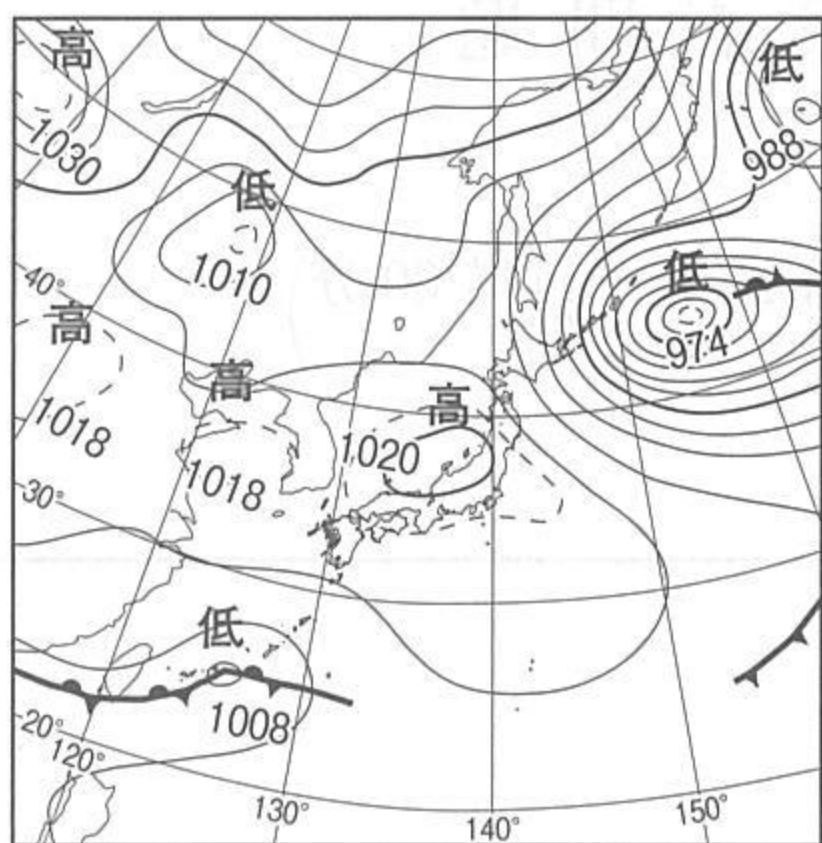
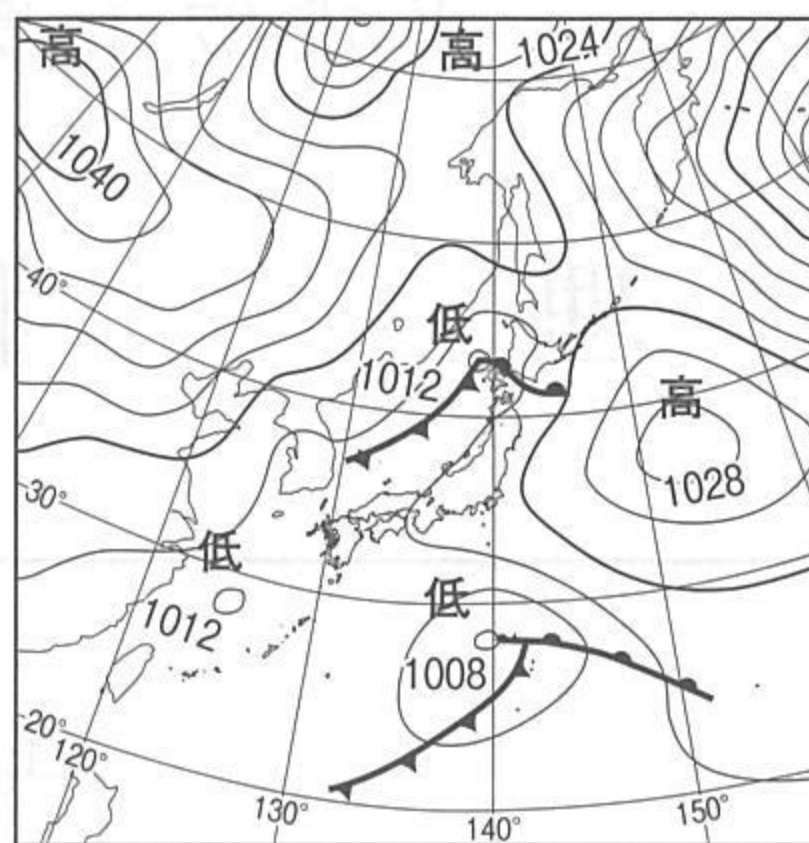


1 次の各問に答えなさい。(20 点)

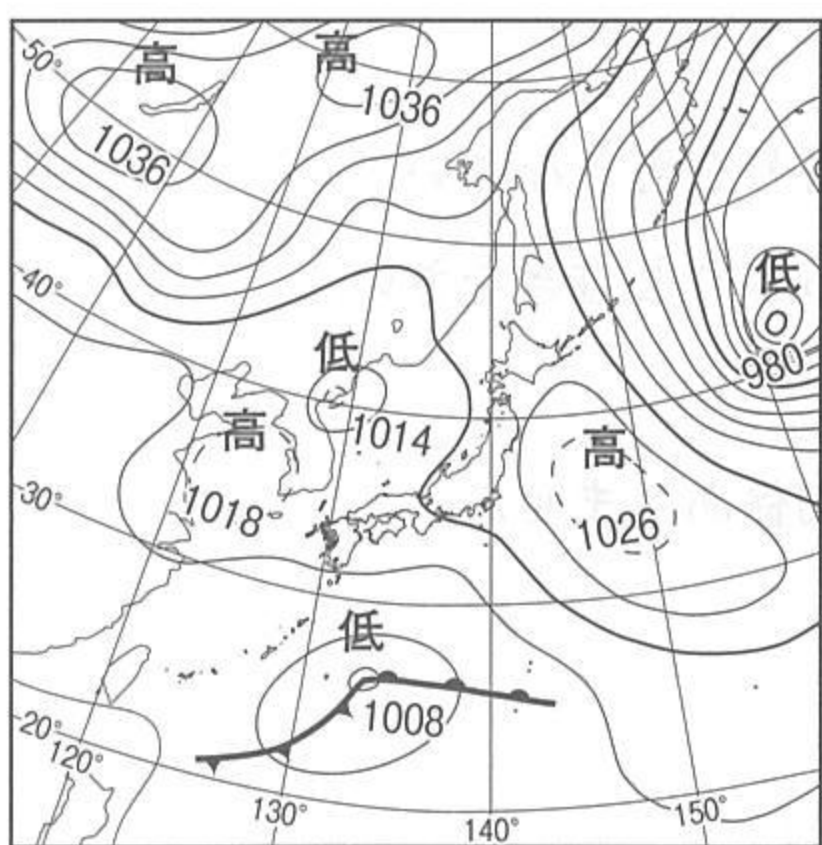
問 1 次のア～エは、連続する 4 日間の同じ時刻における日本付近の天気図です。ア～エを日付の早い順に並べかえなさい。(3 点)



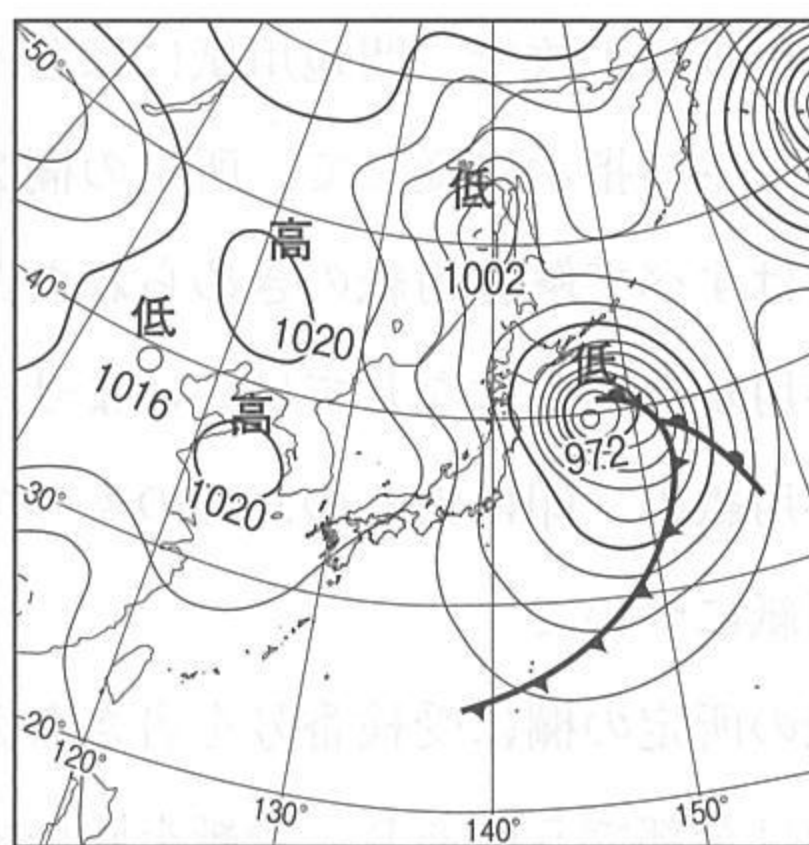
ア



イ



ウ



エ

問 2 川の水のよごれの程度は、右の表のように 4 段階にわけられています。右の表中の「きれいな水」の手がかり(指標)となる水生生物として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3 点)

