

# 鷗友学園女子中学校

2014年度

## 【 理 科 】

時 間 50分

### 【 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22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

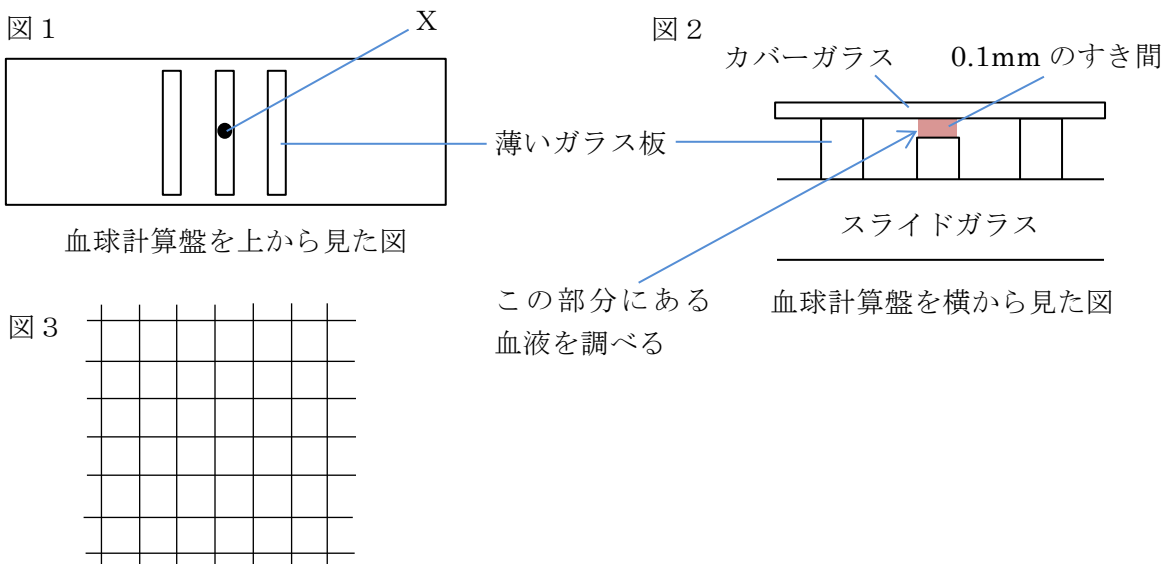
1. ヒトの血液について、次の各問いに答えなさい。

血液の成分には、液体である血しょうと、固体である血球があります。血球には赤血球、白血球、血小板の3種類があります。

問1 白血球と血小板の主なはたらきをそれぞれ答えなさい。

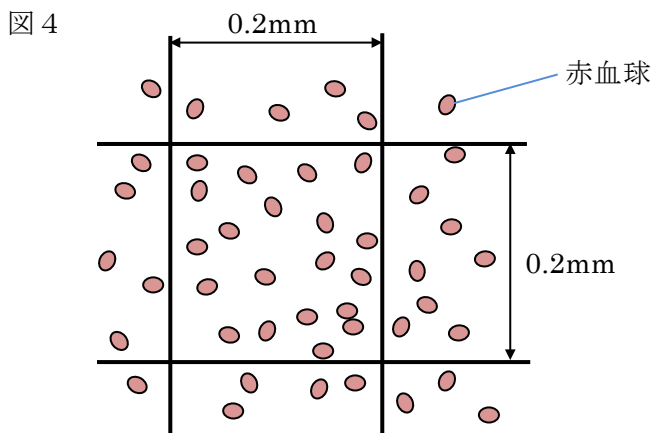
問2 赤血球には、赤色の色素が含まれています。この色素は、肺で酸素と結合して身体の各部分まで酸素を運搬しています。この色素の名前を答えなさい。

血球計算盤を使うと、血液中に存在する血球の数を調べることができます。血球計算盤は、図1のようにスライドガラスの上に薄いガラス板を3枚はり付けた構造をしており、これらのガラス板は、図2のように真ん中のガラス板が両側のガラス板よりも0.1mm薄くなっています。そのため、カバーガラスをのせると真ん中のガラス板とカバーガラスの間に0.1mmのすき間ができます。また、真ん中のガラス板の中央付近(図1のXの部分)には図3のような正方形のマス目がかかれています。このXの部分に血液をのせて、血球の数を数えます。



## 【実験】

ヒトの血液の体積  $1 \text{ mm}^3$  あたりに存在する血球の数を調べます。まず、少量のヒトの血液を、血球がこわれないように調整した液体で1000倍に薄めました。この薄めた血液の一部を血球計算盤けんびきょうにのせて顕微鏡で観察したところ、図4のように見えました。

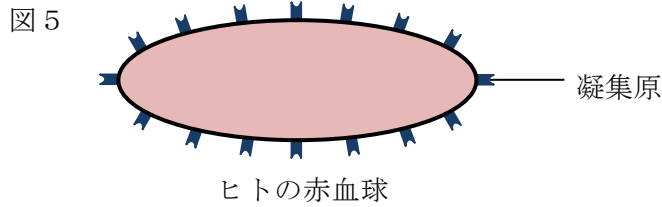


観察の結果、1マスたてよこ(縦横0.2mm)あたり平均20個の赤血球がありました。また、図4の視野しやでは白血球を観察することはできませんでした。

問3 赤血球の数は白血球の数の1000倍です。この実験で白血球は、平均すると何マスあたりに1個あると考えられますか。

問4 薄める前のヒトの血液  $1 \text{ mm}^3$  中には赤血球が何個ありますか。

ヒトの血液には、A型、B型、AB型、O型があります。これらの血液型は、赤血球の表面にある物質(凝集原)の<sup>ぎょうしゅうげん</sup>違いで分類したものです。図5は、ヒトの赤血球を模式的に示したものです。



