

1. 月は、太陽のように自ら光っている天体ではなく、太陽の光を反射して明るく見える天体です。図1は月と地球、太陽光の位置関係を北極星側から見たときの模式図です。また、図2は東京で観察した月の様子を模式的に表したもので、太陽の光を反射して明るく見える部分を黄色、暗く見える部分を青色で示しています。ただし、変化して見える順には並んでいません。

図1

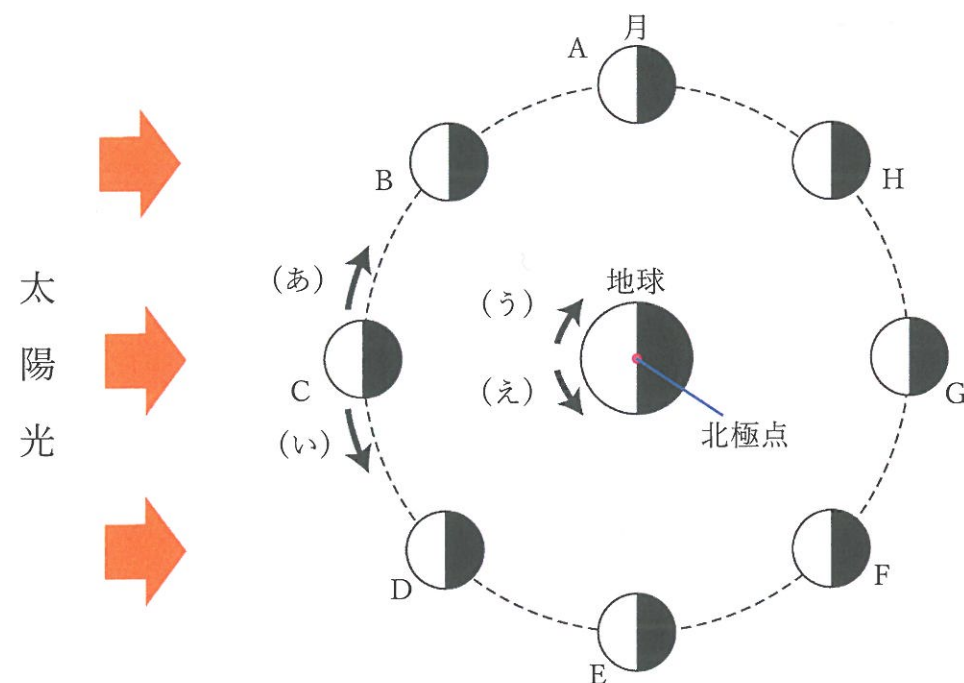
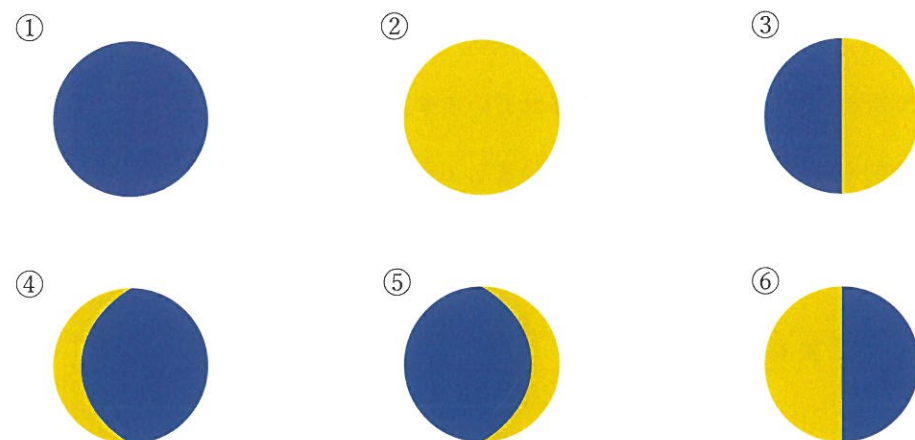


図2



- 問1 図1で、月の公転の向きは(あ)、(い)のどちらですか。また、地球の自転の向きは(う)、(え)のどちらですか。それぞれ記号で答えなさい。

- 問2 図2の①～⑥を、①から変化して見える順に並びかえ、番号で答えなさい。

- 問3 次の(a)、(b)について、次のア～オの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

(a) 図2の⑥を観察してから①を観察できるまでに約何日かかりますか。

(b) 図2の③を観察してから⑤を観察できるまでに約何日かかりますか。

ア. 3日 イ. 7日 ウ. 15日 エ. 22日 オ. 26日

- 問4 東京で、日の出の時刻に月が南東の空に見える場合、その月は図1のどの位置にある月ですか。図1のA～Hの中から選び、記号で答えなさい。また、そのときに見える月の模式図を図2の①～⑥の中から選び、番号で答えなさい。

2018年1月31日の夜に、日本全国で月食が観察されました。この月食では、月の一部が欠けて見える部分食から始まり、全体が赤銅色に見える皆既食(図3)となりました。その後、月の欠けた部分が小さくなっていき、部分食が終わりました。

