

小学校 理科 活用問題

【2025年度版】

問題について（児童のみなさんへ）

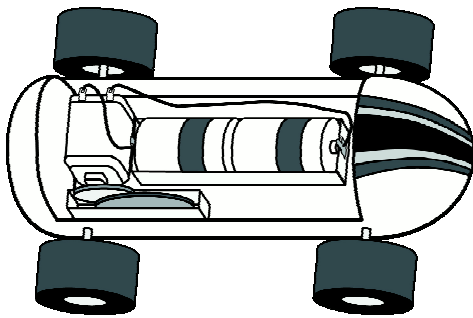
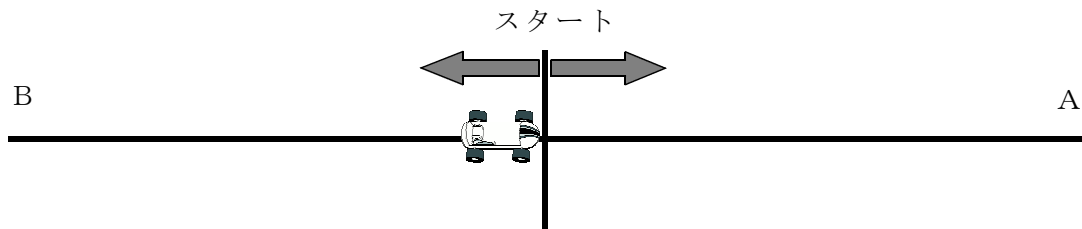
- 問題は17問あります。次のような使い方ができます。
 - 授業中に練習問題として解く。
 - 宿題プリントとして解く。
- 解答は、問題用紙に記入します。文章で答える問題は、考えた内容や理由を筋道立てて書くようにしましょう。
- 解答を読んで、自分で答え合わせをすることもできます。文章で答える問題は、解答の例文を参考にしましょう。

1	… 4年	【電気のはたらき】
2	… 4年	【物の温度と体積】
3	… 5年	【ふりこのきまり】
4	… 3年	【かげのでき方と太陽の光】
5	… 4年	【水のすがた】
6	… 5年	【花のつくり】
7	… 5年	【もののとけ方】
8	… 4年	【もののあたたまり方】
9	… 3年	【風やゴムのはたらき】
10	… 6年	【植物のつくりとはたらき】 【生物どうしのつながり】
11	… 3年	【ものと重さ】
11	… 補充	【上皿てんびんの使い方】
12	… 3年	【明かりがつくとき】
13	… 3年	【電気を通すもの】
14	… 6年	【ものが燃えるしくみ】
15	… 6年	【大地のつくりと変化】
16	… 5年	【雲と天気の変化】
17	… 5年	【植物の発芽と成長】 

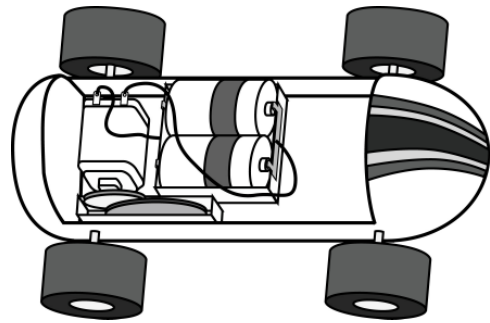
組	出席番号	名前

1

太郎さんは、友達の水き子さんと乾電池2つを下の図のようにつないで、モーターカーをつくりモーターカーレースをしました。次の問いに答えなさい。



ア 太郎さんのつなぎ方



イ 水き子さんのつなぎ方

- (1) モーターカーを同時にスタートさせてAの地点に先に着くのは太郎さん、水き子さんのうちどちらのモーターカーでしょうか。

- (2) (1)の結果になった理由を「直列つなぎ」と「へい列つなぎ」「電流」という言葉を使って書きましよう。

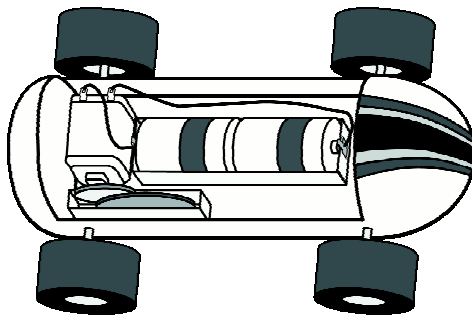
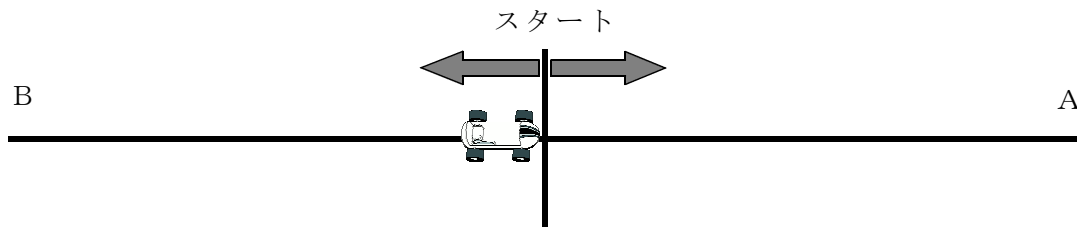
- (3) 次に2人は乾電池1つを外してモーターカーを走らせることにしました。ところが、モーターカーは1台しか走りませんでした。走らなかったのは、ア 太郎さん、イ ゆき子さん どちらのモーターカーでしょう。

- (4) (3)の結果になった理由を「回路」と「電流」という言葉を使って書きましよう。

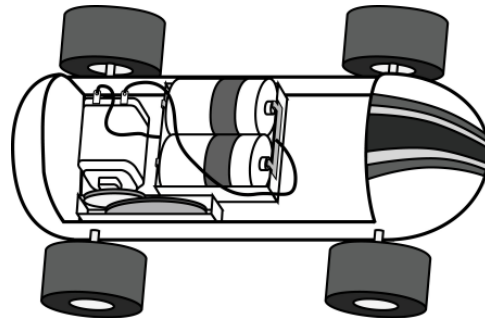
- (5) モーターカーをAの向きのまま、後ろにスタートさせてBの地点に走らせるためには、どうすればよいでしょう。「乾電池」「電流」という言葉を使って書きましよう。

1

太郎さんは、友達の水き子さんと乾電池2つを下の図のようにつないで、モーターカーをつくりモーターカーレースをしました。次の問いに答えなさい。



ア 太郎さんのつなぎ方



イ 水き子さんのつなぎ方

- (1) モーターカーを同時にスタートさせてAの地点に先に着くのは太郎さん、水き子さんのうちどちらのモーターカーでしょうか。

太郎さん

解説 電池2個を太郎さんのつなぎ方は直列つなぎ、水き子さんのつなぎ方はへい列つなぎなので、直列つなぎの太郎さんの方が電流が多く流れるので、速く動くため、先につく。