凝集原には、凝集原Aと凝集原Bの2種類があります。A型には凝集原Aが、B型には凝集原Bが、AB型には凝集原Aと凝集原Bの両方が存在し、O型には凝集原がありません(図6)。

図6

A型	B型	AB型	O型
凝集原A	凝集原B	凝集原A 凝集原B	凝集原なし

The diagram shows four cross-sections of red blood cells. The first (A型) has two blue Y-shaped antigens labeled '凝集原A'. The second (B型) has two green Y-shaped antigens labeled '凝集原B'. The third (AB型) has one blue and one green Y-shaped antigen labeled '凝集原A' and '凝集原B'. The fourth (O型) has a smooth surface labeled '凝集原なし'.

一方、血しょう中には<sup>ぎょうしゅうそ</sup>凝集素が存在します。凝集素には凝集素aと凝集素bの2種類があり、A型には凝集素bが、B型には凝集素aが、AB型には凝集素がなく、O型には凝集素aとbの両方が存在します(図7)。

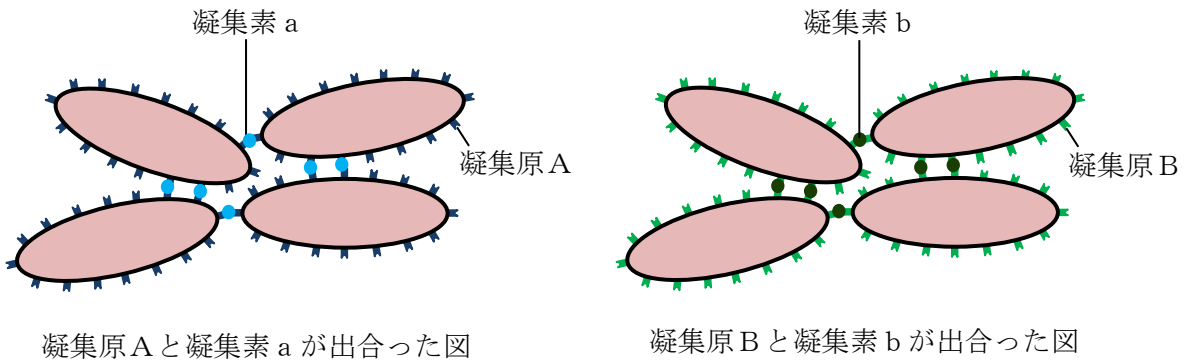
図7

A型	B型	AB型	O型
凝集素b	凝集素a	凝集素なし	凝集素b 凝集素a

The diagram shows four boxes representing plasma. The first (A型) contains two dark green circles labeled '凝集素b'. The second (B型) contains two light blue circles labeled '凝集素a'. The third (AB型) is empty and labeled '凝集素なし'. The fourth (O型) contains one dark green circle labeled '凝集素b' and one light blue circle labeled '凝集素a'.

異なる血液型の血液を混ぜ合わせると固まってしまうことがあります。例えば、凝集原Aと凝集素aが出会うと、凝集素aが<sup>せっちやくざい</sup>接着剤のような働きをして、異なる赤血球表面にある凝集原Aどうしを固めてしまいます。同様に、凝集原Bと凝集素bが出合っても、赤血球が集まり固まってしまう(図8)。そのため、輸血を行う時は注意が必要です。

図8



問5 次の①～③の組み合わせで赤血球と血しょうを混ぜたとき、血液が固まる場合は○、固まらない場合は×と答えなさい。

- ① A型の赤血球とA型の血しょう
- ② AB型の赤血球とB型の血しょう
- ③ O型の赤血球とB型の血しょう

友子さん、太郎さん、花子さん、次郎さんの4人の血液型を調べます。4人の血液型はすべて異<sup>こと</sup>なっており、友さんはA型かAB型のどちらかであることが分かっています。

4人の赤血球と血しょうをそれぞれ取り出し、それらを混ぜ合わせて血液が固まるかを調べました。その結果が図9です。ただし、固まった場合は○、固まらなかった場合は×で表しています。

図9

		赤血球			
		友子さん	太郎さん	花子さん	次郎さん
血しょう	友子さん	×	×	○	○
	太郎さん	○	×	○	○
	花子さん	×	×	×	×
	次郎さん	○	×	○	×

問6 友子さん、太郎さん、花子さん、次郎さんの血液型をそれぞれ答えなさい。

2. 銅や酸化銅を用いて実験 1～3 を行いました。以下の各問いに答えなさい。ただし、問題文中に出てくる酸化銅は 1 種類の物質です。

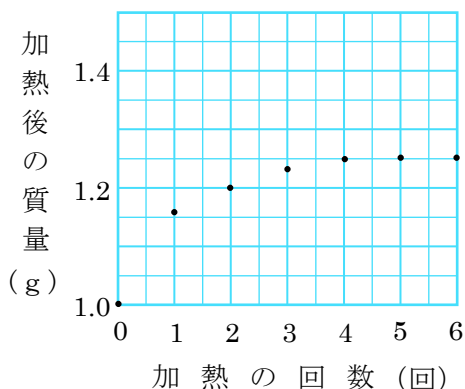
### 【実験 1】

図 1 のように、ステンレスの皿に銅粉 1 g を取り、ガスバーナーでしばらく加熱すると、粉末の中に黒いものが観察されました。これは、銅が空気中の酸素と反応してできた酸化銅という物質です。これをよく冷ました後に、粉末全体の重さをはかりました。その後、再び加熱し、冷えてから重さをはかるという操作を数回繰り返したところ、銅粉は完全に黒くなりました。以上の結果をグラフに表したものが図 2 です。