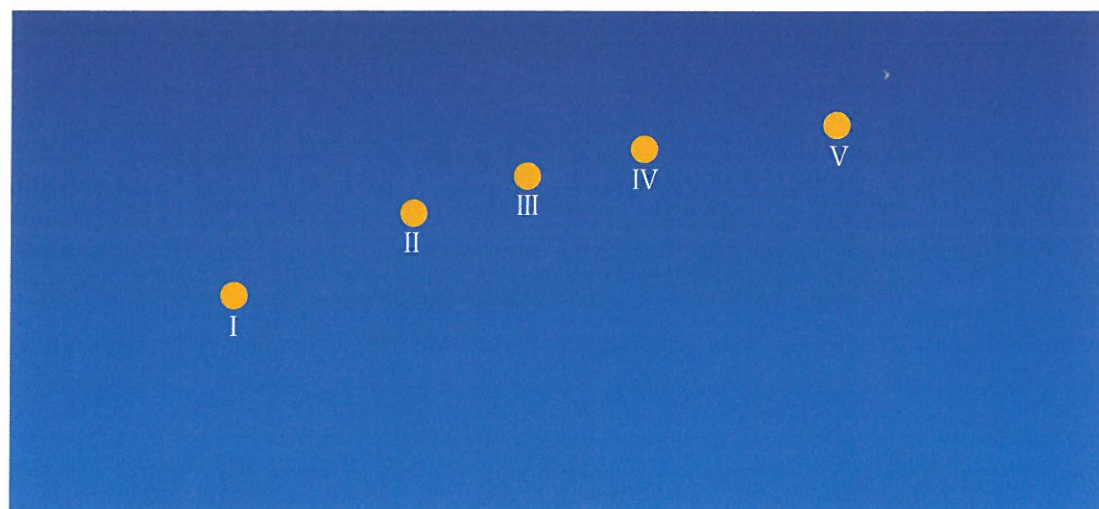
月食は、太陽と地球と月が一直線上に並ぶときに起こります。ただし、月はふつう、太陽と地球を結ぶ直線上から少しずれたところを通るので、月食が毎月起こるわけではありません。

図3



図4のⅠ～Ⅴは、この日の東京で観察した、月食の始まりから終わりまでの月の位置を示したものです。Ⅱ～Ⅳの位置では皆既食が観察されました。

図4



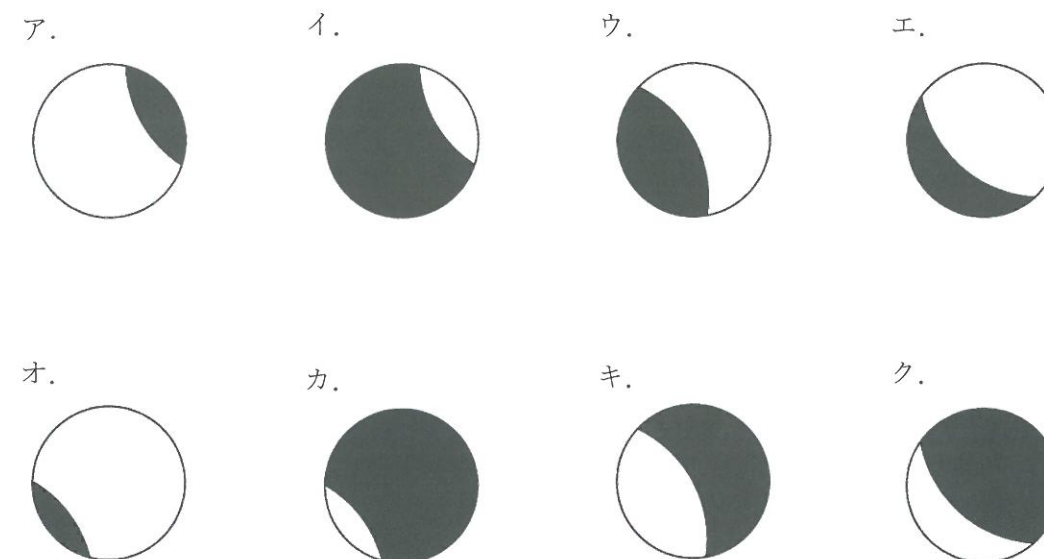
問5 月食が起こった日、月は図1のどの位置にありますか。図1のA～Hの中から選び、記号で答えなさい。

問6 図4のⅢの位置に月があるとき、月から地球を見るとどのように見えますか。月から見て、地球が暗く見える部分を斜線で示しなさい。ただし、地球の大気による光の屈折は考えないものとします。

問7 左ページの文中の下線部のように月食が起こる理由として、最も適当なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 地球が公転することで、地球の影が月を追いこすため。
- イ. 地球が自転することで、地球の影が月を追いこすため。
- ウ. 月が公転することで、月が地球の影の中を通過するため。
- エ. 月が自転することで、月が地球の影の中を通過するため。

問8 この日の東京から見た月食の変化を模式的に表した図を次のア～クの中から4つ選び、変化する順番に並べなさい。ただし、それぞれの図の上側を天頂とし、暗く見える部分を黒色で示しています。



2. 花火大会で打ち上げ花火を見ていると、上空で花火が開いてから少し時間がたって音が聞こえます。これは、光と音が伝わる速さのちがいによって起こる現象です。

光の速さを秒速 30 万 km、音の速さを秒速 340m として、以下の各問いに答えなさい。
ただし、花火が開くとき、光と音は同時に出来ます。また、風はふいておらず、音の反射は考えないものとします。

