

- 1 ある学級の理科の授業で、化学カイロの成分を使って、化学変化による温度の変化を調べる実験をしました。この実験では、図1に示した装置を用いて、鉄粉 5 g と活性炭 3 g を混ぜたものが入っているビーカーに、濃度が 5 % の食塩水を加え、よくかき混ぜてから、1 分ごとに温度を測定しました。図2は、この測定の結果をグラフで示したものです。下の文章は、このときの生徒の会話の一部です。あとの1～4に答えなさい。

図1

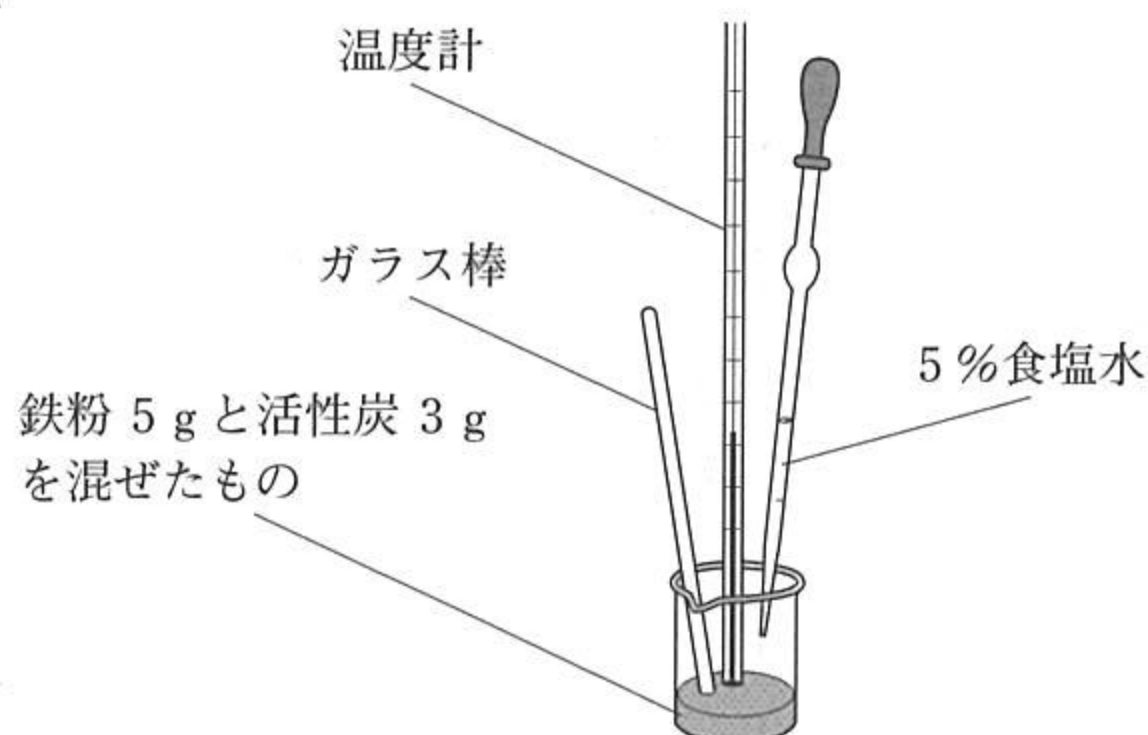
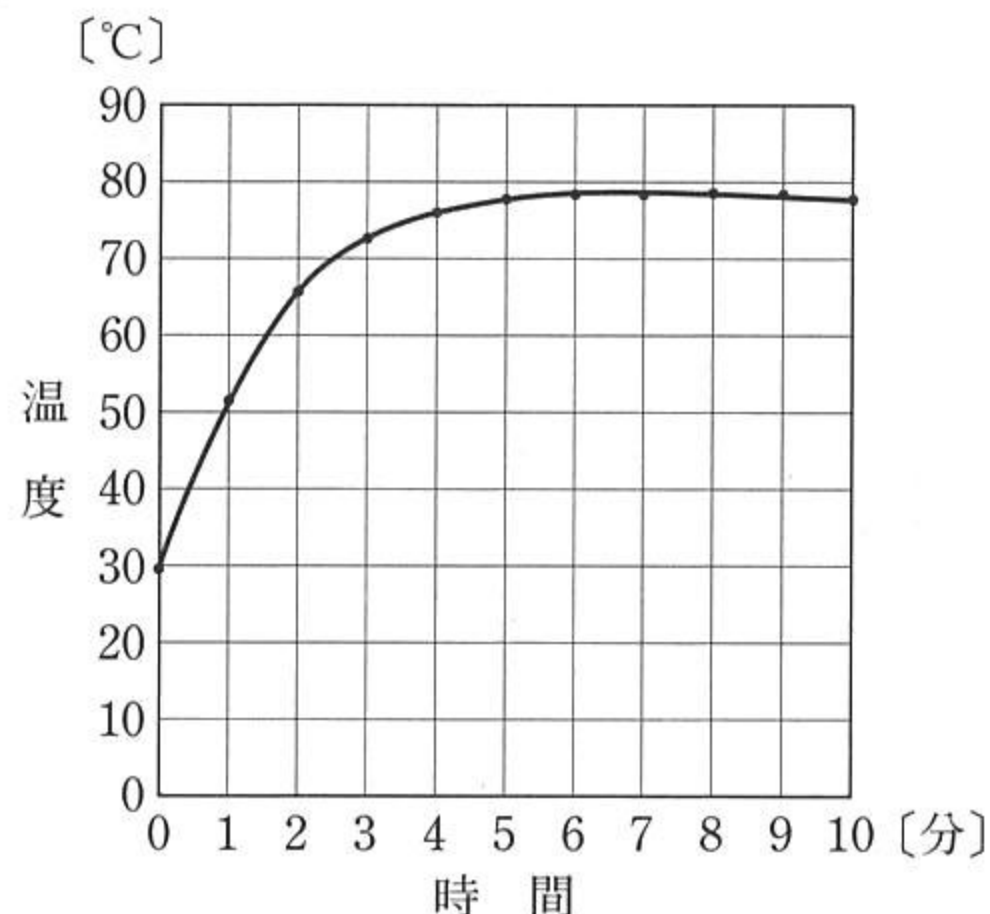


図2



大樹：食塩水が化学変化に関係していると思うのだけど、濃度を変えたら最高温度はどうなるのかな。僕は、①食塩水の濃度が高いほど最高温度は高くなると思うのだけど、どう思う？

拓海：僕も、そう思うよ。

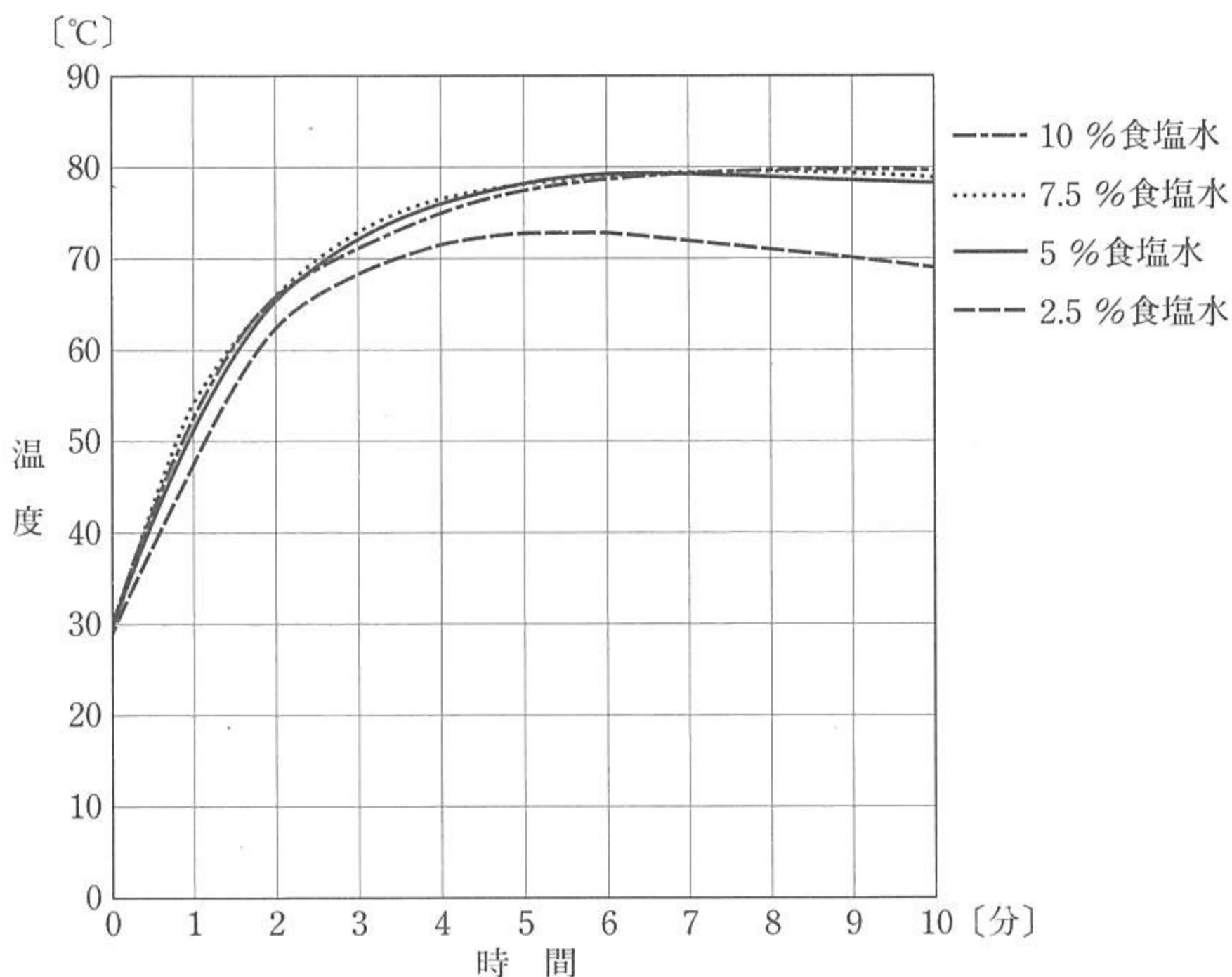
美月：私は、②食塩水の濃度は最高温度とは関係ないと思うわ。

優花：私は、③食塩水の濃度が高いほど最高温度は低くなると思うわ。カイロは食塩水の濃度を高くすることで熱くなりすぎないようにしているんじゃないかな。

大樹：誰の予想が正しいのか、実験してみないと分からないね。食塩水の濃度と最高温度との関係について、さっそく調べてみよう。

- 1 この実験では、濃度が 5 % の食塩水を用いています。濃度が 5 % の食塩水を 50 g つくるのに必要な食塩と水は、それぞれ何 g ですか。
- 2 この実験で、化学カイロの成分を混ぜたものの温度が上がったのは、化学変化によって熱を放出したためです。このように、熱を放出する化学変化を何といいますか。その名称を書きなさい。また、次の (ア) ～ (エ) の中で、熱を放出する化学変化について述べているものはどれですか。その記号を書きなさい。
- (ア) 手のひらをこすり合わせると、こすり合わせたところがあたたかくなる。
- (イ) 電子レンジで水を加熱すると、水があたたかくなる。
- (ウ) ガスコンロに点火すると、炎から熱と光が出る。
- (エ) 白熱電球に電流を流すと、熱と光が出る。

