

1 図1は、北緯35度、東経140度における8月15日の午後8時に合わせた星座早見を示しています。星座早見とは、ある日のある時刻について、星座がどのような位置に見えるのかがわかる道具です。星座が描いてある丸い形の厚紙の上に、窓があいている厚紙を重ねて回転できるようになっています。日付と時刻を合わせると、そのときに空に見える星座が窓の中に示されるようになっています。

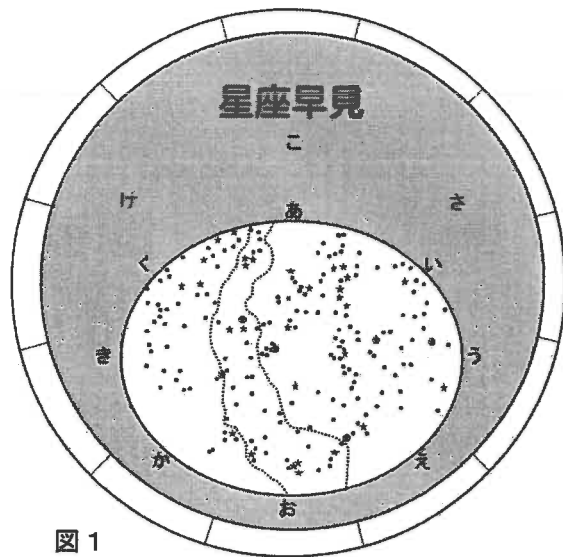


図1

問1 星座早見の回転する中心は何を示していますか。もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 天頂（頭の真上） イ 北の空の高さ70度の位置
- ウ 北極星付近 エ 南の空の高さ70度の位置

問2 図2および解答らんの図は、図1の窓の中を拡大したものです。解答らんの図に、「夏の大三角」を線（——）で記入しなさい。

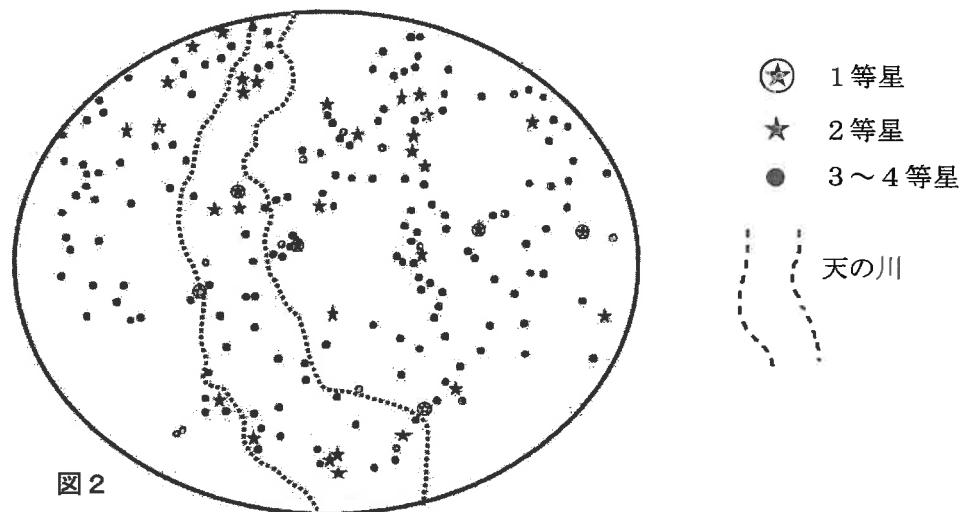
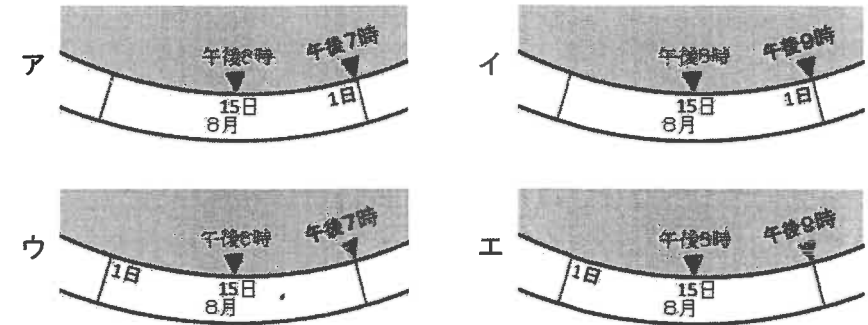