図 1



図 2



問 1 以下の文は、銅粉を完全に黒くするための操作です。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. 炎の<sup>ほのお</sup>色を赤くし、熱がよく伝わるように銅粉を皿の中央部に集めて加熱する。  
イ. 炎の色を青くし、熱がよく伝わるように銅粉を皿の中央部に集めて加熱する。  
ウ. 炎の色を赤くし、銅粉を皿全体に広げ、かき混ぜながら加熱する。  
エ. 炎の色を青くし、銅粉を皿全体に広げ、かき混ぜながら加熱する。

問 2 加熱後の粉末全体の重さが 1.2 g になったとき、酸化銅にならずに残っている銅粉の重さは何 g ですか。

## 【実験 2】

酸化銅と乾燥した炭素粉末をよく混ぜて試験管に入れ、図 3 の装置で加熱したところ、気体が発生しました。この気体を石灰水に通すと、石灰水は白くにごりました。試験管に残った物質には、赤茶色の物質が含まれているのが観察されました。

図 3 酸化銅+炭素粉末



石灰水

問 3 発生した気体について正しいものを、次のア～ケの中から 3 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 鉄にうすい塩酸を加えても発生する。
- イ. 二酸化マンガンを過酸化水素水を加えても発生する。
- ウ. 石灰石にうすい塩酸を加えても発生する。
- エ. BTB 溶液に通すと、溶液は黄色くなる。
- オ. フェノールフタレイン溶液に通すと、溶液は赤くなる。
- カ. 鼻をさすような臭いがする。
- キ. 果物のような香りがする。
- ク. 空気より重い。
- ケ. 空気より軽い。



問4 以下は、下線部の赤茶色の物質について説明した文です。(A)、(B)に入る言葉として正しい組み合わせを、次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

この物質をたたくと ( A )。これに導線と電池と豆電球をつなぐと、豆電球は ( B )。以上より、この物質は銅であることがわかる。

	A	B
ア	うすく伸びて光る	つく
イ	うすく伸びて光る	つかない
ウ	より細かくなり、黒味 <small>くろみ</small> を帯びる	つく
エ	より細かくなり、黒味を帯びる	つかない

### 【実験 3】

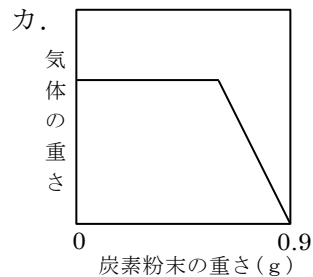
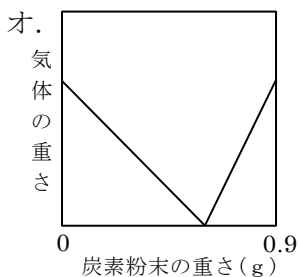
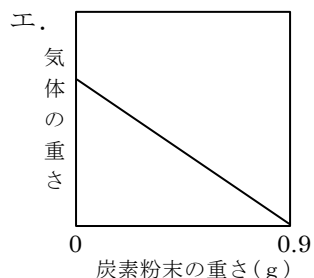
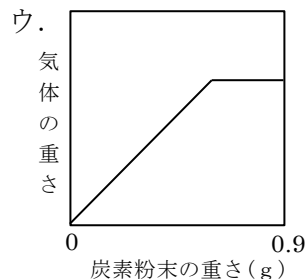
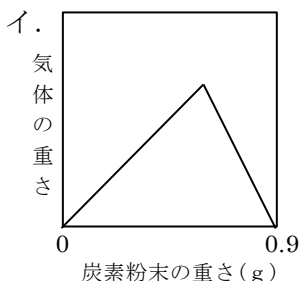
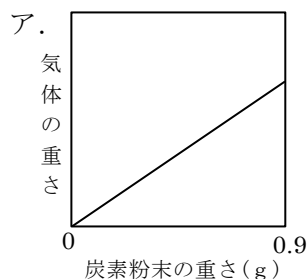
酸化銅 8 g と 乾燥<sup>かんそう</sup>した炭素粉末 0.15 g をはかり取り、よく混ぜたものを試験管に入れ、実験 2 と同じ 装置<sup>そうち</sup>で気体が出なくなるまで加熱しました。その後、試験管をよく冷まし、試験管の中にある物質の重さをはかりました。いろいろな重さの乾燥した炭素粉末を用いて同様の操作を行った結果をまとめたものが図 4 です。ただし、試験管の中の空気<sup>ふく</sup>に含まれる酸素の量は非常に少ないため、無視<sup>むし</sup>できるものとします。

図 4

炭素粉末 (g)	0.15	0.3	0.45	0.6	0.75	0.9
加熱後の試験管の中にある物質 (g)	7.6	7.2	6.8	6.4	6.55	6.7

問 5 酸化銅 8 g に炭素粉末を加えて混ぜたものを実験 3 と同じように加熱したところ、試験管に残っている物質の重さは 7 g でした。加えた炭素粉末は何 g と考えられますか。2 通り答えなさい。

問 6 実験 3 で、炭素粉末の重さと発生した気体の重さの関係を表すグラフの形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。