3 会話のあと、大樹さんたちは、この実験と同じ条件で、食塩水の濃度が5%のものと、濃度を2.5%、7.5%、10%に変えたもので実験をしました。右の図は、その実験における温度の測定の結果をグラフで示したものです。これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。



(1) 優花さんは、この図から、下線部 ① ~ ③ の予想はどれも正しくなかったと判断しましたが、下線部 ①・② は考察の参考になると考えました。この図から、食塩水の濃度と最高温度との関係について分かることは何ですか。下線部 ①・② のそれぞれの内容と関連付けて簡潔に書きなさい。

(2) 次の文章は、この実験のあとの、先生と生徒の会話の一部です。文章中の  に当てはまる内容として適切なものを、下のア~オの中から選び、その記号を書きなさい。

先生：食塩水には、化学カイロの化学変化を速めたり、温度の維持をよくしたりする働きがあります。このグラフをよく見て、気付いたことを話し合ってみてください。

大樹：濃度が2.5%の食塩水を用いたものは、最高温度に早く達して、すぐに温度が下がり始めているよ。きっと、一番早く化学変化が終わってしまうんだろうな。

優花：そうかしら。私は、2.5%の食塩水のものが一番長く化学変化を続けると思うわ。

拓海：どうしてそう思うの？

優花：化学変化が始まってから終わるまでに放出する熱の量を考えてみたの。食塩水の濃度の異なるもので、この熱の量を比較すると、 ので、最高温度が低い方が長い時間化学変化を続けることができると考えたのよ。

美月：なるほどね。そういえば、市販のカイロは、ちょうどよい温度で長く使えるものね。

ア 最高温度に早く達した方が多い

イ 最高温度に遅く達した方が多い

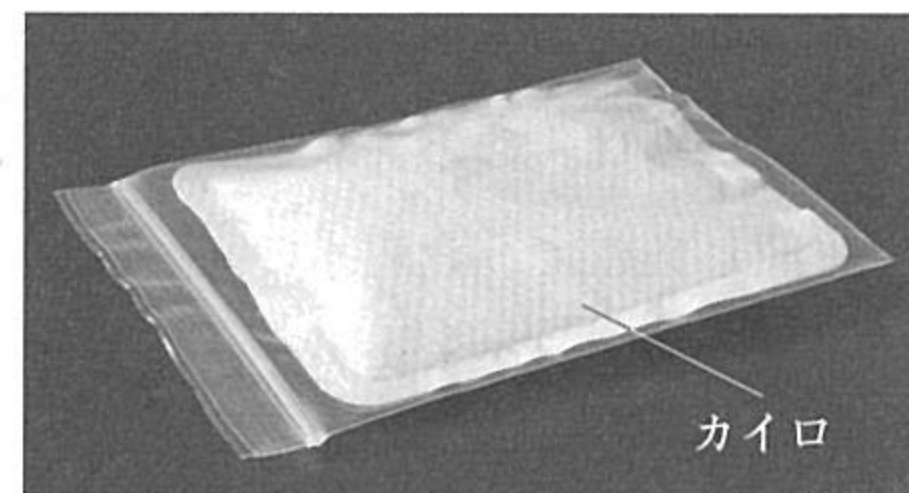
ウ 最高温度が高い方が多い

エ 最高温度が低い方が多い

オ 最高温度に関係なくどれも等しい



4 大樹さんが家に帰ってこの実験のことを姉に話したところ、姉が、「昨日、市販のカイロを10時間使ったあと、袋に入れて密閉したの。20時間ほど使えるはずだから、まだ使えると思うんだけど。」といって、カイロを持ってきてくれました。右の図は、この密閉されたカイロを撮影したものです。これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。



(1) 袋に入れて密閉することでカイロの化学変化に必要なある物質がなくなります。このなくなる物質は何ですか。その物質の化学式を書きなさい。

(2) 大樹さんは、姉が持ってきたカイロがまだ使えることを、袋を開けないで確かめたいと思い、調べてレポートにまとめました。次に示したものは、大樹さんのレポートの一部です。姉のカイロがまだ使えることは、どのようにして調べればよいですか。レポート中の  ～  に当てはまる内容をそれぞれ簡潔に書きなさい。

〔方法〕

I 姉が持ってきたカイロと同じカイロで化学変化が終わったものを用意し、別の同じ袋に入れる。

II 。

〔結果〕

姉のカイロの方が、。

〔考察〕

このような結果になったのは、姉のカイロの方が  からなので、姉のカイロはまだ使えると考えられる。

- 2 悠人さんは、ネギの葉を切り取って残った部分を土に植えると再び葉が成長することを知り、姉の奈未さんと一緒にネギの葉の成長の観察をしました。図1は、この観察に用いた、葉を切り取る前のネギを撮影したものです。図2は、悠人さんが、葉を切り取ったネギを土に植え直してからのネギの高さの変化をグラフにして示したものです。下の文章は、図1、図2についての悠人さんと奈未さんの会話の一部です。あとの1～4に答えなさい。

図1

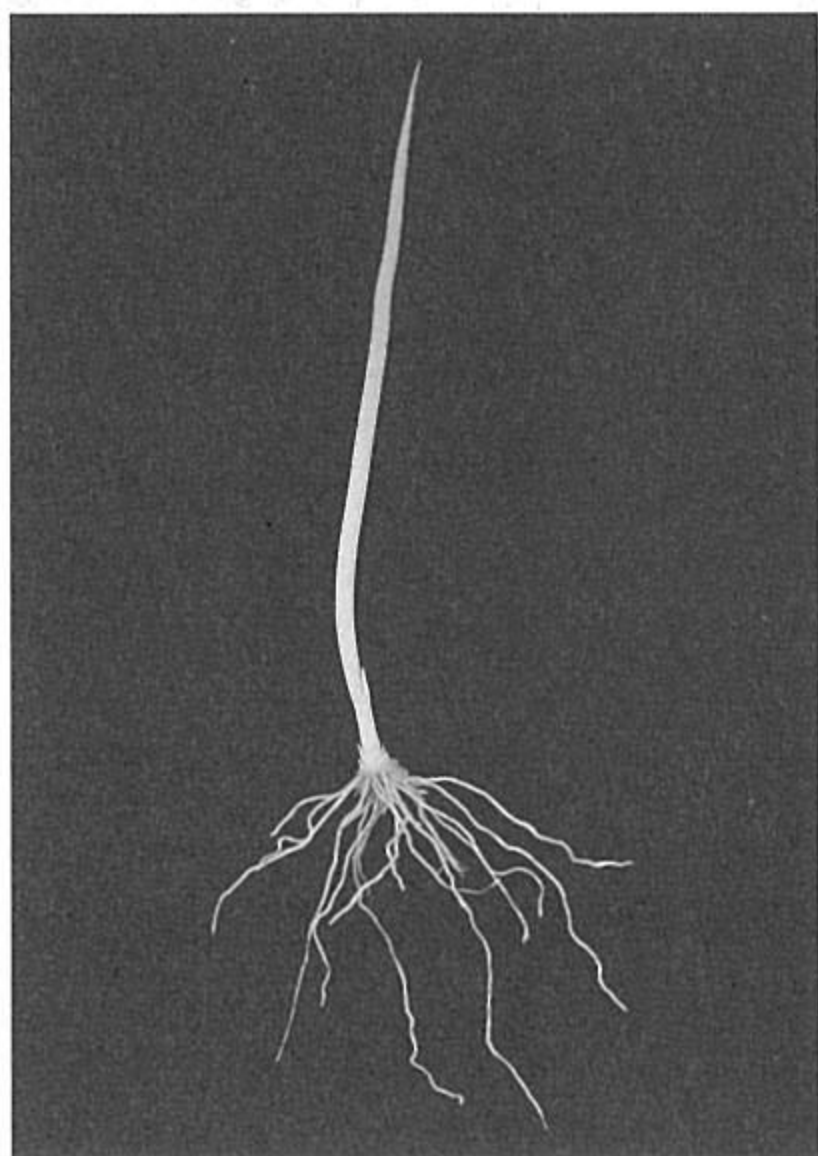
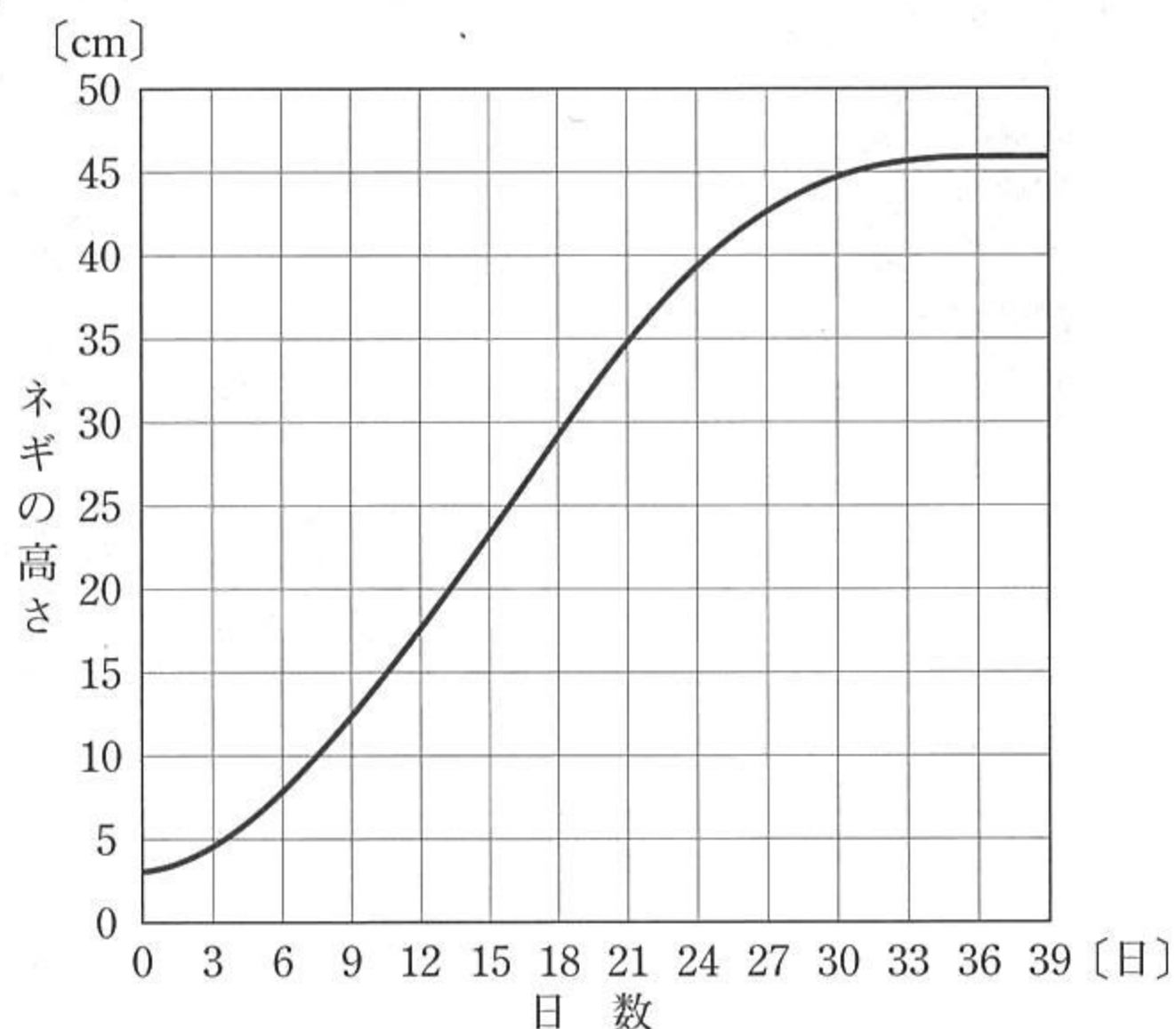