- (2) (1)の結果になった理由を「直列つなぎ」と「へい列つなぎ」「電流」という言葉を使って書きましょう。

「直列つなぎ」ではモーターに流れる「電流」が乾電池1つのときより強くなり、モーターを速く回すことができるからモーターカーは速くなる。「へい列つなぎ」ではモーターに流れる「電流」が乾電池1つのときと変わらないのでモーターの回る速さも変わらない。したがって、太郎さんのつなぎ方「直列つなぎ」が速い。

- (3) 次に2人は乾電池1つを外してモーターカーを走らせることにしました。ところが、モーターカーは1台しか走りませんでした。走らなかったのは、ア 太郎さん、イ ゆき子さん どちらのモーターカーでしょう。

ア 太郎さん

解説 太郎さんのつなぎ方は直列つなぎなので、乾電池1つを外すと回路が切れて電流が流れなくなってしまうから、モーターカーは走らないが、ゆき子さんのつなぎ方は、へい列つなぎなので、乾電池1つを外しても回路が切れなため、電流は流れてモーターカーは走る。

- (4) (3)の結果になった理由を「回路」と「電流」という言葉を使って書きましょう。

太郎さんのつなぎ方は直列つなぎなので、乾電池1つを外すと「回路」が切れて「電流」が流れなくなってしまうから、モーターカーは走らない。

- (5) モーターカーをAの向きのまま、後ろにスタートさせてBの地点に走らせるためには、どうすればよいでしょう。「乾電池」「電流」という言葉を使って書きましょう。

「乾電池」をつなぐ向きを変えて「電流」の向きを変える。

解説 乾電池をつなぐ向きを変えると電流の向きが変わり、モーターに流れる電流の向きが変わるので、モーターの回転する向きが変わるため、モーターカーの動く向きが変わる。

2

次の文は「ものの温度と体積」を学習した花子さんとよし子さんが、学習したことを日常の生活の中で生かそうとして会話している文です。次の問いに答えなさい。



花子：この前，ガラスのビンに入ったハチミツのふたを開けようとしたら，硬くて開けなかったけど，その時，高校生のお姉ちゃんが，「鉄でできているふたの口をお湯につけてみたらいいよ。」と教えてくれたよ。

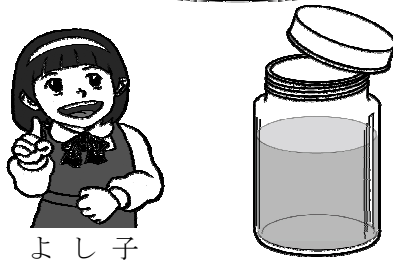
よし子：それは，理科の授業で学習した「金ぞくの温度と体積」で金ぞくはあたためると，

①

冷やすと，

②

ことを利用しているんだね。



花子：そうか，それで，ビンのふたはお湯であたためることで，開いたんだね。

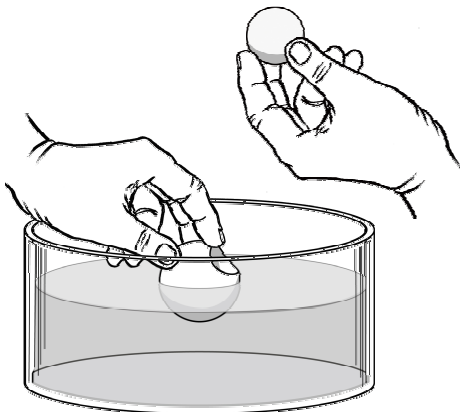
よし子：他に「ものの温度と体積」で学習したことを，生活の中で生かせないかなあ。

花子：ピンポン球がへこんだとき，お湯につけてあためるといいと聞いたよ。

よし子：それは，ピンポン球の中の空気をあたためたことで，

③

からピンポン球がふくらむんだね。



花子：これも，理科の時間に学習したことが，利用されているんだね。授業中に先生が見せてくれたマジックもこれでたねあかしができそうだね。

よし子：そうだね。ガラスのびんの口の上に水でぬらした1円玉をおいて，手であたためると，1円玉が動いたのはおどろいたね。



(1) の中に当てはまる言葉を書きましょう。

(2) ガラスびんの口の上においた1円玉が，手であたためると，動いたのはどうしてでしょうか。説明しなさい。

2

次の文は「ものの温度と体積」を学習した花子さんとよし子さんが、学習したことを日常の生活の中で生かそうとして会話している文です。次の問いに答えなさい。



花子：この前，ガラスのビンに入ったハチミツのふたを開けようとしたら，硬くて開かなかったけど，その時，高校生のお姉ちゃんが，「鉄でできているふたの口をお湯につけてみたらいいよ。」と教えてくれたよ。

よし子：それは，理科の授業で学習した「金ぞくの温度と体積」で金ぞくはあたためると，

① 体積が大きくなり

冷やすと，

② 体積が小さくなる

ことを利用しているんだね。

花子：そうか，それで，ビンのふたはお湯であたためることで，開いたんだね。

よし子：他に「ものの温度と体積」で学習したことを，生活の中で生かせないかなあ。

花子：ピンポン球がへこんだとき，お湯につけてあたためるといいと聞いたよ。

よし子：それは，ピンポン球の中の空気をあたためたことで，

③ 空気の体積が大きくな

からピンポン球がふくらむんだね。

花子：これも，理科の時間に学習したことが，利用されているんだね。授業中に先生が見せてくれたマジックもこれでたねあかしができそうだね。

よし子：そうだね。ガラスのびんの口の上に水でぬらした1円玉をおいて，手であたためると，1円玉が動いたのはおどろいたね。



(1) の中に当てはまる言葉を書きましょう。

(2) ガラスびんの口の上においた1円玉が，手であたためると，動いたのはどうしてでしょうか。説明しなさい。

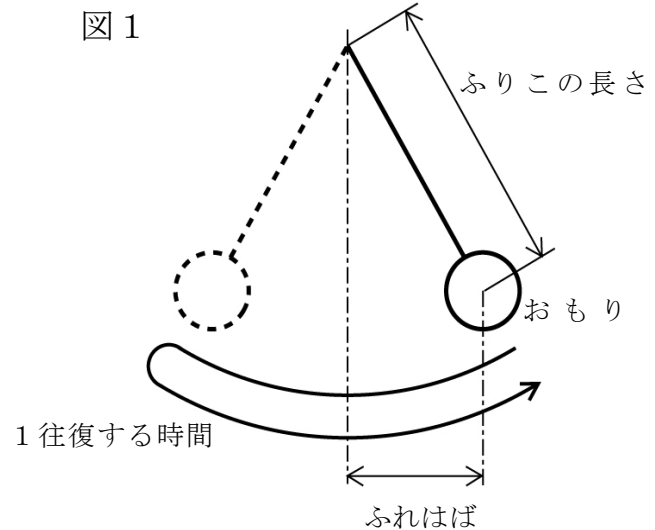
ガラスのびんの中の空気が手であたためられて，体積が大きくなり，1円玉を持ち上げたから