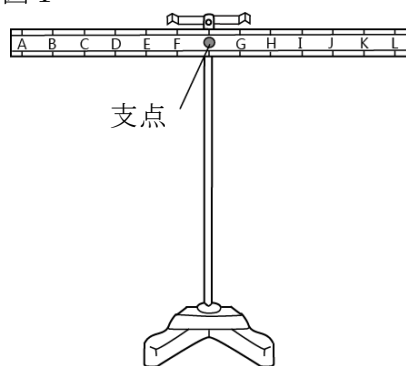


このページには問題はありません。

3. てこの原理について、以下の各問いに答えなさい。

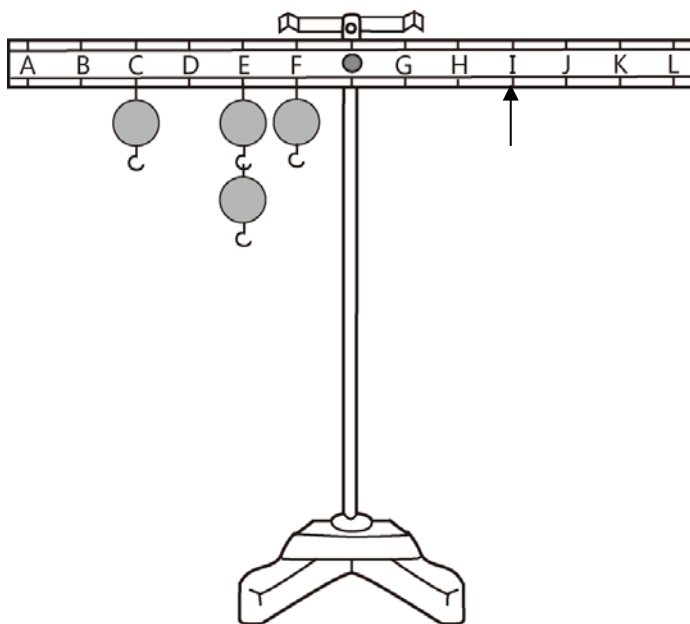
くぎぬ  
釘抜きやはさみなど、てこの原理を利用した道具が私たちの身の回りにはたくさんあります。この原理は図1のような「実験用てこ」で確かめることができます。図の実験用てこは、中心を支点とし、A～Lの位置におもりをかけることができます。

図1



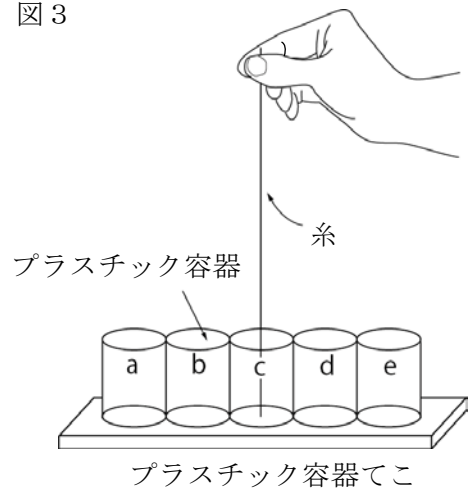
問1 図2のようにおもりをかけました。Iの位置におもりをかけて実験用てこをつり合わせるには、おもりを何個使えばよいですか。ただし、おもりはすべて同じ重さのものを uses。

図2



実験用でこの代わりに図3のような「プラスチック容器てこ」を作りました。これは、板の上にプラスチックの容器をすき間なく並べて固定し、中央の容器の底の中心から糸を伸ばしたものです。この糸を上へ引くと、てこ全体を水平に持ち上げることができました。容器にはa～eの記号がついていて、おもりをかける代わりに容器に水を入れて使います。ただし、容器はすべて同じもので、1個の容器に入れることができる水の量はどれも30mLです。また、容器に入れた水はこぼれないものとします。

図3



問2 てこを机の上に置き、容器aと容器bに水を10mLずつ入れました。容器dに水を入れ、水平に持ち上がるようにするには、何mL入れればよいですか。

容器をすべて空にして、てこを机の上に置きました。次に、容器aに15mL、容器bに20mL、容器cに10mLの水を入れました。これを水平に持ち上げるために、容器dに少しずつ水を入れて持ち上げてみましたが、容器dがいっぱいになっても水平にはなりませんでした。

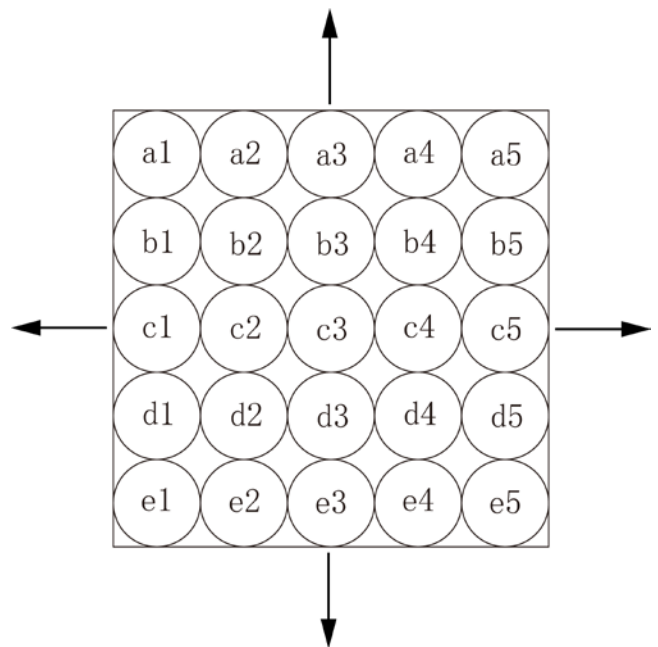
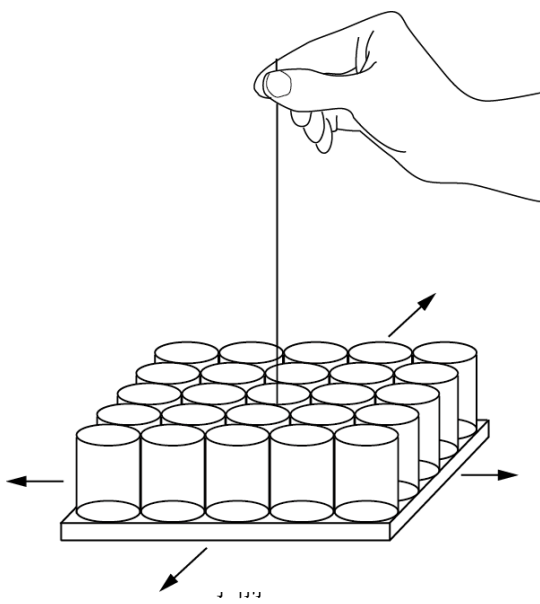
問3 このてこを水平に持ち上げるためには、さらに容器eに水を何mL入れればよいですか。

