

鷗友学園女子中学校

2023 年度

第一回入学試験問題

【 理 科 】

時間 45 分

[校長からのメッセージ]

いよいよ最後の試験です。

これまでの3科目、がんばってきましたね。

一度深呼吸をして、理科のテストも落ち着いて解答してください。

あきらめず最後までがんばるあなたを、応援しています。

【 注 意 】

1. 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
2. 問題冊子は、全部で16ページあります。試験中によごれや不足しているページに気づいた場合は、手をあげて監督の先生をよんでください。
3. 解答用紙は問題用紙にはさまれています。

受験番号	氏 名

1. 植物の多くは、ある決まった季節になると花芽を形成して花を咲かせ、実をつけます。
以下の各問いに答えなさい。

問1 鷗友学園の周辺で、3月下旬～4月頃に花を咲かせるものはどれですか。次のア～カの中から2つ選び、記号で答えなさい。

ア. ヒマワリ



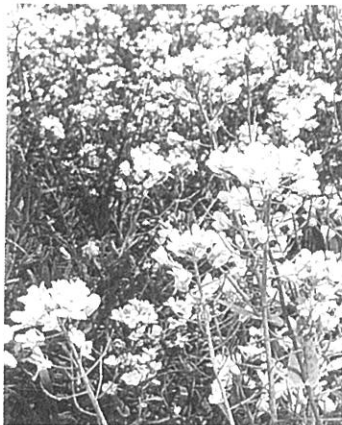
イ. チューリップ



ウ. ヒガンバナ



エ. アブラナ



オ. コスモス



カ. アジサイ



問2 花は種子や果実をつくる重要な器官です。種子や果実はめしべのどの部分からできたものですか。それぞれ答えなさい。

- ① 種子 ② 果実

問3 東京で、春に種をまきその年の夏や秋に果実を实らせる植物はどれですか。次のア～カの中から2つ選び、記号で答えなさい。

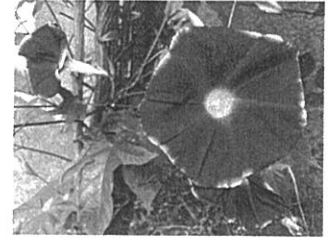
- ア. スイカ イ. モモ ウ. フキ
エ. カキ オ. ソラマメ カ. ツルレイシ(ゴーヤ)

植物の中には、1日の昼の長さ(日長)と夜の長さの変化を感じとって花芽をつくり花を咲かせるものがあります。

昼の長さがしだいに長くなるのを感じとって花を咲かせる植物を長日植物といいます。反対に、昼の長さがしだいに短くなるのを感じとって花を咲かせる植物を短日植物といいます。

図 1

アサガオ(図1)は、東京では5月頃種をまき、7月～8月に花芽を形成し、その後数日で花を咲かせます。



問4 アサガオの種を5月にまき、毎晩明かりのついている電灯の下に置きました。毎日水やりをし、枯れることなく成長しましたが、アサガオは花芽を形成せず、花が咲きませんでした。アサガオが花を咲かせなかったのはなぜですか。

植物に光が当たる時間帯を明期、光が当たらない時間帯を暗期といいます。調べてみると、植物の花芽形成は、連続した明期の長さによってではなく、**連続した暗期の長さによって引き起こされる**ことがわかりました。

長日植物では、花芽形成が起こる最長の暗期の長さを限界暗期といいます。また、短日植物では花芽形成に必要な最短の暗期の長さを限界暗期といいます。

【実験1】

限界暗期が13時間の長日植物と限界暗期が11時間の短日植物を用意しました。1日の明暗を①～④の条件にしてそれぞれの植物を育て、花芽の形成が起こるかを調べました。

- ① 明期が9時間、暗期が15時間
- ② 明期が15時間、暗期が9時間
- ③ 明期が1時間、暗期が6時間、明期が12時間、暗期が5時間
- ④ 明期が1時間、暗期が3時間、明期が8時間、暗期が12時間

問5 ①～④の条件で育てたとき、この長日植物と短日植物は、それぞれ花芽の形成が起こりますか。花芽の形成が起こる場合は○、起こらない場合は×と答えなさい。

【実験 2】

ある短日植物を品種改良して、限界暗期が異なる品種 A、B、C をつくりました。限界暗期は品種 A が 10 時間、品種 B が 12 時間、品種 C が 14 時間です。これらの植物は、本葉で日長を感じることがわかっています。これらの植物の花芽形成の時期を東京と札幌さっぽろで調べました。ただし、温度などの日長時間以外の条件は、東京と札幌で同じにしました。図 2 は、東京と札幌のそれぞれの日長時間を示しています。