解説 (1)①・② 金属はあたためると体積が大きくなり, 冷やすと体積が小さくなる。
(1)③ 空気は, あたためると体積が大きくなり, 冷やすと体積が小さくなる。
(2) 空気をあたためると体積が大きくなり, びんの中の大きくなった空気が1
円玉を持ち上げた。

- 3 ただしさんは、ブランコに乗って遊んでいて、ブランコのふれ方とふりこのふれ方に共通したきまりがあるのではないかと考えました。そこで、ふりこの実験をすることにしました。次の (1)～(5) に答えなさい。

実験

- ① 図1のように、ひもにおもりをつけたふりこをつくり、左右にふらせ、ふりこが1往復する時間をストップウォッチではかる。



- ② おもりの重さと、ふりこのふれはば、ふりこの長さを変えたふりこA～Dをつくり、それぞれ1往復する時間をはかった。表1は、そのときの結果である。

表1

	おもりの重さ(g)	ふりこのふれはば(cm)	ふりこの長さ(cm)	ふりこが1往復する時間(秒)
A	10	10	25	1.0
B	20	10	25	1.0
C	10	20	25	1.0
D	10	10	50	1.4

- (1) ただしさんは、ふりこが1往復する時間をストップウォッチを使って、1回だけはかって調べました。しかし、ふりこが1往復する時間はとても短いので、上手にはかれませんでした。そこで、ただしさんは正確に調べるためにある工夫をしてはかりました。あなたならどのような工夫をしますか、書きなさい。

- (2) 実験 の，表 1 の **A** と **B** をくらべてみると，あることに気づきます。それはどのようなことですか，書きなさい

- (3) 表 1 から，ふりこのふれはばが変化しても，ふりこが 1 往復する時間は変化しないことがわかります。その関係を調べるためには，**A** とどれを調べればよいですか，**B** ～ **D** から選びなさい。

- (4) 表 1 から，ふりこが 1 往復する時間は，ふりこの何に関係すると考えられますか，書きなさい。

- (5) ただしさんがブランコに乗るとき，すわって乗るときと立って乗るときで，1 往復する時間が短いのはどちらですか。また，そう考えた理由も書きなさい。



すわって乗るとき



立って乗るとき

() 乗るとき
理由

3

ただしさんは、ブランコに乗って遊んでいて、ブランコのふれ方とふりこのふれ方に共通したきまりがあるのではないかと考えました。そこで、ふりこの実験をすることにしました。次の(1)～(5)に答えなさい。

- (1) ただしさんは、ふりこが1往復する時間をストップウォッチを使って、1回だけはかって調べようとしています。しかし、ふりこが1往復する時間はとても短いので、上手にはかれませんでした。そこで、ただしさんは正確に調べるためにある工夫くふうをしました。あなたならどのような工夫をしますか、書きなさい。

ふりこが10往復する時間をはかって、その時間を10で割る。このそうさを何回かくり返す。

解説 複数回測定することで、誤差を小さくする。

- (2) 実験 の、表1のAとBをくらべてみると、あることに気づきます。それはどのようなことですか、書きなさい

ふりこの重さが変化しても、ふりこが1往復する時間は変化しない。

解説 AとBを比べると、ふりこの重さ以外の条件が同じであることから、ふりこの重さが変化しても、1往復する時間に関係ないことがいえる。

- (3) 表1から、ふりこのふれはばが変化しても、ふりこが1往復する時間は変化しないことがわかります。その関係を調べるためには、Aとどれを調べればよいですか、B～Dから選びなさい。

C

解説 ふりこのふれはば以外の条件が同じものを選ぶと、AとCになる。

- (4) 表1から、ふりこが1往復する時間は、ふりこの何に関係すると考えられますか、書きなさい。

ふりこの長さ

解説 AとDを比べると、ふりこが1往復する時間が変化している。AとDで、変化している条件はふりこの長さであるので、ふりこが1往復する時間は、ふりこの長さで変化する。

- (5) ただしさんがブランコに乗るとき、すわって乗るときと立って乗るときで、1往復する時間が短いのはどちらですか。また、そう考えた理由も書きなさい。

(立って) 乗るとき

理由

立って乗ると、すわって乗るときとくらべ、ブランコをつるす点から乗る人の中心までの長さが短くなる。だから、ブランコが1往復する時間は短くなる。

解説 ふりこの長さは、糸をつるす点からおもりの中心までの長さで表される。立って乗ることで、ブランコをつるす点から乗る人の中心までの長さが短くなり、ふりこの長さが短くなるから、1往復する時間が短くなる。

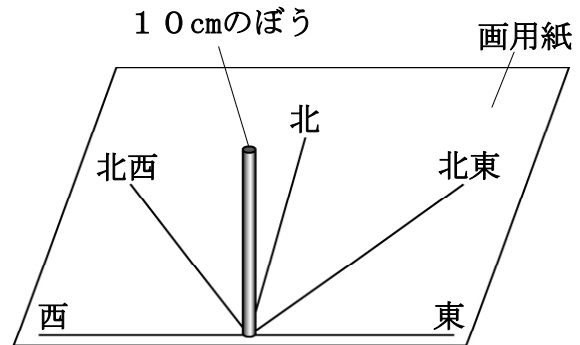
4

よし子さんは、午前中の休み時間と昼休みでは、かげのできる向きや長さがちがうことに気がつきました。そこで、夏休みの自由研究で、かげのことについて調べることにしました。次の(1)～(5)に答えなさい。

観察

- ① 図1のように、画用紙に八方位のうち、北、北東、東、西、北西の方位を書いて、実際の方位と正確に合わせて水平な台の上におき、10cmのぼうを画用紙にまっすぐに立てる。

図1



- ② 10cmのぼうの、かげの長さとした方位を、午前7時から午後3時まで、1時間ごとに記録したものが観察結果である。方位は八方位で表し、もっとも近いところを記入する。

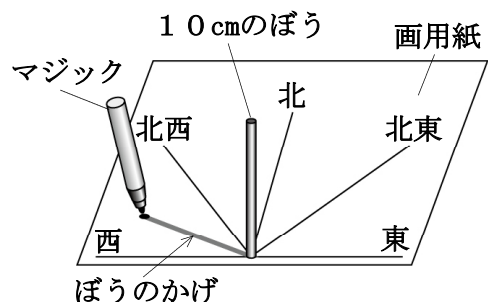
観察結果

時刻	10cmのぼうの かげの長さ (cm)	かげのできた 方位
午前7時	26.6	画用紙の外にはみ出した
午前8時	15.4	西
午前9時	10.0	西
午前10時	6.4	北西
午前11時	4.0	北西
正午	3.0	北
午後1時	3.6	北東
午後2時	5.6	北東
午後3時	8.8	東