図2



悠人：ネギの葉を切り取って、3 cm ぐらい土から出るように植え直したんだ。それから観察を始めて、3日ごとに高さをはかったんだよ。

奈未：図2のグラフから、ネギの葉が最も速く成長する頃には、1日に  高くなっていることや、33日目頃から、ほとんど成長しなくなることが読み取れるわね。

悠人：そうだよ。それで、観察をやめて抜いたんだけど、根も植える前より伸びていたよ。

奈未：ほんとね。今度は私がネギの根の成長の仕組みについて調べてみようかな。

- 1 次の(ア)～(エ)の中で、図1中の根の特徴によって、ネギと同じ種類に分類される植物はどれですか。その記号をすべて書きなさい。

(ア) アブラナ      (イ) イネ      (ウ) エンドウ      (エ) トウモロコシ

- 2 文章中の  に当てはまる長さとして適切なものを、次のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。

ア 約1 cm      イ 約2 cm      ウ 約3 cm      エ 約4 cm



3 下線部について、図3は、奈未さんが、観察に用いたネギの根の先端から2 cmの部分撮影したものです。図3のネギの根について、図4はAの部分の細胞の様子を、図5はBの部分の細胞の様子を、それぞれ撮影したものです。これについて、下の(1)～(3)に答えなさい。