図2

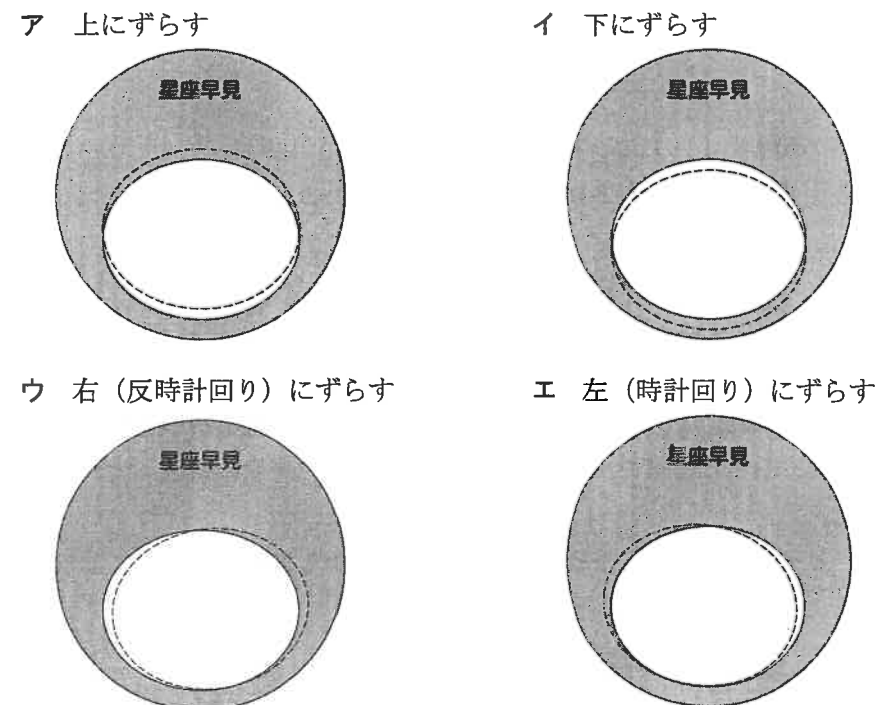
問3 星座早見の窓のはしの線は地平線を示しています。「西」と「北」の方位が書かれている位置として、もっとも近いものを図1のあ～さの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

問4 図1にはオリオン座が描いてありませんが、実際には窓の中になっただけです。オリオン座の位置として、もっとも近いものを図1のあ～さの中から1つ選び、記号で答えなさい。

問5 星座早見の目盛の位置関係として、もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図の向きは図1と同じとは限りません。



問6 図1は北緯35度、東経140度の場所で使う星座早見を示しています。もしも、北緯35度、東経135度で使う星座早見に作りかえたとしたら、厚紙の窓をどのようにあけたらいいでしょうか。もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、線（——）がもとの位置、線（----）が新しくあける窓の位置です。



2 薬品戸棚の掃除をしていたら、実験で使ったと思われる粉末の混合物が入ったビンを見つけました。その混合物は、数種類の粉末が混じっていて、ルーペで見るとくすんだ銀色の粒が2種類、無色透明の角ばった粒が2種類、確認できました。