図 2

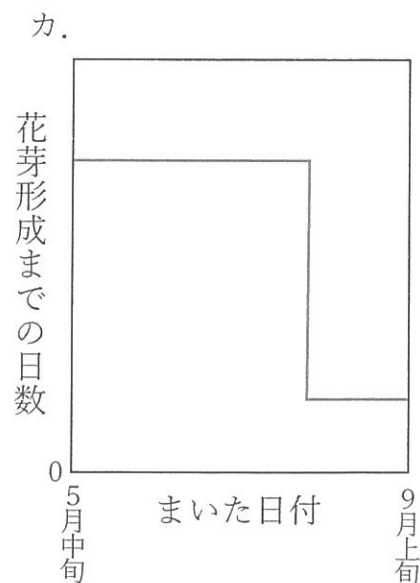
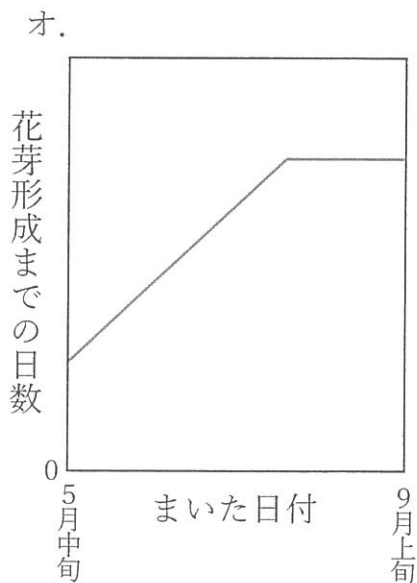
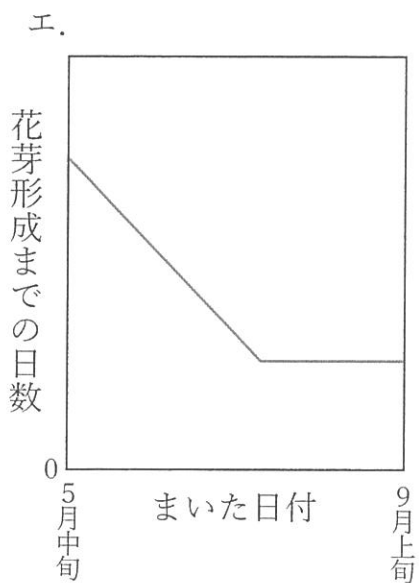
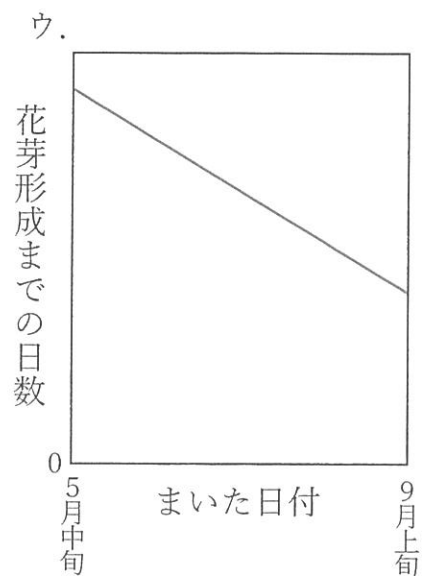
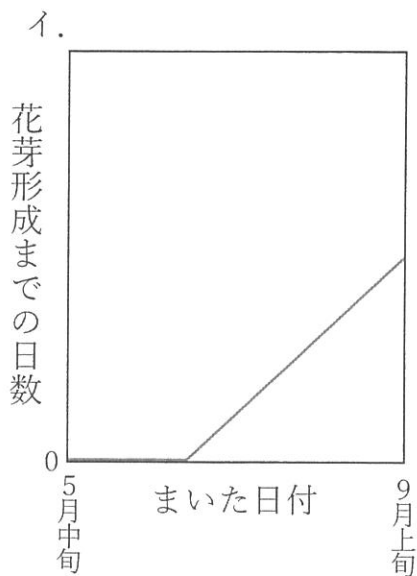
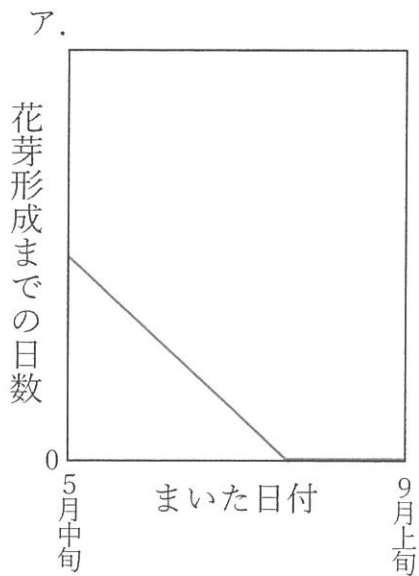
日付	東京の日長時間	札幌の日長時間
4 月 21 日	13 時間 7 分	13 時間 28 分
5 月 25 日	14 時間 6 分	14 時間 46 分
6 月 21 日	14 時間 25 分	15 時間 11 分
7 月 25 日	14 時間 0 分	14 時間 37 分
8 月 21 日	13 時間 12 分	13 時間 35 分
9 月 25 日	11 時間 57 分	11 時間 56 分
10 月 21 日	10 時間 58 分	10 時間 40 分

問 6 札幌で、品種 B の種を 5 月の①初旬、②中旬、③下旬にまきました。この品種 B の花芽が形成される時期として最も適当なものを次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. ①は 5 月下旬、②は 6 月下旬、③は 7 月下旬に花芽形成する
- イ. ①～③はどれも 7 月下旬に花芽形成する
- ウ. ①は 6 月下旬、②は 7 月下旬、③は 8 月下旬に花芽形成する
- エ. ①～③はどれも 8 月下旬に花芽形成する
- オ. ①は 7 月下旬、②は 8 月下旬、③は 9 月下旬に花芽形成する
- カ. ①～③はどれも 9 月下旬に花芽形成する