図3

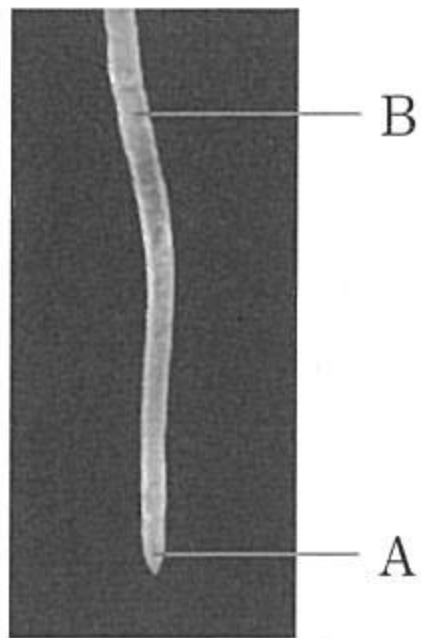


図4

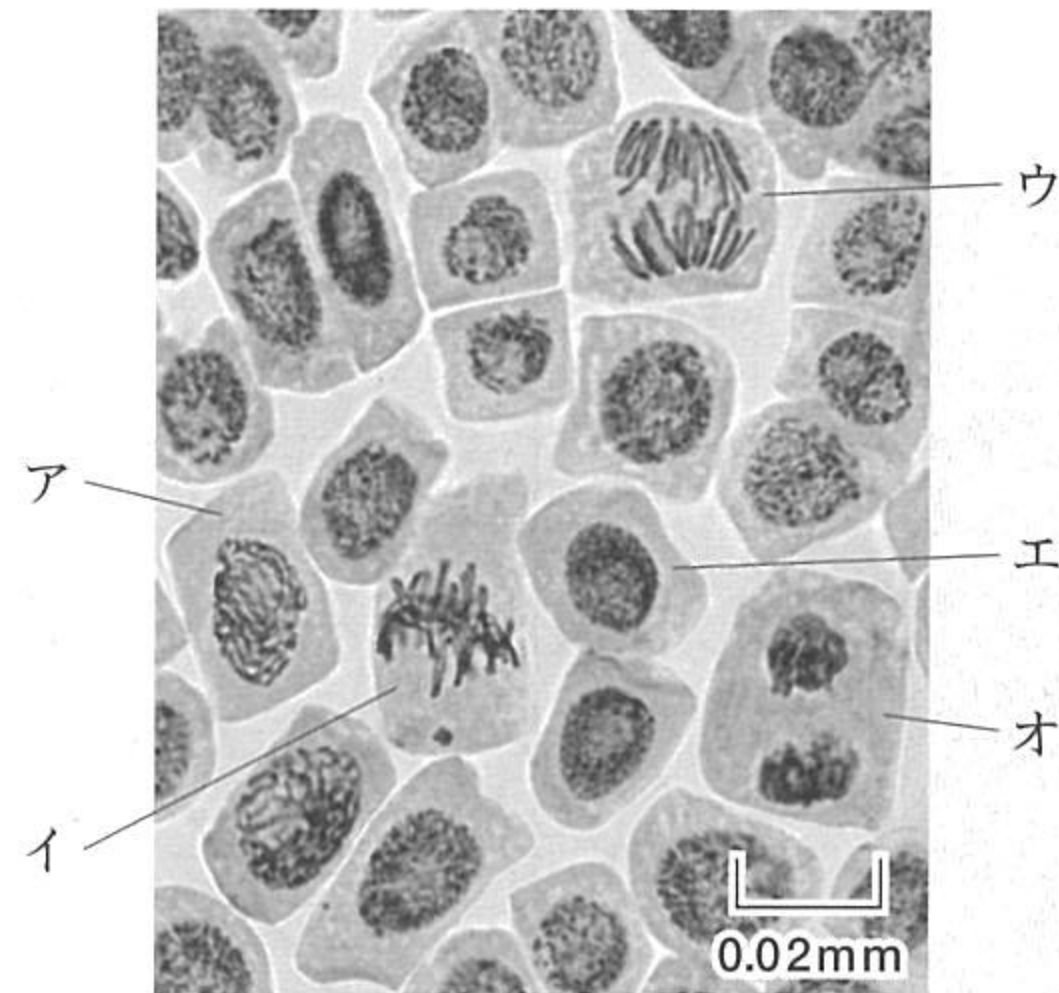
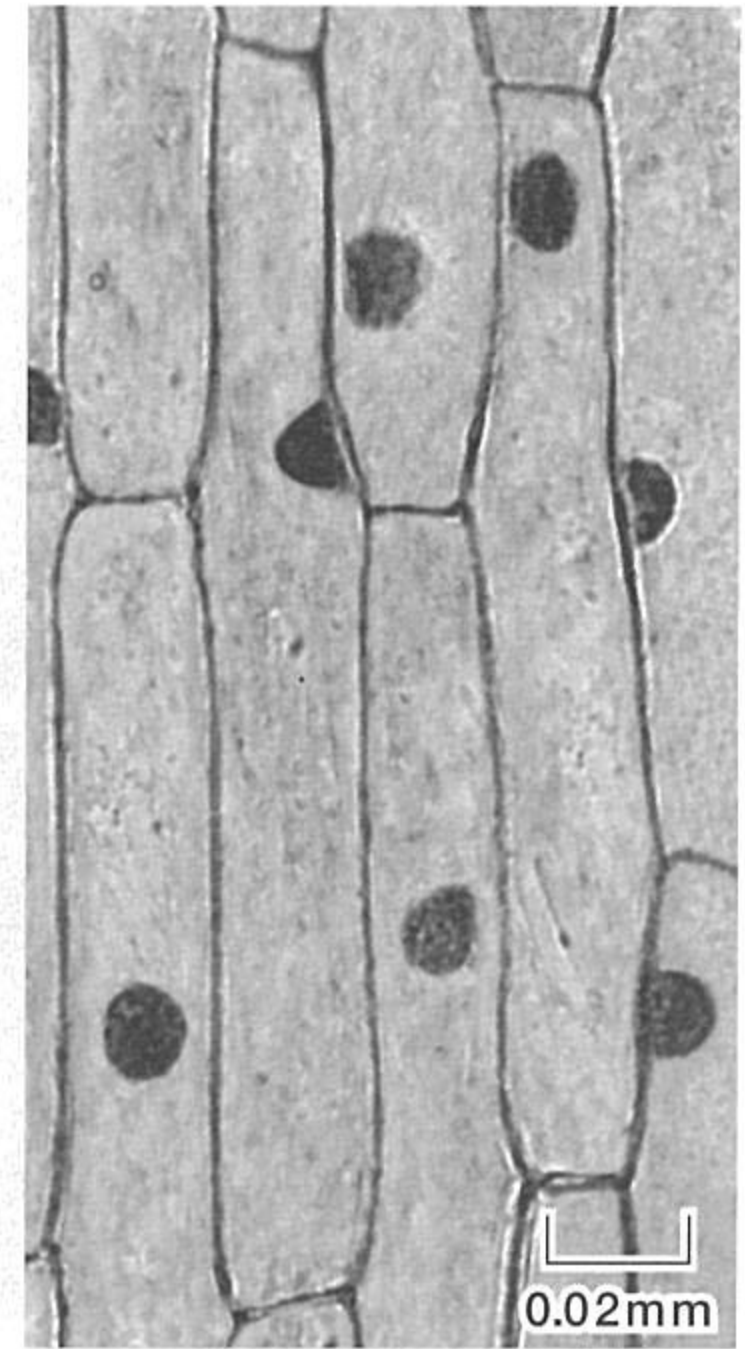
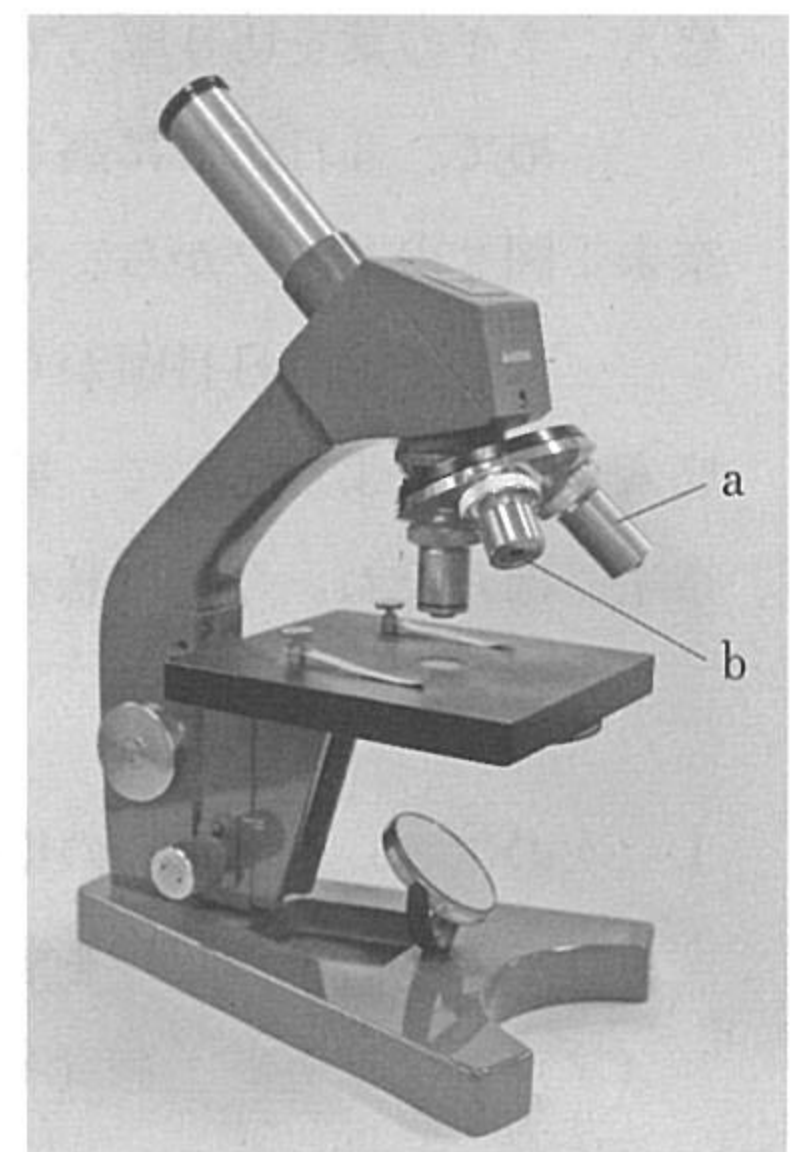


図5



(1) 右の図は、ネギの根の細胞の観察で使った顕微鏡を撮影したものです。図中の a・bのうち、倍率を高くして観察するときに用いる対物レンズはどちらですか。その記号を書きなさい。また、倍率を高くすると、観察したときの視野の範囲と明るさは、それぞれどのようなになりますか。次のア～エの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。

- ア 視野は、広がって明るくなる。
- イ 視野は、広がって暗くなる。
- ウ 視野は、狭くなって明るくなる。
- エ 視野は、狭くなって暗くなる。



(2) 図4中のア～オの細胞を、細胞分裂の順に並べるとどうなりますか。オを最後として、その記号を書きなさい。

(3) 次の文は、図3～図5をもとに、ネギの根の成長の仕組みについて考察したものです。文中の  に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

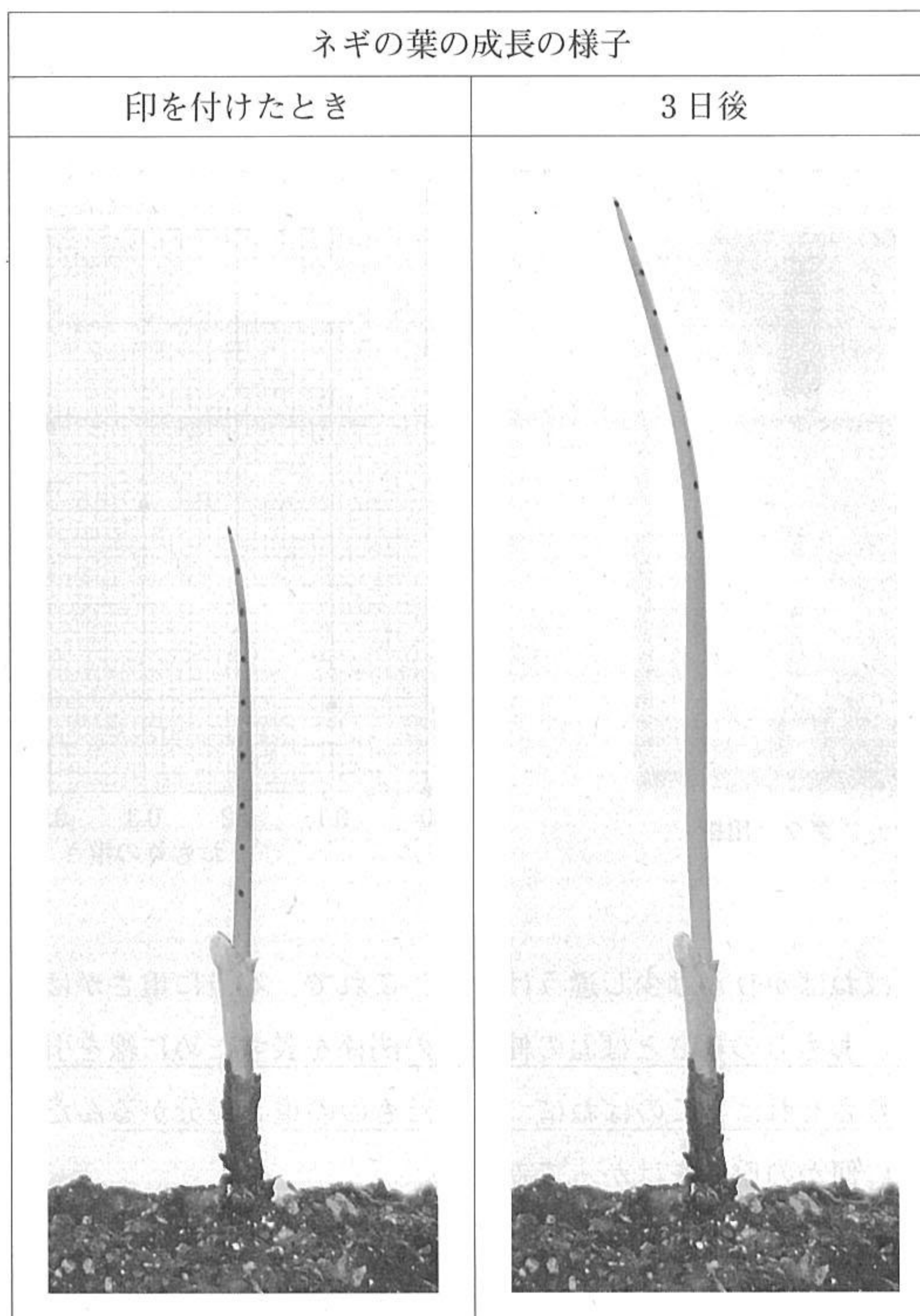
ネギの根は、  によって成長すると考えられる。

- 4 奈未さんは、ネギの葉を成長させる細胞分裂がどのあたりで盛んに行われているのか疑問に思い、調べてレポートにまとめました。次に示したものは、奈未さんのレポートの一部です。レポート中の  に当てはまる語句として適切なものは、下のア・イのうちどちらだと考えられますか。その記号を書きなさい。また、  に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

