

3 次の文章Ⅰ・Ⅱを読み、後の各問いに答えなさい。ただし、 $\bigotimes$ を豆電球、 $| |$ を電池とし、それぞれすべて同じものとしします。

Ⅰ 豆電球1、2、3と導線を使って、図1、2のような回路を作りました。ただし、図2のE、F、G、H、I、J、K、Lは立方体の頂点を示しています。図2のEI間には豆電球1と導線、FJ間には豆電球2と導線、GH間には豆電球3と導線がそれぞれ接続されています。

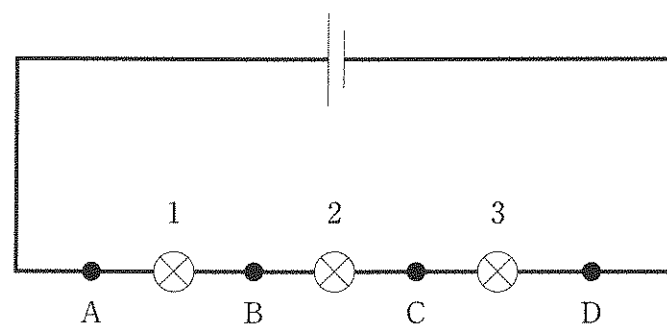


図1

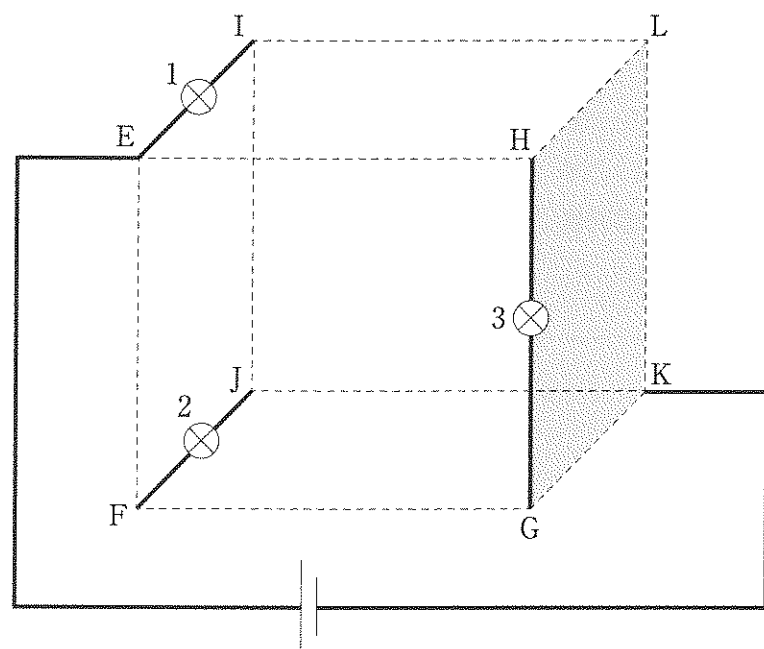
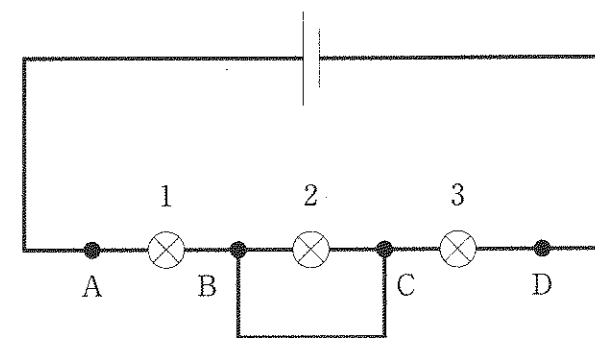


図2

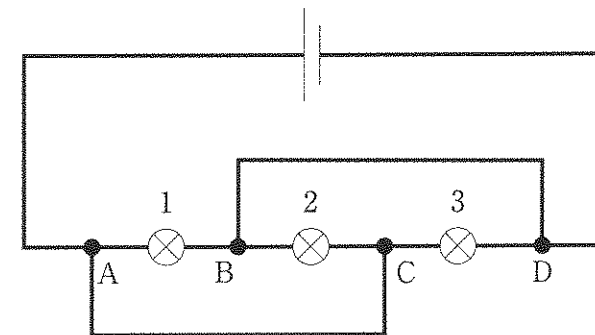
問1 図1の回路について以下の各問いに答えなさい。

(1) BC間に以下の図のように導線をつなぐと、豆電球2は図1の状態と比べてどうなりますか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