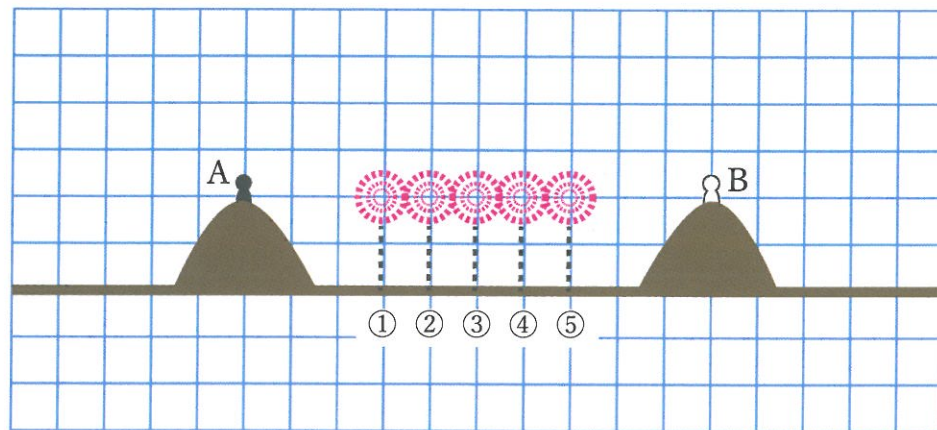
問1 地球1周の長さを4万 km とすると、光が1秒間に進む距離は地球何周分にあたりますか。小数第1位まで答えなさい。

問2 打ち上げ花火を1 km 離れたところから見ている人がいます。花火の光が見えてから音が聞こえるまでに、どのくらいの時間差がありますか。次のア～エの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア. 約1秒 イ. 約3秒 ウ. 約15秒 エ. 約30秒

花火を図1のように並べて、①→②→③→④→⑤の順に点火して打ち上げていきます。1つの花火が開いてから次の花火が開くまでの時間は0.5秒です。A、Bそれぞれの位置には人が立っていて、2人には花火の音がはっきりと聞こえます。Aは①から255m、Bは⑤から255m離れています。また、図の方眼の1マスは85mです。

図1



問3 Aにいる人が最後の音を聞くのは、①の花火が開いてから何秒後ですか。小数第2位まで求めなさい。

波のない水面に雨粒が落ちると、雨粒が落ちた場所を中心に、円形の波が伝わっていきます(図2)。

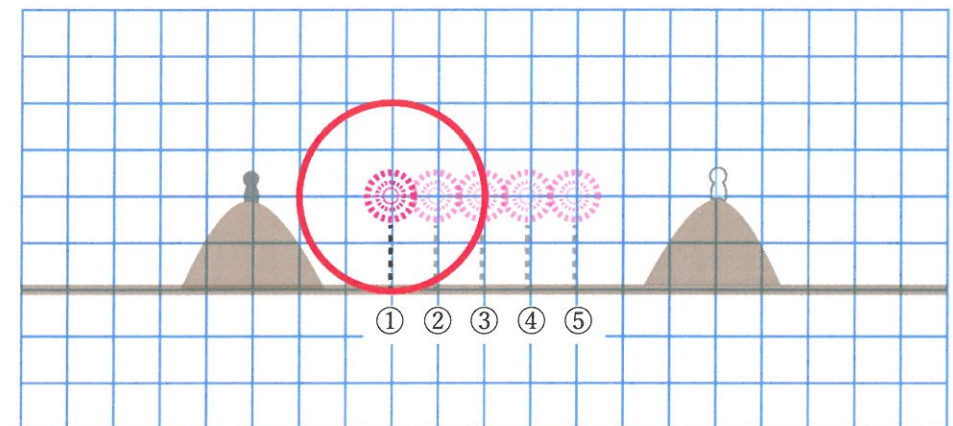
音が空気中を伝わるようすは、水面を波が伝わるようすに似ています。花火が開いた点を中心に円をかくことで、音がどこまで伝わったかを図に表すことができます。

図2



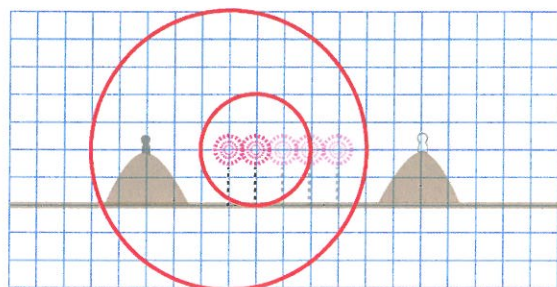
例えば、図3は①の花火が開いてから0.5秒後までに音が伝わった範囲を表したものです。Aにいる人は円の外側にいるので、この人には花火の音がまだ届いていません。