図4のように正方形の板の上に5個ずつ5列にプラスチック容器を並べて固定しました。容器は手前から見て左から右に1～5の番号を、奥から手前に<sup>おく</sup>a～eの記号をつけて、「a1」「e5」のように<sup>よ</sup>呼びます(図5)。

中央の容器c3の底の中心から糸を<sup>の</sup>伸ばし、その糸を上<sup>の</sup>に引くと水平に持ち上げることができました。また、容器e3に15mL、容器b1～b5のすべてに5mLの水を入れると、図5の手前方向が下にかたむきましたが、左右方向にはかたむきませんでした。

図4

図5 上から見た図



問4 容器をすべて空にし、容器e1に10mL、容器d3に20mLの水を入れました。容器a4に水を入れて水平に持ち上がるようにするには、何mL入れればよいですか。

問5 容器をすべて空にし、容器a2、容器d2、容器c5にそれぞれ10mLの水を入れました。もう1つの容器に10mLの水を入れて水平に持ち上がるようにするためにはどの容器に入れればよいですか。記号で答えなさい。

(以下の図は解答するために自由に使いなさい)

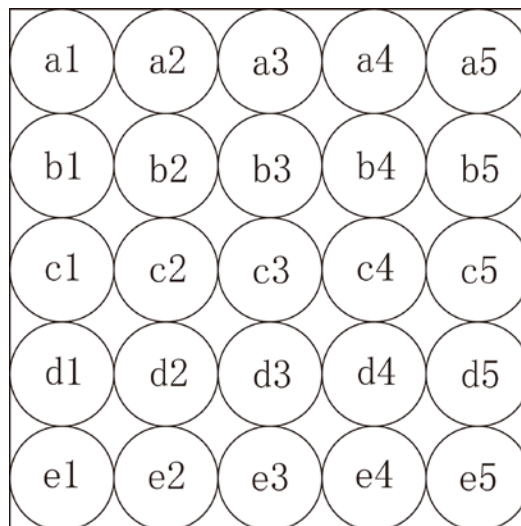
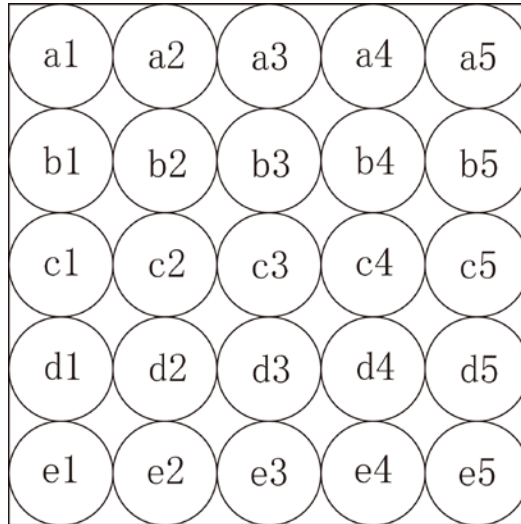


図6のような洗濯ハンガーを用意しました。この洗濯ハンガーは、5個の洗濯ばさみが5列に並んでいて、洗濯ばさみの位置は図5と同じ記号で表すことができます。

A～Eの5種類の靴下をそれぞれ一つずつ用意しました。洗濯直後の靴下A～Eのうち、A～Dの4つを洗濯ハンガーにかけました。これらの靴下自体の重さと、洗濯した直後に含む水の量、靴下がかかっている洗濯ばさみの位置は、図7のようになっています。