ア. 明るくなる イ. 暗くなる ウ. 変わらない エ. 消える

(2) AC間およびBD間に以下の図のように導線をつなぐと、豆電球2は図1の状態と比べてどうなりますか。(1)のア～エから選び、記号で答えなさい。



(3) 豆電球2を最も明るく光らせるためには、図1の状態から導線をA、B、C、D間にどのようにつなぎ合わせればよいですか。解答用紙の図に導線を書き加えなさい。ただし、導線が重ならないように書くこと。

問2 図2について以下の各問いに答えなさい。

(1) すべての豆電球を同じ明るさで光らせるためには、導線は少なくともさらに何区間に追加する必要がありますか。ただし、導線は点線の区間にしか追加できないものとしします。

(2) すべての豆電球を最も明るく光らせるためには、図2の状態から少なくともさらに導線をどの区間に接続する必要がありますか。次のア～ケからすべて選び、記号で答えなさい。また、このときの豆電球の明るさは(1)の状態に比べて何倍になりますか。

ア. EF間 イ. EH間 ウ. FG間 エ. IL間 オ. IJ間
カ. JK間 キ. GK間 ク. KL間 ケ. HL間

Ⅱ 図2のIL間、KL間に導線をつなぎ、図3のように方位磁石を置いたところ豆電球1は光りましたが豆電球2と豆電球3は光りませんでした。また、方位磁石1は図4のように下向きに振れましたが、方位磁石2は動きませんでした。さらに、図5ではすべての区間に導線をつなぎました。