〔方法〕

ネギの葉に等間隔に9つの・印を付け、その3日後の様子を調べる。

〔結果〕



〔考察〕

結果から、ネギの葉を成長させる細胞分裂が盛んに行われているところは、  であると考えられる。なぜなら、  からである。

ア 葉の先端のあたり

イ 葉の付け根のあたり



- 3 翔太さんと海斗さんは、はかりの仕組みに興味をもち、自分たちではかりを作ってみることにしました。次に示した【I】は、翔太さんが考えたはかりについて説明したときの会話の一部です。あとの1～6に答えなさい。

【I】

翔太：僕は、ばねを使うことにしたんだ。① ばねの伸びは、ばねに働く力の大きさに比例するから、その性質を利用しようと思ってね。図1のように、グラフ用紙を貼った板にねじでばねをつるして、ばねばかりを作ろうと考えたんだ。重さが0.1 Nのおもりを用い、おもりの数を増やしながらこのばねにつるしていき、ばねの伸びを測定したんだ。図2は、この② 測定値を・印で記入したものだよ。

図1

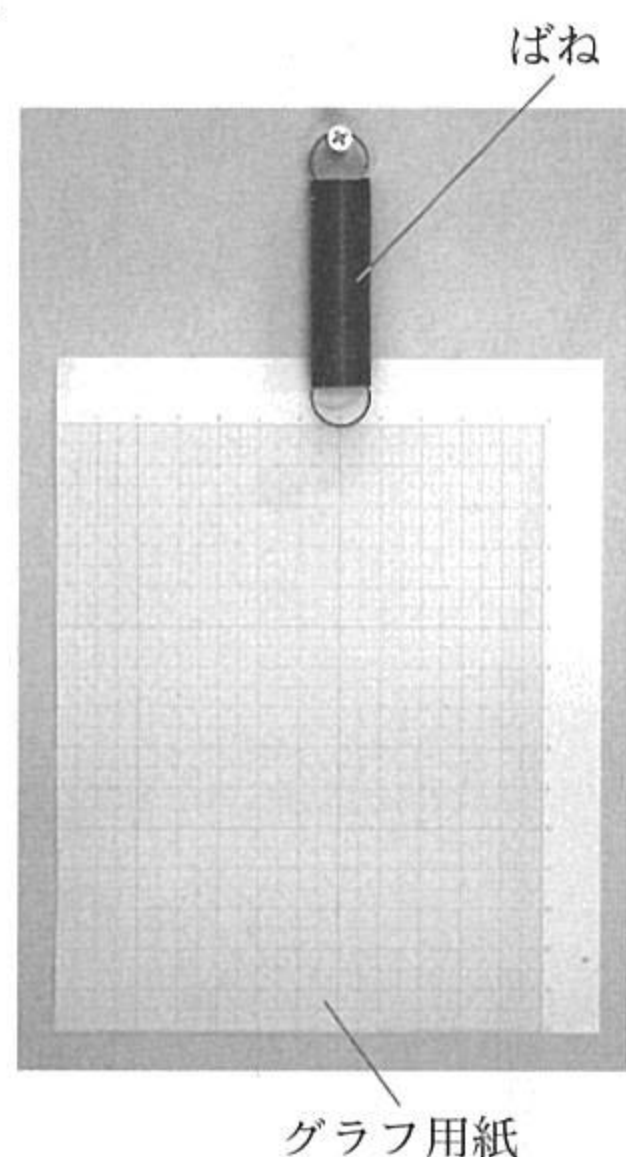
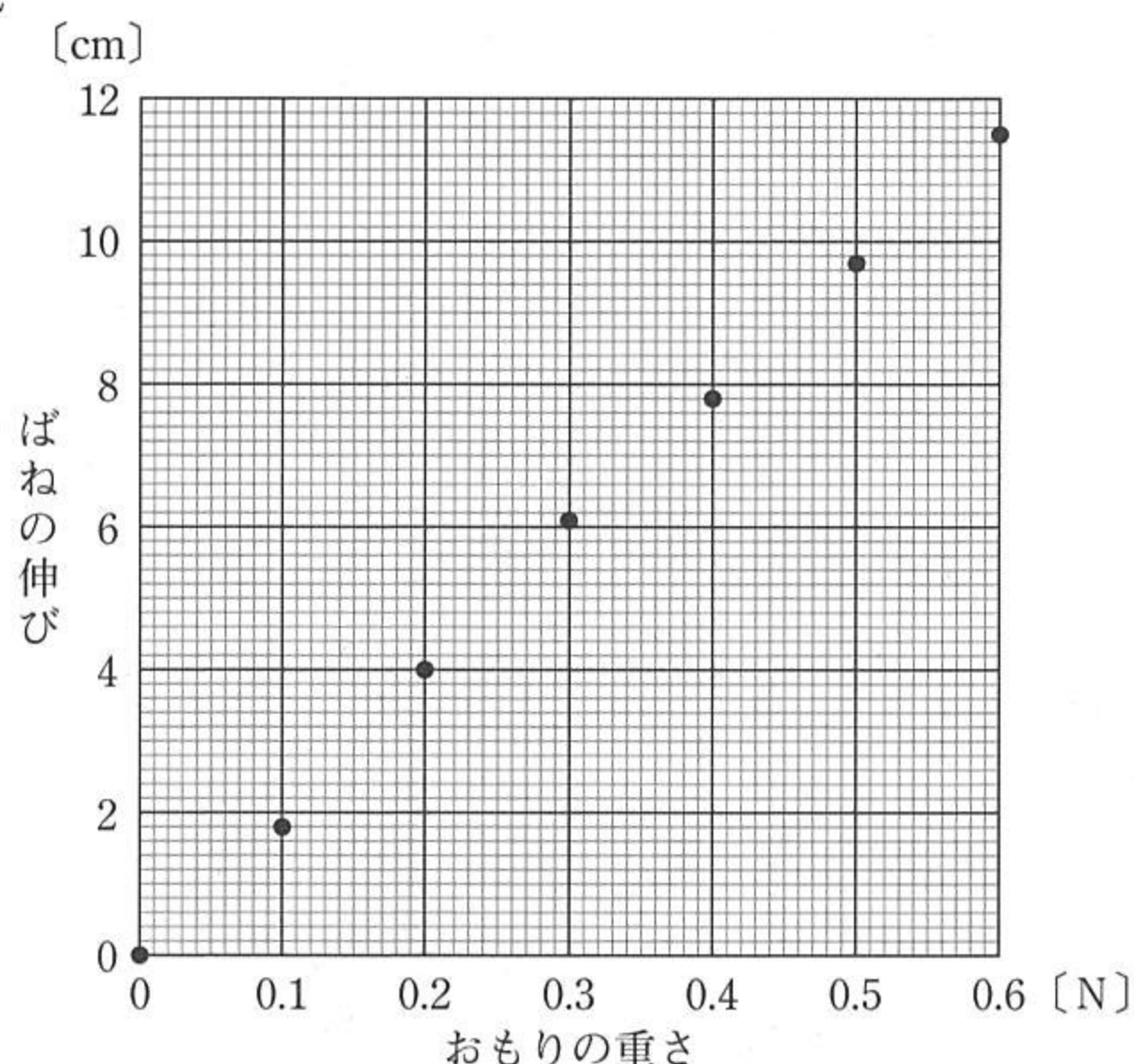


図2



海斗：実験で使うばねばかりとは少し違うけれど、これで、本当に重さがはかれるの？

翔太：③ 図2中に、おもりの重さとばねの伸びとの関係を表すために線を引いて、このばねの性質をはっきりさせれば、このばねにつるしたものの重さが分かるんだよ。この線を引いてから、試しに何かの重さをはかってみよう。

海斗：キーホルダーをつるすと、ばねの伸びが6.80 cmになったよ。つまり、このキーホルダーの重さは  N ということになるね。重さは、ばねの伸びで表せるんだね。

翔太：そうだね。あとは、図1中のグラフ用紙に、重さを示す目盛りを記入して、このばねばかりの完成だよ。

- 1 【I】の下線部 ① について、ばねが伸びたのは、力の「物体を変形させる」働きによるものです。力の働きには、「物体を変形させる」働きのほかに、どのようなものがありますか。その力の働きを1つ、簡潔に書きなさい。

- 2 次の文章は，【Ⅰ】の下線部 ② について述べたものです。文章中の  に当てはまる語を書きなさい。

測定値は，測定する方法や使用する器具の違いなどによって，真の値からわずかにずれてしまう。この真の値と測定値とのずれを，  という。

- 3 【Ⅰ】の下線部 ③ について，図2のグラフを完成させなさい。また，  A に当てはまる値はいくらですか。その値を小数第2位まで書きなさい。

次に示した【Ⅱ】は，海斗さんが考えたはかりについて説明したときの会話の一部です。

【Ⅱ】

海斗：僕は，象を船に乗せて重さをはかっている映像をテレビで見たことを思い出したんだ。その仕組みを確かめたいのもあって，水に浮かべたものの沈み具合から重さをはかろうと考えたんだ。