問 7 花芽形成をしていない苗なえを用意しました。東京と札幌で、品種 C を 5 月下旬に、品種 B を 6 月初旬に、品種 A を 6 月下旬にそれぞれ植えた時、最も早い時期に花芽が形成される苗はどれですか。場所と品種を答えなさい。ただし、場所は解答らの正しい方を丸で囲みなさい。

問8 札幌で、品種 A の種を5月中旬から9月上旬まで毎日まき、花芽形成までの日数を調べました。まいた日付を横軸に、種をまいた後、花芽形成が始まるまでに要する日数を縦軸にとったとき、その関係性を表すグラフはどれですか。次のア～カの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。



2. 水面である点を振動させ、上から観察すると、振動を始めた点を中心に、円形に波が伝わっていくようすが見られます。このとき、振動を始めた点を波源といいます。図1は、波源が1回目の振動を始めた瞬間です。図2は、波源が1回目の振動を終えて、2回目の振動を始めた瞬間です。図中の円は、1回目の振動でできた波の先端部分です。図3は2回目の振動を終えた瞬間、図4は3回目の振動を終えた瞬間です。波の先端から次の波の先端までを「1個の波の長さ」といいます。図2～4では1個の波の長さは0.2mと分かります。

図1

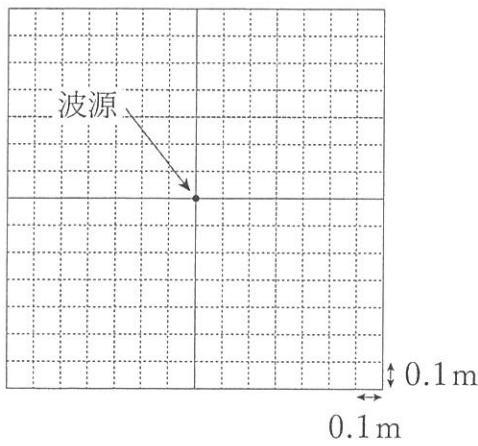


図2

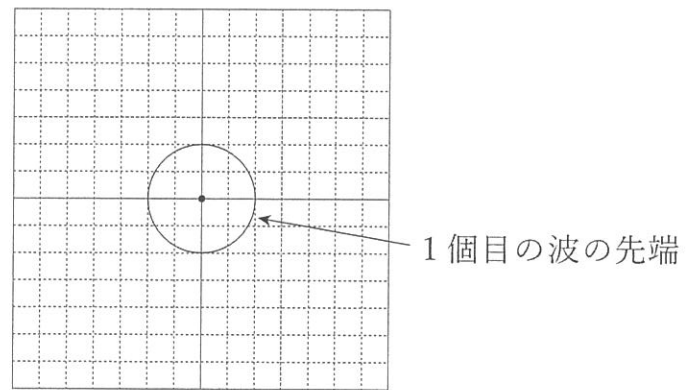


図3

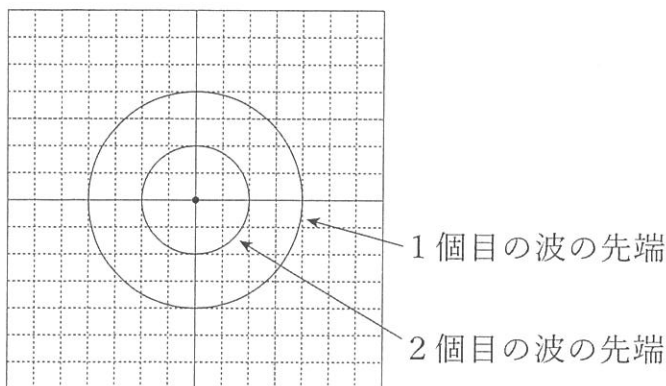


図4

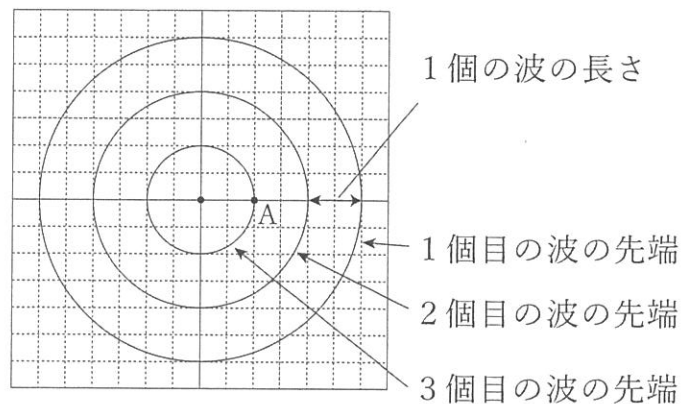


図4のA点では、2個分の波が通過し、3個目の波の先端が到達しています。

問1 波源が3回目の振動を終えるまでにかかった時間を2.4秒とすると、このとき水面を伝わる波の速さは秒速何mですか。小数第2位まで答えなさい。

次に、波源を振動させながら、図5の矢印で示した向きに一定の速さで移動させました。波源が3回目の振動を終えるまでにかかった時間は2.4秒でした。図6は水面で波源が1回目の振動を終えたとき、図7は波源が2回目の振動を終えたとき、図8は波源が3回目の振動を終えたときの様子です。