図3

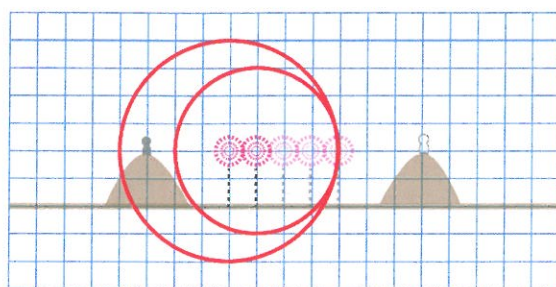


問4 ①の花火が開いてから1秒後までに音が伝わったようすを表したものとして、正しいものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

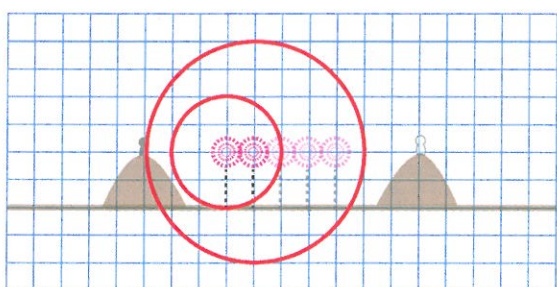
ア.



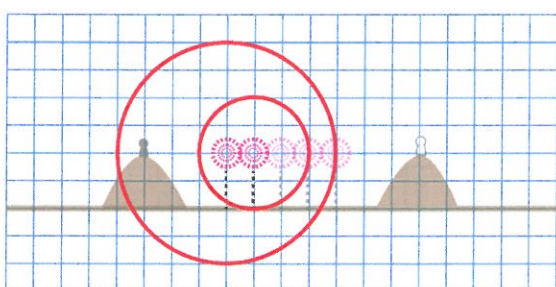
イ.



ウ.

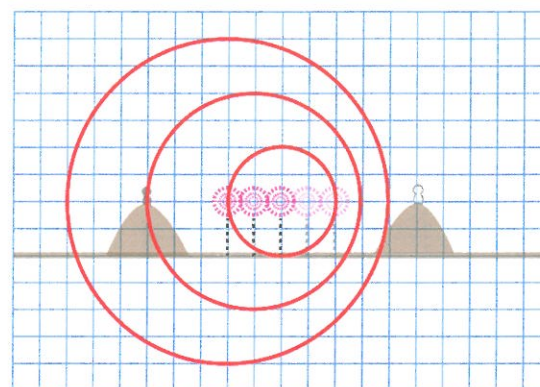


エ.

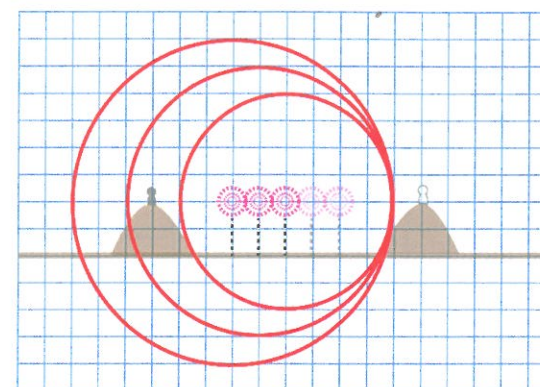


問5 ①の花火が開いてから1.5秒後までに音が伝わったようすを表したものとして、正しいものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

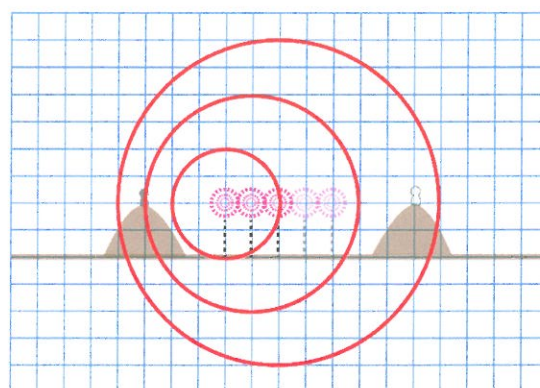
ア.



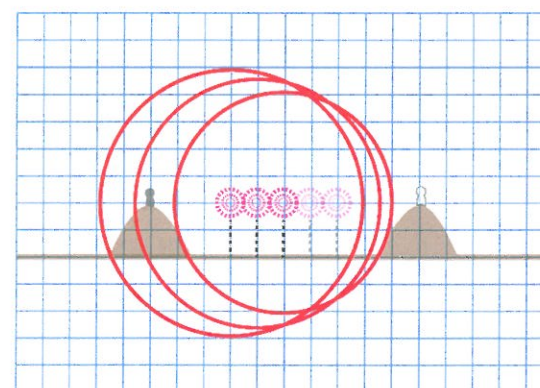
イ.



ウ.