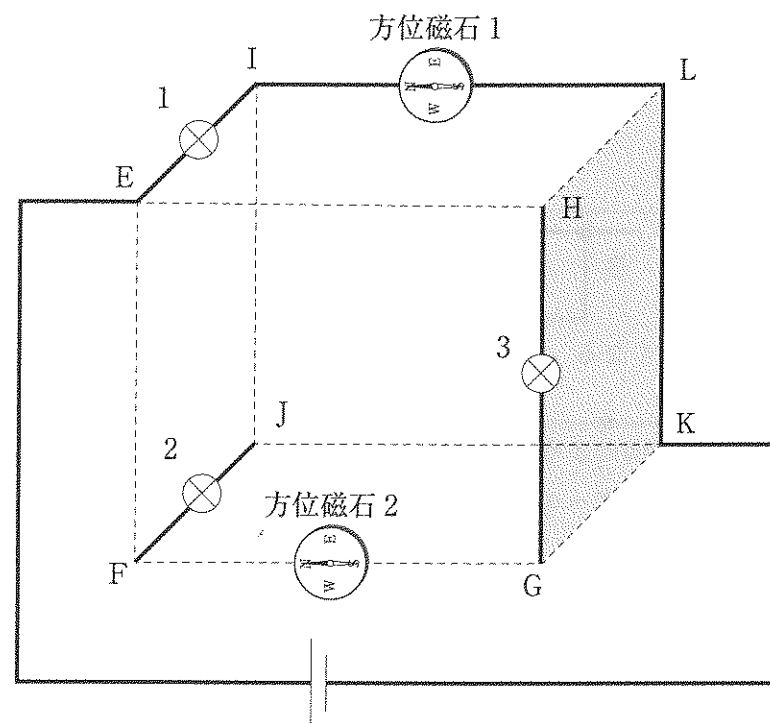


図3

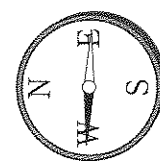


図4

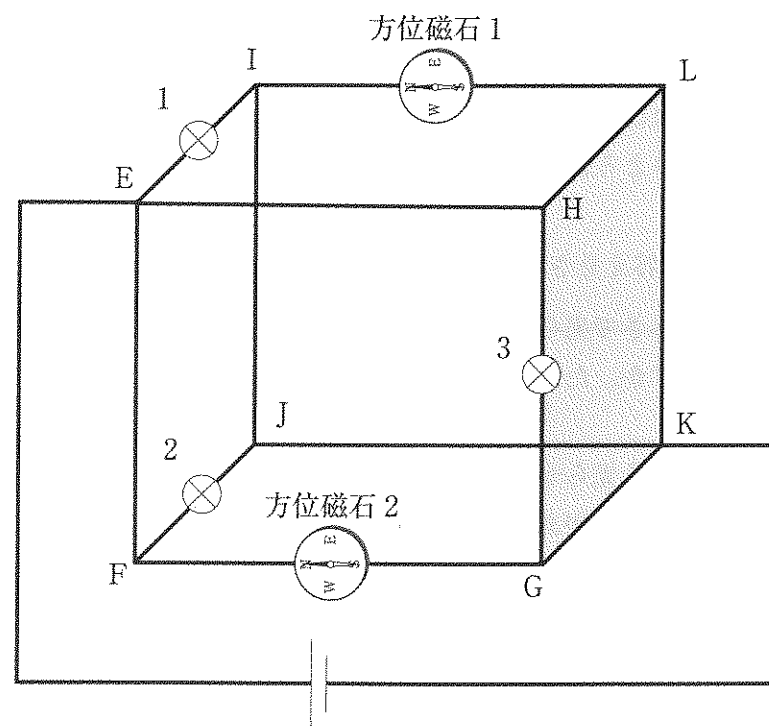


図5

問3 図3の状態において電流の向きを逆にしたときの方位磁石1および方位磁石2の向きとして正しい組み合わせを、次のア～ケから選び、記号で答えなさい。

方位磁石1	方位磁石2
ア. 上に振れる	上に振れる
イ. 上に振れる	下に振れる
ウ. 上に振れる	動かない
エ. 下に振れる	上に振れる
オ. 下に振れる	下に振れる
カ. 下に振れる	動かない
キ. 動かない	上に振れる
ク. 動かない	下に振れる
ケ. 動かない	動かない

問4 図5について以下の各問いに答えなさい。

ただし、方位磁石1、2は周囲の導線を流れる電流の影響も受けるものとします。

(1) 豆電球1、2の明るさは図3の状態と比べてどうなりますか。次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 明るくなる イ. 暗くなる ウ. 変わらない エ. 消える

(2) 方位磁石1および方位磁石2の向きとして正しい組み合わせを、次のア～ケから選び、記号で答えなさい。

方位磁石1	方位磁石2
ア. 上に振れる	上に振れる
イ. 上に振れる	下に振れる
ウ. 上に振れる	動かない
エ. 下に振れる	上に振れる
オ. 下に振れる	下に振れる
カ. 下に振れる	動かない
キ. 動かない	上に振れる
ク. 動かない	下に振れる
ケ. 動かない	動かない

4 ある濃さの水酸化ナトリウム水溶液(溶液Aとします)とある濃さの塩酸(溶液Bとします)があります。2つの溶液A、Bを使って次のような実験をしました。後の各問いに答えなさい。

実験1 溶液A 80cm³を加熱して水分を完全に蒸発させると、後に8gの水酸化ナトリウムが残りしました。

実験2 溶液B 80cm³を加熱して水分を蒸発させると、後には何も残りませんでした。

実験3 溶液A 80cm³にアルミニウム10gを加えると、ある気体が7L発生しました。このとき反応しないで残ったアルミニウムの重さは4.6gでした。

実験4 溶液B 150cm³にアルミニウム10gを加えると、実験3で発生した気体と同じ気体が3.5L発生しました。このとき反応しないで残ったアルミニウムの重さは7.3gでした。

実験5 溶液A 40cm³にBTB液を数滴加えたものに溶液B 50cm³を加えると、水溶液の色は緑色になりました。

実験6 溶液A 40cm³に溶液B 50cm³を加えた水溶液を加熱して水分を完全に蒸発させると、後に5.9gの固体が残りしました。

問1 溶液Aと溶液BにそれぞれBTB液を加えたときに溶液の色は何色になりますか。次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 青 イ. 赤 ウ. 黄 エ. 紫

問2 溶液Aには溶けないが溶液Bには溶ける金属を、次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア. 銅 イ. 金 ウ. 鉄

