

鷗友学園女子中学校

2012年度

一次入学試験問題

【理 科】

時 間 50分

校長先生からのメッセージ

最後の科目「理科」となりました。終了のチャイムになるまで集中して問題に取り組む自分の姿を想像してみてください。健闘を祈ります。

【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. 問題用紙は、全部で14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。
4. 配られた定規は作図などに使いましょう。また、この定規は試験終了後持ち帰ってください。

受験番号	氏 名

1. メダカについて、次の各問いに答えなさい。

問1 次のア～カの中で、野生のメダカはどれですか。記号で答えなさい。

ア.



イ.



ウ.



エ.



オ.



カ.



問2 図1は、メダカの卵の模式図です。矢印で示された部分の役割を答えなさい。

図1

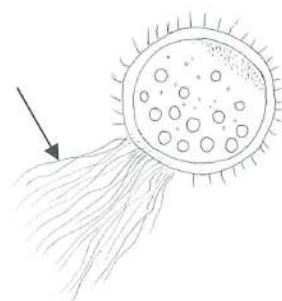


図2のように、生きたメダカの頭を左にしてスライドガラスの上に置き、その上に水を含ませた脱脂綿をかぶせ、尾びれだけが出るようにしました。これを図2の向きのまま顕微鏡のステージにのせ、尾びれの一部を拡大したところ、図3のようなつくりが観察されました。尾びれには、すじのように見える軟骨に並んで非常に細い血管が通っており、その中を血液が流れているようすが見られました。

図2

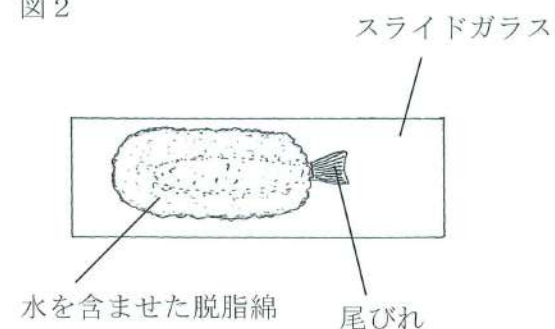
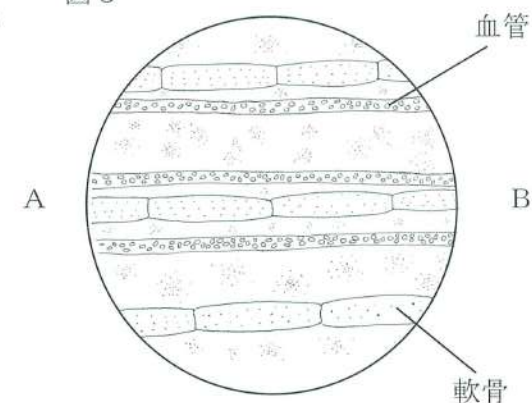