戸棚の中に入っていた薬品から判断すると、それは次のア～キの粉末のうちの、いくつかが入っていたと考えられます。

ア 砂糖	イ 食塩	ウ ホウ酸	エ アルミニウム
オ 銅	カ 鉄	キ ガラス	

作業1～3の文章を読み、問1～7に答えなさい。問5、問7以外の答えは、上のア～キの中から選び、記号で答えなさい。同じ記号を複数回用いてもかまいません。

〔作業1〕

混合物の粉末を小さじに一杯とり、水が100 mL 入ったビーカーに入れ、十分にかき混ぜると、無色透明で角ばった粉末と銀色の粉末がとけずにたくさん残り、ビーカーの底にたまった。底にたまった粉末をろ過することで取り出し、表面がぬれたまましばらく放置すると、銀色だったものの一部が赤くなっているのが観察できた。

また、ろ過して分けた液をなめてみると塩からく、これを蒸発皿にとり、加熱するとこげることなく白い粉末が残った。この粉末をルーペで観察すると立方体のような形をしていた。

〔作業2〕

混合物の粉末を小さじに一杯とり、うすい塩酸が100 mL 入ったビーカーに入れ、十分にかき混ぜると、一部がとけ、泡を出すものもあり、無色透明で角ばった粉末が残った。

〔作業3〕

混合物の粉末を小さじに一杯とり、うすい水酸化ナトリウム水よう液が100 mL 入ったビーカーに入れ、十分にかき混ぜると、一部がとけ、泡を出すものもあり、一部の粉末が残った。残った粉末をルーペで観察すると、無色透明の角ばった粒と銀色の粒が確認できた。

また、ビーカーの下にたまっている粉末に、外から磁石を近づけてみると、磁石に銀色の粒が引き寄せられた。

問1 作業1で赤くなったものは何ですか。ア～キの中から1つ選び、記号で答えなさい。

問2 作業1でルーペで観察した白い粉末は何ですか。ア～キの中から1つ選び、記号で答えなさい。

問3 作業2で残った無色透明の角ばった粉末は何ですか。ア～キの中から1つ選び、記号で答えなさい。

問4 作業3で、泡を出してとけたものは何ですか。ア～キの中から1つ選び、記号で答えなさい。

問5 作業3で、出てきた泡は何ですか。その気体の名前を答えなさい。

問6 作業3で、残った銀色の粉末は何ですか。ア～キの中から1つ選び、記号で答えなさい。

問7 作業1の実験方法には、調べ方によくない点があります。それはどんなことですか。簡潔に書きなさい。

3

太郎君は、自分が食べたご飯が、どのように体の役に立っているのか、興味を持って調べてみました。

食べたご飯にふくまれる栄養は、(1) で体に吸収されます。ご飯にふくまれていた水は、主に (2) で吸収されます。

体に吸収された栄養は、血液の流れによって、体全体に運ばれます。この流れを作り出しているのが、心臓です。(1) で吸収された栄養と、(3) で血液に吸収された酸素は、血液の流れによって体の各部に運ばれ、生きていくために必要なエネルギーを生み出しています。

16世紀までは、(1) で吸収された栄養が、心臓で血液に変えられ、血液を心臓が全身に送り出し、体の各部に運ばれた血液は、体の各部で使われて、なくなってしまうと考えられていました。しかし、17世紀には、心臓から送り出された血液は、体をめぐり、また心臓にもどってくると考えられるようになりました。

太郎君は、だ液の働きをくわしく調べるために、だ液、デンプン液、ヨウ素液を用いて実験をしました。

実験に用いただ液は、口に水をふくみ、コップに取り出したものです。

デンプン液は、ごはんつぶを水とともにすりつぶして、ろ過した液をうすめたもので、ほぼ無色透明です。

ヨウ素液は、デンプンが分解されたかどうかを調べるために用います。

〔実験1〕

デンプン液 20 mL に、水を 1 mL 加え、25℃で10分間おいた。その後すぐに、ヨウ素液を1滴加えたところ、青紫色になった。

〔実験2〕

デンプン液 20 mL に、だ液を 1 mL 加え、25℃で10分間おいた。その後すぐに、ヨウ素液を1滴加えたところ、うすい茶色になった。

〔実験3〕

デンプン液 20 mL に、水を 1 mL 加え、90℃で10分間おいた。その後すぐに、ヨウ素液を1滴加えたところ、ほぼ無色透明になった。

〔実験4〕

デンプン液 20 mL に、だ液を 1 mL 加え、90℃で10分間おいた。その後すぐに、ヨウ素液を1滴加えたところ、ほぼ無色透明になった。

問1 空らん (1) ～ (3) に入る語としてもっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア じん臓 イ 小腸 ウ 大腸 エ 肺