図5

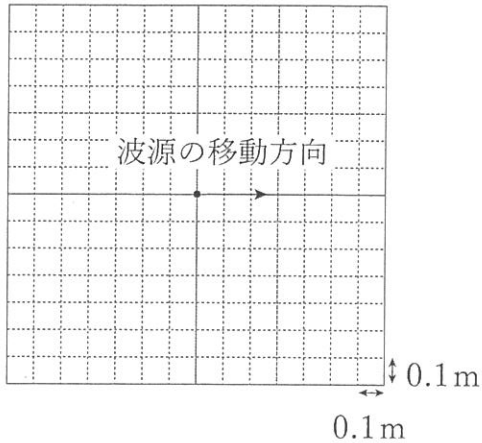


図6

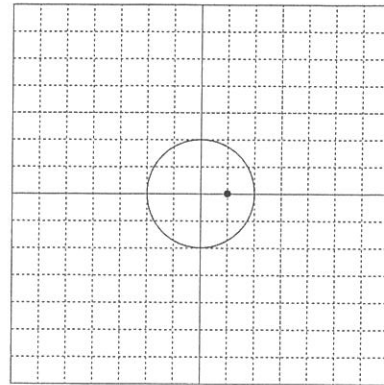


図7

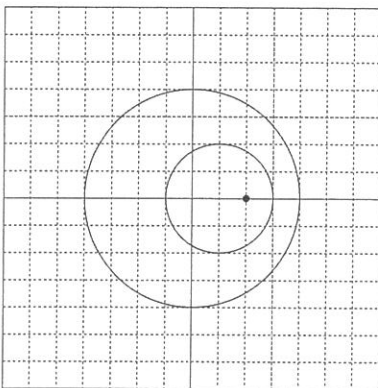
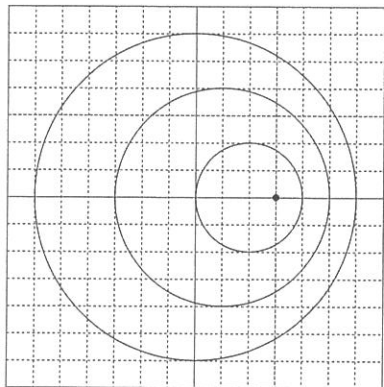


図8

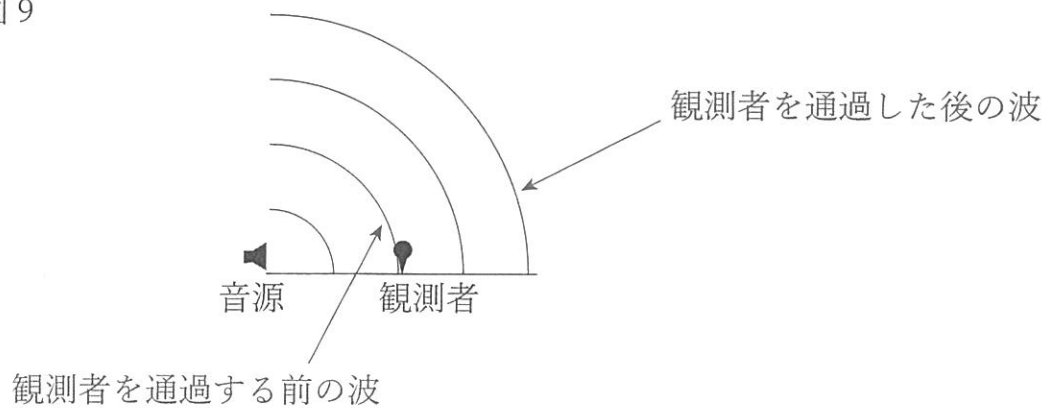


問2 次の①～③の文について、正しいものには○、誤っているものには×と答えなさい。

- ① 波源が移動する速さは秒速0.1mである。
- ② 波源が移動しても、波が水面を伝わる速さは変わらない。
- ③ 波源が移動しても、水面にできる波の個数は変わらない。

スピーカーのように、音を出す物体を音源といいます。音は、音源から空気中に振動が伝わっていく波です。図9は、音源が鳴り続けているときに、音が空気中を伝わっていくときの様子を表した模式図です。

図9



走行中の電車に乗っている観測者が踏切の警報音を聞くとき、踏切に近づいていくときは本来の警報音よりも高い音で聞こえ、踏切から遠ざかっていくときは低い音で聞こえます。このように、音の高さがちがって聞こえる現象をドップラー効果といい、**聞こえる音の高さは、1秒間あたりに観測者を通過する波の個数で決まります。**

空気中を伝わる音の速さを秒速 340m、音源が1秒間に発する波の個数を 800 個として、以下の各問いに答えなさい。ただし、音源は常に音を発しているものとします。