図6 洗濯ハンガー

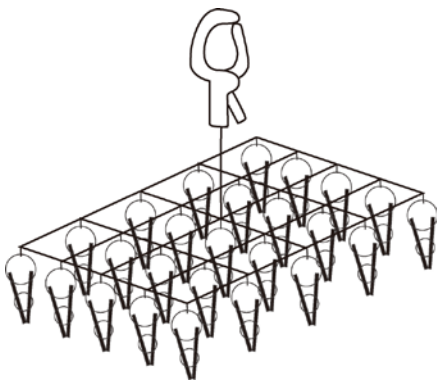


図7

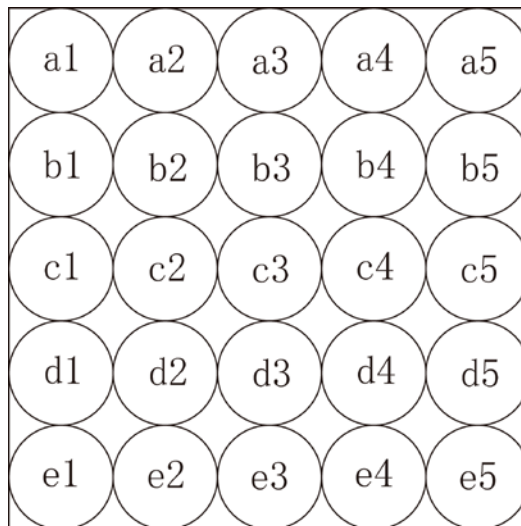
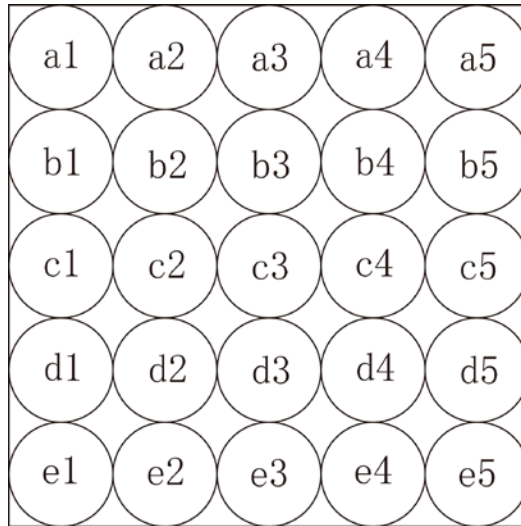
靴下	靴下自体の重さ(g)	洗濯直後に含む水の量(g)	位置
A	32	8	b 2
B	42	6	e 1
C	31	15	c 5
D	64	4	c 2
E	52	4	?

問6 靴下Eをかけて、洗濯ハンガーが水平になるようにするには、どの位置にかければよいですか。記号で答えなさい。ただし、靴下はすべて洗濯直後で水をしっかりと含んでいるものとします。

問7 問6で洗濯ハンガーを水平にした状態で干しておいたところ、靴下が完全に乾燥して洗濯ハンガーがある方向にかたむきました。そこで靴下A～Eは干したまま、ハンカチをかけたところ、元の水平な状態に戻りました。このとき、ハンカチはどの位置にかけましたか。また、ハンカチの重さは何gですか。ただし、すでに靴下がかかっている位置にはかけないものとします。

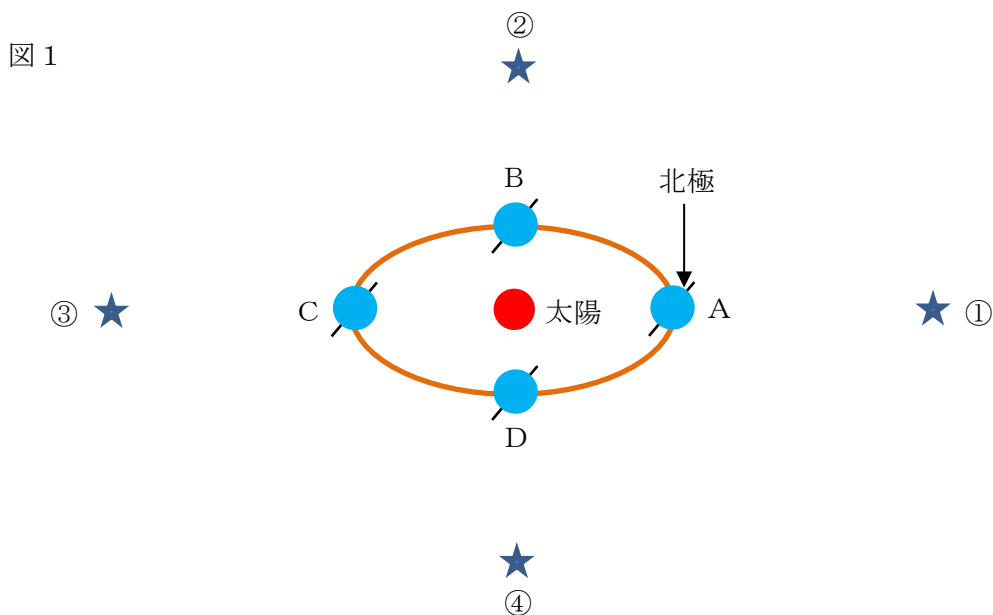


(以下の図は解答するために自由に使いなさい)



4. 太陽と星の動きについて、次の各問いに答えなさい。

図1は、太陽とそのまわりを公転する地球のようすを模式的に表したものです。ただし、A～Dは、それぞれ日本での春分・秋分・夏至・冬至のいずれかの位置にある地球を表しています。また、星①～④は、いずれも地球の公転面上にある星です。



問1 地球がBの位置にあるとき、日本は何の日にあたりますか。次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

ア. 春分      イ. 秋分      ウ. 夏至      エ. 冬至

問2 図1で地球がAの位置にあるとき、夕方6時に星③はどの方角にありますか。次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

ア. 東      イ. 西      ウ. 南      エ. 北

問3 図1で、地球がA、B、Cのそれぞれの位置にあるとき、太陽、星①、星②の位置関係を示す模式図を、次のア～クの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