問3 実験3、4で発生した気体の性質・用途として正しいものを、次のア～サからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. この気体は水に溶けやすく空気より軽いので上方置換法で集める。
- イ. この気体は水に溶けやすく空気より重いので下方置換法で集める。
- ウ. この気体は水に溶けにくいので水上置換法で集める。
- エ. この気体をつくるためには二酸化マンガんに過酸化水素水を加える。
- オ. この気体をつくるためには炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- カ. この気体を使って電気をつくることができる。
- キ. この気体は地球の大気中に約80%存在している。
- ク. この気体は地球の大気中に約20%存在している。
- ケ. この気体は宇宙空間に多く存在している。
- コ. この気体はにおいや色がなくもっとも軽い気体である。
- サ. この気体には色はないが、鼻をさすにおいがある。

問4 アルミニウム10gをすべて溶かすために溶液Aは少なくとも何cm³必要ですか。小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

問5 次の①、②の溶液に、ある重さのアルミニウムを加えて気体を発生させました。アルミニウムが溶液中に残らないようにするとき、最大何gのアルミニウムを加えることができますか、それぞれ答えなさい。

- ① 溶液A 100cm³
- ② 溶液A 80cm³に水を加えて100cm³とした溶液から取り出した溶液30cm³

問6 溶液A 40cm³に次の表にあるように溶液Bを加えて、そこにアルミニウムを10g加えました。表中のアとイに適する数値をそれぞれ答えなさい。

加えた溶液Bの体積(cm ³)	0	25	100
発生した気体の体積(L)	3.5	ア	
残っているアルミニウムの重さ(g)	7.3		イ

問7 次の①、②の溶液を加熱して水分を完全に蒸発させました。後に残る固体の重さをそれぞれ答えなさい。

- ① 溶液A 20cm³に溶液B 25cm³を加えた溶液
- ② 溶液A 50cm³に溶液B 50cm³を加えた溶液

5 次の文章と図を参考に、後の各問いに答えなさい。

昔から人々は、身の回りで起きているさまざまな現象に興味をもち、観察をしてきました。昨年(2018年)の夏には、火星の大接近が話題になりました。地球と火星の距離が大きく変化するの、地球と火星がそれぞれ別の軌道を公転しているからです。