- ③ 次に、図2のように、画用紙にできた1時間ごとのぼうのかげの先に、マジックで●をつける。

- ④ 画用紙につけた●を、線でむすぶ。

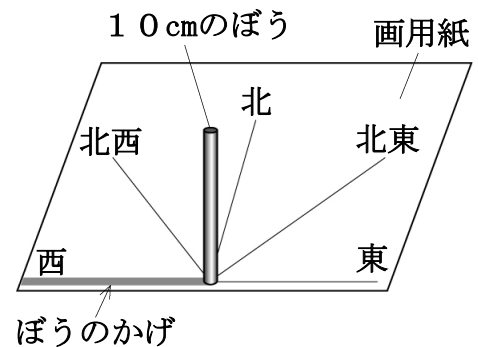
図2



- (1) 午前7時のぼうのかげのできた方位が、画用紙の外にはみ出したのはなぜですか、理由を書きなさい。

- (2) 午前8時のかげは、図3のようになりました。このときの太陽は、どちらに見えますか、八方位で答えなさい。

図3



- (3) 観察結果の、10cmのぼうのかげの長さが時間によって変化することから、どのようなことが考えられますか、書きなさい。

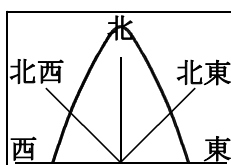
- (4) 観察結果の、かげのできる方位が時間によって変化することから、よし子さんが観察した日、太陽はどのように動いたと考えられますか。正しいものをア～エから選びなさい。

ア 西→北西→北→北東→東
ウ 西→南西→南→南東→東

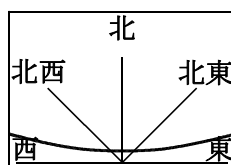
イ 東→南東→南→南西→西
エ 東→北東→北→北西→西

- (5) よし子さんが観察した日の、太陽の1日の動きを画用紙に記録したものはどれですか。正しいものをア～エから選びなさい。

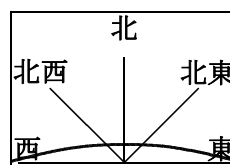
ア



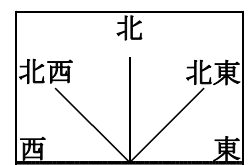
イ



ウ



エ



- 4 よし子さんは、午前中の休み時間と昼休みでは、かげのできる向きや長さがちがうことに気がつきました。そこで、夏休みの自由研究で、かげのことについて調べることにしました。次の (1)～(5) に答えなさい。

- (1) 午前7時のぼうのかげのできた方位が、画用紙の外にはみ出したのはなぜですか、理由を書きなさい。

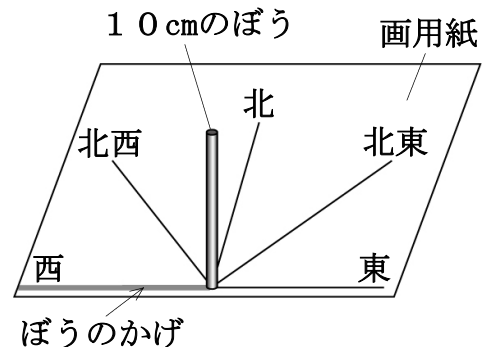
太陽が、東よりも北によったところにあったから。

解説 太陽の位置が、真東よりも北よりにあることで、かげは反対の真西より南よりに伸びる。画用紙は東西の線より北半分しかないの、南西方向のかげは画用紙上にできない。

- (2) 午前8時のかげは、図3のようになりました。このときの太陽は、どちらに見えますか、八方位で答えなさい。

東

図3



解説 かげが西（真西）に伸びているので、太陽は反対の東（真東）にあることになる。

- (3) 観察結果の、10cmのぼうのかげの長さが時間によって変化することから、どのようなことが考えられますか、書きなさい。

時間によって、太陽の高さが変化すること。

解説 かげの長さが変化するという事は、太陽の高さが変化することが考えられる。

- (4) 観察結果の、かげのできる方位が時間によって変化することから、よし子さんが観察した日、太陽はどのように動いたと考えられますか。正しいものをア～エから選びなさい。

ア 西→北西→北→北東→東
ウ 西→南西→南→南東→東

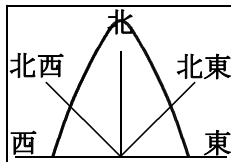
イ 東→南東→南→南西→西
エ 東→北東→北→北西→西

イ

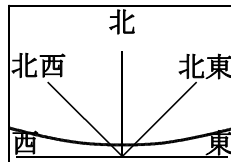
解説 かげのできる方位（位置）が変化することとは、太陽の方位（位置）が変化することになる。かげのできる方位の反対に、太陽があることになるので、東→南東→南→南西→西に太陽が動いたと考えられる。

- (5) よし子さんが観察した日の、太陽の1日の動きを画用紙に記録したものはどれですか。正しいものをア～エから選びなさい。

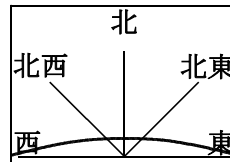
ア



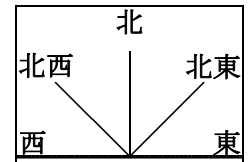
イ



ウ



エ



ウ

解説 太陽の高さと方位から、かげの長さや方位を考えると

朝・・・太陽→東の低い位置、陰→西に長くなる

昼・・・太陽→南の高い位置、陰→北に短くなる

夕・・・太陽→西の低い位置、陰→東に長くなる

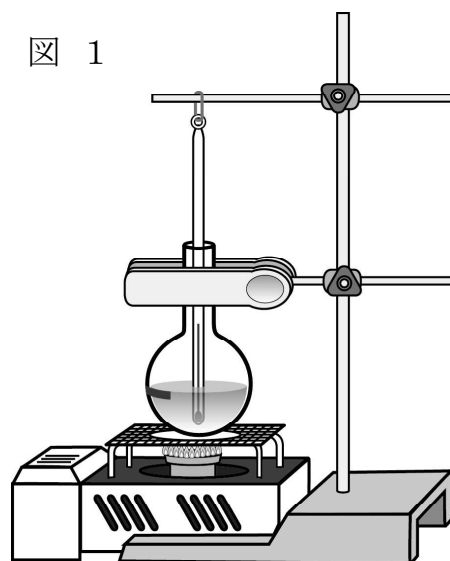
このかげの動きにあてはまるものを選ぶとウになる。

5

けんたさんは、ストーブの上のやかんのふたがカタカタと音を立てて動いたことや、その時のやかんの口から湯気が出ているのを見て、水を熱したときの変化について、班で調べることにしました。次の (1)～(5) に答えなさい。