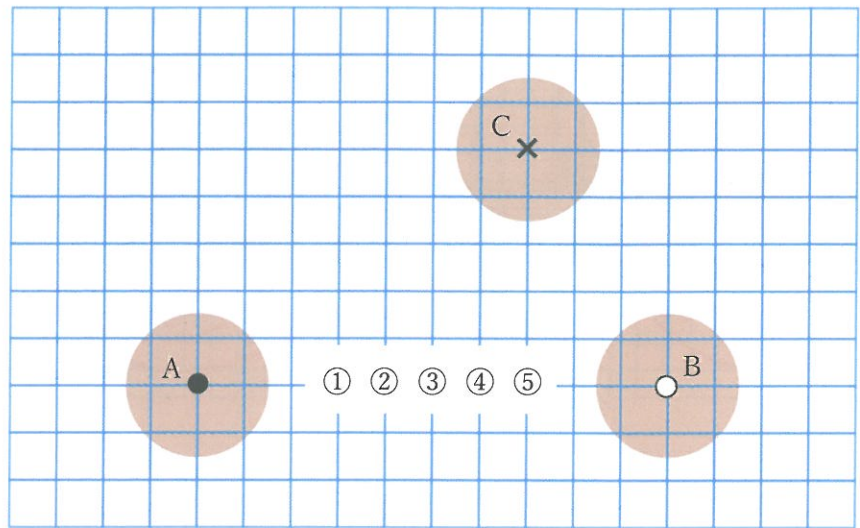
エ.



問6 A、Bにいる人は、何秒おきに花火の音を聞きますか。それぞれ小数第2位まで求めなさい。

図4は花火の打ち上げ会場を上空から見た図です。Cの位置はA、Bと同じ高さの山の頂上です。

図4



問7 図4のCにいる人に聞こえる音の^{かんかく}間隔はどのようになりますか。次のア～オの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

- ア. Aにいる人より間隔が長い。
- イ. Aにいる人と間隔が同じ。
- ウ. Aにいる人より間隔が短く、Bにいる人より間隔が長い。
- エ. Bにいる人と間隔が同じ。
- オ. Bにいる人より間隔が短い。

このページに問題はありません

3. 物質を水に溶かすと、熱が発生したり、うばわれたりします。その結果、水溶液の温度が変化します。例えば、固体の水酸化ナトリウムを水に溶かすと、熱が発生して、水溶液の温度が上がります。

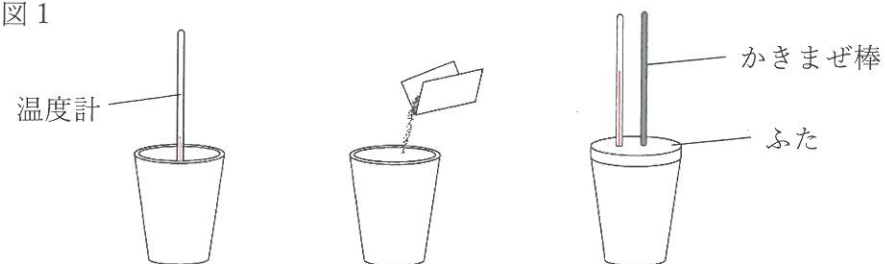
以下の実験1と実験2のように、水酸化ナトリウムを2通りの方法で水に溶かし、水溶液の温度変化を調べました。ただし、実験は常に 20℃の室温のもとで行いました。また、水の蒸発は考えないものとします。

【実験1】

- ① ふた付きの発泡ポリスチレンカップに 20℃の水を 50 mL 入れました。
- ② 水酸化ナトリウムの固体を 6 g はかり取り、細かく砕きました。
- ③ ②の水酸化ナトリウムを①の水に入れて、すぐにふたをしました。
- ④ ③の水酸化ナトリウムと水をよく混ぜながら、温度を測定しました。

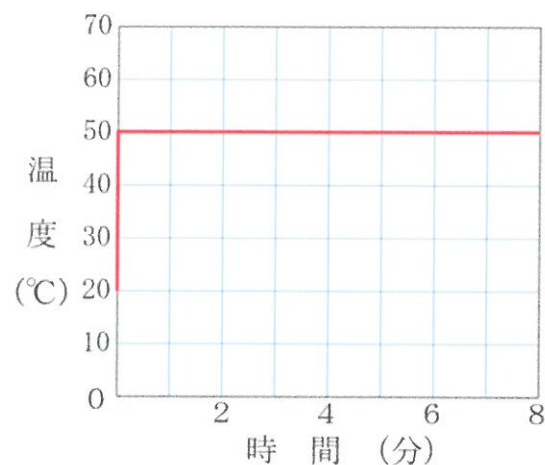
以上の手順を表したものが図1です。

図1



実験1では、水酸化ナトリウムは一瞬で水に溶けました。水溶液の温度変化は図2のようになりました。

図2

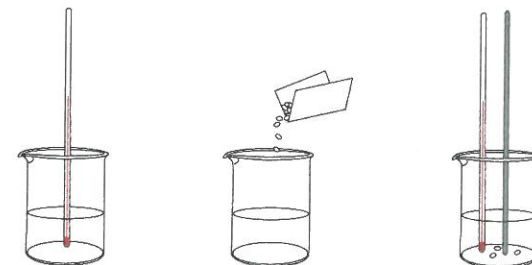


【実験2】

- ① ビーカーに 20℃の水を 50 mL 入れました。
- ② 水酸化ナトリウムの固体を 6 g はかり取りました。
- ③ ②の水酸化ナトリウムを、砕かずに粒のまま①の水に入れました。
- ④ ③の水酸化ナトリウムと水をよく混ぜながら温度を測定しました。