ア ヒメタニシ(タニシ類)

イ アメリカザリガニ

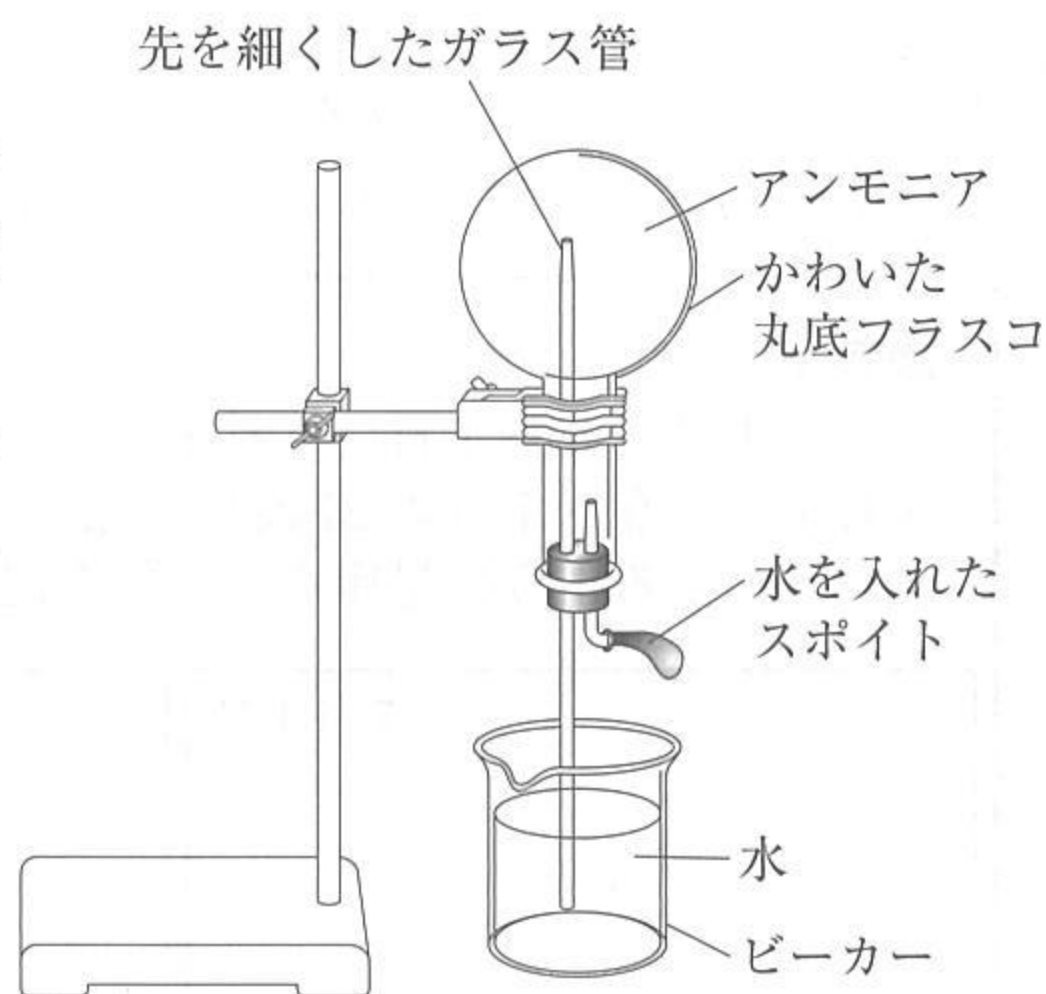
ウ カワナ

エ サワガニ

水のよごれの程度	きれいな水
	少しよごれた水 (少しきたない水)
	よごれた水 (きたない水)
	たいへんよごれた水 (たいへんきたない水)

問 3 ヒトの血液の赤血球にふくまれている物質で、酸素が多いところでは酸素と結びつき、酸素が少ないところでは酸素をはなす性質をもつ物質を何といいますか。その名称を書きなさい。(3 点)

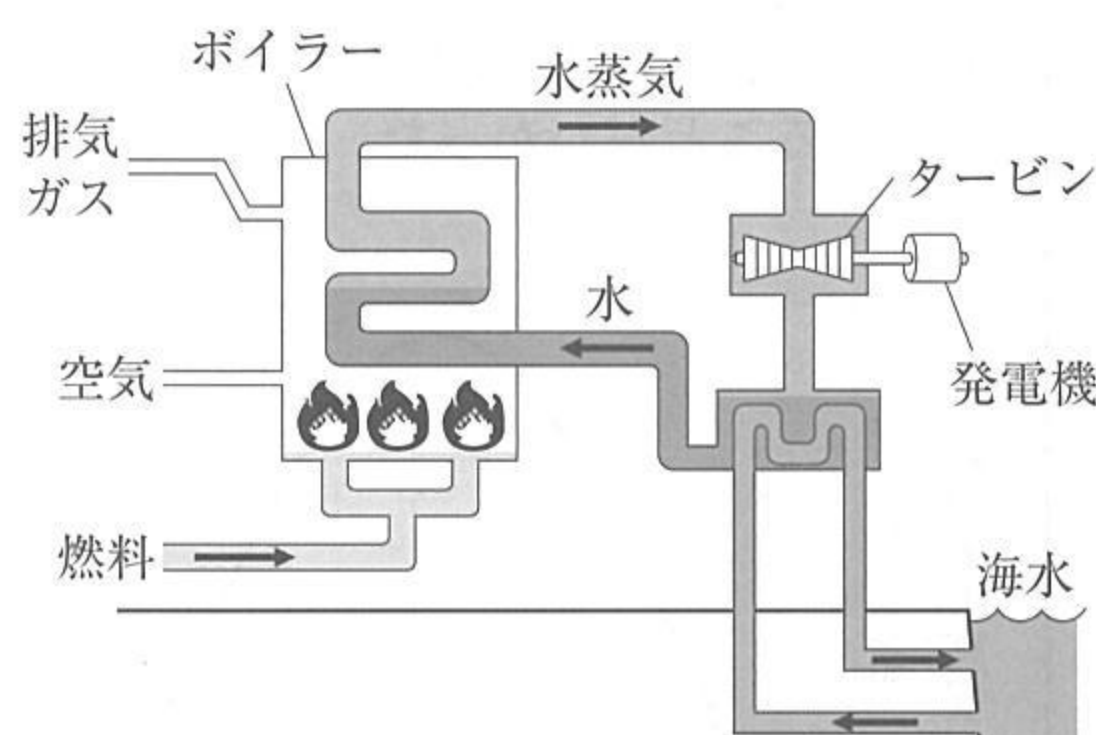
問 4 右の図の実験装置は、アンモニアの性質を調べる実験を行うためのものです。アンモニアを集めた丸底フラスコの中にスポイトで水を入れると、丸底フラスコの中にビーカーの水が噴き上がります。このように水が噴き上がるのは、アンモニアのどのような性質によるものですか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(2点)



- ア 強い刺激臭がある。
- イ 空気より軽い。
- ウ 水に溶けやすい。
- エ ものを燃やすはたらきがある。

問 5 硫酸と水酸化バリウム水溶液の中和反応では、硫酸バリウムの白い沈殿と水ができます。このときにできる硫酸バリウムのように、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンとが結びついてできる化合物を何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