問3 音源から出る1個の波の長さは何mですか。小数第3位まで答えなさい。

図10は、静止した音源に観測機器が近づいていく様子を表したものです。

図10



問4 観測機器が秒速 20mの速さで近づいているとき、1秒間に何個の波が観測機器を通過しますか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

図 11 は、静止した観測機器に音源が近づいていくようすを表したものです。

図 11



問 5 静止した観測機器に、音源が秒速 20m の速さで近づいているとき、観測機器を通過する 1 個の波の長さは何 m になりますか。小数第 1 位まで答えなさい。

問 6 静止している観測機器に、音源が一定の速さで近づいているとき、観測機器が測定する音の高さは、音源と観測機器両方が静止しているときと比べて高くなります。その理由を「1 個の波の長さ」という言葉を用いて説明しなさい。

3. さまざまな温度での水の状態や体積の変化について、以下の各問いに答えなさい。ただし、問題文中の「水」という言葉は、液体の水だけでなく氷や水蒸気を意味する場合があります。

図1

図1は、水を加熱したときの加熱時間と水の温度の関係を表したグラフです。

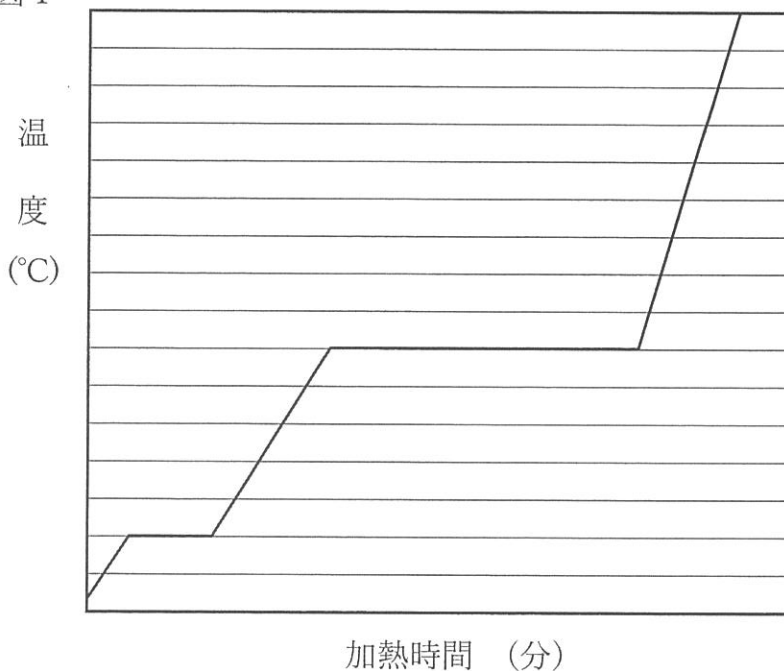


図2～4は、さまざまな温度での水1gの体積を表したグラフです。図3は、図2の温度①付近の水の体積変化がわかるように拡大したものです。また図4は、図2の温度③以上での温度と体積の関係を表しています。

図2

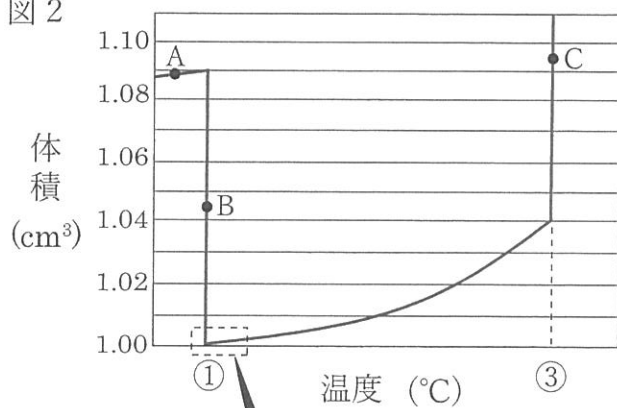


図3

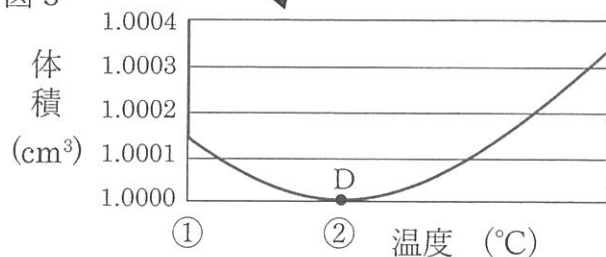
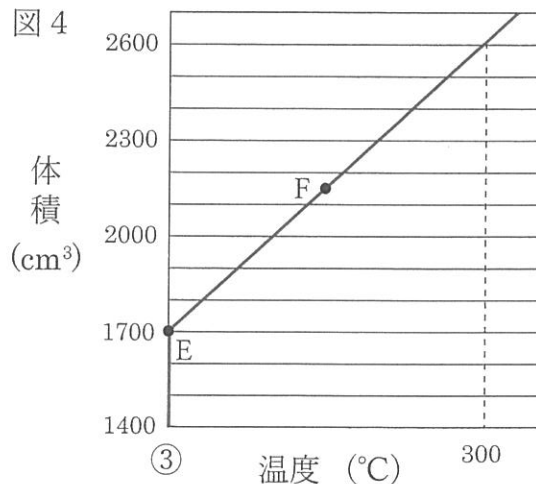