翔太：そうなんだ。それで，どんなはかりを考えたの？

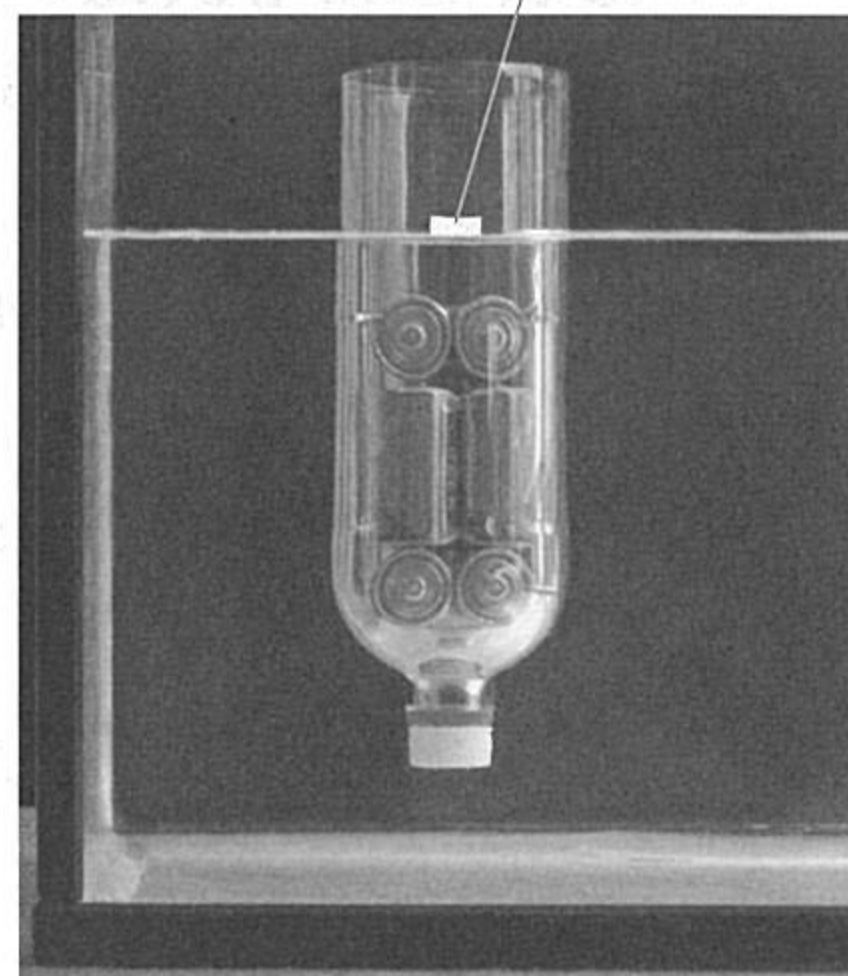
海斗：ペットボトルを使ったはかりだよ。ペットボトルの底の方を切り取り，キャップのある方を下にして水槽に浮かべて，このペットボトルに入れたものの重さをはかろうと考えたんだ。ものを入れると，図3のように沈んだよ。 図3

翔太：それで，どうやったら重さがはかれるの？

海斗：はかりたいものをペットボトルに入れると，重さで沈むから，このときの水面の位置を示す印をペットボトルの側面に付けておくんだ。そのあと，入れたものを取り出して，代わりに重さが分かっているおもりを  B まで入れていき，そのときの  C を調べれば，はかりたいものの重さが分かるんだよ。

翔太：なるほど。④浮力にはこんな使い方もあるんだね。この仕組みを利用することで，とても重い象の重さもはかれるなんて，すごいね。

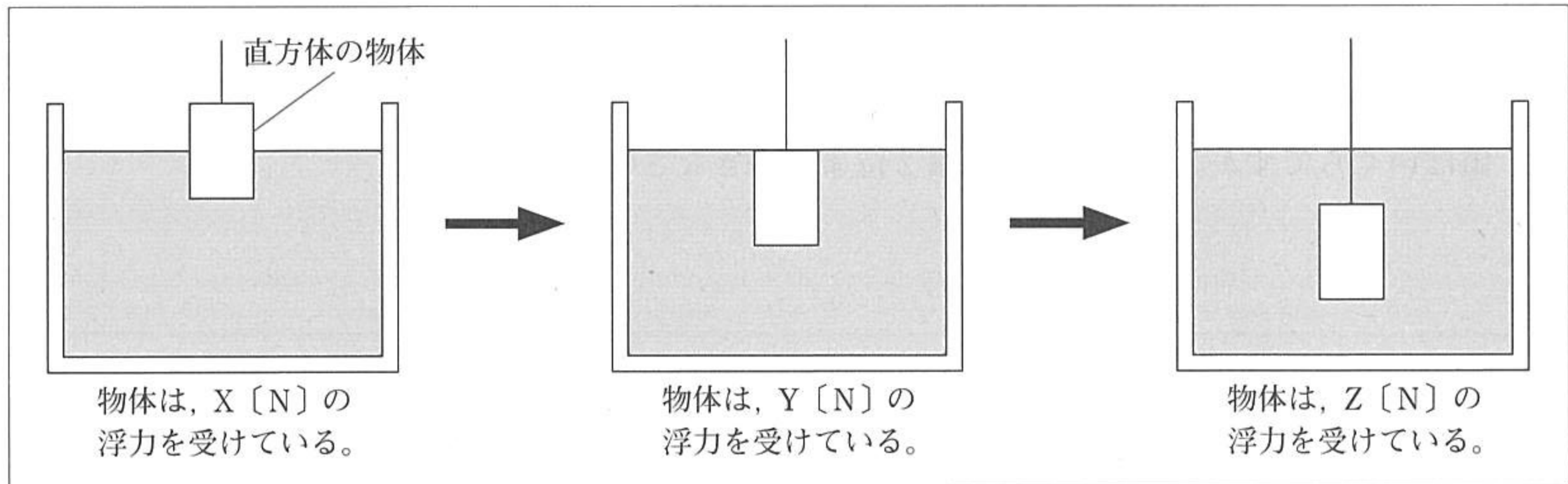
ペットボトルの側面に付けた印



- 4 【Ⅱ】の  B ・  C に当てはまる内容をそれぞれ簡潔に書きなさい。



- 5 【Ⅱ】の下線部 ④ について、次の図のように、糸でつるした直方体の物体を水の中に沈めていきました。物体が図中のそれぞれの位置にあるとき、物体が水から受ける浮力の大きさをそれぞれ  $X$  [N]、 $Y$  [N]、 $Z$  [N] とすると、 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  の間には、どのような関係がありますか。下のア～エの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。



- ア  $X > Y > Z$       イ  $X > Y = Z$       ウ  $X < Y = Z$       エ  $X < Y < Z$

- 6 次の文章は、【Ⅰ】・【Ⅱ】の会話のあとの、翔太さんと海斗さんの会話の一部です。文章中の ① に当てはまる語句として適切なものを、下のア・イから選び、その記号を書きなさい。また、② に当てはまる内容を、「基準」の語を用いて簡潔に書きなさい。

翔太：今回作ったばかりで、それぞれ重さをはかったけれど、本当に重さだったのかな。

海斗：それって、重さと質量のことだね。そうか、実は質量をはかっていたのに、重さで表していたのかもしれないんだね。

翔太：そうなんだ。それで、地球上より重力の小さい月面上で同じ操作をしたらどうなるか考えてみたら、① は、質量をはかっていたことに気付いたんだ。

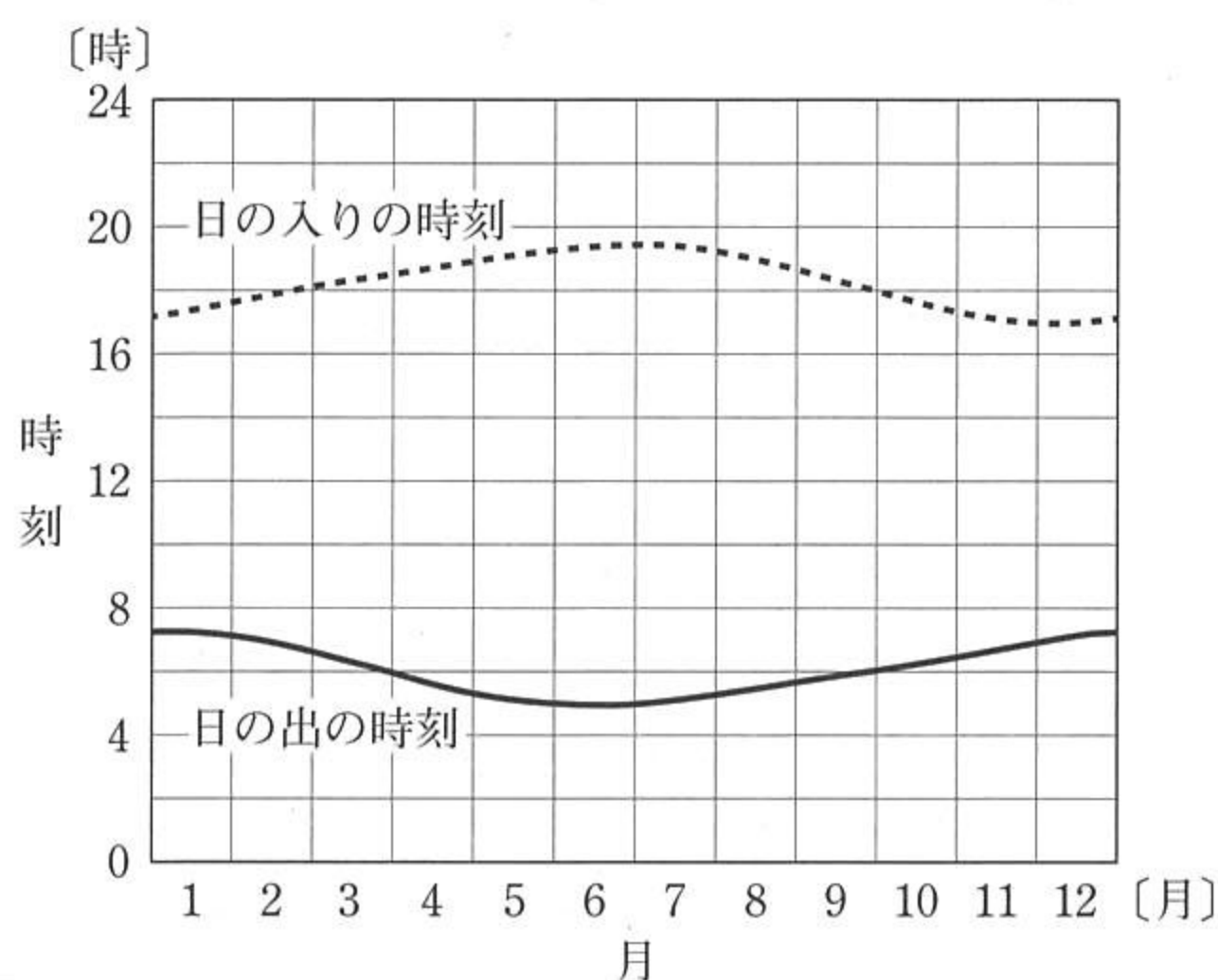
海斗：つまり、① だと、月面上でも結果が変わらないんだよね。どうしてかな？

翔太：それは、このはかりは、② ため、重力に影響されないからだよ。

海斗：そうか。そう考えたら、重さと質量の違いがはっきりするね。

- ア 【Ⅰ】のばねを使ったはかり      イ 【Ⅱ】のペットボトルを使ったはかり

- 4 広島県に住んでいる美咲さんは、季節によって昼間の長さが変化することに興味をもち、インターネットで調べて、広島における1年間の日の出と日の入りの時刻の変化をグラフにしました。図は、このとき、美咲さんが作成したグラフを示したものです。あとの1～4に答えなさい。