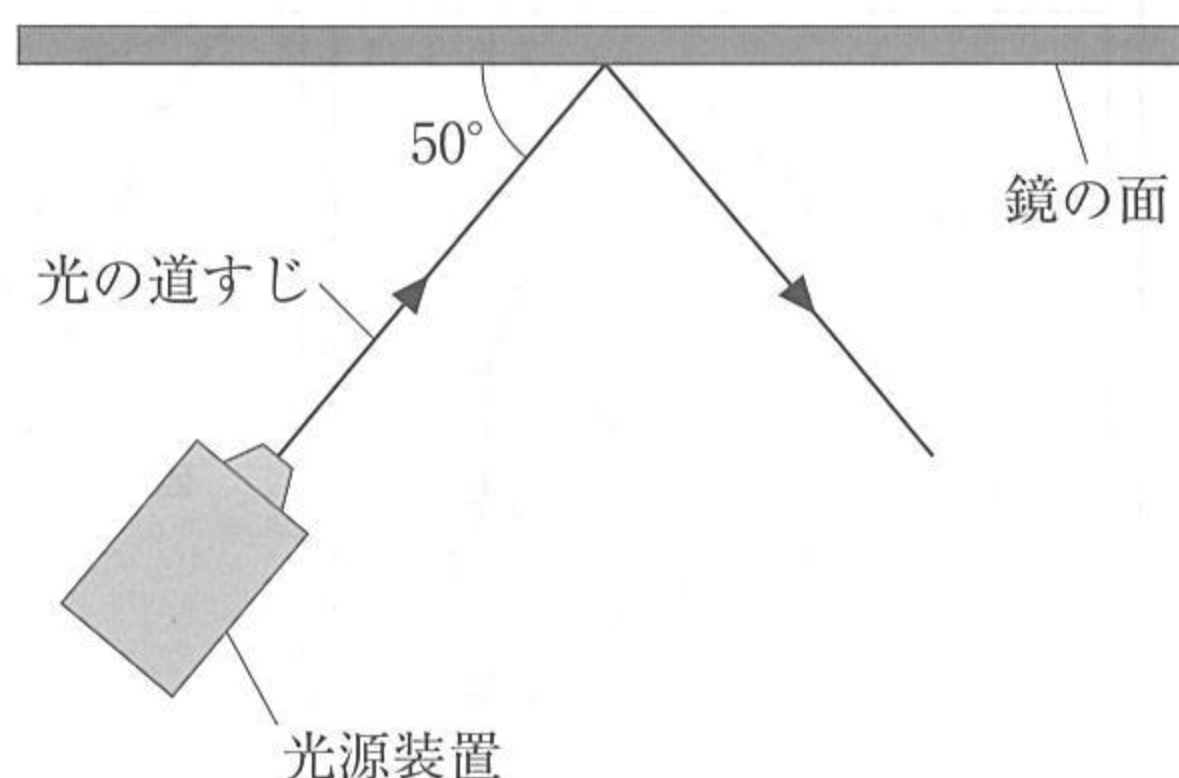
問 6 右の図は、火力発電のしくみを模式的に表したものです。この図をもとに、火力発電におけるエネルギーの移り変わりについて、次の文章にまとめました。文章中 ① ～ ③ にあてはまる語として最も適切なものを、下のア～オの中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。(3点)



火力発電では、石油などの燃料を燃やし、それらがもっていた ① エネルギーを ② エネルギーに変えて高温の水蒸気をつくり、その水蒸気で発電機のタービンを回す。そして、タービンの ③ エネルギーを電気エネルギーに変えることによって発電している。

- ア 光
- イ 熱
- ウ 位置
- エ 運動
- オ 化学

問 7 右の図は、真上から見たときの、光源装置から出た光が鏡の面にあって反射したようすを示したものです。図中の矢印は、このときの光の道すじを表しています。右の図における光の反射角の大きさを求めなさい。(3点)





- 2 Aさんは、埼玉県のある場所で、星座、太陽の南中高度、日の出と日の入りをそれぞれ観察しました。また、日の入り頃の西の空のようすを調べ、地球の公転と季節による星座の位置の移り変わりを説明する模式図を作成しました。問1～問4に答えなさい。(20点)

### 観察1

7月1日、8月1日、9月1日に、さそり座を同じ場所で観察した。図1は、7月1日、8月1日、9月1日の21時に観察した結果をそれぞれスケッチしたものである。なお、星座の形がわかるように星座を表す線を記入した。

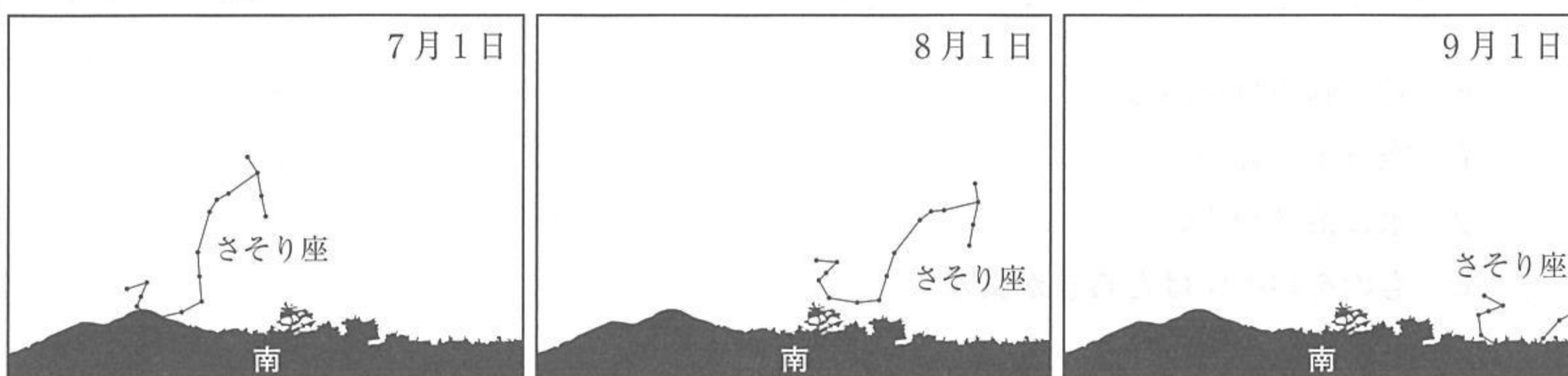


図1

### 観察2

太陽の南中高度と、日の出と日の入りを1年間継続して観察した。図2は太陽の南中高度を、図3は日の出と日の入りの時刻をそれぞれグラフに表したものである。これらの図から、太陽の南中高度と、日の出と日の入りの時刻は、一定ではなく1年を通して変化していることがわかった。