図4



問1 図2の温度①、温度③、図4の点Eは、図1の中ではどこにあたりますか。温度①と温度③はグラフの縦軸上に黒丸(●)で示し、「①」または「③」と記入しなさい。また、点Eはグラフの上に黒丸(●)で示し、「E」と記入しなさい。

問2 図2～4の点A～Fの中で、水の密度(1 cm³あたりの重さ)が最も大きいのはどれですか。A～Fの記号で答えなさい。

問3 図2の点A、B、Cおよび図3のD、図4のFでは、水はどのような状態になっていますか。次のア～カの中から最も適当なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ア. 固体 | イ. 液体 | ウ. 気体 |
| エ. 固体と液体 | オ. 液体と気体 | カ. 固体と気体 |

問4 気体の水を冷やし続けたとき、もしも液体にも固体にもならなければ、気体のまま体積が小さくなり、いずれ体積が0 cm³になってしまう温度が存在することが、図2～4のグラフのいずれかからわかります。その温度に最も近いものはどれですか。次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。また、答えを求めるための式をかきなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ア. 65°C | イ. 0°C | ウ. -165°C |
| エ. -275°C | オ. -375°C | カ. -575°C |

問5 水の体積は、温度③を超えると急激に変化します。これを利用しているものはどれですか。次のア～カの中から最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---------|----------|------------|
| ア. アイロン | イ. 電子レンジ | ウ. スプリンクラー |
| エ. 消火器 | オ. 蒸気機関車 | カ. 熱気球 |

北海道には多くの湖がありますが、寒い場所では冬の平均最低気温が約 -20°C 、平均気温も -10°C を下回るため、冬は湖が厚い氷で覆おおわれてしまいます。しかし、湖は真冬でも湖底まで完全に凍こおることはなく、氷の下では魚などの生物が生き続けることができます。

問6 湖底の水が真冬でも凍らない理由を述べた次の文章の（ア）～（ウ）に当てはまる数字や言葉を答えなさい。

水は（ア） $^{\circ}\text{C}$ のときに最も密度が（イ）いので、湖底の水は常に（ア） $^{\circ}\text{C}$ に保たれている。それよりも水温が低い水は密度が（ウ）いので、湖面付近に集まり気温が下がると湖面だけが凍る。

図5は、湖に張った氷が春先にとけ始めたときのような様子です。

図5



問7 次の文は、氷がとけるときに図5のような網目状の亀裂が入る理由を説明したものです。文中の(1)～(4)に入る言葉の組み合わせとして正しいものを、以下のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

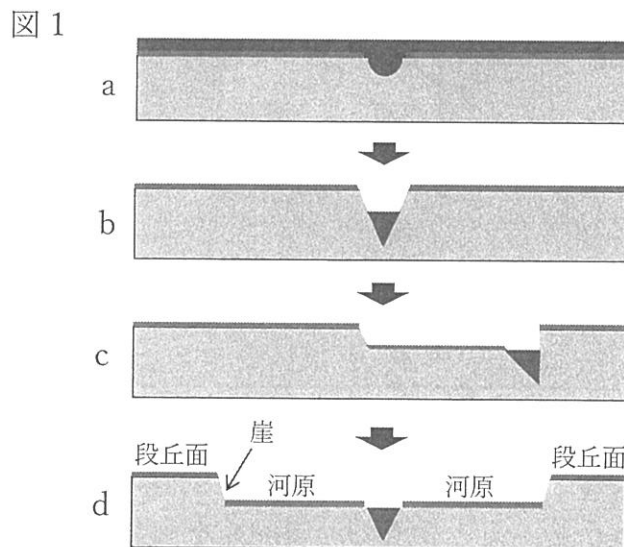
湖が凍り始めるとき、はじめは湖面全体に氷が張った状態になるが、夜になって気温が下がると湖の氷は(1)ため亀裂が入り、この亀裂に薄い氷が張る。昼になると気温が上がるが、このとき気温の上昇により氷は(2)ので、夜間に亀裂部分に張った薄い氷が(3)。こうしたことが繰り返されることで、円盤状で縁の部分(4)氷が、薄い氷で結合した状態になり、真冬には湖面全体が凍りつく。春先になって気温が上昇すると、この円盤状の氷を結びつけている部分が先にとけるため、図5のように網目状に亀裂が入った状態になる。

	(1)	(2)	(3)	(4)
ア	収縮する	膨張する	せり上がる	盛り上がった
イ	収縮する	さらに収縮する	完全にとける	くぼんだ
ウ	収縮する	膨張する	完全にとける	盛り上がった
エ	膨張する	収縮する	完全にとける	くぼんだ
オ	膨張する	さらに膨張する	せり上がる	くぼんだ
カ	膨張する	収縮する	せり上がる	盛り上がった

このページに問題はありません

4. 河岸段丘について、以下の各問いに答えなさい。

川で洪水が起こると流域が広がり、運ばれてきたれきや砂や泥が広い範囲で川底にたい積します(図1 a)。洪水が収まると流域の広さも元に戻ります。洪水後に大地が隆起する変動が起こると、川がより深く川底を侵食していきます(図1 b)。さらに、長い年月をかけて川が蛇行をすることで、より広い範囲を掘り下げて崖と新たな河原をつくります(図1 c)。これを繰り返してできたものが河岸段丘です(図1 d)。段丘の上面のことを段丘面といいます。