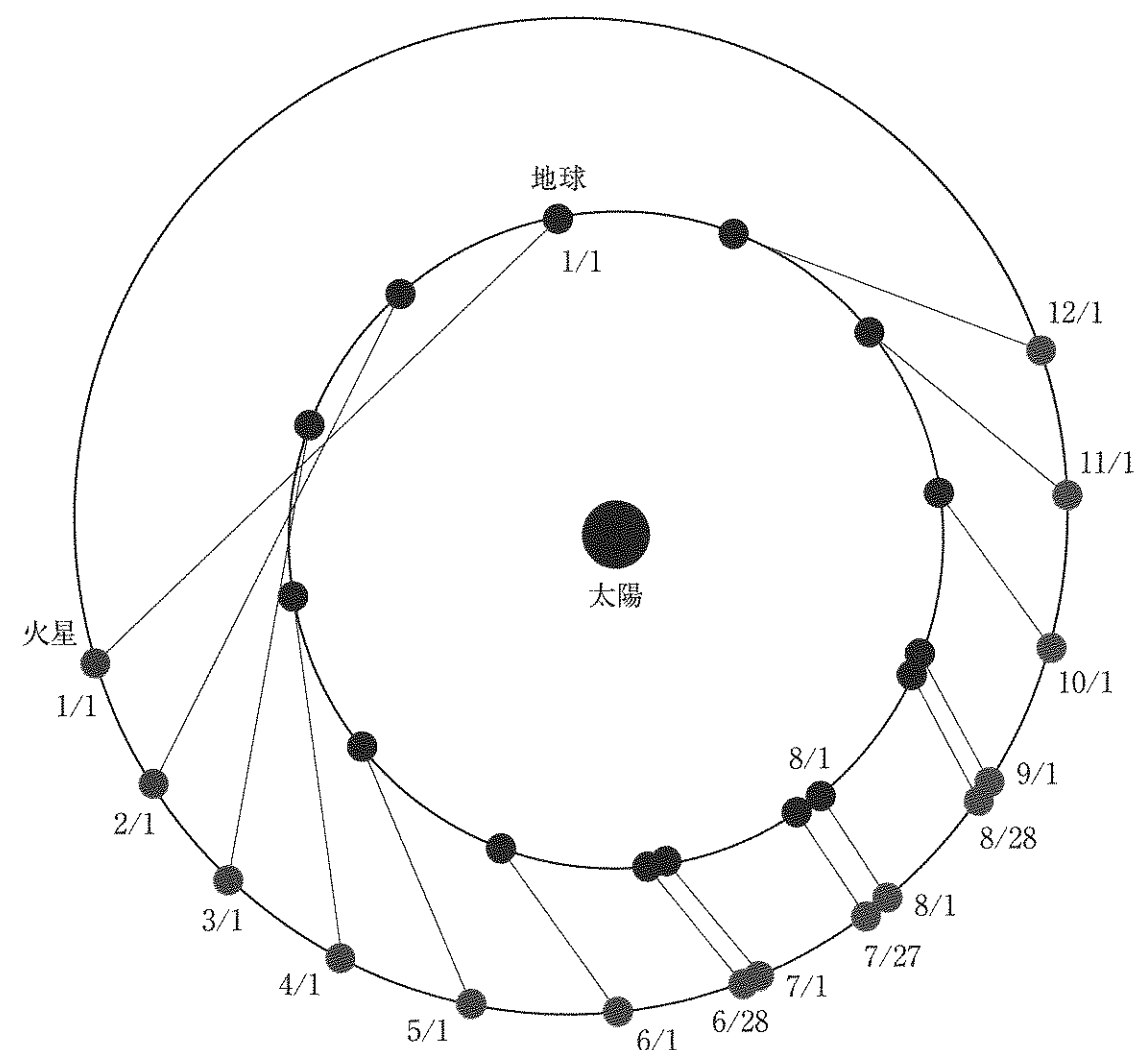


図1 2018年の地球と火星の位置関係の変化(国立天文台のHPより抜粋、一部改変)

問1 地球は、火星より速く公転しているため、一定期間ごとに火星に追いつき追い越します。このとき、地球が火星に最も近づくことを最接近といいます。実際には火星の公転軌道が、ややだ円形のため、軌道上のどこで追いつくかによって、同じ最接近でも、大接近か小接近かという違いが生じます。

(1) 最接近のときに、地球から見た太陽と火星の位置関係はどのようなになりますか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

- ア. 太陽と火星は同じ方向にある。
- イ. 太陽と火星は正反対の方向にある。
- ウ. 最接近のたびに、太陽に対する火星の方向が異なる。

(2) 地球と火星が同じ平面にある同心円の軌道上を、地球が365日(1日に公転する速さは $\frac{1}{365}$ 周)、火星が687日(1日に公転する速さは $\frac{1}{687}$ 周)で公転しているものとします。ある最接近から次の最接近までの日数を求める式として正しいものを、次のア～クから選び、記号で答えなさい。

- | | |
|---|---|
| ア. $1 \div (687 + 365)$ | イ. $1 \div (687 - 365)$ |
| ウ. $1 \times (687 + 365)$ | エ. $1 \times (687 - 365)$ |
| オ. $1 \div (\frac{1}{365} + \frac{1}{687})$ | カ. $1 \div (\frac{1}{365} - \frac{1}{687})$ |
| キ. $1 \times (\frac{1}{365} + \frac{1}{687})$ | ク. $1 \times (\frac{1}{365} - \frac{1}{687})$ |

古代の人々は大地が平面でできていると考えていましたが、古代ギリシアの人々はさまざまな現象の観察から「地球は丸い」と考えました。満天の星空に星座を描いていたギリシアの人々は、星を見る場所が南北に移動するにつれて、空に見える星の位置が変わることを知っていたのです。

問2 私たちは星座や星を観察するために星座早見盤を使うことがあります。星座早見盤は星座や星を記した円盤の上に、ある地点から観察できる範囲を示した円盤を重ねています。次の図2の点線で示された範囲は、ある年の8月20日の午後8時に図3のAの地点(北緯35度、東経140度)で観察できる空の範囲Yを示しています。これらの図に関して後の各問いに答えなさい。