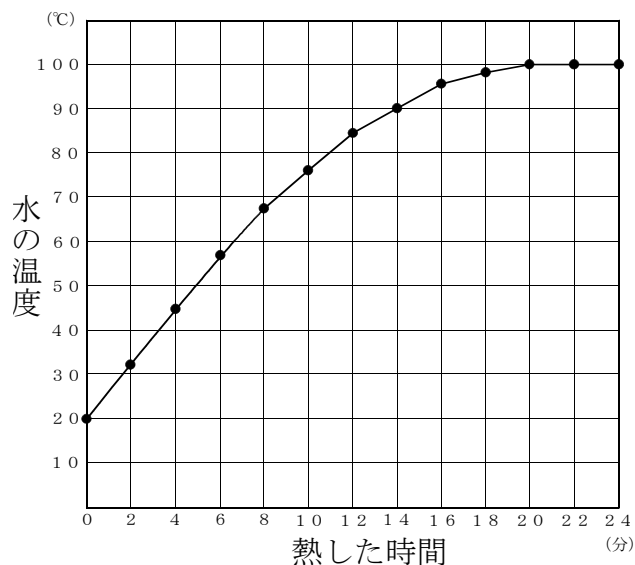
実験

図 1



- ① 丸底フラスコに水を入れて、図1のようなそ
うちを組み立て、水面の位置に印をつける。
- ② 水を熱したときの水の温度を調べる。
- ③ 水を熱しはじめてから2分ごとの、水の温度
をグラフに記録する。
- ④ 水がふっとうしはじめたら、丸底フラスコの
口の上に、金ぞくのスプーンを近づけ、スプー
ンの表面のようすを観察する。

グラフ



- (1) 丸底フラスコで、水を熱するとき、丸底フラスコに、水の他に
入れるものは何ですか、書きなさい。

- (2) 温度計の目もりをよむとき、ど
のようなことに注意して目もりを
よみますか、書きなさい。

- (3) 水の温度の変化のグラフを見て、どのようなことが分かりますか、書きなさい。

- (4) **実験** ④で、スプーンの表面はどのようになっていましたか。また、このことからどのようなことが考えられますか、書きなさい。
(スプーンの表面のようす)

(スプーンの表面のようすから考えられること)

- (5) 図1は、けんたさんの班が、図2は、ひろみさんの班が、それぞれふつとうした水を冷ましたときの温度変化をグラフに表したものです。図1と図2をくらべて、**実験**で丸底フラスコに入れた水の量は、けんたさんの班とひろみさんの班では、どちらの班が多かったと考えられますか、書きなさい。また、そう考えた理由も書きなさい。

図1

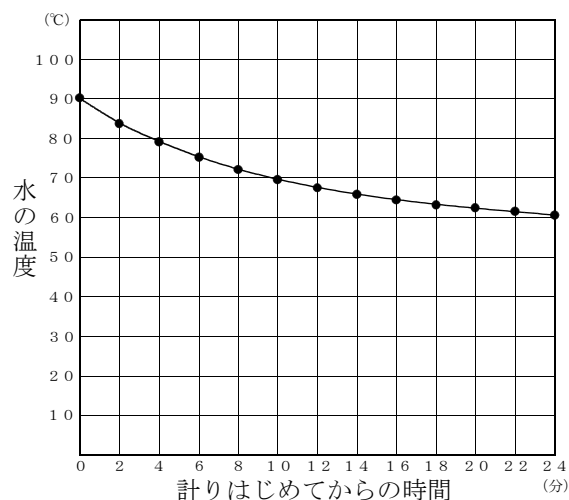
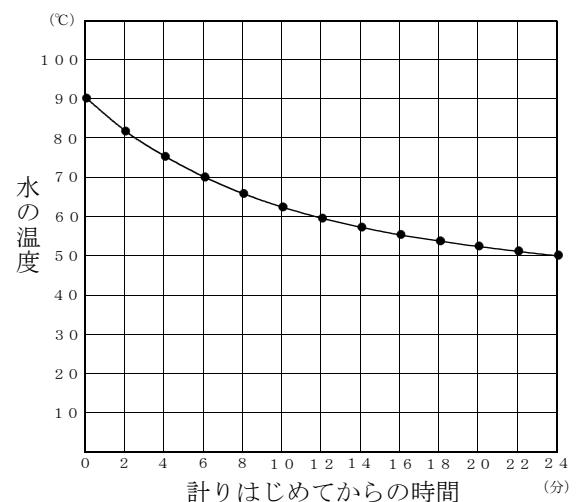


図2



※水の温度が90℃になってから、はかりはじめた。

水の量の多い班（ ）
そう考えた理由

- (6) けんたさんは、水の量を半分にして **実験** ①～③をしたとき、水の温度の変化と、水がふっとうするまでの時間について予想しました。正しい予想となるように、「水の量を半分にすると」につづけて、「ふっとうする温度」、「ふっとうするまでの時間」という言葉を使って書きなさい。

水の量を半分にすると

- (7) けんたさんは、ほとんどのなべのふたには、小さなあなが空いていることに気がつきました。なべのふたにあなが空いている理由を書きなさい。

5

けんたさんは、ストーブの上のやかんのふたがカタカタと音を立てて動いたことや、その時のやかんの口から湯気が出ているのを見て、水を熱した時の変化について、班で調べることにしました。次の(1)～(5)に答えなさい。

- (1) 丸底フラスコで、水を熱するとき、丸底フラスコに、水の他にえられるものは何ですか、書きなさい。

ふっとう石

解説 急なふっとうを防ぐために、ふっとう石を入れてから加熱する。

- (2) 温度計の目もりをよむとき、どのようなことに注意して目もりをよみますか、書きなさい。

温度計と直角になるようにする。

解説 まちがって読むことを防ぐために、目盛りの真横から読むようにする。

- (3) 水の温度の変化のグラフを見て、どのようなことが分かるか、書きなさい。

熱した時間とともに水の温度は上がり、ほぼ 100°C でふっとうしはじめる。さらに熱し続けても、ふっとうしている間の温度は変わらない。

解説 加熱した時間とともに水温は上昇し、 70°C 付近で小さなあわが出始めるが、これは水に溶けていた酸素や二酸化炭素である。

100°C 付近で水の内部から大きな気泡が出てくると、ふっとうしたことになる。

水のふっ点は気圧に影響され、気圧が低いとふっ点は下がるので、水はいつも 100°C でふっとうするとは限らない。

例えば、標高の高い所では気圧が低くなるので、水は 100°C 以下でふっとうしはじめる。

反対に気圧が高くなるとふっ点は高くなり、水は 100°C になってもふっとうしない。この性質を利用したものが圧力鍋で、水を 100°C 以上の高温にして調理できるので、調理時間を短くすることができる。

(注) ふっ点＝液体が気体になるときの温度

- (4) **実験** ④で、スプーンの表面はどのようなになっていましたか。また、このことからどのようなことが考えられますか、書きなさい。
(スプーンの表面のようす)

水てきがついていた。

(スプーンの表面のようすから考えられること)

もともと何もついてなかったスプーンの表面に水てきがついていることから、湯気やあわの正体は水だということが分かる。

解説 もともと何もついてなかったスプーンの表面に、水てきが付いているということから、湯気は水蒸気がスプーンの表面や空気中で冷やされ、水てきとなったものであるということが分かる。