図3



問3 メダカの頭部は、図3のA、Bのどちら側にありますか。記号で答えなさい。

問4 下線部の血管を何といいますか。

問5 血液の流れは、血管中に多く見られる小さな粒が一方方向に動いていることで確認できます。この粒の名前は何ですか。

問5の粒には、ヘモグロビンという酸素を運ぶ働きのある物質が含まれています。ヘモグロビンには、次の①～③の性質があります。

① 図4のように、ヘモグロビンは、酸素と結びついて酸素ヘモグロビンに変化します。

酸素ヘモグロビンは、酸素を離してヘモグロビンにもどります。

図4

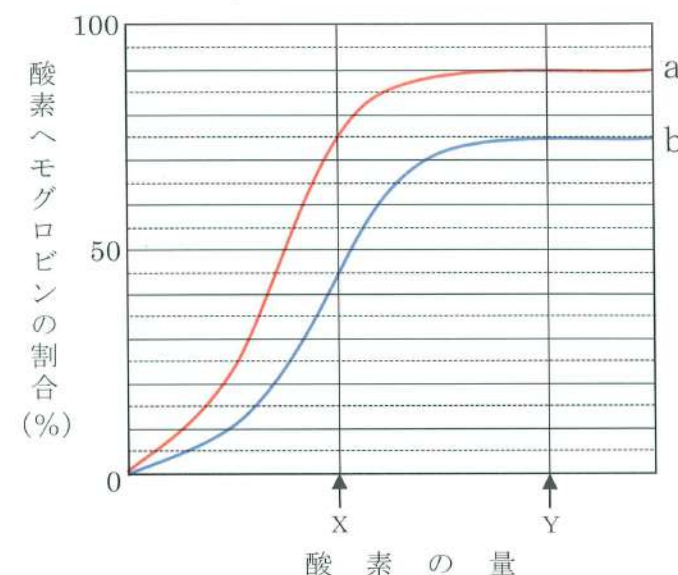


② ヘモグロビンは、酸素の量が多いところでは酸素と結びつきやすく、酸素ヘモグロビンになる割合が高くなります。酸素の量が少ないところでは酸素と結びつきにくく、酸素ヘモグロビンになる割合が低くなります。

③ ヘモグロビンは、酸素の量が同じでも、二酸化炭素の量が違うところでは、酸素との結びつきやすさが変わります。二酸化炭素の量が少ないところでは酸素と結びつきやすく、二酸化炭素の量が多いところでは酸素と結びつきにくくなります。

メダカの体内で、酸素の量が最も多く二酸化炭素の量が最も少ない場所は で、酸素の量が少なく二酸化炭素の量が多い場所の1つは尾びれです。 を流れている血液と同じ量の二酸化炭素を含む血液を用いて、その中の酸素の量を変化させたときに、ヘモグロビンの何%が酸素ヘモグロビンになるかを調べました。また、尾びれを流れている血液と同じ量の二酸化炭素を含む血液を用いて、同じことを調べました。図5はその結果です。なお、横軸のXは尾びれの血液と同じ酸素の量を、Yは の血液と同じ酸素の量を示しています。

図5



問6 にあてはまる器官の名前を答えなさい。

問7 尾びれの血液と同じ量の二酸化炭素を含む血液を用いて調べた結果を表すグラフは、a、bのどちらですか。

問8 の血液と尾びれの血液の酸素ヘモグロビンの割合は、それぞれ何%ですか。

問9 の血液中の酸素ヘモグロビンが酸素を離すことなく尾びれに流れてきたとすると、酸素ヘモグロビンの何%が酸素を離してヘモグロビンになりますか。

2. 物質を水に溶かしたり、水溶液を混ぜ合わせたりすると、水溶液の温度が上昇する場合があります。これは、物質が水に溶けたり反応することによって熱が発生し、その熱で水溶液が温められるからです。そこで、水溶液の温度の変化を調べる実験をしました。次の各問いに答えなさい。ただし、発生した熱はすべて水溶液を温めるのに使われるものとしします。

【実験1】

いろいろな重さの水酸化ナトリウムの固体を100mLの水に溶かして水溶液をつくったところ、どれも温度が上昇しました。その結果が図1です。ただし、水溶液の体積はどれも100mLのままでした。

図1

水酸化ナトリウムの固体の重さ(g)	2	4	6	8
上昇した温度(℃)	5	10	15	20

次に、水酸化ナトリウムの固体4gをいろいろな体積の水に溶かして水溶液をつくり、温度が何℃上昇するかを調べました。その結果が図2です。ただし、水溶液の体積はどれもはじめの水の体積と同じでした。

図2

水酸化ナトリウム水溶液の体積(mL)	50	100	200	400
上昇した温度(℃)	20	10	5	2.5

問1 水酸化ナトリウムの固体40gを水1Lに溶かすと、温度は何℃上昇しますか。ただし、できた水溶液の体積も1Lとします。

【実験2】

ある濃さの塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を用意しました。塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の体積を変え、体積の合計が240mLになるように混ぜ合わせ、温度が何℃上昇するかを調べました。その結果が図3です。

図3

塩酸の体積(mL)	225	210	195	180	120	90	60	30
水酸化ナトリウム水溶液の体積(mL)	15	30	45	60	120	150	180	210
上昇した温度(℃)	2	4	6	8	9.6	7.2	4.8	2.4