問2 下線部に関して、「血液が体をめぐり、また心臓にもどってくる」ことを言うためには、次にあげるA～Dを使って、どのようなことが示されればいいですか。書き方の例にならって答えなさい。

- A 一日に食べる食べ物や飲み物の重さ
- B 1回の脈はくで心臓から送り出される血液の重さ
- C 一日に体外に捨てられる「ふん」や「にょう」の重さ
- D 一日におこなわれる心臓の脈はくの数

書き方の例 (P × Q) よりも (N + M) がとても大きい。

問3 実験1と実験2の結果から正しいとわかるものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア デンプンは、25℃において、水を加えると分解される。
- イ デンプンは、25℃において、水を加えなくても分解される。
- ウ デンプンは、25℃において、だ液を加えると分解される。
- エ デンプンは、25℃において、だ液を加えなくても分解される。

問4 太郎君は、実験1～4の実験結果を説明するために、説1を考えました。説1が正しいことを示すにはどのような実験をして、どのような結果が得られればいいですか。もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

〔説1〕 デンプンは、90℃において、だ液を加えなくても分解される。

ア デンプン液 20 mL に、水を1 mL 加え、90℃で10分間おく。その後、25℃に冷えるのをまってから、ヨウ素液を1滴加えると、ほぼ無色透明になる。

イ デンプン液 20 mL に、水を1 mL 加え、90℃で10分間おく。その後、25℃に冷えるのをまってから、ヨウ素液を1滴加えると、青紫色になる。

ウ デンプン液 20 mL に、だ液を1 mL 加え、90℃で10分間おく。その後、25℃に冷えるのをまってから、ヨウ素液を1滴加えると、ほぼ無色透明になる。

エ デンプン液 20 mL に、だ液を1 mL 加え、90℃で10分間おく。その後、25℃に冷えるのをまってから、ヨウ素液を1滴加えると、青紫色になる。

問5 太郎君は、説1が正しくなかったので、説2、説3を考えました。説2が正しいとした場合、説3も正しいことを示すにはどのような実験をして、どのような結果が得られればいいですか。もっとも適当なものを問4のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

〔説2〕 ヨウ素液は、90℃において、デンプンの存在に関係なく無色透明になる。

〔説3〕 だ液は、90℃において、デンプンを分解する働きを失い、その働きは温度を下げても、もとにはもどらない。

このページは白紙です。

問題はまだ続きます。

4

太郎君と花子さんが先生に協力してもらい、実験をしています。以下のⅠ・Ⅱの文章をよく読んで、後の問いに答えなさい。ただし、同じ種類の器具（豆電球など）はすべて全く同じものとし、デジタル電流計は流れる電流に影響をあたえないものとしします。

Ⅰ 太郎君と花子さんは、充電したコンデンサーを豆電球につないだところ豆電球がだんだん暗くなることに気づき、電流の強さがどのように変化するか疑問に思いました。先生に相談して、デジタル電流計を用い、さらに豆電球やコンデンサー1つずつだけでなく図1のように豆電球やコンデンサー2つを並列につなぐなどして、『豆電球1つに流れる電流の強さ』が時間とともにどのように変化するかを測ることにしました。その結果が表1で、それをグラフに表したものが図2です。