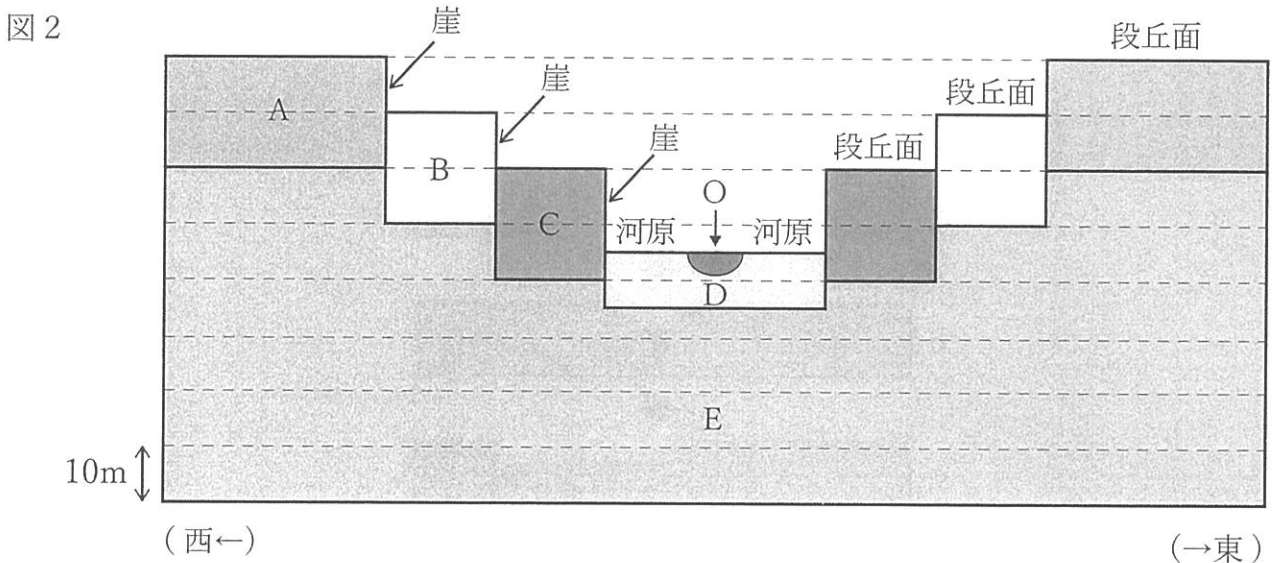
問1 下線部について、大地が隆起すると川の侵食作用が大きくなるのはなぜですか。最も適当なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 川の水が蒸発しやすくなるから。
- イ. 地下から地下水がわき上がってくるから。
- ウ. 陸地と海面の高低差が大きくなり、川の流速が増すから。
- エ. 川が水平方向に広がりやすくなるから。

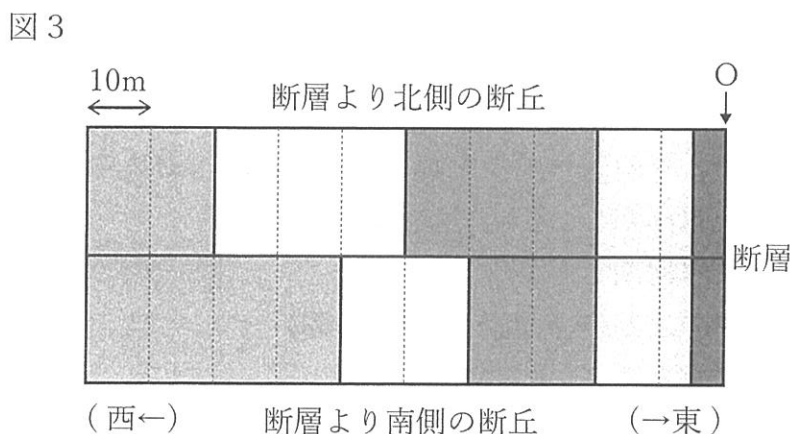
問2 下線部の大地が隆起する変動以外にも、同じように河岸段丘ができる場合があります。それはどのようなときですか。次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 海水面が上昇する寒冷な氷河期
- イ. 海水面が低下する寒冷な氷河期
- ウ. 海水面が上昇する温暖な間氷期(氷河期と氷河期の間)
- エ. 海水面が低下する温暖な間氷期

図2は、ある地域で見られる河岸段丘と、その地下を南側から見たときの断面の模式図です。この河岸段丘は、南北方向に流れている川によって形成されたものであり、現在の川の位置(Oの位置)を中心に西側と東側の地形が対称になっています。たい積物A～Dの厚さは、どの場所でも図2と同じ厚さになっています。また、段丘の地下には基盤となるたい積岩Eが見られます。たい積物A～Dは、いずれも上流域まで広がっているたい積岩Eが削られてできたものです。図中の点線は、10m間隔で水平に引かれています。