- (5) 図1は、けんたさんの班が、図2は、ひろみさんの班が、それぞれふつとうした水を冷ましたときの温度変化をグラフに表したものです。図1と図2をくらべて、けんたさんの班の水の量と、ひろみさんの班の水の量はどちらが多かったと考えられますか、書きなさい。また、そう考えた理由も書きなさい。

水の量の多い班 (けんたさんの班)

そう考えた理由

水の温度の下がり方が、けんたさんの班はひろみさんの班に比べて小さいから。

解説 図1と図2のグラフを比較すると、図1のグラフの温度の下がり方が図2のグラフに比べ小さいことから、図1のグラフの方が水の量が多かったと考えられる。

水の量が多いほどたくさんの熱をたくわえることができるので、冷めにくくなる。

- (6) けんたさんは、水の量を半分にして **実験** ①～③をしたとき、水の温度の変化と、水がふっとうするまでの時間について予想しました。正しい予想となるように、「水の量を半分にすると」につづけて、「ふっとうする温度」、「ふっとうするまでの時間」という言葉を使って書きなさい。

水の量を半分にすると
水がふっとうするまでの時間は短くなるが、水がふっとうする温度は変わらない。

解説 水の量が減ると、ふっとうするまでの時間は短くなるが、ふっ点に変化しない。これは、ふっ点やゆう点は物質によって決まっているからである。

(例) 酸素 ……ゆう点 -218°C , ふっ点 -183°C
エタノール ……ゆう点 -98°C , ふっ点 78°C
食塩 ……ゆう点 801°C , ふっ点 1485°C
鉄 ……ゆう点 1536°C , ふっ点 2863°C

(注) ゆう点＝固体が液体になるときの温度
ふっ点＝液体が気体になるときの温度

- (7) けんたさんは、ほとんどのなべのふたには、小さなあなが空いていることに気がつきました。なべのふたにあなが空いている理由を書きなさい。

水があたためられ水蒸気になることで、なべの中の空気の体積が増える。増えた分の空気をなべのふたのあなから外に出すことで、なべのふたが飛ぶのを防ぐ。

また、あたためられた水が冷めることでなべの中の空気の体積が減る。減った分の空気をあなから入れることで、なべのふたがなべから取れなくなることを防ぐ。

解説 水を加熱したときの体積の増加、及び水を冷しゃくしたときの体積の減少の両方について書けていることが望ましい。

冷しゃくしたときには、みそ汁や吸い物が入ったおわんのふたが取れなくなったことや、ラップフィルムが容器に張り付いた経験から考える。

6

ひろみさんとけんたさんは、植物の発芽する条件を調べるために、インゲンマメの種子を使い実験を行いました。次の (1)～(4) に答えなさい。

実験

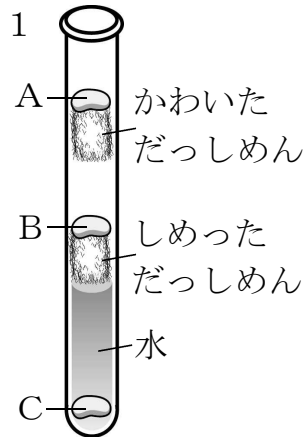
- ① 試験管を用意し、図1のようなそうちをつくり、インゲンマメの種子を入れ、光の当たるあたたかい場所に置き、発芽するかどうかを調べた。
- ② ①の実験の結果、Bの種子だけが発芽した。
- ③ 2本目の試験管を用意し、図2のようなそうちの中にインゲンマメの種子を入れ、光の当たる冷たい場所に置き、発芽するかどうかを調べた。
- ④ ③実験の結果、Dの種子は発芽しなかった。
- ⑤ 3本目の試験管を用意し、図3のようなそうちの中にインゲンマメの種子を入れ、光の当たらないあたたかい場所に置き、発芽するかどうかを調べた。
- ⑥ ⑤の実験の結果、Eの種子は発芽した。
- ⑦ ひろみさんは、実験の結果を表にまとめた。

- ・ 温度 あたたかい…○
冷たい……×
- ・ 水 あり…○
なし…×
- ・ 空気 あり…○
なり…×
- ・ 光 当たっている……○
当たっていない…×
- ・ 結果 発芽した……○
発芽しなかった…×

ひろみさんのまとめた表

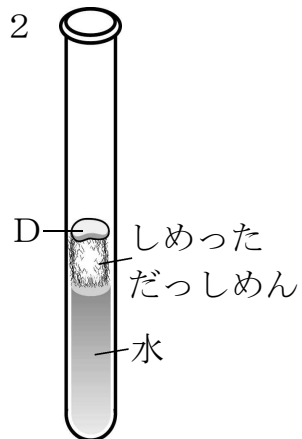
	A	B	C	D	E
温度	○	○	○	×	○
水	×	○	○	○	○
空気	○	○	×	○	○
光	○	○	○	○	×
結果	×	○	×	×	○

図1



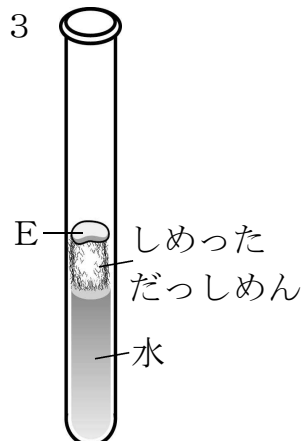
光の当たる
あたたかい場所に置く

図2



光の当たる
冷たい場所に置く

図3



光の当たらない
あたたかい場所に置く

(ひろみさんのまとめたノートの一部)

結果

- ・ BとEの種子が発芽し，その他の種子は発芽しなかった。

考察

- ・ インゲンマメの種子は，「適当な温度」「水」「空気」の3つの条件がそろって発芽することが分かった。

- (1) 次の文は，けんたさんがまとめたノートの一部です。()にあてはまることばを書きなさい。

(けんたさんがまとめたノートの一部)

- ①インゲンマメのAとBの種子をくらべると，発芽には()が必要であることが分かった。
- ②インゲンマメのBとCの種子をくらべると，発芽には()が必要であることが分かった。

- (2) ひろみさんが，インゲンマメの種子の発芽には「適当な温度」が必要であると分かったのは，どの種子とどの種子をくらべたのでしょうか，A～Eの記号を書きなさい。また，そう考えた理由も書きなさい。

くらべた種子 (と)
そう考えた理由

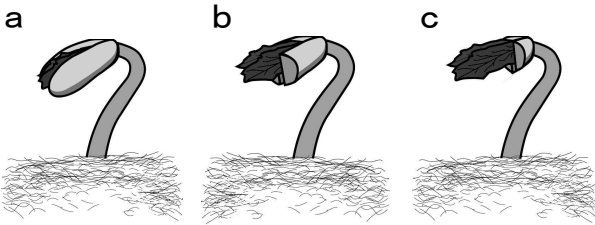
- (3) インゲンマメのBの種子とEの種子をくらべると，どのようなことが分かりますか，書きなさい。