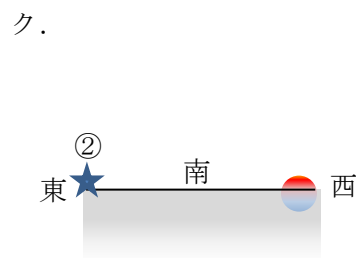
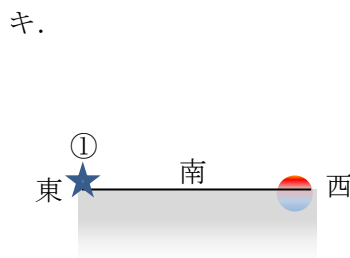
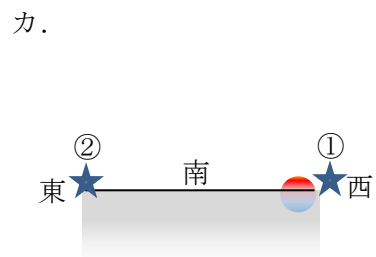
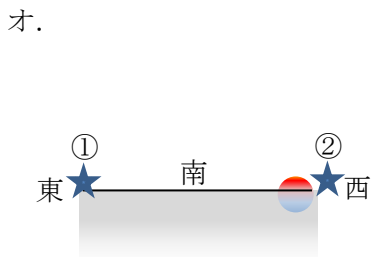
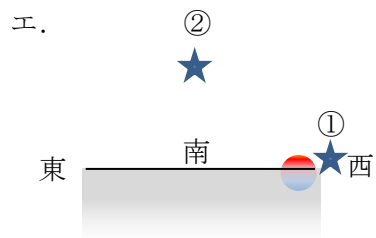
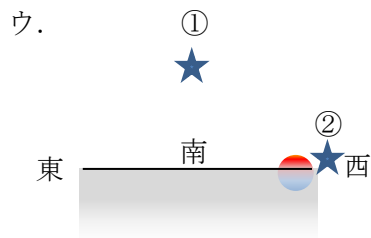
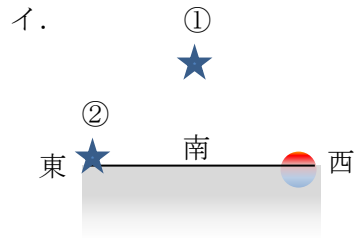
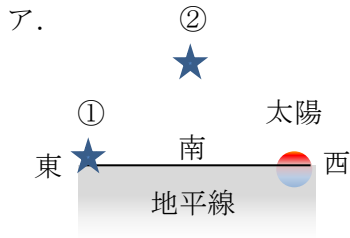
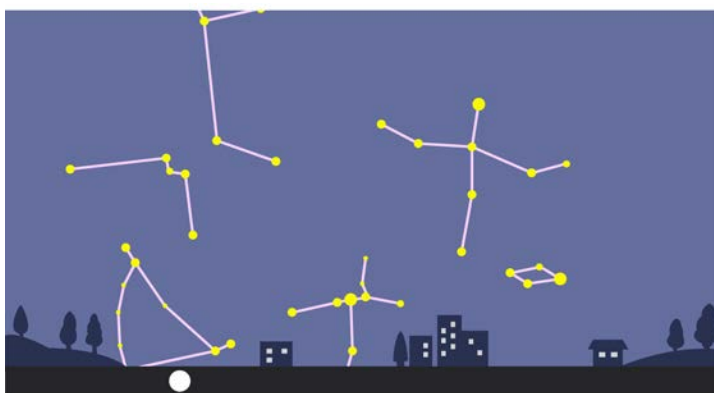


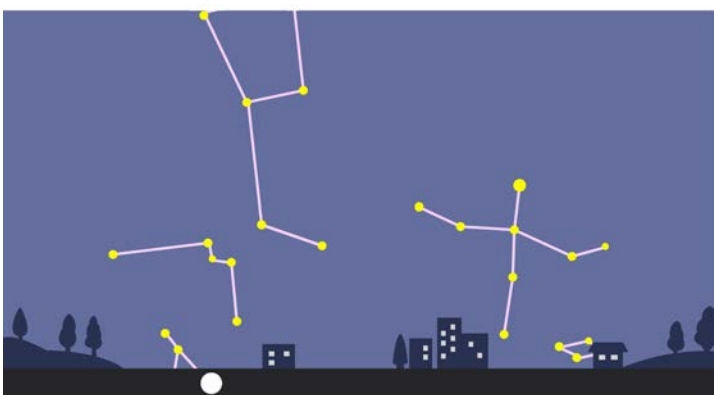
図1で、地球がAの位置からBの位置に移動するまでのある期間、太陽が沈しずんだ直後の西の地平線近くの空に見える星座を2週間ごとに調べ、スケッチしました。その結果が、図2(a)~(c)です。

図2 (a)



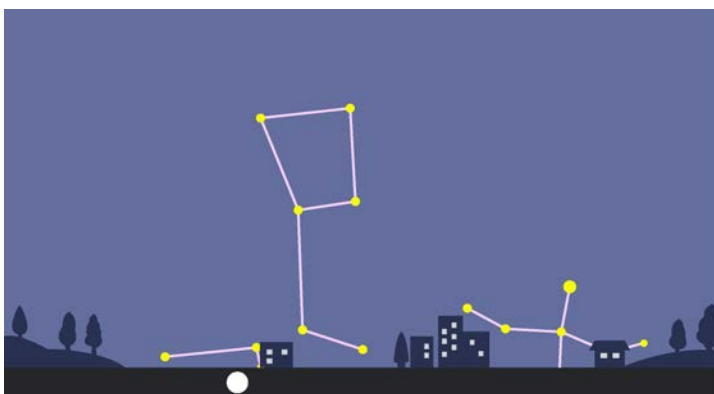
太陽 西

(b)



太陽 西

(c)