問2 実験2の結果をもとに、水酸化ナトリウム水溶液の体積(mL)と、上昇した温度(℃)の関係を表すグラフをかきなさい。

問3 上昇する温度が最大になるのは、①塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をどのような体積で混ぜ合わせたときですか。また、②そのとき温度は何℃上昇しますか。さらに、③混合後の水溶液にBTB液を加えると、何色になりますか。

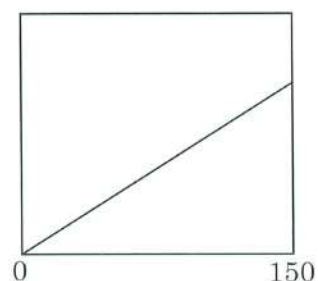
問4 上昇する温度が10℃になるのは、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ何mLずつ混ぜ合わせたときですか。考えられる組み合わせを2つ答えなさい。

【実験3】

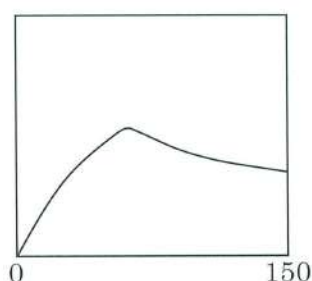
実験2と同じ濃さの塩酸100mLに、実験2と同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液を150mLまで少しずつ加え、加えた水酸化ナトリウムの体積と上昇した温度の関係を調べました。

問5 加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積(mL)と上昇した温度(°C)の関係を表すグラフはどのような形になりますか。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。ただし、横軸を水酸化ナトリウム水溶液の体積(mL)、縦軸を上昇した温度(°C)とします。

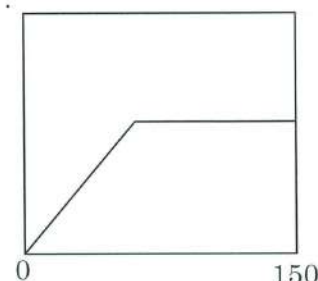
ア.



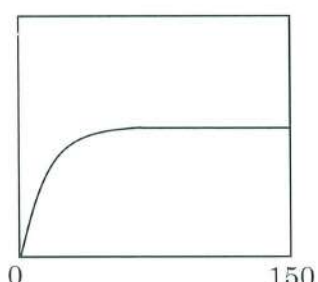
イ.



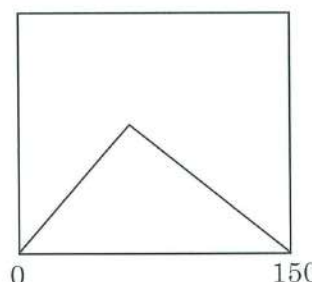
ウ.



エ.



オ.



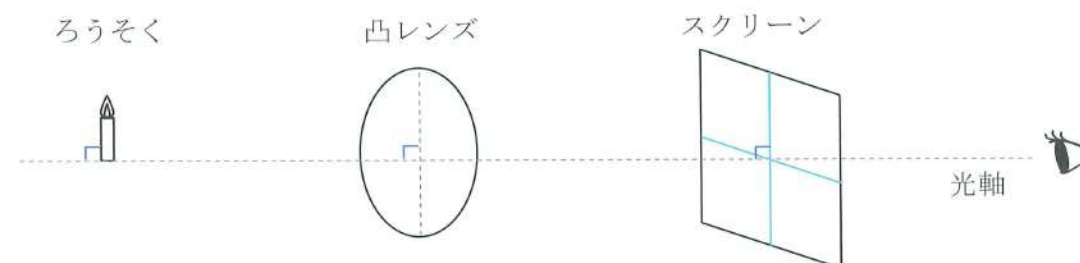
3. 凸レンズは、虫めがねのように真ん中がふくらんでいるレンズのことです。凸レンズには焦点があり、レンズの中心から焦点までの距離を焦点距離といいます。ただし、以下の問題では、レンズの厚みを考えないものとします。また、レンズの中心を通り、レンズの表面に垂直な直線を光軸といいます。