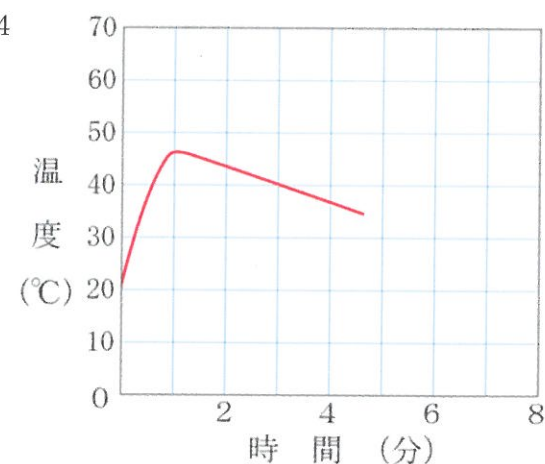
以上の手順を表したものが図3です。

図3



実験2では、水酸化ナトリウムは1分後にすべて溶けました。水溶液の温度変化は図4のようになりました。

図4



問1 図4について次の(1)、(2)に答えなさい。

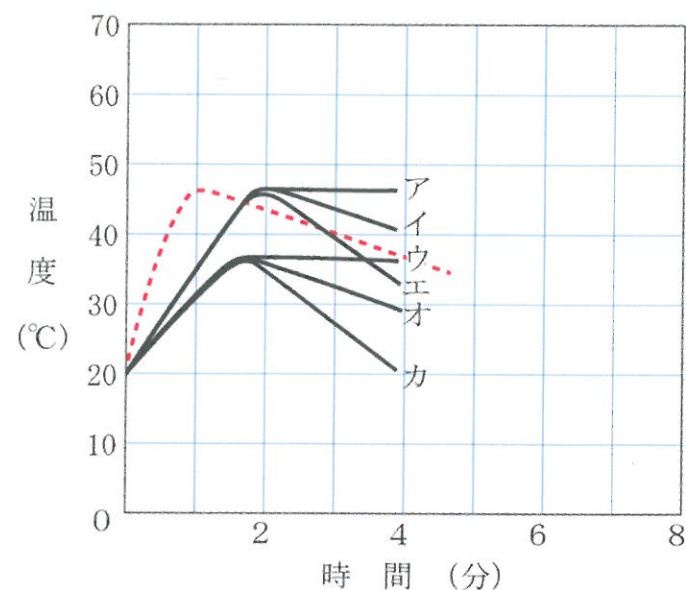
- (1) 1分後まで温度が徐々に上がっているのはなぜですか。「粒」という言葉を使って説明しなさい。
- (2) 1分後から温度が徐々に下がっているのはなぜですか。「熱」という言葉を使って説明しなさい。

問2 実験開始から 12 分後までに、水溶液の温度はどのように変化しますか。図4のグラフに続けて、おおよその形を解答用紙にかきなさい。

問3 実験2を、実験1と同じ容器を用いて行った場合、水溶液の温度は何℃まで上がると考えられますか。

問4 ビーカーの横から扇風機せんぷうきの風を当て続けながら実験2を行った場合、水溶液の温度はどのように変化しますか。グラフの形として最も適当なものを図5のア～カの中から選び、記号で答えなさい。ただし、赤色の点線のグラフは図4の温度変化を表しています。

図5



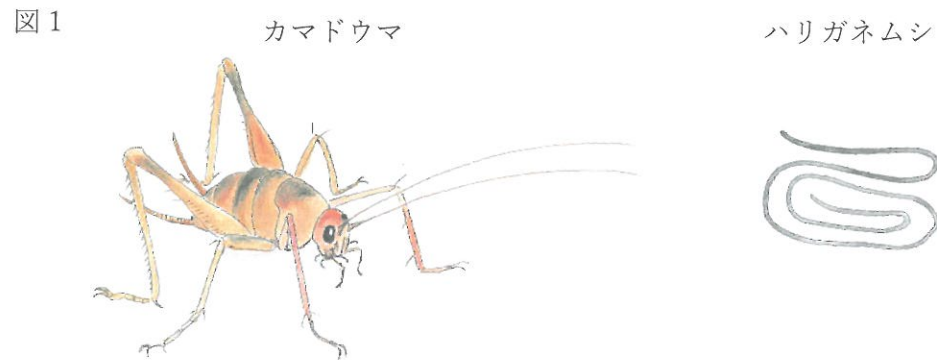
【実験3】

肥料やハンドクリームに用いられている尿素にようそという物質を水に溶かすと、水溶液の温度は下がります。20℃の室温で、ビーカーに 20℃の水 50mL を入れ、固体の尿素を加え、よくかき混ぜて溶かしました。尿素を加えてから 1 分後に尿素は完全に溶けました。水溶液の温度は、3 分後に 8℃、5 分後に 12℃、8 分後に 18℃になりました。