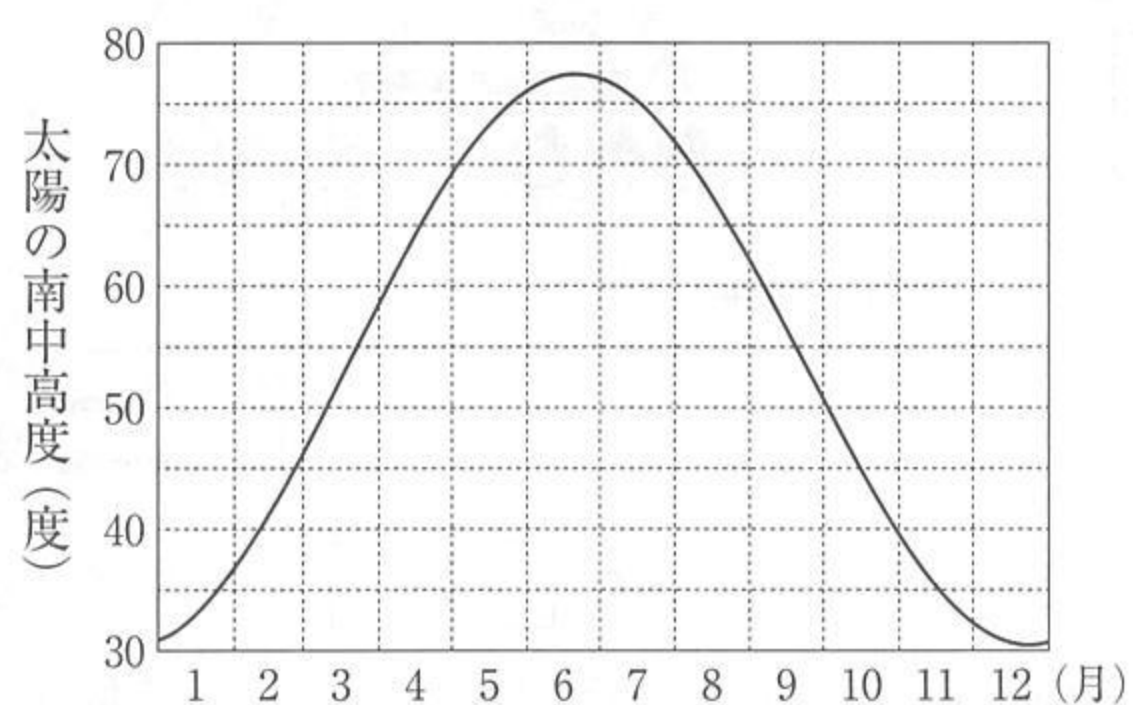


図2

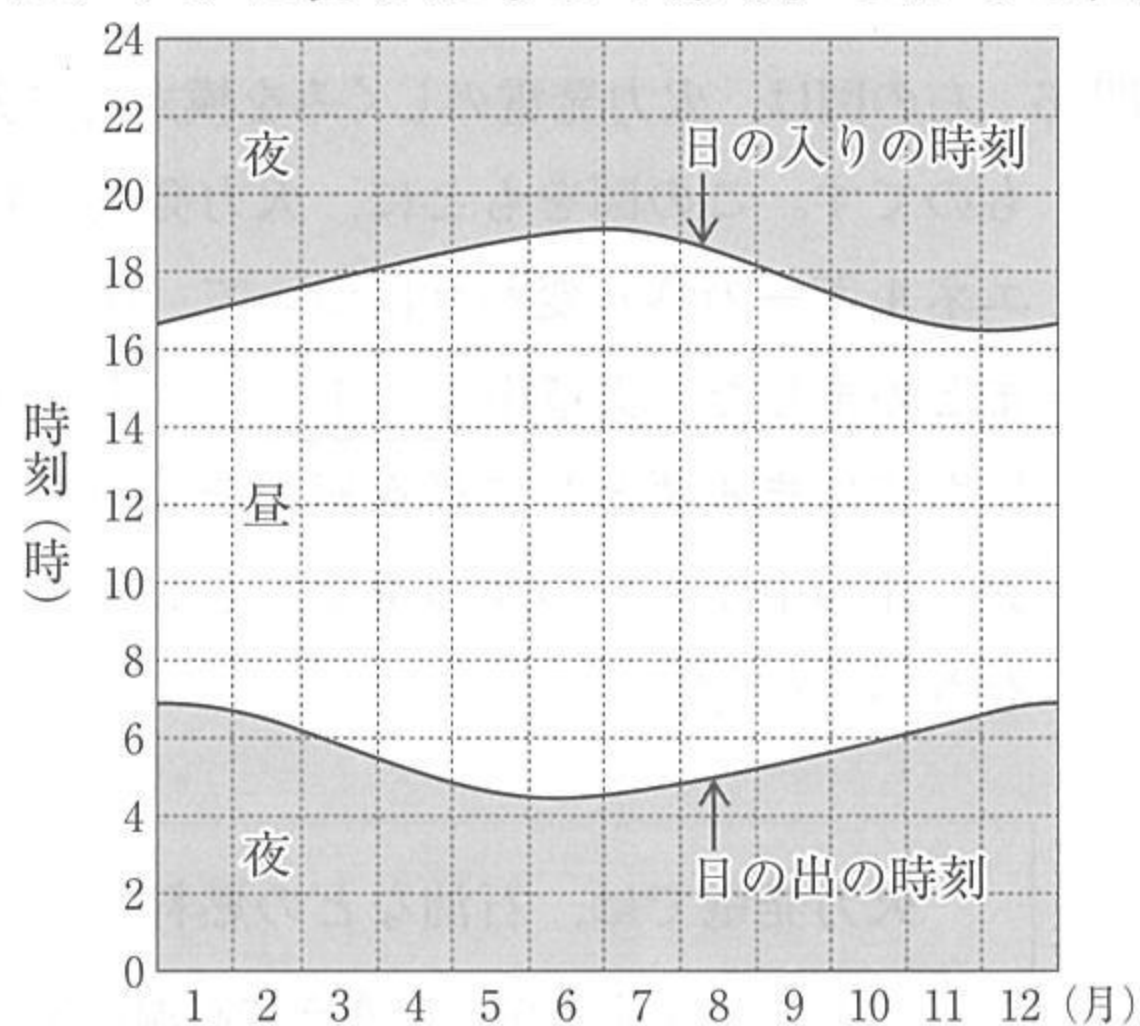


図3

### 調べてわかったこと

- 1 7月1日、8月1日、9月1日の日の入り頃の西の空のようすをインターネットで調べたところ、図4のように、7月1日は太陽の方向に「ふたご座」があり、8月1日は「かに座」、9月1日は「しし座」があることがわかった。

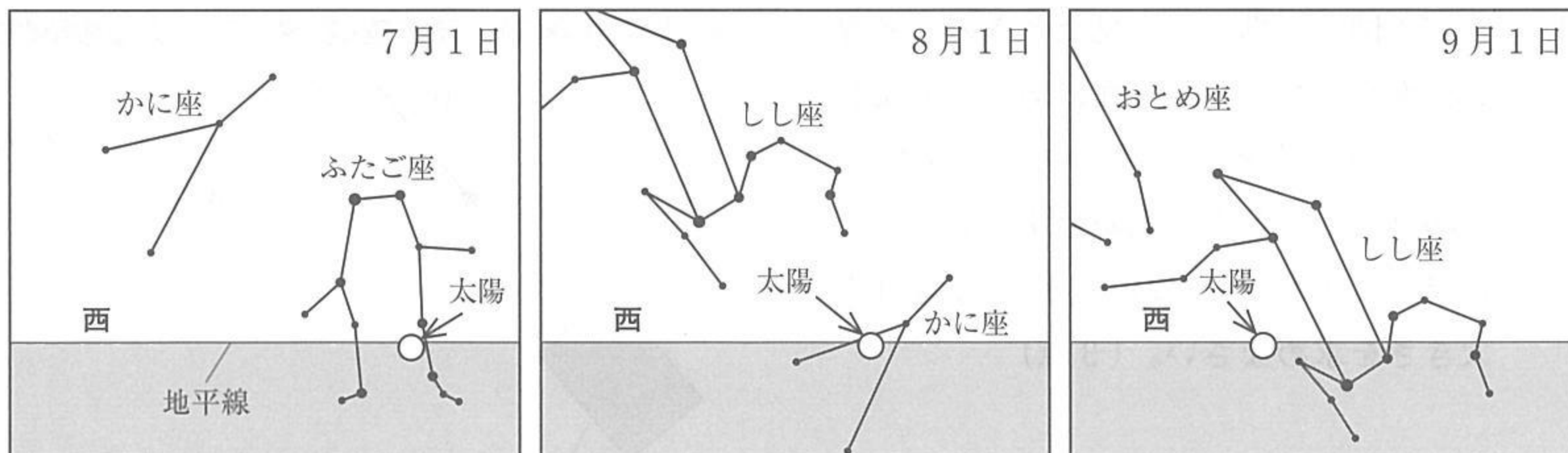


図4

2 地球の公転と季節による星座の位置の移り変わりについてインターネットで調べた。図5は、調べた結果をもとに作成した模式図であり、図中の太線は黄道を表したものである。

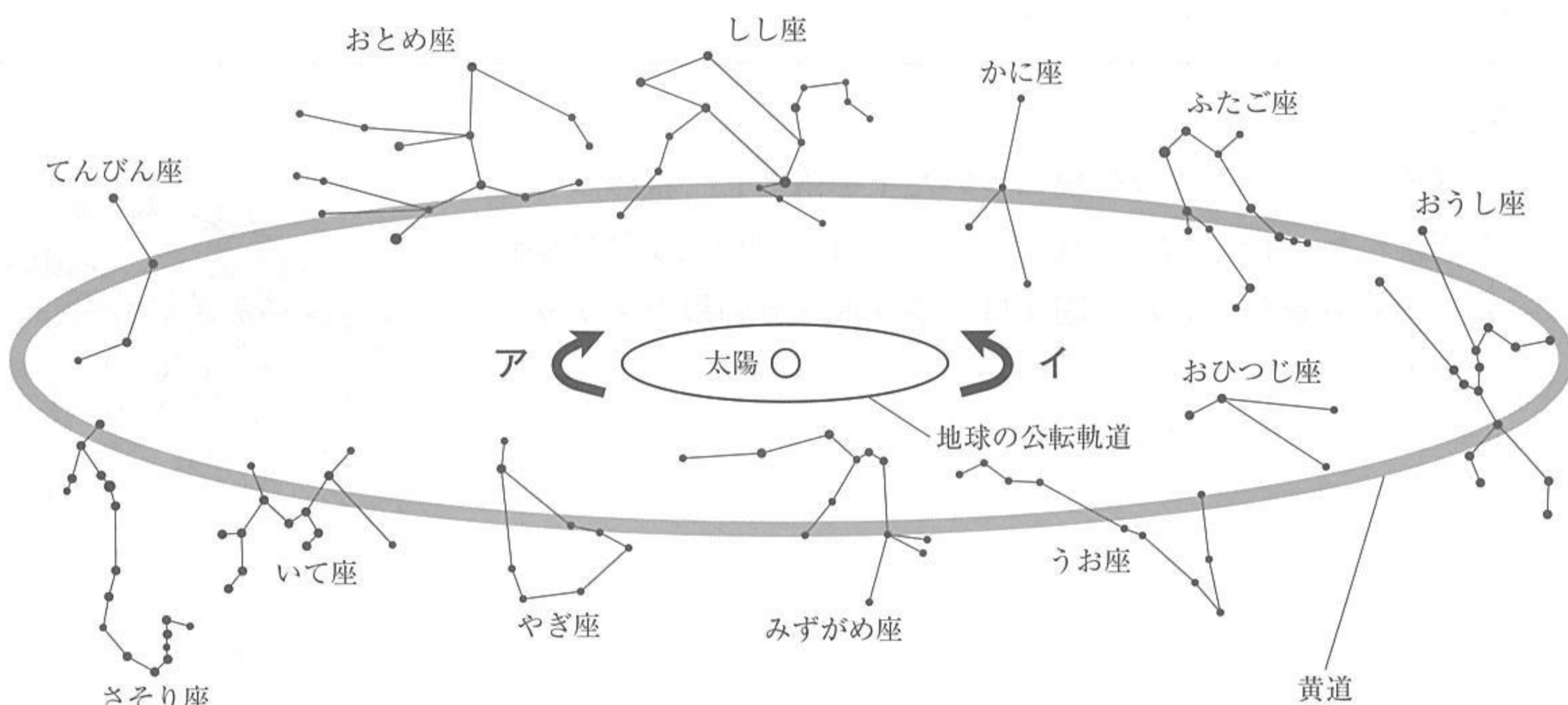


図5

問1 太陽や星座を形づくる星のように、自ら光を出してかがやく天体を何といいますか。その天体の名称を書きなさい。(3点)