問1 太陽光で凸レンズの焦点距離を調べました。その方法を図や文で説明しなさい。

【実験1】

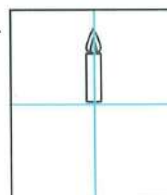
図1のように、ろうそく、凸レンズ、スクリーンを置くと、スクリーンにろうそくのはっきりした像が映りました。ただし、スクリーンには2本の線がかかれていて、それらの交点(スクリーンの中央部分)が光軸とぶつかるように置いてあります。また、ろうそく、凸レンズ、スクリーンは光軸に垂直に置いてあります。

図1

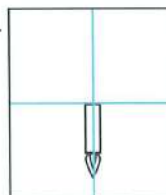


問2 スクリーンの右側(図1の目の位置)から見た場合、像はどのように見えますか。次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

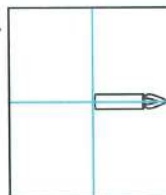
ア.



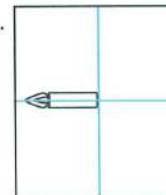
イ.



ウ.

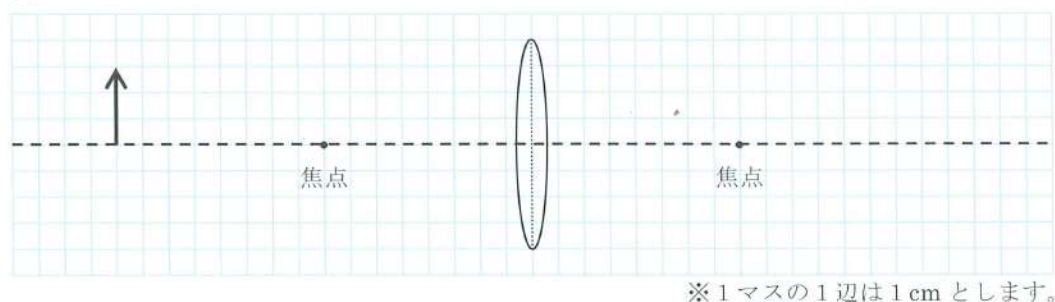


エ.



問3 図2のように、^{しょうてんきょり}焦点距離8cmの^{とつ}凸レンズから^{こうじく}光軸上16cm離れたところに、長さ3cmの^{せんたん}ろうそく(↑)を置きました。ろうそくの先端から出た光が凸レンズを通してスクリーンに像をつくる時の光の経路と、できた像を解答用紙に作図しなさい。ただし、像はろうそくと同じように矢印でかきなさい。

図2



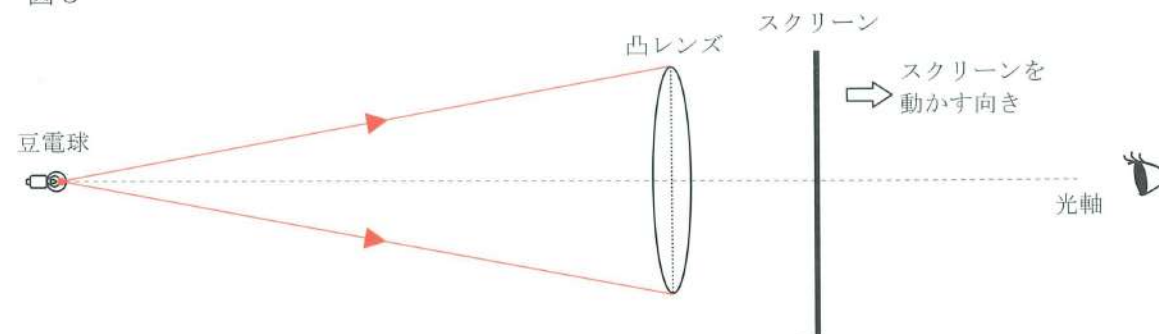
問4 問3で得られた像の大きさは何cmですか。次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。