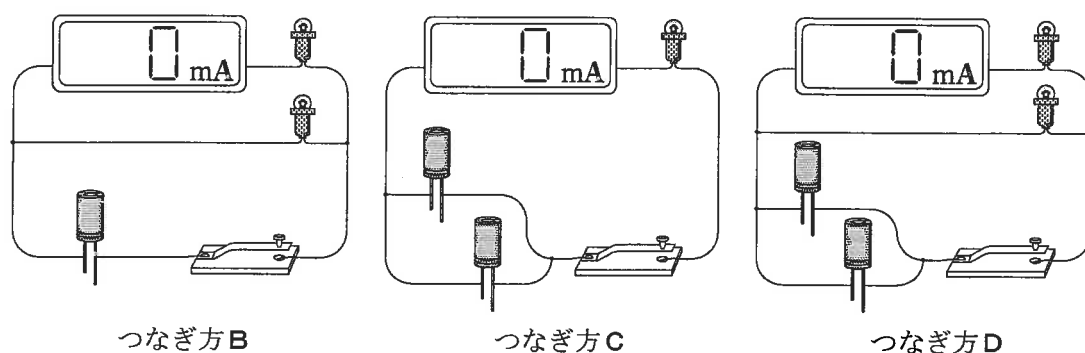


図1：豆電球とコンデンサーのつなぎ方

表1：豆電球1つに流れる電流の強さ [mA]※

		コンデンサー	豆電球	スイッチを閉じて(つないで)からの時間			
				閉じた直後	10秒	20秒	30秒
つ な ぎ 方	A	1つ	1つ	236	218	199	180
	B	1つ	2つ並列	234	199	163	128
	C	2つ並列	1つ	237	227	217	208
	D	2つ並列	2つ並列	236	218	200	181

※ mA：電流の強さを表す単位で、ミリアンペアと読む。

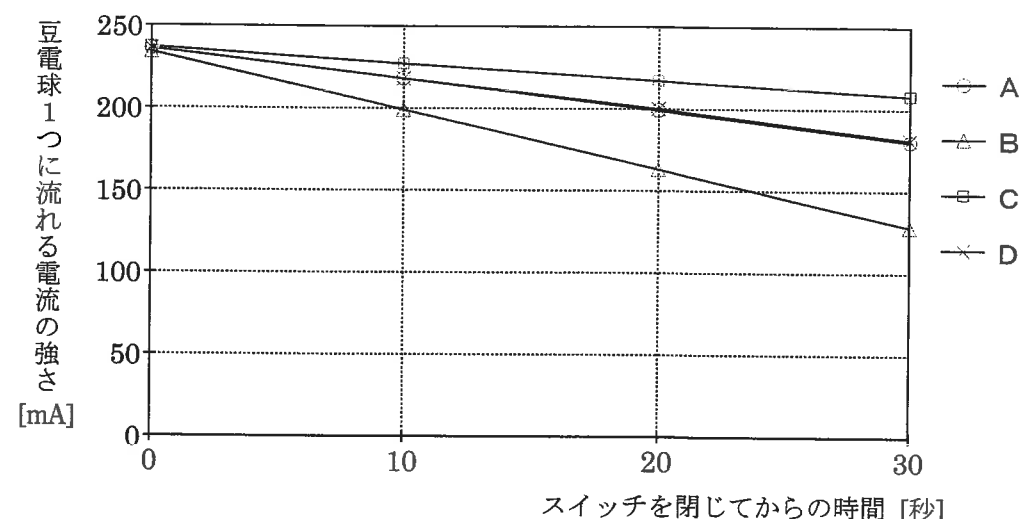


図2：『豆電球1つに流れる電流の強さ』と『時間』

先生「この結果から、コンデンサーがどんな性質を持っているか何か気づきますか。」

花子「スイッチを閉じた直後の豆電球1つに流れる電流の強さが、どのつなぎ方でもほとんど同じですね。これは、スイッチを閉じた直後について 1 というのですか？」

先生「その通り！ほかにどうかな？」

太郎「どの場合も、電流がだんだん弱くなっているけど、つなぎ方によって減り方がちがうのは何でだろう。」

花子「でも、AとDのつなぎ方のとき、減り方がほとんど同じよ。」

先生「Bのつなぎ方のとき、コンデンサーから出た電気は2つに分かれてから豆電球を通ります。電流というのは電気の流れで、Bでは豆電球1つに流れる電流の強さは、コンデンサーを流れる電流の強さの約半分になります。」