問2 観察1から、同じ時刻で観察したとき、さそり座の位置は日を追うごとにどちらの方向に動くのがわかりますか。最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

ア 北から南      イ 南から北      ウ 東から西      エ 西から東

問3 調べてわかったことの1と2について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 図4から考えられる7月1日の地球の位置を⊗, 9月1日の地球の位置を●で、解答欄の図の適切な位置にかき加えなさい。なお、かき加える⊗, ●の大きさは、解答欄の図の太陽(○)の大きさ程度とします。また、地球の公転の向きは図5のア, イのどちらですか。その記号を書きなさい。(3点)

(2) 9月1日の明け方の南の空に見える星座として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

ア みずがめ座      イ てんびん座      ウ かに座      エ おうし座

問4 観察2について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 7月から9月にかけて、太陽の南中高度と昼の長さはそれぞれどのように変化しているか書きなさい。(4点)

(2) 太陽の南中高度と、日の出と日の入りの時刻が1年を通して変化する理由を書きなさい。

(4点)



- 3 Sさんは、植物のからだのつくりとはたらきについて調べるため、校庭の花だんに植えられていたホウセンカを採取し、観察しました。また、ホウセンカのからだのつくりや生殖方法について調べました。問1～問5に答えなさい。(20点)

#### 観察

- 1 採取したホウセンカの根についた土を落とし、根のつくりを観察した。ホウセンカの根は、太い根から細い根が枝分かれしたつくりをしていた。図1は、ホウセンカの根をスケッチしたものである。



図1

- 2 図2のように、赤インクを溶かした水を入れた三角フラスコに、根の部分を取りったホウセンカをさしてその水を吸わせた。数時間後、ホウセンカの葉が赤く変わったことを確認してからホウセンカの茎をうすく輪切りにし、その断面を双眼実体顕微鏡で観察したところ、赤く染まった部分が見られた。図3は、そのようすを示したものである。

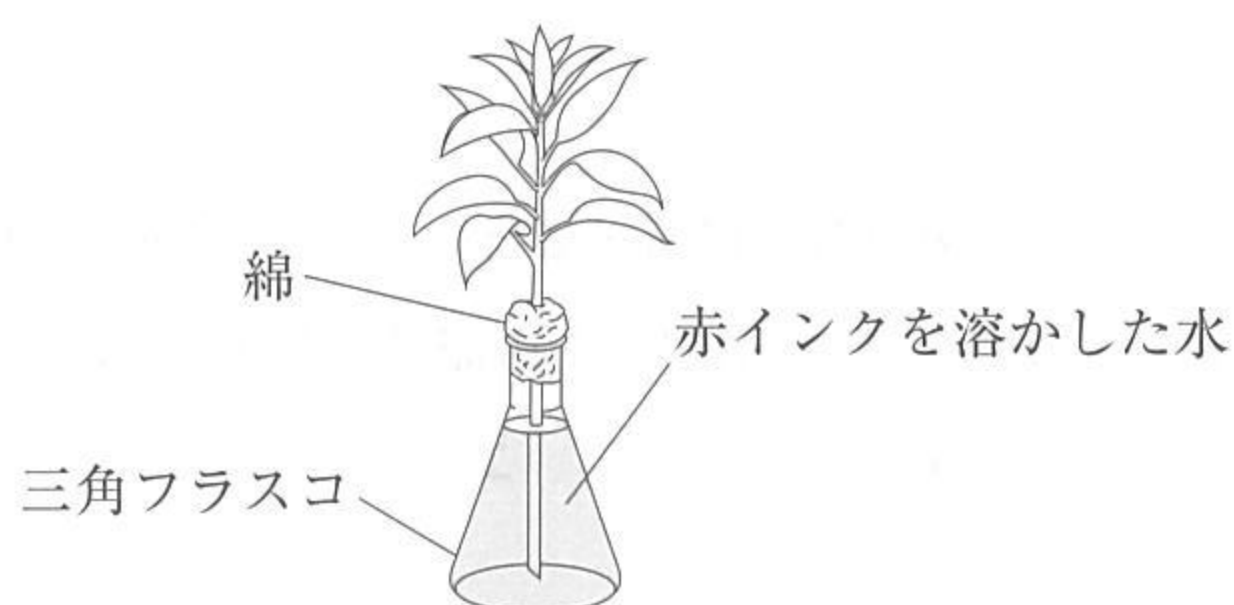


図2

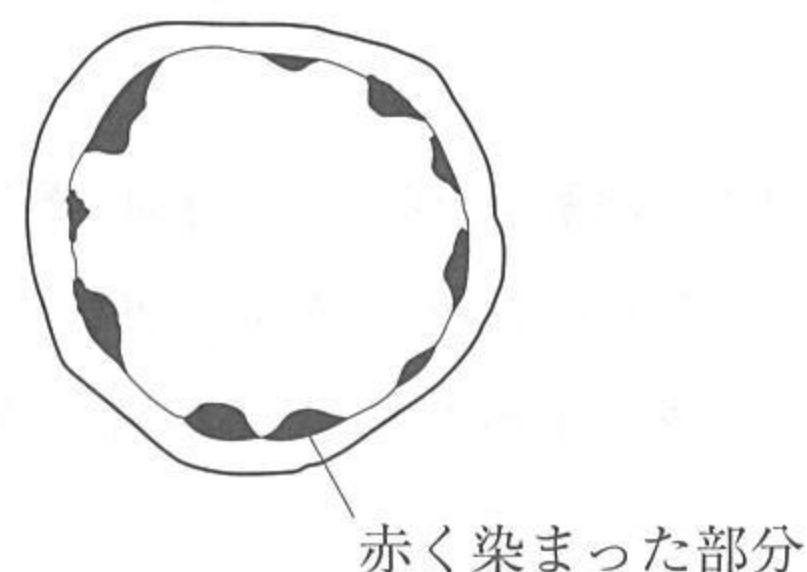


図3

- 3 ホウセンカの葉の裏の表皮を顕微鏡で観察したところ、「三日月形の細胞が2つ向かい合わせに並んだもの」が多数あり、向かい合った三日月形の細胞に囲まれた部分は「すきま」となっていた。図4は、そのようすをスケッチしたものである。

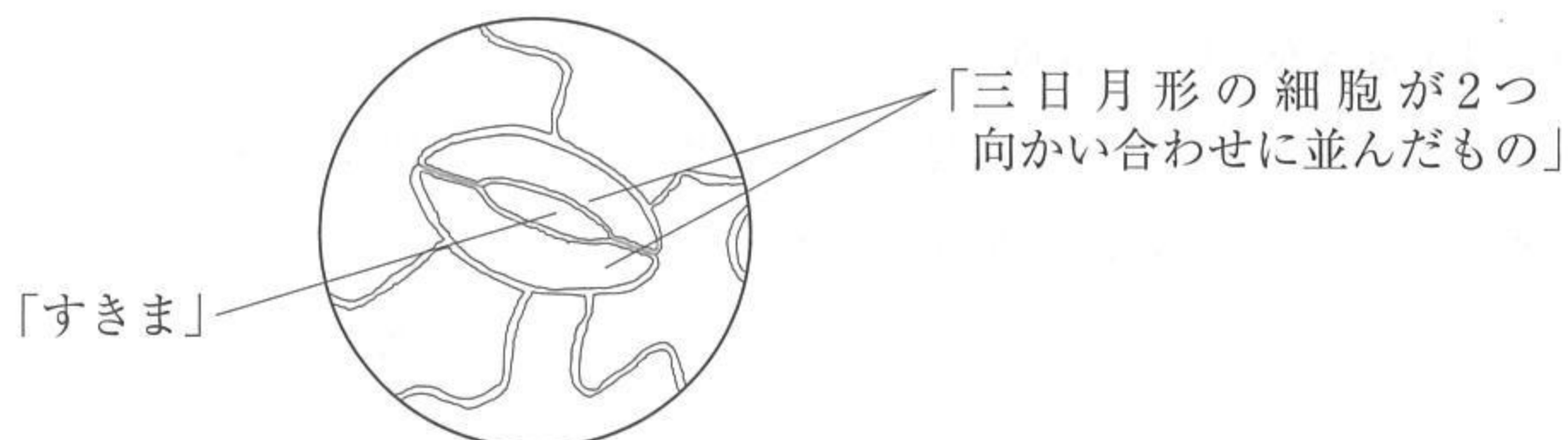


図4

#### 調べてわかったこと

- 1 ホウセンカのからだのつくりを図鑑で調べたところ、根のうち、太い根は主根、細い根は側根ということがわかった。また、細い根の先端近くには、綿毛に似た細い毛のようなものが数多くあり、このつくりがあることによって、水や水に溶けた肥料分(無機養分)を効率よく吸収できることがわかった。