- (4) ひろみさんは、インゲンマメの種子は肥料を与えなくても発芽したことから、種子の中には発芽に必要な養分がふくまれているからだと考えました。ひろみさんは、このことを確かめるために、実験方法を考えました。ひろみさんの考えた実験方法と、その結果を書きなさい。

実験方法

結果（ ）

- (5) けんたさんは、同じくらいに発芽したインゲンマメを3つ選び、**a～c**のように子葉の大きさを変えてしめっただっしめんに置き、成長のようすを観察しました。



	インゲンマメの状態
a	子葉はそのまま
b	子葉を半分残す
c	子葉を $\frac{1}{3}$ 残す

葉（本葉）が出るまでの育ち方について、成長の大きい順にならべなさい。また、そう考えた理由も書きなさい。

→ →

そう考えた理由

6 ひろみさんとけんたさんは、植物の発芽する条件を調べるために、インゲンマメの種子を使い実験を行いました。次の (1)～(4) に答なさい。

- (1) 次の文は、けんたさんがまとめたノートの一部です。() にあてはまることばを書きなさい。
(けんたさんがまとめたノートの一部)

- ①インゲンマメのAとBの種子をくらべると、発芽には(水)
が必要であることが分かった。
②インゲンマメのBとCの種子をくらべると、発芽には(空気)
が必要であることが分かった。

解説 ①AとBの種子を比べると、違う条件は水の有無であるから、発芽には水が関係していることが分かる。
②同じようにBとC種子を比べると、違う条件は空気の有無であるから、発芽には空気が関係していることが分かる。

- (2) ひろみさんが、インゲンマメの種子の発芽には「適当な温度」が必要であると分かったのは、どの種子とどの種子をくらべたのでしょうか、A～Eの記号を書きなさい。また、そう考えた理由も書きなさい。

くらべた種子 (B と D)

そう考えた理由

Bの種子とDの種子の条件をくらべると、水と空気があることは同じである。ちがう条件は、温度なので、発芽には「適当な温度」が必要であることが分かる。

解説 BとDの条件を比較すると、水があることと空気があることは同じである。

Bの種子はあたたかい場所に置かれているが、Cの種子は冷たい場所に置かれていることから、発芽に影響した条件は温度であるということが考えられる。

- (3) インゲンマメのBの種子とEの種子をくらべると、どのようなことが分かりますか、書きなさい。

インゲンマメの発芽には、光は関係ないということ。

解説 BとEの条件の違いは光である。BとEの両方が発芽していることから、発芽には光が関係がないことが考えられる。

- (4) ひろみさんは、インゲンマメの種子は肥料を与えなくても発芽したことから、種子の中には発芽に必要な養分がふくまれているからだと考えました。ひろみさんは、このことを確かめるために、実験方法を考えました。ひろみさんの考えた実験方法と、その結果を書きなさい。

実験方法

発芽前のインゲンマメの種子を2つに切り、その切り口にヨウ素よう液をつける。

結果（ 青むらさき色に変化する。 ）

解説 種子の中に発芽に必要な養分が含まれているので、肥料や光を与えなくても発芽はする。その養分は主にデンプンであるので、ヨウ素溶液を加えることで調べることができる。

ただ、発芽した後も光がないままの状態に長期間おくと、光合成を行うことができず、死んでしまう。

- (5) けんたさんは、同じくらいに発芽したインゲンマメを3つ選び、a～cのように子葉の大きさを変えてしめっただっしめんに置き、成長のようすを観察しました。

葉が出るまでの育ち方について、成長の大きい順にならばなさい。また、そう考えた理由も書きなさい。

a → b → c

そう考えた理由

子葉には、発芽に必要な養分がふくまれているから、その子葉がたくさん残っている順番がa→b→cだから。

解説 葉（本葉）が出るまでに成長に必要な養分は子葉に含まれており、残っている子葉の大きさと成長の度合いは同じになると考えられる。

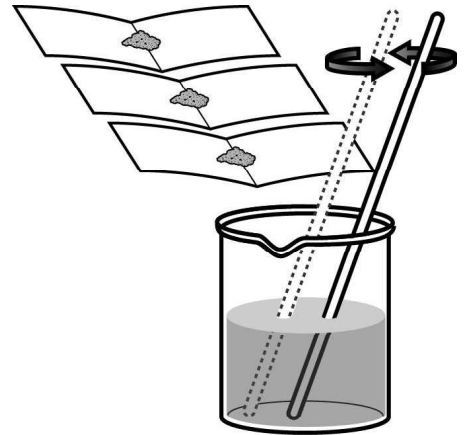
7

たつやさんは、ミョウバンや食塩が水にとけるときの、とけ方のちがいについて調べることにしました。次の (1)～(10) に答えなさい。

実験

- ① 水 50 mL の入ったビーカーを 1 つ用意する。
- ② ①のビーカーにミョウバン 1 g を入れてよくかき混ぜる。ミョウバンが完全に水にとけたことを確認したら，さらにミョウバン 1 g を入れ，よくかき混ぜる。この操作を，ミョウバンがとけ残るまでくりかえす。
- ③ 水 100 mL の入ったビーカーと，水 200 mL の入ったビーカーを，1 つずつ用意する。
- ④ ③のビーカーにも②と同じことをする。
- ⑤ とけ残りが出たら，それまでにとけた量を表にまとめる。

図 1



表

水の量 (mL)	50	100	200
とけたミョウバンの量 (g)	4	8	16

- (1) ミョウバンが完全に水にとけると，ミョウバンはどのようなになりますか，書きなさい。

- (2) 水 50 mL の入ったビーカーの重さをはかると，78 g だった。このビーカーにミョウバン 4 g を入れ，とけ残りがなくなるまで完全にとかすと，ビーカー全体の重さは何 g になりますか，書きなさい。