ア. 1cm イ. 2cm ウ. 3cm エ. 4cm オ. 5cm

【実験2】

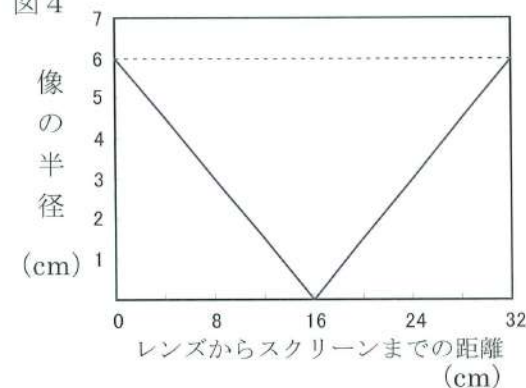
図3のように、凸レンズを用いて、豆電球(点状の光源とみなす)の像がスクリーンにどのように映るかを調べる実験を行いました。この凸レンズの焦点距離は8cmです。また、豆電球は光軸上に置いてあります。

図3



豆電球と凸レンズを固定したまま、スクリーンを光軸にそって白矢印の向きに動かしました。このとき、スクリーンに映る像は円になりました。像の半径をグラフにしたものが図4です。レンズからスクリーンまでの距離が16cmのとき、像は一点になりました。

図4



問5 凸レンズから豆電球までの距離は何cmですか。

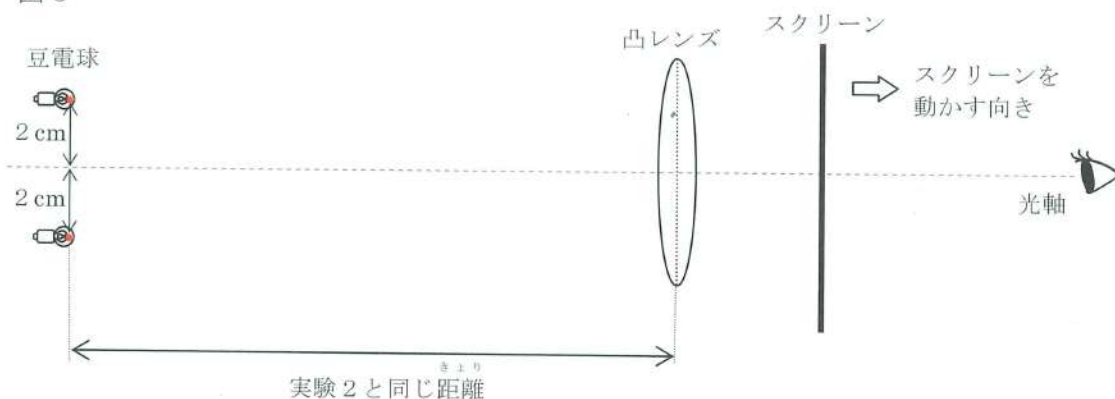
問6 凸レンズの半径は何cmですか。

問7 図3のスクリーンの位置を16cmに固定し、豆電球を上²に2cmだけ動かしました。スクリーンの右側(図3の目の位置)から見たとき、像はどのように動きますか。「上」「下」「左」「右」で答えなさい。また、動く距離を答えなさい。

【実験3】

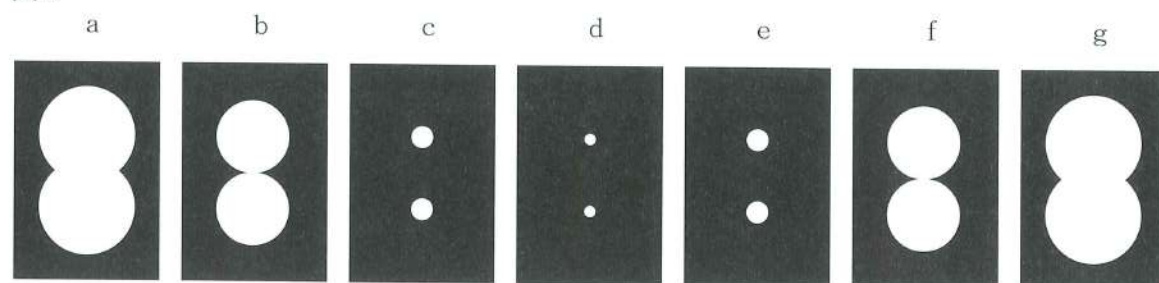
実験2と同じ凸レンズを用いて、図5のように、豆電球2つを光軸から上下に2cm離れたところに置きました。実験2と同様に、豆電球と凸レンズを固定し、スクリーンを動かしました。