2 ホウセンカの生殖についてインターネットで調べたところ、次の(1)～(3)がわかった。

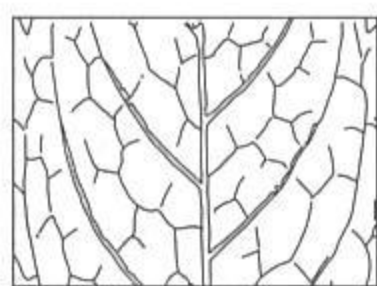
- (1) 受粉すると、花粉からめしべの中に花粉管がのび、花粉管の中を精細胞が移動する。
- (2) 花粉管が胚珠<sup>はいしゅ</sup>に達すると、卵細胞の核と精細胞の核が合体する。この過程を受精といい、受精によって卵細胞は受精卵となる。その後、受精卵は分裂を繰り返して胚<sup>はい</sup>となる。
- (3) ホウセンカの精細胞の核1個にふくまれる染色体の数は7本である。

問 1 観察の1と調べてわかったことの1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

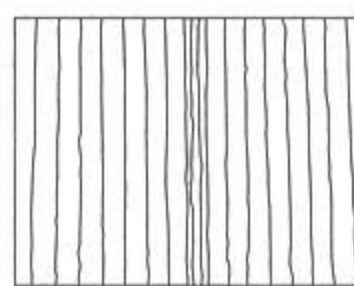
- (1) 調べてわかったことの1の下線部のつくりを何といいますか。その名称を書きなさい。  
(3点)
- (2) 調べてわかったことの1の下線部のつくりがあることによって、なぜ水や水に溶けた肥料分(無機養分)を効率よく吸収できるのですか。その理由を書きなさい。(4点)

問 2 観察の2で見られた茎の断面の赤く染まった部分には、根から吸収した水や水に溶けた肥料分(無機養分)が通る管が集まっています。この管の名称を書きなさい。(3点)

問 3 根のつくりや茎の断面のようすから、ホウセンカの葉脈を示すのは次のア、イのどちらですか。その記号を書きなさい。また、ホウセンカのような根、茎、葉のつくりをもつ植物は、植物の分類上で何類だと考えられますか。その分類上の名称を書きなさい。(4点)



ア



イ

問 4 観察の3の図4の「すきま」を何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

問 5 調べてわかったことの2について、胚の細胞の核1個にふくまれる染色体の数はいくつか書きなさい。(3点)



- 4 銅を加熱したときの質量の変化を調べる実験と、酸化銅と炭素の粉末を混ぜて加熱したときの反応を調べる実験を行いました。問1～問4に答えなさい。(20点)

### 実験1

- (1) 電子てんびんでステンレス皿の質量をはかった。
- (2) 電子てんびんで銅の粉末0.4gをはかりとった。
- (3) 図1のように、はかりとった銅の粉末をすべてステンレス皿にのせてうすく広げ、粉末の表面の色が変化するまで加熱した。
- (4) ステンレス皿が十分に冷えてから、電子てんびんで全体の質量をはかった。その後、加熱した粉末をよくかき混ぜ、再び加熱した。
- (5) (4)の操作を質量の変化がなくなるまで繰り返した。
- (6) その後、ステンレス皿の質量を引いて、加熱後の物質の質量を求めた。
- (7) 銅の粉末の質量を0.8g, 1.2g, 1.6g, 2.0gと変えて、それぞれ(3)～(6)の手順で実験を行った。



図1

### <結果>

- 1 銅を加熱すると、銅は黒色の物質に変化した。
- 2 実験の結果をもとに、加熱前の銅の質量と、加熱後の物質の質量の関係をグラフに表したところ、図2のようになった。

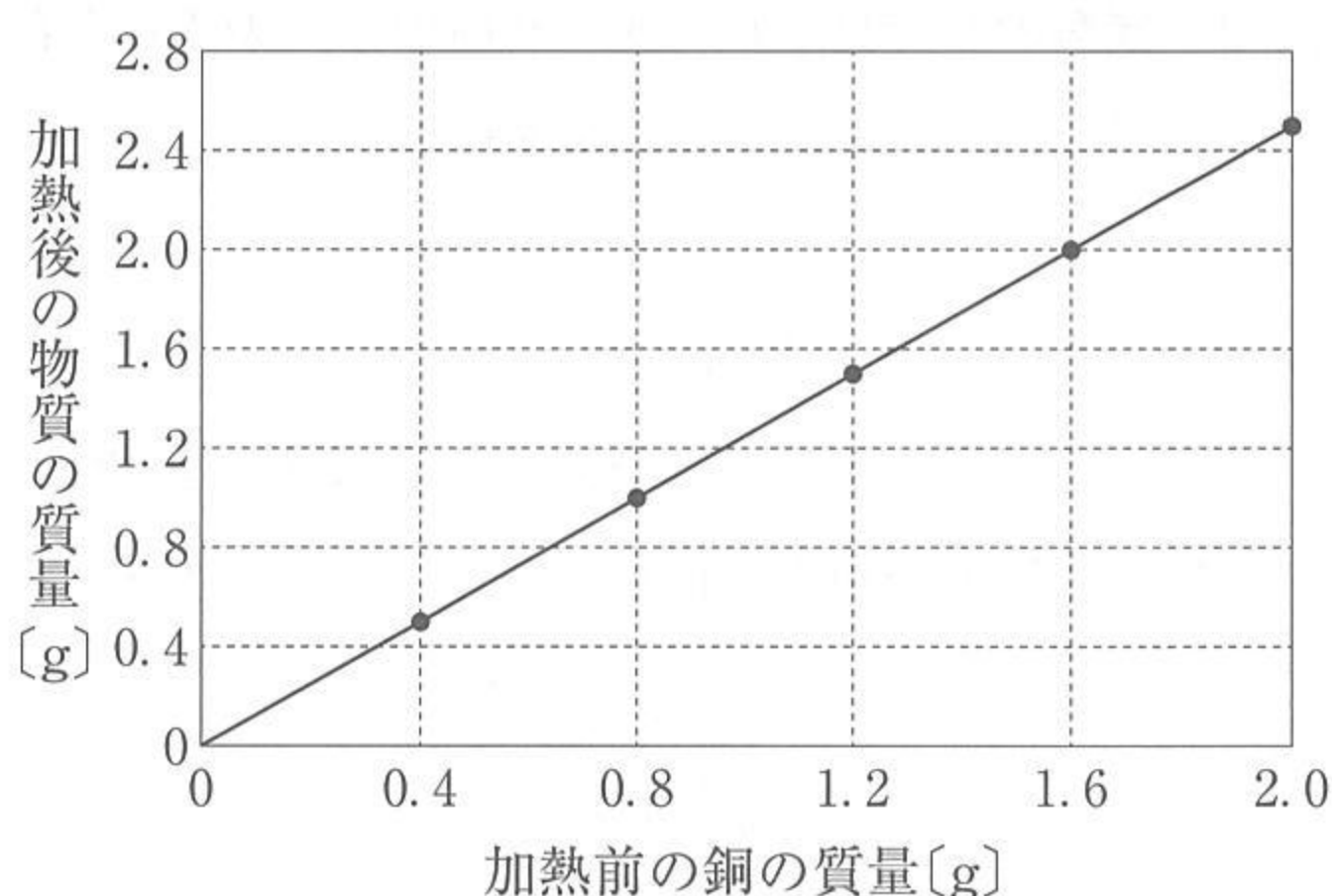


図2

### 実験2

- (1) 班ごとに電子てんびんで酸化銅の粉末8.0gをはかりとり、乳鉢に入れた。
- (2) 十分に乾燥させた炭素の粉末を、班ごとに質量を決めて電子てんびんではかりとり、(1)の乳鉢に加え、よく混ぜ合わせた。それぞれの班で使用した炭素の粉末の質量は、次の表のとおりである。