太郎・花子「うんうん。」

先生「同じように考えて、たとえばスイッチを閉じた直後では、Aに比べてBではコンデンサー1つに流れる電流の強さは 2 に、Aに比べてCではコンデンサー1つに流れる電流の強さは 3 になっています。それをふまえて、はじめの10秒間の電流の減り方を見てみると何か気がつきませんか？」

太郎「豆電球1つに流れる電流の強さの減少量と、スイッチを閉じた直後にコンデンサー1つに流れる電流の強さがだいたい 4 しています。豆電球に電流が流れるということは、コンデンサーから電気が出て行ったということですよね。ひょっとして、コンデンサーの中に残っている電気の量と、つないだ豆電球に流れる電流の強さが 4 するというのですか。」

先生「実はそうなんです。よく気づいたね。」

Ⅱ 次に、太郎君と花子さんは、光電池と豆電球をつなぎ、光をあててみました。
 太郎「点くには点いたけど、すごく暗い…。光電池に当てる光はこれ以上強くできないし、
 どうしたら豆電球をもっと明るくできるのかなあ。」
 花子「乾電池なら2つを につなげば豆電球はより明るくなるはずでしょ。同じように光電池2つを につないだらどうかしら。」
 太郎「なるほど。よし、やってみよう。…あれ？ 光電池2つを につないでみたけど、全然豆電球の明るさが変わらないよ。」
 先生「おもしろいことに気がついたね。いい機会だから、光電池を並列や直列につないで、豆電球に流れる電流の強さがどう変わるか調べてごらん。ただ、光電池に当てる光はいつも同じになるように注意してね。」

先生のアドバイスを受け、太郎君と花子さんが実験した結果が表2です。

表2：豆電球1つに流れる電流の強さ[mA]

		豆電球		
		1つ	2つ並列	2つ直列
光電池	1つ	59	31	58
	2つ並列	114	58	113
	2つ直列	58	30	57

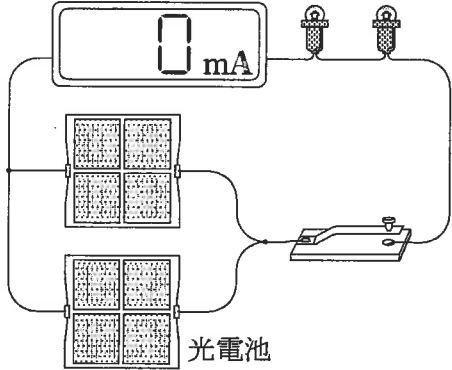


図3：つなぎ方の例
 (光電池2つ並列および豆電球2つ直列)

花子「豆電球に乾電池をつなぐ場合と電流の強さの変化の仕方が全然ちがいますね。」
 太郎「なんでだろう。わけが分からないや。」
 先生「まずは実験結果(表2)を部分的に見てみましょう。たとえば豆電球を1つだけ用いたとき、光電池2つを直列につなぐと豆電球1つに流れる電流の強さは、光電池1つのときと比べて に、光電池2つを並列につなぐと豆電球1つに流れる電流の強さは、光電池1つのときと比べて になっていることが分かりますね。」
 太郎「うんうん。」
 先生「同様に、光電池1つだけを用いたときなども考えてみてください。さらに、電流が電気の流れということに注意すると…」
 花子「あ、分かったかも。ひょっとして光電池の場合は、豆電球を並列や直列につないでも、光電池を並列や直列につないでも、 はほとんど同じということですか。」
 太郎「なるほど。そう考えると、すべての測定値が説明できるね。」