図5



このときの像の見え方は、図6のaからgへと変化しました。ただし、図の像の大きさは、実際の大きさとは異なります。

図6

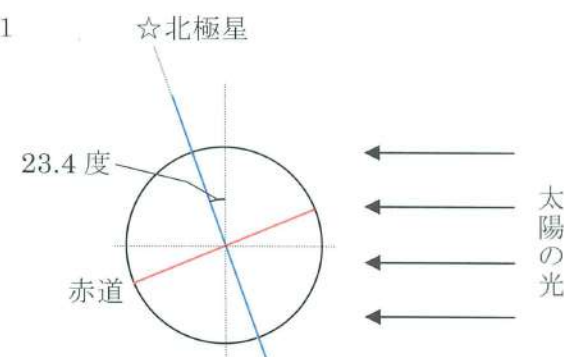


問8 図6のbのように、像が2つの円に分かれたのは、スクリーンが豆電球から何cmのところですか。また、fのように再び像がくっつくのは、スクリーンが豆電球から何cmのところですか。解答用紙に凸レンズと光の経路を作図して求めなさい。ただし、解答用紙の●は豆電球を示し、点線は光軸を示しています。

4. 次の各問いに答えなさい。

図1は、ある日の地球に太陽の光が当たっている様子を示したものです。

図1



問1 この日、一日中太陽が昇らない地域の緯度は北緯何度以上ですか。

問2 この日の北半球で、同じ経度の2つの地点で比べると、日の出の時刻が早いのは、緯度の高い地点、低い地点のどちらですか。

図2は、ある日ある時刻の日本の位置を地球儀で示したものです。その一部を取り出したものが図3です。図4はこの日の、日の出の時刻、南中時刻(太陽が真南にきたときの時刻)、日の入りの時刻、昼の長さを、図3の①～⑤の地点で調べたものです。