表		1班	2班	3班
	炭素の質量[g]	0.3	0.6	0.9

- (3) (2)でよく混ぜ合わせた粉末を試験管Aにすべて入れ、図3のように加熱したところ、気体が発生した。
- (4) 気体の発生が止まった後、石灰水の入った試験管Bからガラス管を抜き、加熱するのをやめ、ピンチコックでゴム管を閉じた。
- (5) 試験管Aが十分に冷えてから、試験管Aの中に残った加熱後の固体の物質を薬包紙にすべて取り出し、電子てんびんでその物質の質量をはかった。

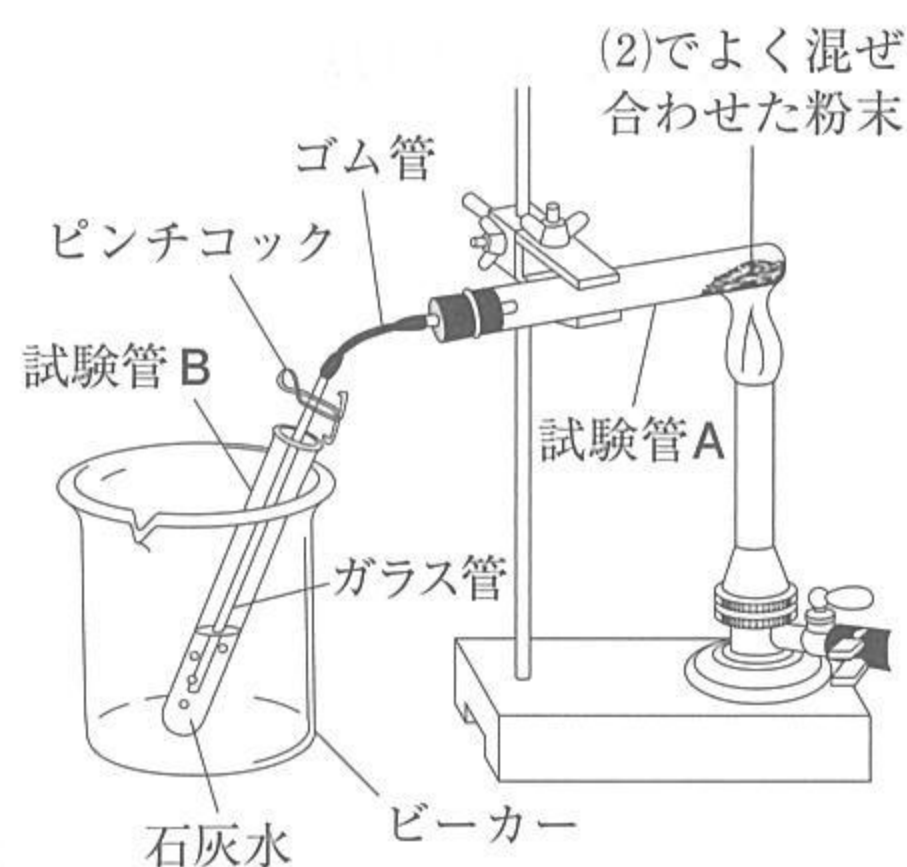


図3

(6) (5)で薬包紙に取り出した物質を薬さじの裏で強くこすり、金属光沢がみられるかどうかを調べた。

＜結果＞

- 1 (3)では、すべての班の試験管Bの石灰水が白く濁った。
- 2 (5)で、2班の試験管Aから取り出した物質は赤茶色をしており、その物質の質量をはかったところ6.4gであった。
- 3 (6)では、すべての班で金属光沢がみられた。

調べてわかったこと

- 1 実験1でできた黒色の物質は酸化銅であった。
- 2 実験2で、2班の試験管A内では酸化銅と炭素の粉末がすべて反応し、気体のほかには赤茶色の物質のみができた。この赤茶色の物質は銅であった。

問1 図4は、ガスバーナーに点火したときの炎のようすを示したものです。このときの炎は空気の量が不足していたため、炎は赤色でした。この炎を、空気を入れて青色の安定した炎にするための操作として正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア ねじbを①の方向にまわす。  
イ ねじbを②の方向にまわす。  
ウ ねじbを押さえて、ねじaを①の方向にまわす。  
エ ねじbを押さえて、ねじaを②の方向にまわす。

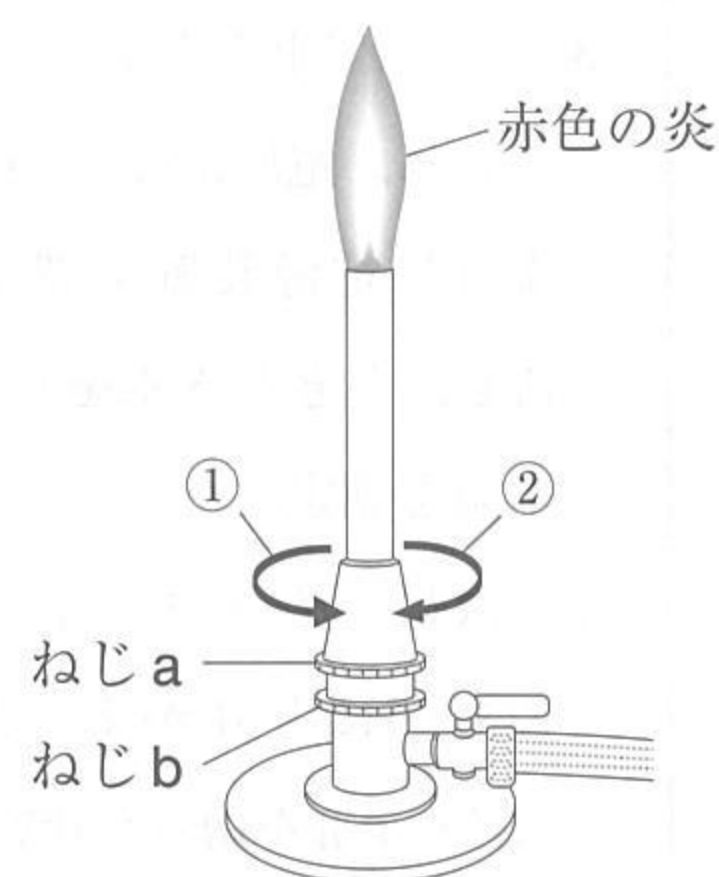


図4

問2 「みがくと金属光沢がみられる」という銅の性質は、金属に共通する性質です。金属に共通する性質でないものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア 電気をよく通す。                      イ 磁石に引きつけられる。  
ウ 熱をよく伝える。                      エ たたくとうすく広がる。

問3 実験1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 実験1で、銅の粉末を2.8gにして同様の実験を行うと、加熱後の物質の質量の変化がなくなるのは、加熱後の物質の質量が何gになったときか求めなさい。(3点)
- (2) 実験1の結果から、銅原子1個の質量は酸素分子1個の質量の何倍か求めなさい。また、考え方も書きなさい。(4点)

問4 実験2について、次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、試験管A内では酸化銅と炭素の粉末の反応以外はおこらないものとします。

- (1) 実験2の(3)でおこった化学変化を、化学反応式で表しなさい。(3点)
- (2) 実験2の(5)で、1班と3班のそれぞれの試験管Aから取り出した物質の質量は何gか求めなさい。(4点)



- 5 電熱線に電圧を加えたときの水温の変化を調べる実験を行いました。問1～問4に答えなさい。  
ただし、電熱線の抵抗の大きさは温度によって変化しないものとし、電熱線から発生した熱はすべて水の温度上昇に使われたものとしします。(20点)

### 実験

次の1～6の順番で実験を行った。

- 3つの発泡ポリスチレンのカップに、それぞれ同じ質量の水を入れてしばらくおいた。
- 抵抗の大きさが $6\Omega$ の電熱線aと $3\Omega$ の電熱線bを使って、図1の回路をつくった。
- スイッチIIを切った状態でスイッチIを入れ、電圧計の値が $3.0\text{V}$ になるように電源装置を調整して電流を流し、ときどき水をかき混ぜながら水温を測定した。
- 次に、カップを1で用意した別のものにとりかえ、3と同様に、スイッチIIを切った状態でスイッチIを入れ、電圧計の値が $6.0\text{V}$ になるように電源装置を調整して電流を流し、ときどき水をかき混ぜながら水温を測定した。