この地域の北側へ移動していくと、ある場所で河岸段丘を南北に分けるように切っている横ずれの断層が見られました。図3は、この断層付近を上空から見たときの、川よりも西側の段丘面を表したものです。この断層は過去2回の地震によって水平方向にずれたことがわかっています。1回目の地震ではじめて断層がずれ、2回目の地震で同じ断層が1回目のずれと同じ向きにさらにずれました。そのため、断層を挟んで北側と南側では段丘の形状が異なります。縦の点線は、Oの位置を基準に10m間隔で引かれています。



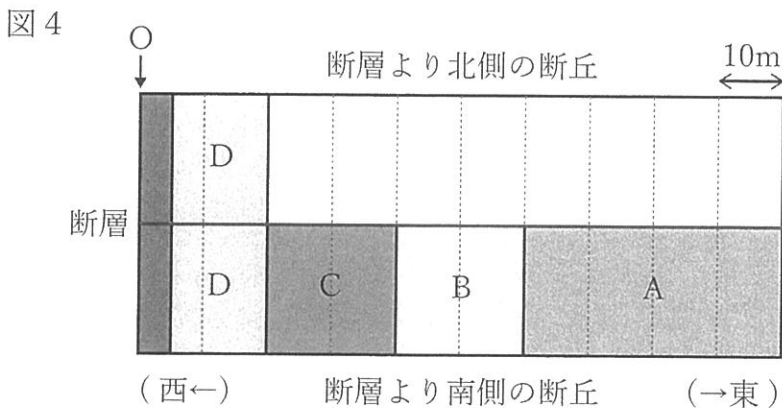
- 問3 次の①～③の文について、正しいものには○、誤っているものには×と答えなさい。
- ① 図2に見られる崖の高さは、いずれも同じ高さである。
 - ② たい積物A～Cはどれも20mの厚さである。
 - ③ たい積物A～Dを構成する粒の大きさはさまざまであるが、構成する物質の成分は同じである。

- 問4 1回目と2回目の地震で、断層はそれぞれ何mずれましたか。それぞれの地震について、次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を選んでもよいものとします。
- ア. 10m イ. 20m ウ. 30m エ. 40m オ. 50m

- 問5 次のア～カの出来事を起こった順に並びかえ、記号で答えなさい。
- ア. Aのたい積 イ. Bのたい積 ウ. Cのたい積
 エ. Dのたい積 オ. 1回目の断層のずれ カ. 2回目の断層のずれ

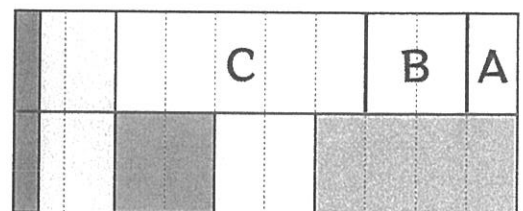
図3の断層は川よりも東側にも延びています。ただし、地震によってずれたのは断層よりも北側のみであり、南側は変わりません。また、新たに河原ができるときは、常にOの位置を中心にして西側と東側に対称にできます。

図4は、河岸段丘を上空から見たときの、川より東側の段丘面の一部を表したものです。



- 問6 断層よりも北側では、東側の段丘面のA～Cの境界線はどの位置になりますか。解答例にならって境界線とA、B、Cを書き入れなさい。ただし、たい積物Bよりも東側のたい積物はすべてAであるとしなさい。

解答例



2023 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

↑ここにシールを貼ってください↑



2321401

1.

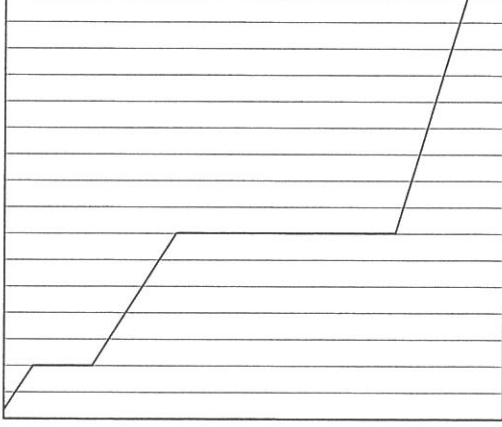
問1		問2	①		②	
問3						
問4						
問5		①	②	③	④	
	長日					
	短日					
問6		問7	場所	東京 ・ 札幌	品種	問8

2.

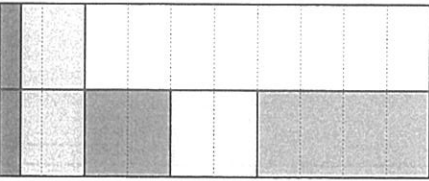
問1	秒速	m	問2	①		②		③	
問3		m	問4	個					
問5	式								
	答 _____ m								
問6									

問題3と問題4の解答らんは裏面にあります

3.

問1	温度 (°C)  加熱時間 (分)	問2													
問3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">A</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">B</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td></td> <td style="text-align: center;">D</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			A		B		C		D		F			
A		B													
C		D													
F															
問4	式														
	記号 _____														
問5															
問6	ア	℃	イ	い	ウ	い									
問7															

4.

問1		問2		問3	①		②		③	
問4	1回目		2回目							
問5	→	→	→	→	→					
問6	 (西←) (→東)									