図2、

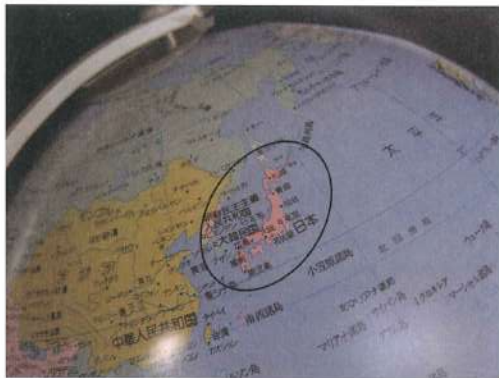


図3

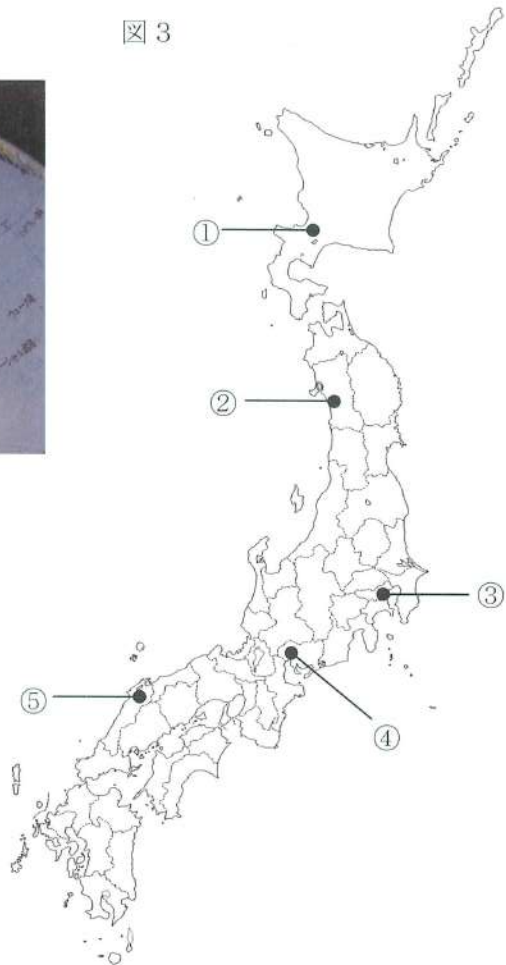


図4

地点	日の出の時刻	南中時刻	日の入りの時刻	昼の長さ
A	6時50分	11時44分	16時38分	(a)
B	7時06分	11時38分	16時10分	9時間04分
C	7時17分	(b)	17時05分	9時間48分
D	7時00分	11時56分	16時52分	9時間52分
E	7時00分	11時42分	16時24分	9時間24分

問3 図4の時刻を調べたのは、いつ頃ですか。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. 1月 イ. 4月 ウ. 7月 エ. 10月

問4 図4の(a)に当てはまる時間を求めなさい。

問5 図4で、緯度が最も高い地点はどれですか。A～Eの記号で答えなさい。

問6 図4の(b)に当てはまる時刻を求めなさい。

問7 図4で、最も西にある地点はどれですか。A～Eの記号で答えなさい。

問8 図3の③の地点と④の地点の経度の差は何度ですか。

2012年度 鷗友学園女子中学校 一次入学試験【理科】解答用紙

*のらんには記入しないこと

受験番号

氏名

*

1.

問1

*

問2

問3

問4

問5

問6

問7

問8

あ

%

尾びれ

%

問9

%

2.