問5 実験3における温度変化をグラフにすると、どのようになると考えられますか。実験開始から 12 分後までのおおよその形を解答用紙のグラフにかきなさい。

問6 実験3を、実験1と同じ容器を用いて行った場合、水溶液の温度は何℃まで下がると考えられますか。

4. 図1はカマドウマ(バッタの仲間)と、カマドウマなどに寄生するハリガネムシという寄生虫を示しています。



問1 カマドウマは昆虫の仲間なので、その体は頭部、胸部、腹部に分かれています。これ以外で図1からわかる昆虫としての特徴を1つ答えなさい。

問2 カマドウマには、一般的な昆虫の体にある特徴が見られません。それはどの部分ですか。

問3 カマドウマのような昆虫の主要な眼は、小さな眼がたくさん集まって1つの大きな眼になっています。このようなつくりの眼の名前を答えなさい。

問4 カマドウマは、脱皮をくり返して成長しますが不完全変態の昆虫です。不完全変態の特徴について説明しなさい。

カマドウマは、高い確率でハリガネムシに寄生されます。

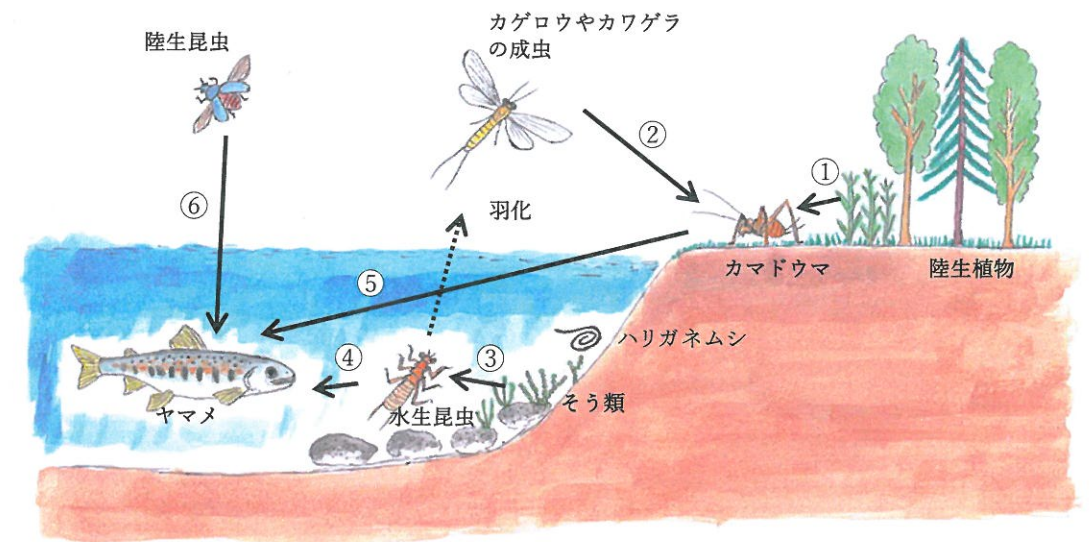
ハリガネムシは水中で産卵し、その卵は水中のそう類に混ざってカゲロウやカワゲラなどの幼虫である水生昆虫に食べられます。ハリガネムシの卵を食べた水生昆虫は成長し、やがて羽化して成虫となり、水中から陸上生活に移行します。このカゲロウやカワゲラの成虫は陸上でカマドウマに捕まって食べられます。カマドウマの体内に入ったハリガネムシは成長を始め、カマドウマの体内で成体となります。

本来、カマドウマは陸上だけで生活する昆虫ですが、寄生されたカマドウマはハリガネムシによって水辺に誘導され、水の中に飛びこみます。するとハリガネムシの成体は、カマドウマの体内から出てきて水中で卵を産みます。

図2は、カマドウマやハリガネムシなどが生息するある川と、その周辺での生き物の食べる食べられるの関係を簡単に示したものです。

この図の①～⑥の矢印は、食べられる側から食べる側に向かって引いています。

図2



問5 図2のような生物間での食べる食べられるの関係のつながりを何といいますか。

問6 図2で示されているヤマメ、カゲロウやカワゲラなどの水生昆虫、カマドウマを表すのに最も適する語を次のア～ウよりそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 草食(植物食)性動物 イ. 肉食(動物食)性動物 ウ. 雑食性動物

問7 図2の場所で、最も生息個体数が少ないと考えられるのはどれですか。次のア～ウの中から選び、記号で答えなさい。

ア. ヤマメ イ. カゲロウやカワゲラなどの水生昆虫 ウ. カマドウマ

問8 カマドウマがハリガネムシに寄生される直接の原因になる矢印は図2の①～⑥のうちどれですか。番号で答えなさい。

この川の一定区間に生息するヤマメを捕獲して、消化管の内容物を調べました。その結果が図3です。

次に、カマドウマが川に落ちないように、この区間の水辺にネットを張りました。数日後、ヤマメを捕獲して、消化管の内容物を調べました。その結果が図4です。なお、図4でカマドウマが食べられているのは、この区間以外で川に落ちたものが流れてきたものと考えられます。また、この区間におけるヤマメの個体数は、時間がたっても変化しませんでした。

図3 ヤマメの消化管内容物の割合

カマドウマ	60%
カマドウマ以外の陸生昆虫	25%
カゲロウなどの水生昆虫	15%

図4 カマドウマが川に落ちないようにした場合のヤマメの消化管内容物の割合

カマドウマ	5%
カマドウマ以外の陸生昆虫	50%
カゲロウなどの水生昆虫	45%

問9 上記の実験の結果から、図2の場所にハリガネムシがいなかったとすると、水中のそう類の量はどのように変化していくと考えられますか。そのようになる理由とともに答えなさい。

2019年度 鷗友学園女子中学校 第一回入学試験【理科】解答用紙

受験番号

氏名

*のらんには記入しないこと

1.

