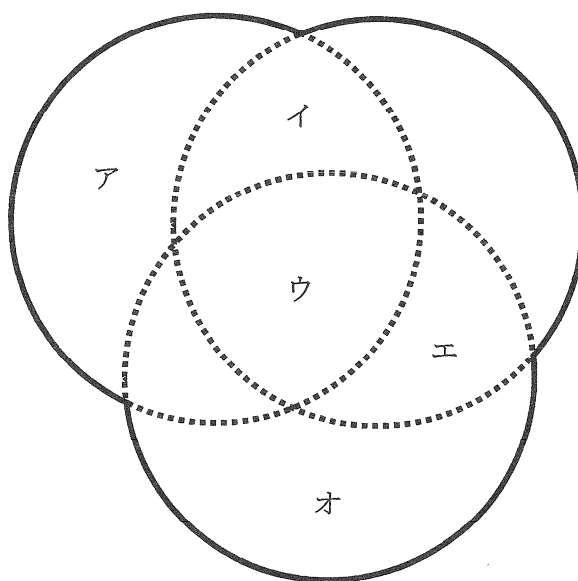
- (2) 1 辺 10cm の正方形の^{うす}薄い金属板から，下の図のマス目がない部分を切り取りました。マス目は 1cm ごとにかいてあります。



問 2 対流について、次の実験を行いました。断面の形が下の(1)～(3)の図のような容器に、示温インクを加えた冷たい水を入れ、立てて置きました。図の×印の部分アルコールランプであたため、色の変化が落ち着くまで観察しました。水があたたまって元の色から変化する場所を、解答用紙の図に斜線^{しせん}を使って示しなさい。水の温度は、はじめにどの場所でも同じであったとし、対流以外の熱の伝わり方の影響はなかったとします。また、図の上側が、天井^{てんじょう}の方を示すものとします。



問 3 放射について、次の実験を行いました。太陽の光を円形の鏡で反射して、壁^{かべ}に当てました。当たった光によって壁は円形に照らされ、あたたまりました。3枚の同じ鏡を使って、明るい部分の形を下の図のようにして一定時間あたためた時、図のア～オを、その場所の温度が高い順に並べなさい。ただし、放射以外の熱の伝わり方の影響はなかったとします。同じ温度の場所がある場合は、問 1 の例にならって答えなさい。

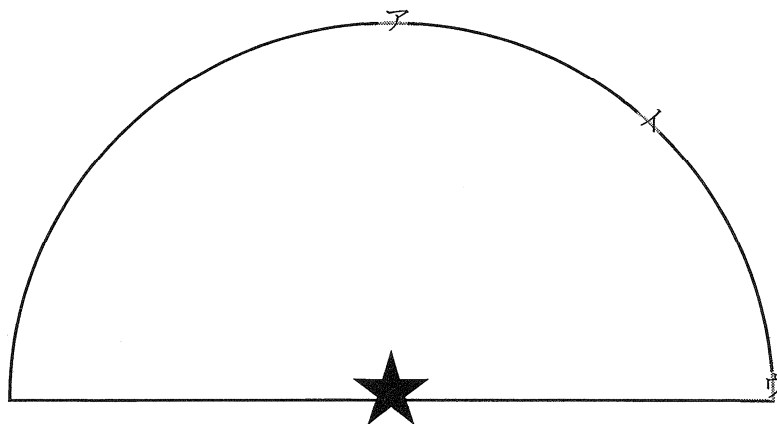


問 4 次の①～③は、主にどの熱の伝え方を使っていますか。それぞれ後の(ア)～(ウ)から1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① エアコン ② 電気こたつ ③ 使い捨てカイロ

熱の伝え方： (ア) 伝導 (イ) 対流 (ウ) 放射

問 5 伝導・対流・放射によるあたたまり方の^{ちが}いを考えます。下の図のような、半球形の金属でできた容器の底の中央(図の★の場所)に、(a)伝導だけ、(b)対流だけ、(c)放射だけで熱を伝える 3 種類の装置のいずれかを置きました。(a)～(c)で熱を伝える装置それぞれについて、図の点ア、点イ、点ウのうち、最も早く温度が上がり始める点を選び、記号で答えなさい。2 点以上の温度が同時に上がり始める場合は、それらの点をすべて書きなさい。ただし、底の中央から点ア、イ、ウまでの直線距離^{きょり}はどれも同じとします。また、図の上側が、天井の方を示すものとします。