問1

℃

問2

*

問3 ①

塩 酸

水酸化ナトリウム水溶液

mL

mL

②

℃

③

色

問4

塩 酸

水酸化ナトリウム水溶液

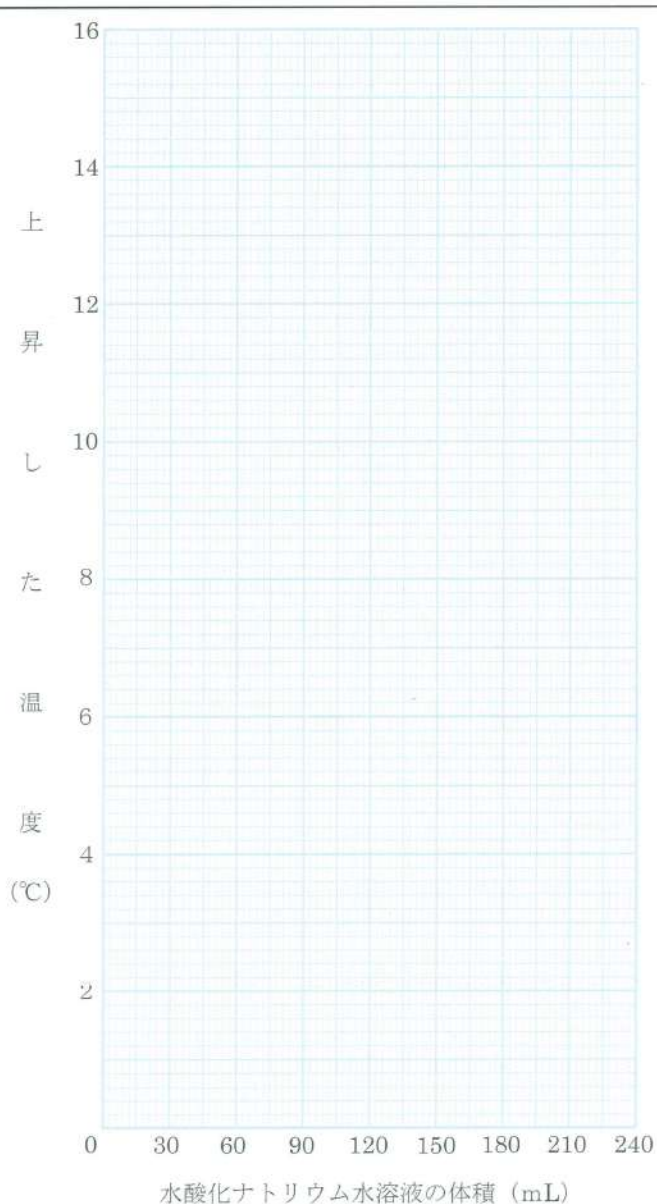
mL

mL

mL

mL

問5



問題3と問題4の解答らんは裏面にあります。

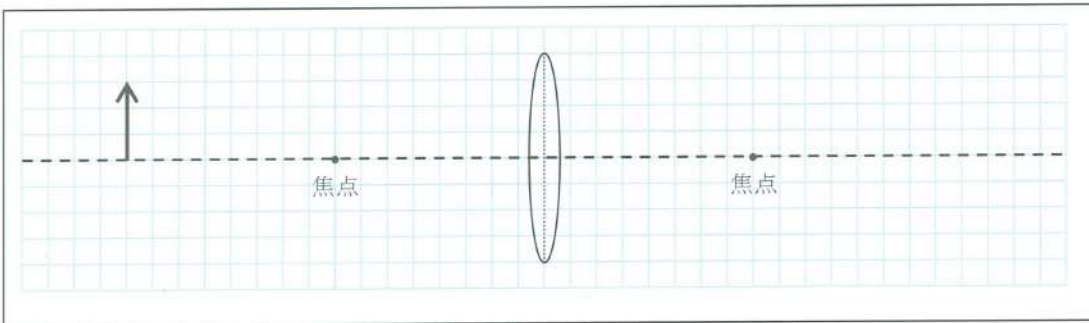
3.

問1

*

問2

問3



問4

問5

cm

問6

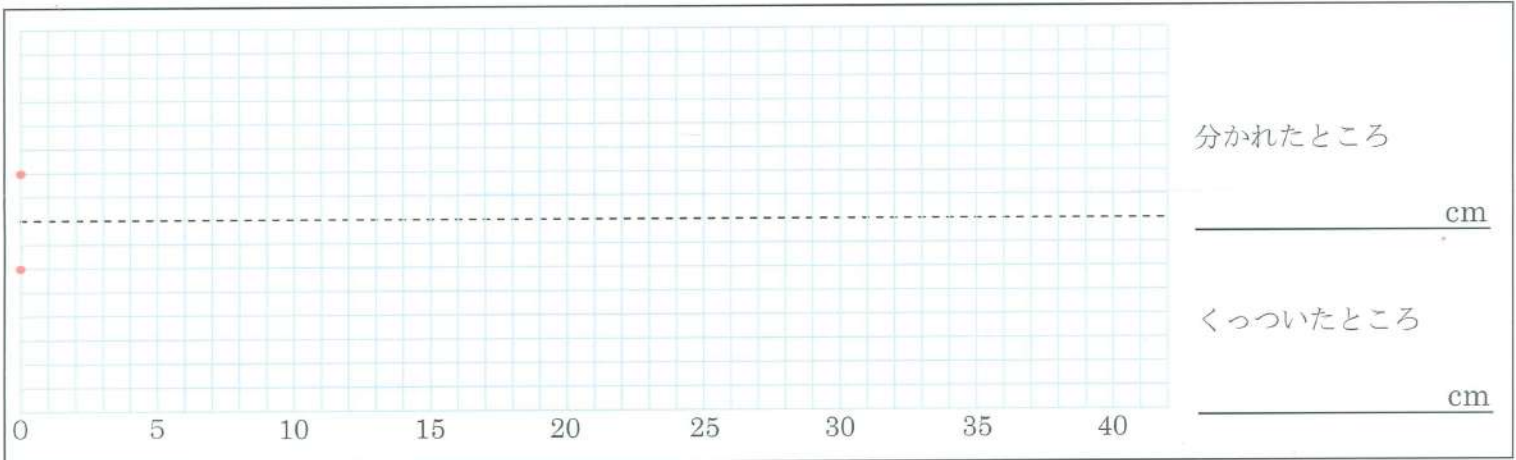
cm

問7 向き

距離

cm

問8



4.

問1

北緯 度

問2

緯度の 地点

問3

*

問4

時間 分

問5

問6

時 分

問7

問8

式

答え 度