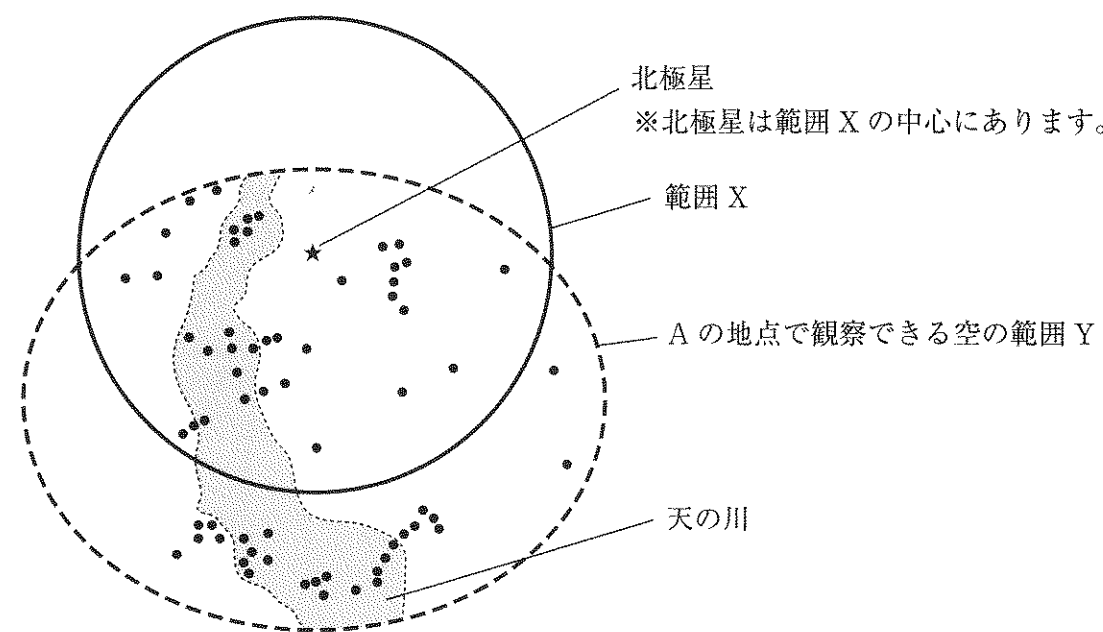


図2

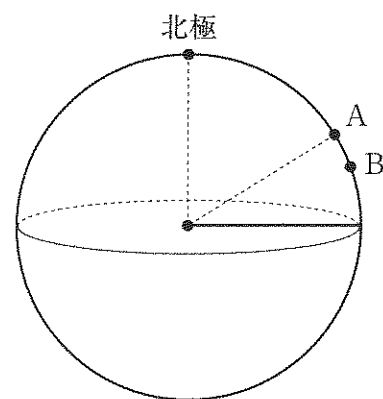
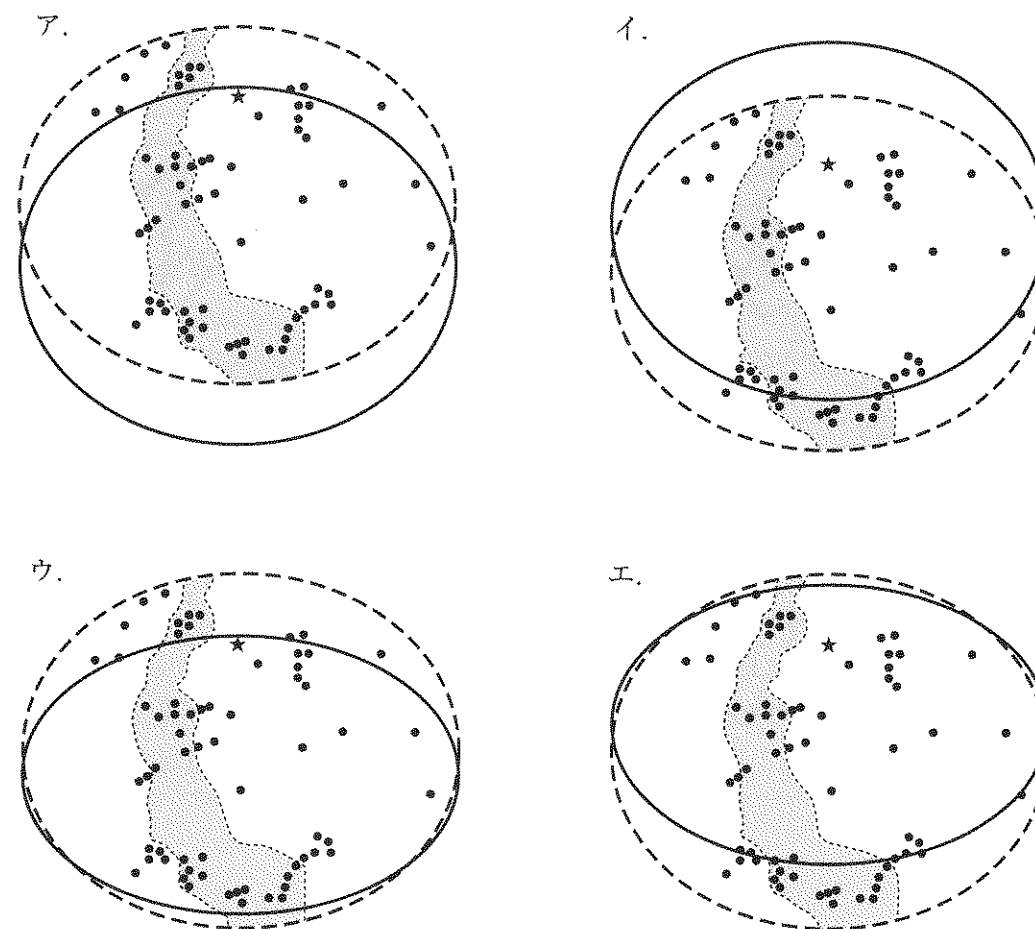