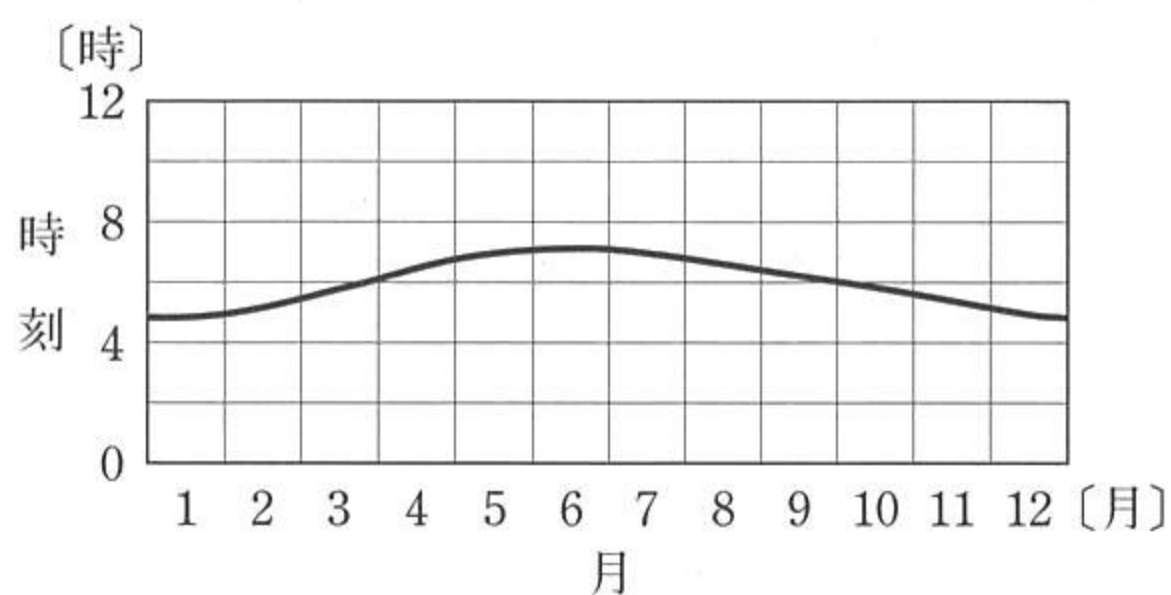


- 1 美咲さんは、日の出と日の入りの時刻について調べているときに、アサガオには日没から約9時間後に開花するものがあることを知りました。このアサガオが午前3時に開花するのはいつ頃だと考えられますか。次のア～エの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。

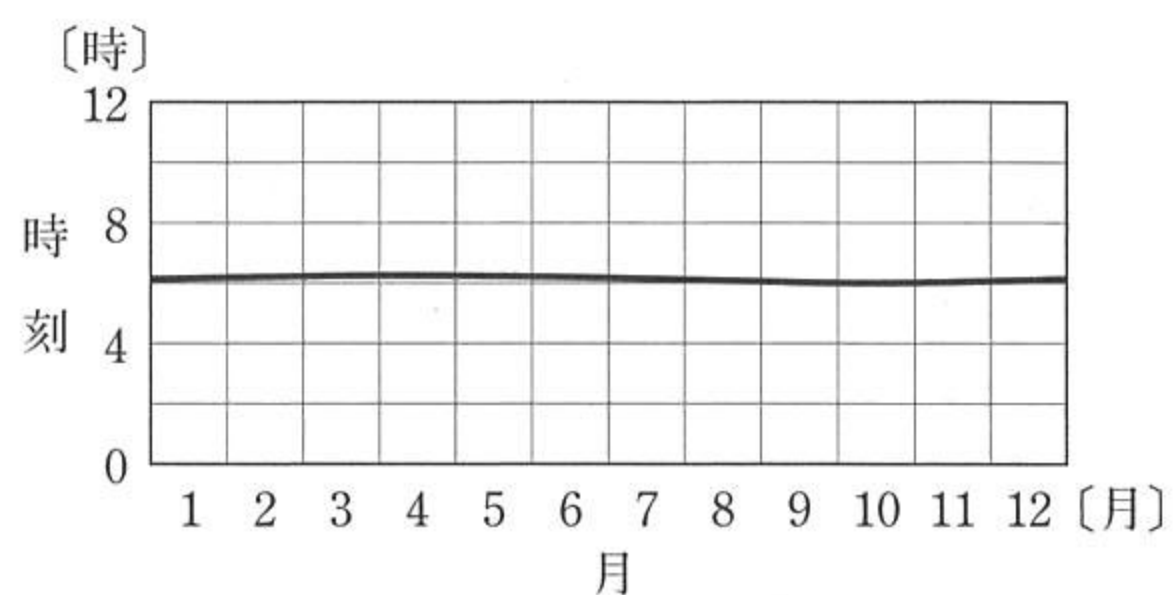
ア 6月末頃      イ 8月中頃      ウ 9月末頃      エ 11月中頃

- 2 もし、地球の地軸が地球の公転面に対して垂直だとしたら、広島における日の出の時刻の変化をグラフで示すとどうなりますか。次のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。