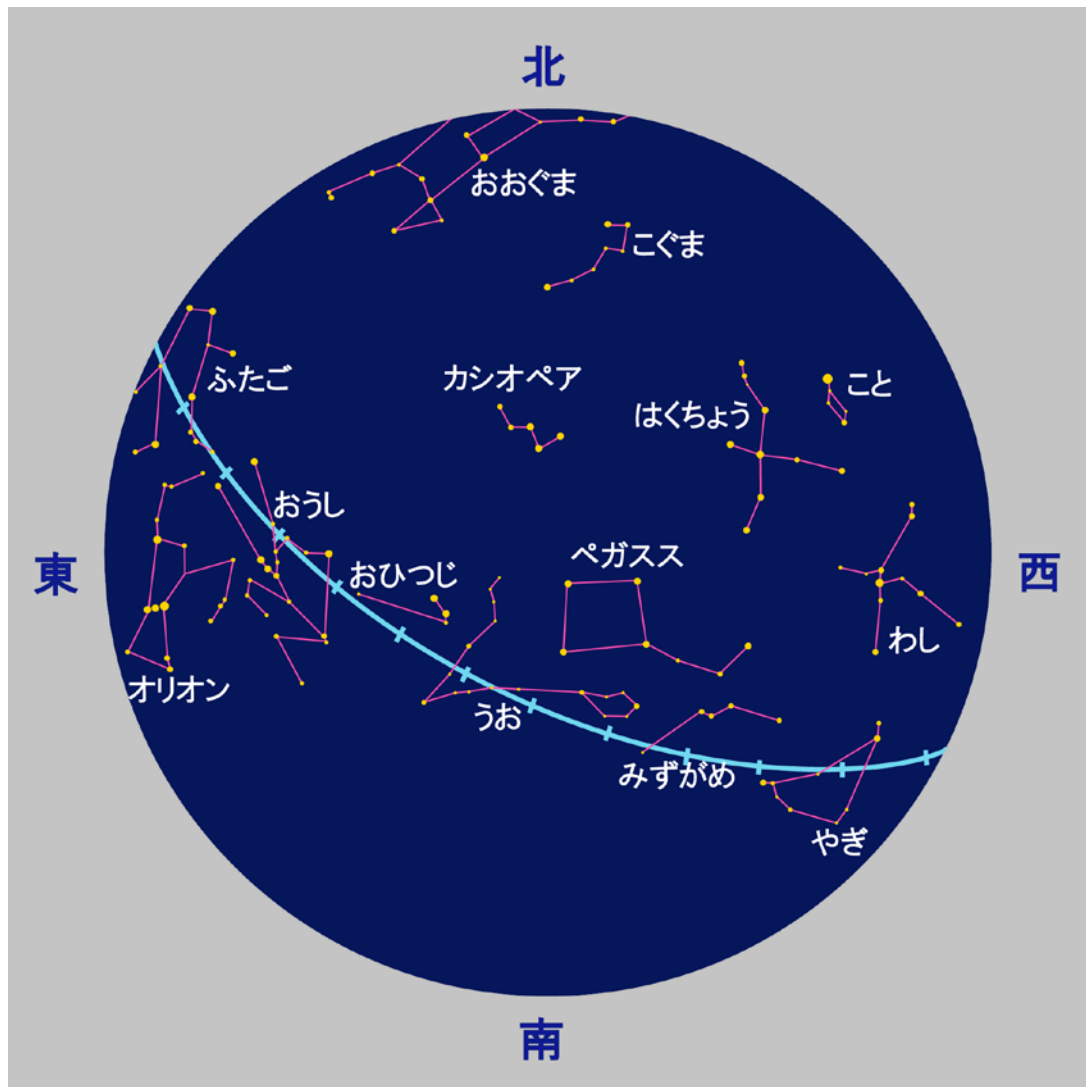
太陽 西

太陽と星座の位置に注目すると、(a)～(c)までに、太陽は星座の間を動いたように見えます。このときの太陽の通り道を「黄道」といいます。

問4 解答用紙の図に、図2の(b)のときの太陽のおおよその位置を○、(c)のときの太陽のおおよその位置を△で示しなさい。

図3は、東京のある季節の真夜中(午前0時)に空全体に見える星座を示したもので、これを星図といいます。星図中にかかれた青い曲線は「黄道」です。

図3



問5 太陽は、図3の黄道上を1ヶ月で何目盛り分移動しますか。整数で答えなさい。

問6 問3、問4から考えて、太陽は図3の黄道上をどのように移動しますか。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. 東から西    イ. 西から東    ウ. 北から南    エ. 南から北

問7 図3の星図から考えて、図1の星④の位置にあたる星座を、次のア～キの中から選び、記号で答えなさい。

ア. わし座    イ. はくちょう座    ウ. カシオペア座    エ. こぐま座  
オ. うお座    カ. おうし座    キ. ふたご座

問8 図3から3ヶ月後、真夜中に真南に見える黄道上の星座を、次のア～キの中から選び、記号で答えなさい。

ア. ふたご座    イ. おうし座    ウ. おひつじ座    エ. うお座  
オ. みずがめ座    カ. やぎ座    キ. オリオン座

# 2014年度 鷗友学園女子中学校 二次入学試験【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 白血球

血小板

問2

問3  マス

問4 式

答え  個

問5 ①  ②  ③

問6 友子さん  型 太郎さん  型 花子さん  型 次郎さん  型

## 2.

問1

問2  g

問3

問4

問5 式

答え  g

---

式

答え  g

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  個

\*

問2  mL

問3  mL

問4  mL

問5

問6

問7 位置  重さ  g

4.

問1

問2

\*

問3 A

B

C



問5  目盛り分

問6

問7

問8