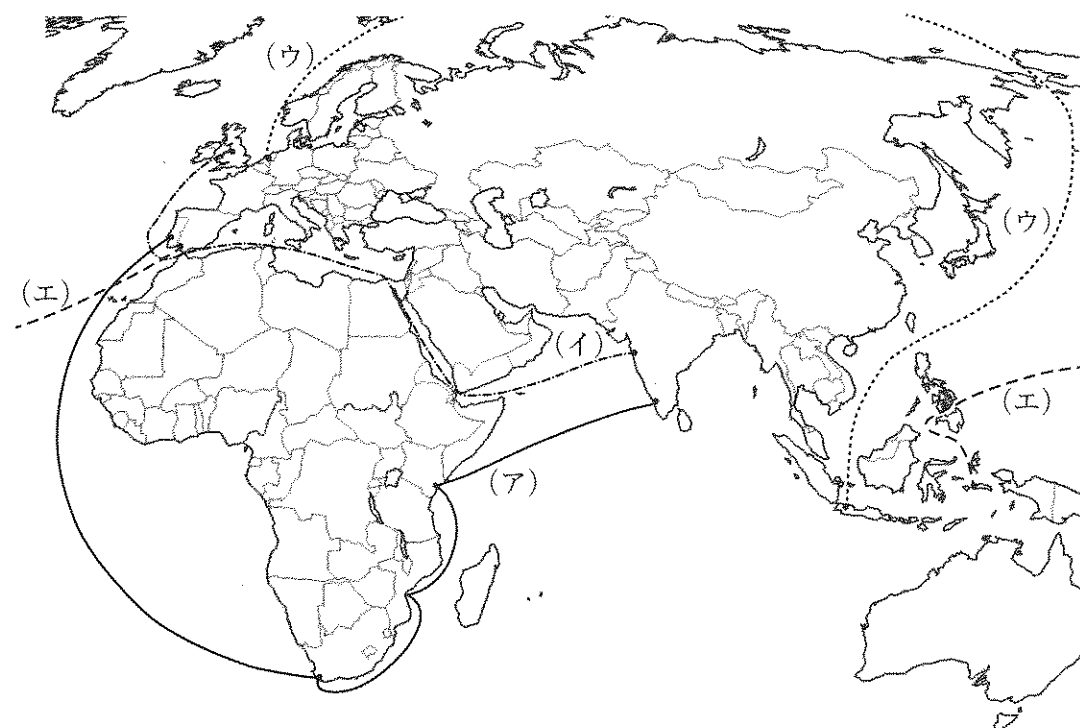
図3

- (1) 図2の範囲Xは地球上のどこで観察できる範囲を示したものですか。
- (2) 図3のBの地点での北極星の高度は20度でした。Aの地点での北極星の高度は、Bの地点での北極星の高度と何度異なりますか。
- (3) 同じ時刻に図3のBの地点で観察できる範囲を表したものと正しいものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、図中の点線は範囲Yを示しています。