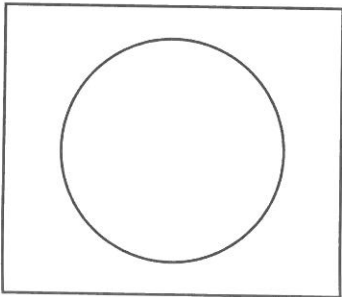
問1 月の公転 地球の自転

問2

問3 (a) (b)

問4 月の位置 月の模式図

問5

問6 

問7

問8

2.

問1 周 問2

問3 秒後

問4 問5

問6 A 秒おき B 秒おき

問7

問題3と問題4の解答らんは裏面にあります。

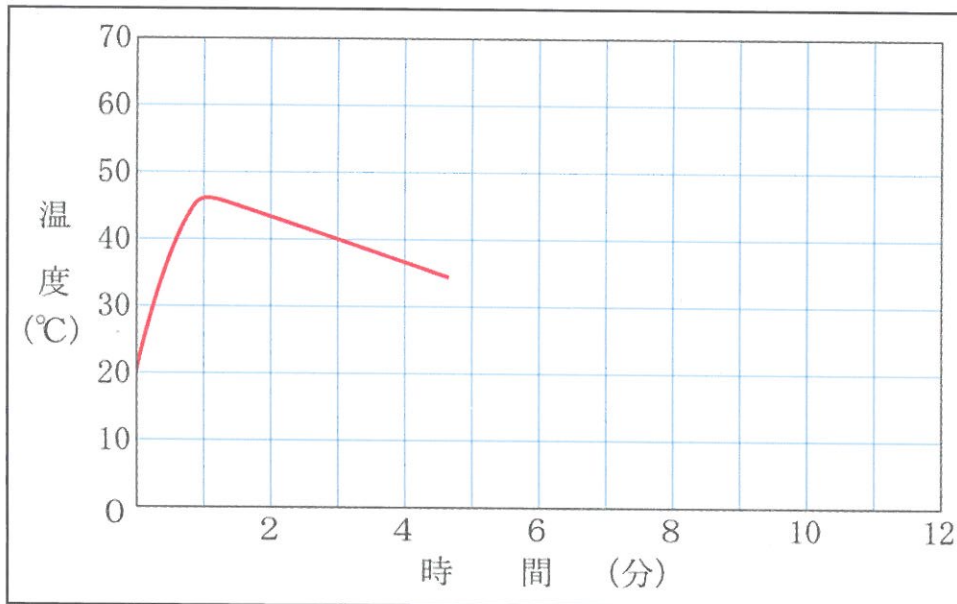
3.

問1 (1)

*

(2)

問2

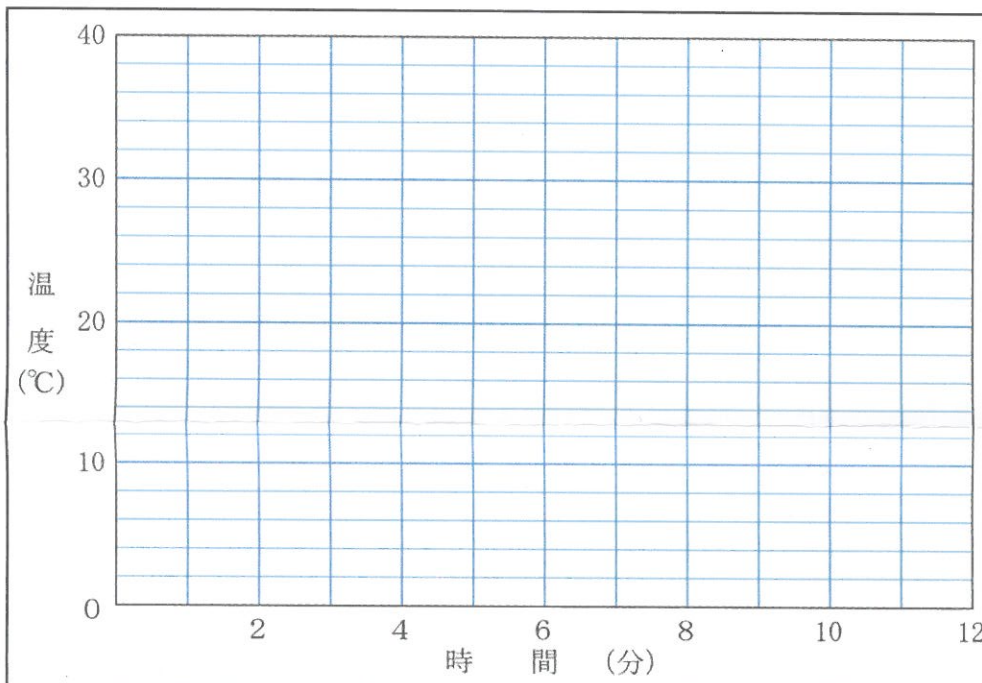


問3

 °C

問4

問5



問6

 °C

4.

問1

問2

*

問3

問4

問5

問6

ヤマメ： カゲロウやカワゲラ： カマドウマ：

問7

問8

問9