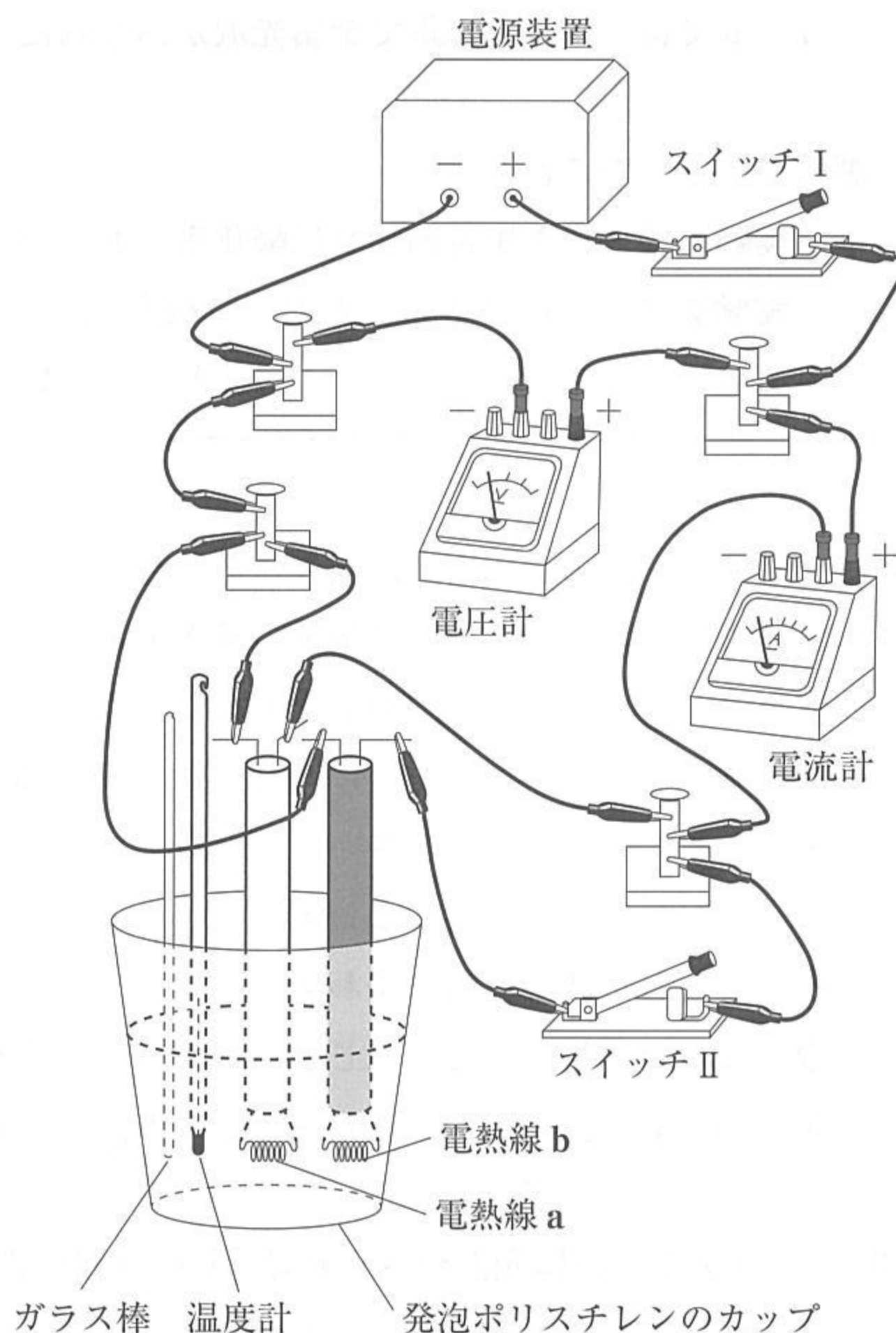


図1

- 3, 4の結果を次の表のようにまとめた。

表

		開始時の水温	5分後の水温	10分後の水温	15分後の水温	20分後の水温
電圧	$3.0\text{V}$	$14.0^\circ\text{C}$	$14.9^\circ\text{C}$	$15.8^\circ\text{C}$	$16.7^\circ\text{C}$	$17.6^\circ\text{C}$
	$6.0\text{V}$	$14.0^\circ\text{C}$	$17.6^\circ\text{C}$	$21.2^\circ\text{C}$	$24.8^\circ\text{C}$	$28.4^\circ\text{C}$

- 次に、図1の回路を用いて、スイッチIIを切った状態でスイッチIを入れて電流を流し、ときどき水をかき混ぜながら水温を測定し、さらに途中でスイッチIIも入れ、ときどき水をかき混ぜながら水温の測定を続けた。実験中の電圧計の値は常に一定で $6.0\text{V}$ であった。また、カップは1で用意した別のものを使用し、実験開始時の水温は $14.0^\circ\text{C}$ であった。

問 1 実験の図 1 の回路について、線が重ならないように解答欄に回路図をかきなさい。解答欄には、図 3 のように、回路図の一部が示されているので、それに続けてかきなさい。なお、電気用図記号は図 2 に示したものを扱い、電熱線 a、電熱線 b については、図 3 のスイッチ I のように、それぞれの名称を書きなさい。(5 点)

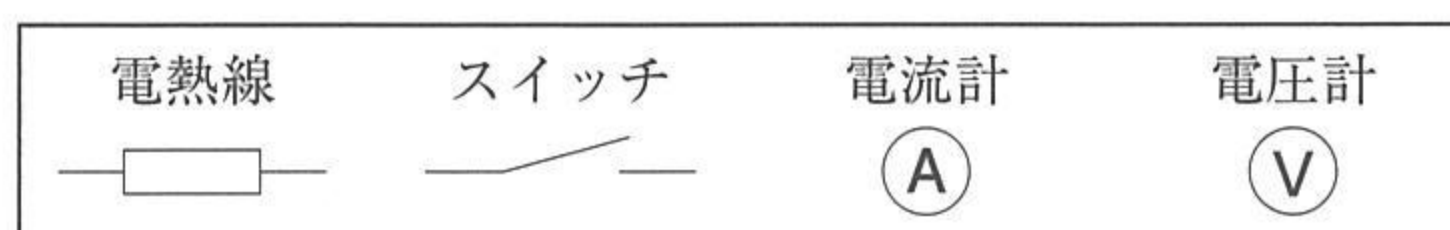


図 2

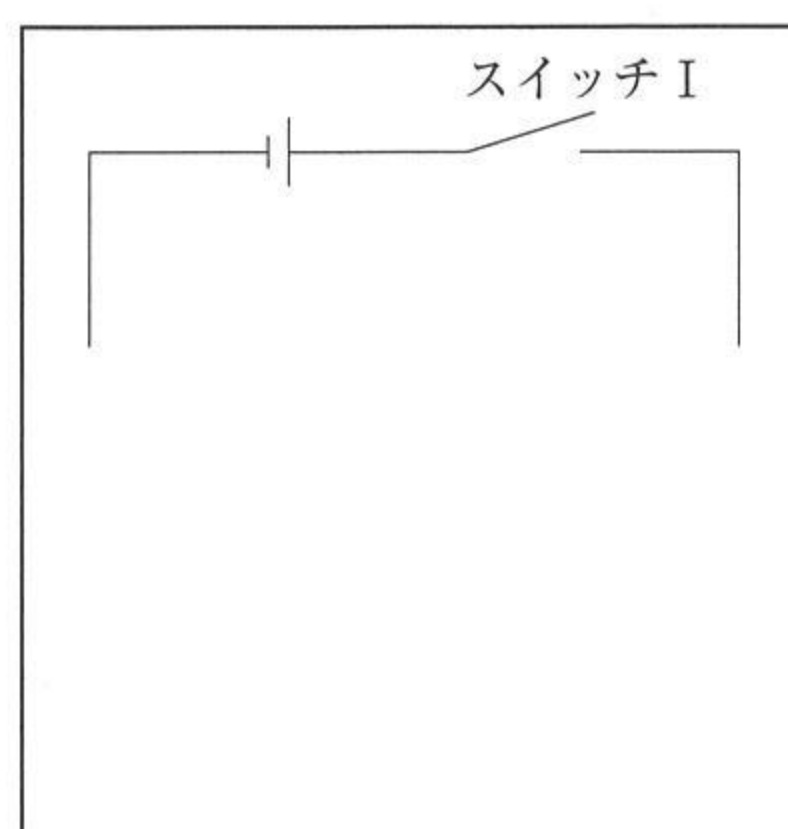


図 3

問 2 実験の 4 で、電圧計の値が  $6.0\text{ V}$  になるように調整して電流を流したとき、2 分間で電熱線 a から水が得た熱量は何 J か求めなさい。(4 点)

問 3 実験の 5 の表から、実験の 3 を開始してから 25 分間電流を流したときの水温は何  $^{\circ}\text{C}$  になると考えられるか求めなさい。(3 点)

問 4 実験の 6 について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) スイッチ I とスイッチ II の両方を入れたときの回路全体を流れる電流の大きさは何 A か求めなさい。(4 点)
- (2) 実験開始から 30 分後の水温が  $50.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  になるようにスイッチ II を入れます。実験開始から何分後にスイッチ II を入れればよいか求めなさい。また、計算の過程や考え方も書きなさい。(4 点)

(以上で問題は終わりです。)