古代ギリシアの人々は、観察された事実をもとにして「地球は丸い」と結論づけました。やがて、近代という時代が始まるころ、古代ギリシアの人々の考えたことが再びヨーロッパに伝わって、少しずつ人々の間にも広まっていきました。そのころのヨーロッパの人々は、当時大変高価だった香辛料を求め、船に乗ってインドを目指しました。途中で船を乗り換えることなく、ヨーロッパからインドに到達する航路を見つけたのはポルトガル人でした。

問3 ポルトガル人が最初にインドに到達した航路として適切なものを、次の地図中のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、地図中に描かれた国境線は現在のものです。



ポルトガル人がインドへの航路を見つけ出そうと、やっきになって東へ東へと進んでいったころ、コロンブスは「地球は丸い」という説を信じて、インドに行くには、東に進むより西に進んだ方が早く到着できるのではないかと考えました。ところが、ポルトガルでは彼の主張を聞く者は誰一人としていませんでした。失意のうちに隣国のスペインへ渡ったところ、スペインの女王が彼の言葉を信じてくれました。コロンブスがスペインの艦隊を率いてインドを目指し、反対の方角である西へ西へと船を進めると、ある大陸に行きつきました。彼は、その大陸をインドであると思い込みました。

問4 上の文章について、次の問いに答えなさい。

(1) 文章中の下線部について説明した次の文章の空欄に入る適切な語句をカタカナで答えなさい。

コロンブスは、その大陸にいた先住民を あ と呼びました。その先住民は、そののち移住してきたヨーロッパ人によって迫害され差別されたので、この呼び名は差別用語であるとして使われなくなり、今はネイティブ い と呼ばれています。

(2) 文章中の下線部に関する次の文章の空欄に入る適切な語句を漢字2字で答えなさい。

コロンブスがたどりついた大陸には、インドと同じような気候の場所もありましたが、インドにある香辛料はまったくありませんでした。それは、コロンブスがインドだと思った大陸とインドのある大陸が地続きではないため、それぞれの大陸で、植物が異なる う の過程をたどったためでした。

コロンブスの時代には受け入れられなかった「地球は丸い」という主張は、その後、世界を一周する人が出てきたことで、疑いようのない事実としてヨーロッパの人々に受け入れられていきました。

- 問5 現在のわたしたちが正しいと信じていることでも、それが間違いである可能性は十分にあります。わたしたちが暮らす日本では、最もよい政治の仕組みとして、民主主義(議会政治)が行われていますが、よく考えると、民主主義(議会政治)にも問題点があることがわかります。そのことについて説明した次の文の空欄にあてはまる最も適切な言葉を、 え は漢字3字で、 お は漢字2字で答えなさい。

議会政治では え によって物事が決まるため、少数者の考えは否定されがちになります。しかし、少数者の方が正しいこともあり得ます。そこで、それを否定する間違いを防ぐために、日本国憲法では、 お の自由が保障されています。

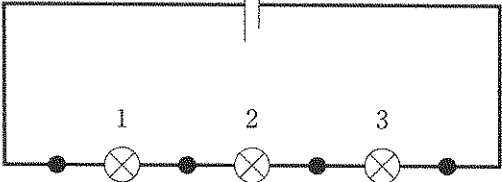
1

問1			問2			問3		問4		倍
問5			問6		問7	(1)	(2)		問8	

2

問1	A		B		問2		問3		問4	
問5				問6	2 番目		4 番目		問7	
問8	(1)		(2)							

3

問1	(1)		(2)		問2	(1)		(2)		倍
	区間									
	(3)					問3				
							(1) 豆電球 1		豆電球 2	
							問4	(2)		

4

問1	溶液A		溶液B		問2		問3		
問4			cm ³	問5	①		②		
問6	ア		イ		問7	①		②	
							g		g

5

問1	(1)		(2)		
問2	(1)		(2)		(3)
問4	(1) あ		い		(2) う
問5	え		お		

受験番号	氏 名	得 点