先生「すばらしい！ そのとおりです。実験結果を見るとときに、部分的に見たり大まかな傾向を見たりすることは、とても大切なんですよ。」
 花子「分かりました。それにしても、光電池って光をあてたら乾電池とほとんど同じなんだと思いこんでいました。」
 太郎「僕もだよ。これからは、同じように見えるものでも実はちがいがいないか、注意して見てみます！」

(Ⅰの問い)

- 問1 に入れる文としてもっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 豆電球1つに流れる電流の強さは、コンデンサー2つを並列につないでも、コンデンサー1つだけをつないだときとほとんど変わらない
- イ 豆電球1つに流れる電流の強さは、コンデンサー2つを並列につなぐと、コンデンサー1つだけをつないだときの約2倍になる
- ウ コンデンサー1つに流れる電流の強さは、豆電球2つを並列につないでも、豆電球1つだけをつないだときとほとんど変わらない
- エ コンデンサー1つに流れる電流の強さは、豆電球2つを並列につなぐと、豆電球1つだけをつないだときの約半分になる
- 問2 , に入る語句としてもっとも適当なものを次のア～オの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。
- ア 約4倍 イ 約2倍 ウ ほとんど同じ
- エ 約半分 オ 約4分の1

問3 に入る語を漢字で答えなさい。

(Ⅱの問い)

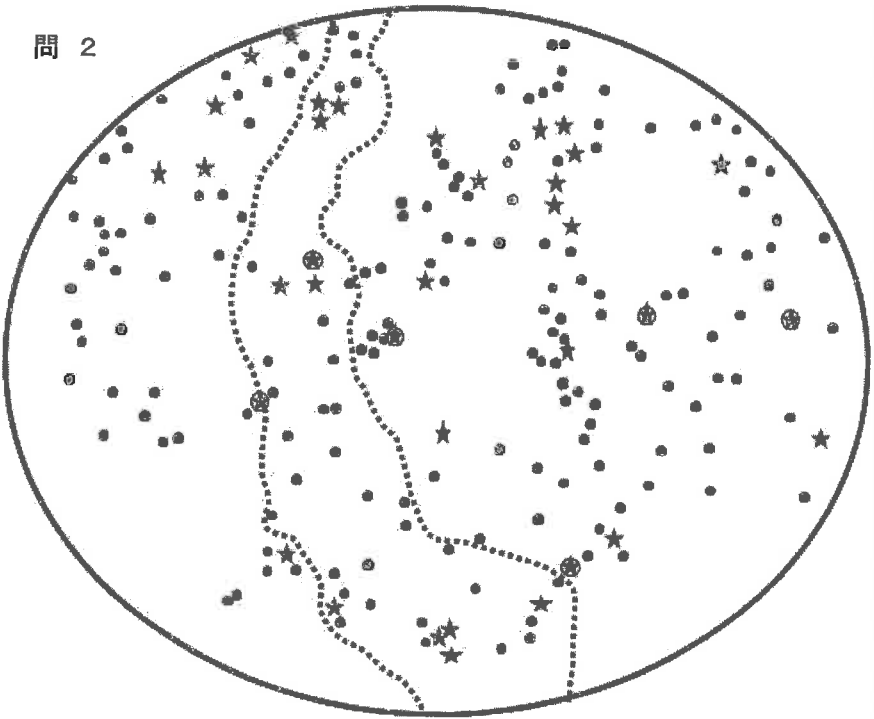
- 問4 に入る語を漢字で答えなさい。
- 問5 , に入る語句としてもっとも適当なものを問2のア～オの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。
- 問6 に入る適当な言葉を15字以内で答えなさい。

受験番号	氏 名

1

問 1	問 3	
	西	北
問 4	問 5	問 6

問 2



2

問 1	問 2	問 3	
問 4	問 5	問 6	問 7

3

問 1			問 2	
(1)	(2)	(3)	() よりも () がとても大きい。	
問 3	問 4	問 5		

4

問 1	問 2		問 3	問 4	問 5	
1	2	3	4	5	6	7
問 6						
8						