6 次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

長さ 60cm、重さ 100g のまっすぐな棒があります。棒は、細くて曲がらず、どこも同じ材質(同じ体積なら同じ重さ)で、太さが一定です。棒の端^{はし}A からもう一方の端 G まで 10cm ごとに、B、C、D、E、F の記号と目盛りをつけました。棒全体の重さは D に集まり、他の部分の重さが無視できるものとします。天井^{てんじょう}から真下に糸を張って、棒をつり下げる実験をします。糸は軽くて伸び縮みせず、実験中に切れない強さです。この実験で使う糸の長さはどれも 40cm です。

図 1 のように、D に糸 a を取り付けて棒を天井からつり下げると、水平にすることができました。この状態で、A に上向きに力を加えても、下向きに力を加えても、棒は水平ではなくなりました。

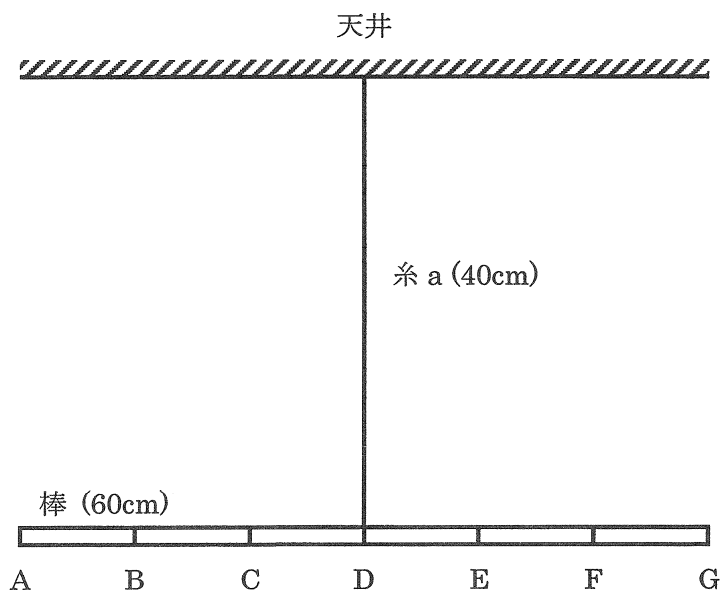


図 1

問 1 次のページの図 2 のように、B にも糸 b を取り付けて天井からつり下げると、棒を水平にすることができました。この状態で、A を上に押すと、棒はどうなりますか。次の(ア)～(ウ)から、適するものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

(ア) どんな強さの力でも、水平のままである。

(イ) どんな強さの力でも、水平ではなくなる。

(ウ) 力の強さによって、水平のままだったり、水平ではなくなったりする。

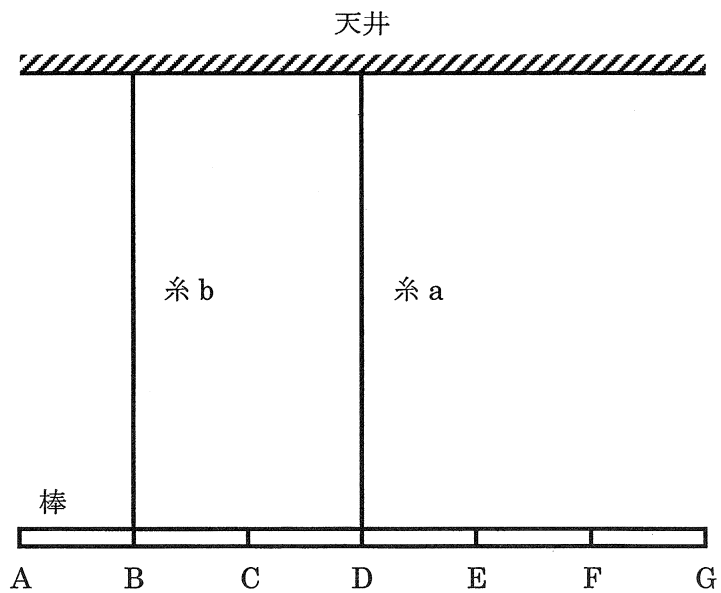


図 2

問 2 図 3 のように、F にも糸 c を取り付けて天井からつり下げると、棒を水平にすることができました。指で A を上へ押すと棒はどうなりますか。問 1 の(ア)～(ウ)から、適するものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