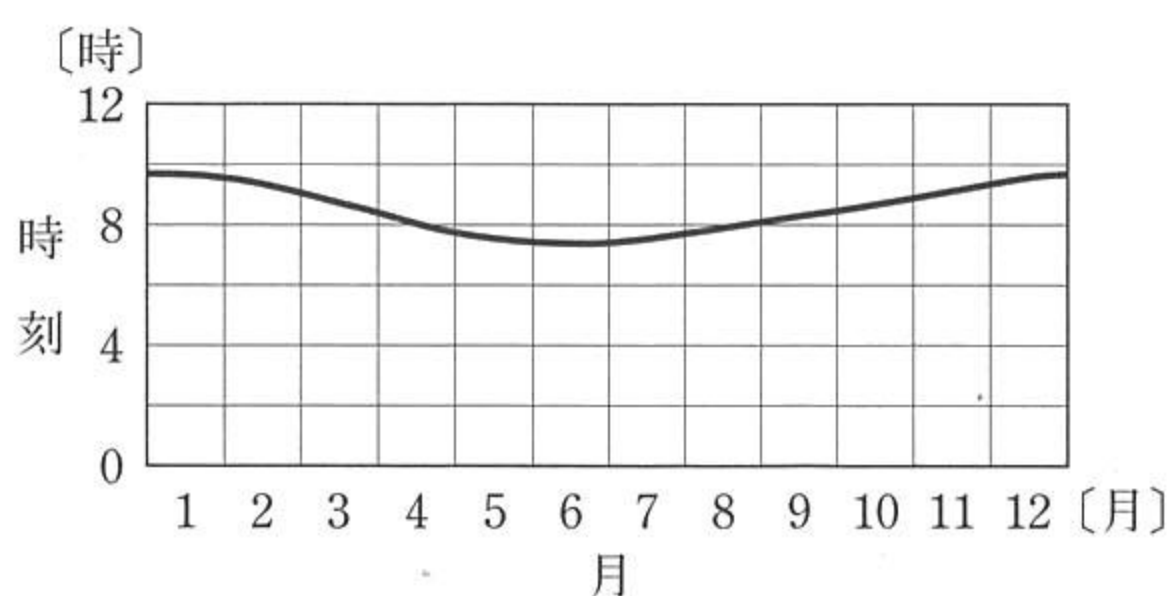
ア



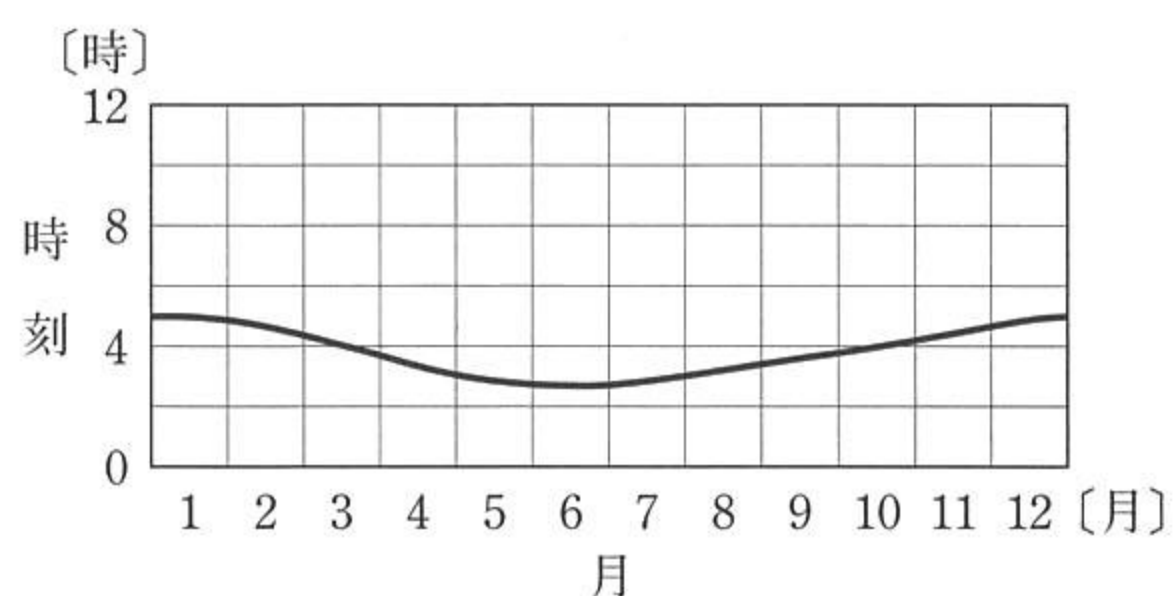
イ



ウ

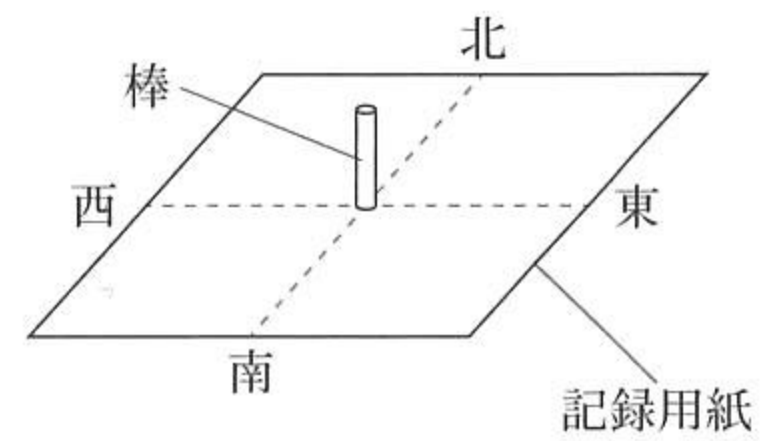


エ





3 太陽の光によってできる影の長さや向きは、時間の経過とともに変化します。美咲さんは、右の図に示した装置を用いて、家の近くで、秋分の日、8時から16時まで、太陽の光によってできる棒の影の先端の位置を1時間ごとに記録用紙に記録し、滑らかな線で結びました。これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。

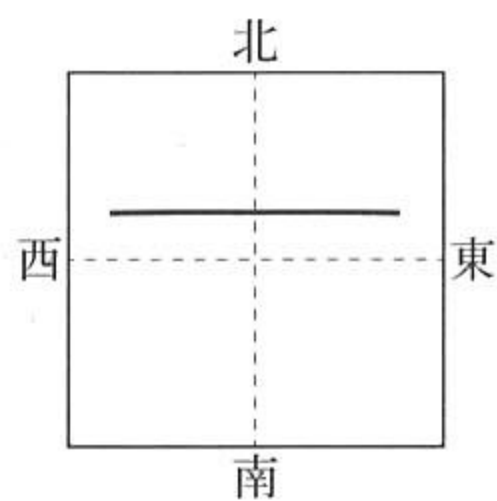


(1) 次の文章は、太陽の動きについて述べたものです。文章中の  に当てはまる語を書きなさい。

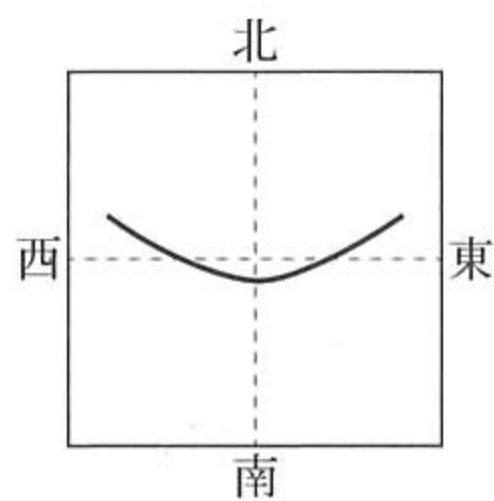
棒の影の向きが時間の経過とともに変化するの、太陽が朝、東の地平線から昇り、夕方西の地平線に沈んでいくからである。太陽のこの動きは、地球の自らの回転によって生じる見かけの動きである。この見かけの動きを太陽の  という。

(2) 次のア～エの中に、図中の記録用紙にかかれた線を示したのがあります。それはどれですか。その記号を書きなさい。

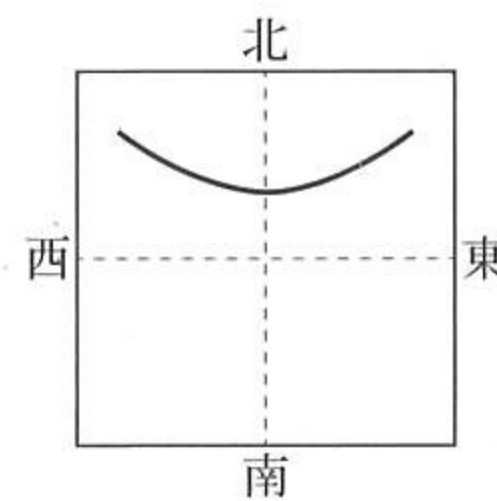
ア



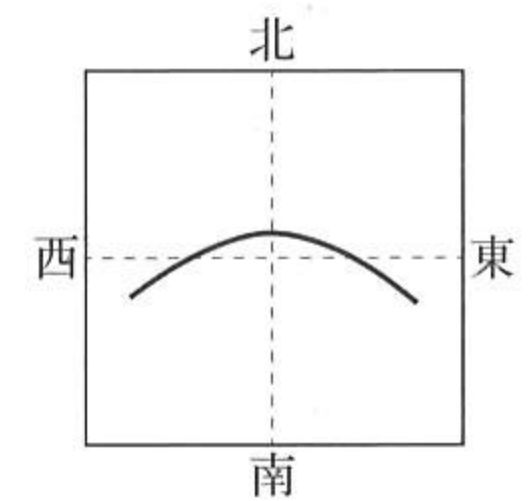
イ



ウ



エ

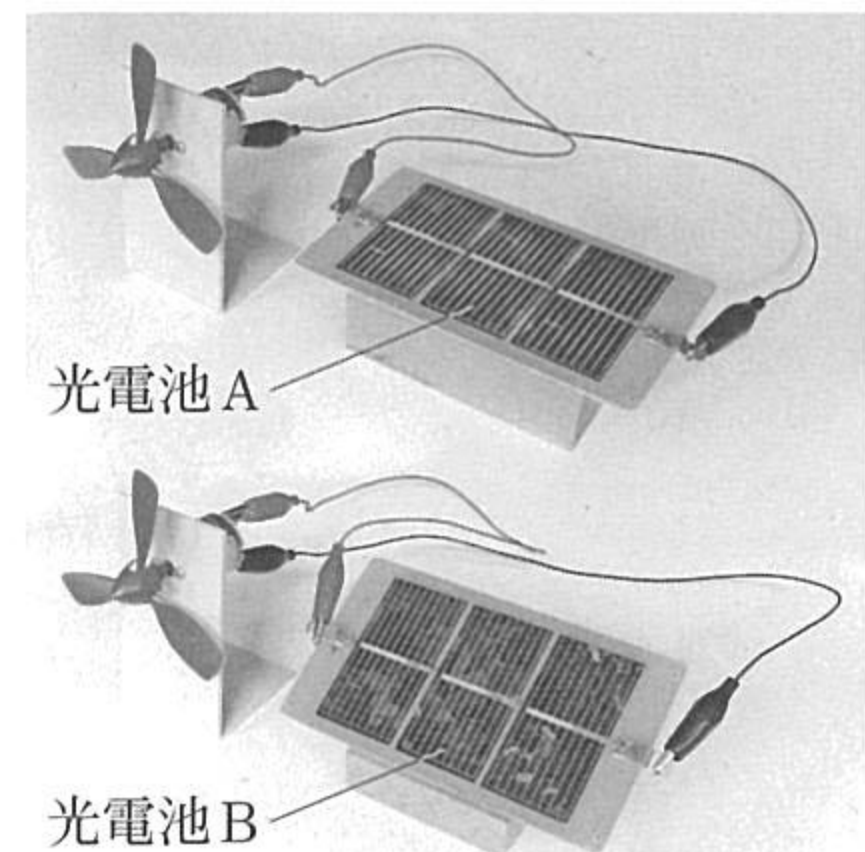


- 4 美咲さんは、屋根に設置された太陽光発電のパネルを見て、効率よく太陽の光を受けて発電する光電池の傾きについて興味をもち、光電池の傾きと発電される電力との関係を調べる実験をしました。次に示したものは、この実験の方法と結果です。また、右の表は、この実験をした場所における春分、夏至、秋分、冬至の日の太陽の南中高度を示したものです。これについて、下の（１）・（２）に答えなさい。

|      | 太陽の南中高度〔度〕 |
|------|------------|
| 春分の日 | 56.0       |
| 夏至の日 | 79.5       |
| 秋分の日 | 56.0       |
| 冬至の日 | 32.6       |

〔方法〕

- I 右の図に示した、性能が同じ光電池とモーターをつないだ装置を２つ用意する。
- II 家の近くで、秋分の日の中頃、図中の光電池 A は水平になるように、光電池 B は南中した太陽の光が垂直に当たるように、それぞれ日なたに置き、太陽の光を当ててモーターの回る速さを調べる。



〔結果〕

- ・光電池 B につないだモーターの方が速く回った。
- ・光電池 B の水平な地面からの角度は、 度であった。

（１）〔結果〕の  に当てはまる値を書きなさい。

（２）美咲さんは、広島で、光電池を日当たりのよい場所に水平になるように置いたとき、春分、夏至、冬至の日の中で、１日に発電される電力量が最も多くなる日について考察しました。次の文章は、美咲さんの考察の一部です。文章中の  ① に当てはまる日を、下のア～ウの中から選び、その記号を書きなさい。また、 ② に当てはまる内容を、「光電池」の語を用いて簡潔に書きなさい。

１日に発電される電力量が最も多くなる日は、 ① だと考える。それは、ほかの日に比べて、 ② から、１日に光電池が太陽から受ける光エネルギーの量が多くなるためである。

ア 春分の日      イ 夏至の日      ウ 冬至の日