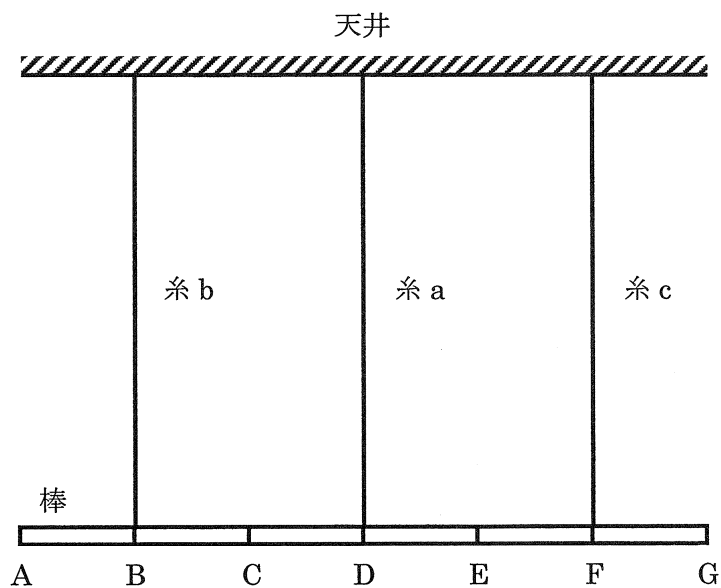


図 3

問 3 図 4 のように、A におもりをつり下げます。つり下げるおもりの重さが最大何 g までなら、棒を水平のままにすることができますか。

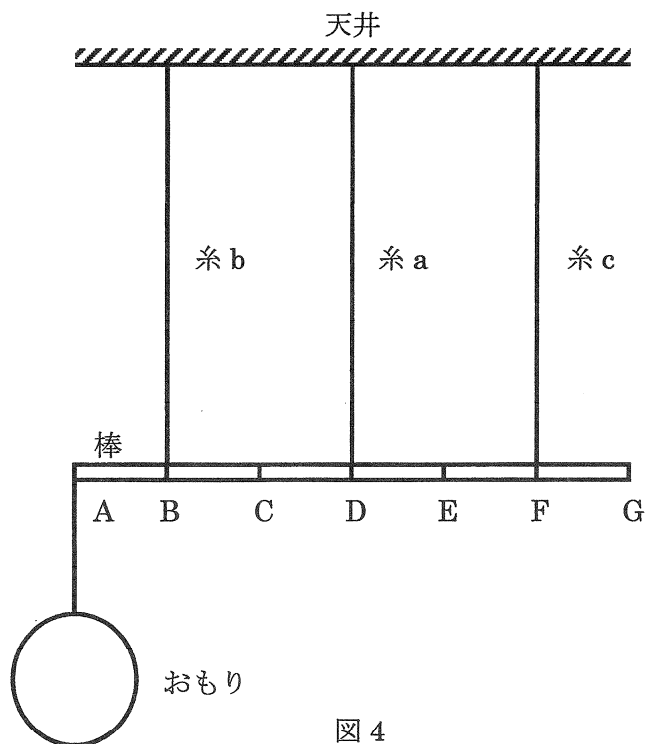


図 4

問 4 棒が傾かないように、図 4 の状態から糸 b を、糸 a と平行にしたまま B から D まで動かします。糸 b の B からの距離(cm: 横軸)と、A につり下げることができる最も重いおもりの重さ(g: 縦軸)の関係のグラフをつくりなさい。縦軸の数値も記入しなさい。

問 5 図 3 の状態に戻し、A に重さ 300g のおもりのをつり下げ、G にもう 1 つおもりのをつり下げます。G につり下げるおもりの重さが何 g から何 g までなら、棒を水平のままにすることができますか。

問 6 図 3 の状態に戻し、重さ 500g のおもりのを用意しました。このおもりを棒のどこかに つり下げます。おもりのをつり下げる位置のうち、棒を水平のままにすることができない範囲を塗りつぶしなさい。ただし、解答欄の図には、1cm ごとに目盛りがかいてあります。解答用紙の例のように、はなれた場所を選んで塗ってもかまいません。

小	
計	

小	
計	

小	
計	

小	
計	

小	
計	

小	
計	

得点	
----	--