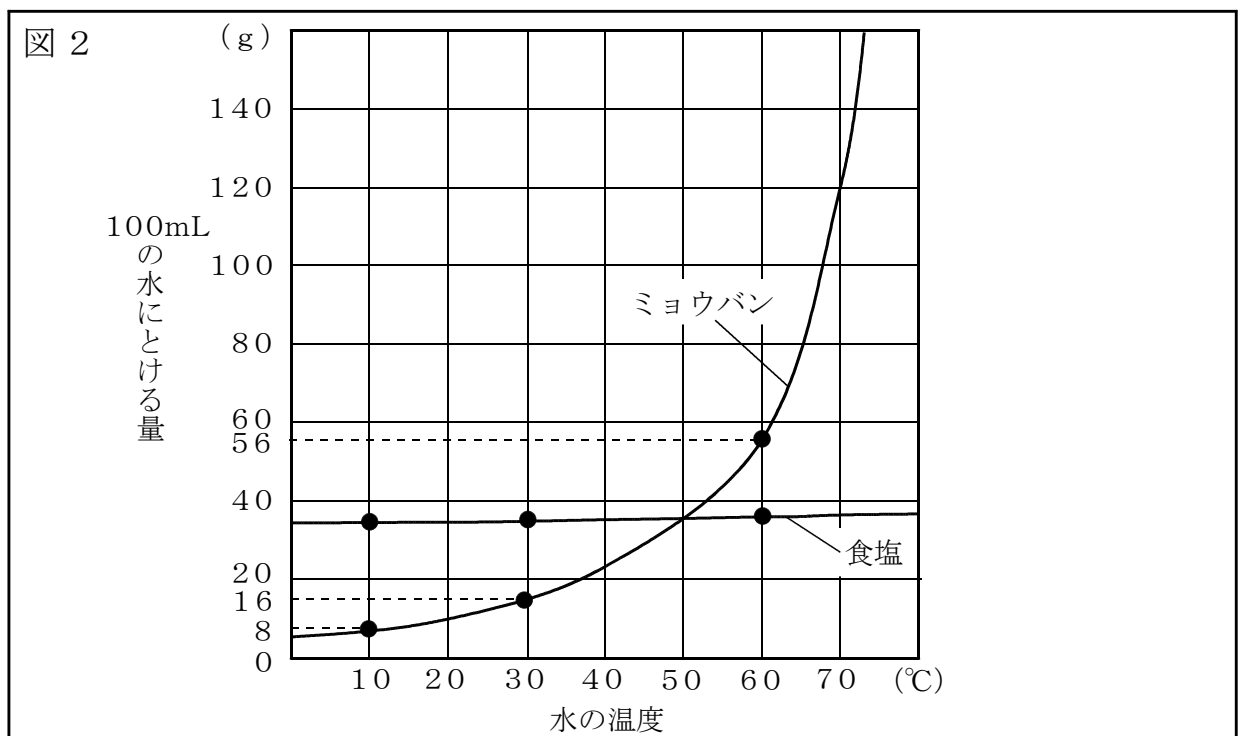
- (3) たつやさんは，3 つのビーカーに入れる水の量を変えて実験しています。この実験で，3 つのビーカーで同じにする条件は何ですか，書きなさい。

- (4) 表を見て、水の量とミョウバンが水にとける量の関係について、どのようなことが分かりますか、書きなさい。

- (5) 水 20 mL には、何 g のミョウバンをとかすことができると考えられますか、書きなさい。また、そう考えた理由も書きなさい。

とかすことができるミョウバンの量 () g
そう考えた理由

図 2 は、100 mL の水にミョウバンや食塩がそれぞれどれだけとけるかを、けんたさんが調べた結果を表したグラフです。



- (6) 60 °C の水 100 mL にミョウバンが 20 g とけています。この水には、あと何 g のミョウバンをとかすことができますか、書きなさい。

- (7) 60℃の水100mLにミョウバンが20gとけています。この水の温度が何℃より低くなると、水の中にミョウバンの結晶が現れますか、書きなさい。

- (8) 60℃の水100mLにミョウバンが20gとけています。この水の温度が10℃まで下がると、水の中にミョウバンの結晶が何g現れると考えられますか、書きなさい。

- (9) たつやさんは、食塩水の温度を下げて、食塩水から食塩をとり出そうと考えて実験しましたが、うまくとり出せませんでした。なぜ、食塩をとり出せなかったのか、表2の食塩のグラフから考えて、書きなさい。

- (10) たつやさんは、どのように実験すれば食塩水から食塩をとり出すことができますか、実験の方法を書きなさい。

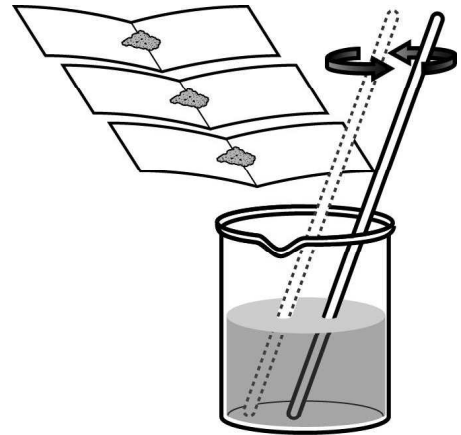
7

たつやさんは、ミョウバンや食塩が水にとけるときの、とけ方のちがいについて調べることにしました。次の (1)～(5) に答えなさい。

実験

- ① 水 50 mL の入ったビーカーを 1 つ用意する。
- ② ①のビーカーにミョウバン 1 g を入れてよくかき混ぜる。ミョウバンが完全に水にとけたことを確認したら，さらにミョウバン 1 g を入れ，よくかき混ぜる。この操作を，ミョウバンがとけ残るまでくりかえす。
- ③ 水 100 mL の入ったビーカーと，水 200 mL の入ったビーカーを，1 つずつ用意する。
- ④ ③のビーカーにも②と同じことをする。
- ⑤ とけ残りが出たら，それまでにとけた量を表にまとめる。

図 1



表

水の量 (mL)	50	100	200
とけたミョウバンの量 (g)	4	8	16

- (1) ミョウバンが完全に水にとけると，ミョウバンはどのようなになりますか，書きなさい。

見えなくなる

解説 物質が水に溶けたときの特徴として

- ① 水の中で全体に広がっている。
- ② 時間が経っても沈殿しない。
- ③ 見えなくなる。(水溶液は透明になる) の3つがある。

- (2) 水 50 mL の入ったビーカーの重さをはかると，78 g だった。このビーカーにミョウバン 4 g を入れ，とけ残りがなくなるまで完全にとかすと，ビーカー全体の重さは何 g になりますか，書きなさい。

82 g

解説 物質が水に溶けると，水溶液中で見えなくなるが，重さは溶けた物質の分だけ重くなる。

$$(式) 78 + 4 = 82$$

- (3) たつやさんは、3つのビーカーに入れる水の量を変えて実験しています。この実験で、3つのビーカーで同じにする条件は何ですか、書きなさい。

水の温度

解説 物質が水に溶ける条件として、水の量と水の温度が考えられる。この実験では水の量を変えて実験しているので、統一しなければならない条件としては、水の温度である。

- (4) 表を見て、水の量とミョウバンが水にとける量の関係について、どのようなことが分かりますか、書きなさい。

水の量が2倍、4倍になると、とけるミョウバンの量も2倍、4倍になっている。このことから、水の量ととけるミョウバンの量は、正比例の関係であることが分かる。

解説 水の温度が一定の場合、水の量と、水に溶かすことのできる物質の量には比例関係がある。

また、一定量の水に溶かすことのできる物質の量には限度があることも、おさえておきたい重要なポイントである。

- (5) 水20mLには、何gのミョウバンをとかすことができると考えられますか、書きなさい。また、そう考えた理由も書きなさい。

とかすことのできるミョウバンの量 (1.6) g

そう考えた理由

表から、水100mLにミョウバンは8gとけている。水の量が20mLということは、100mLの $1/5$ なので、とけるミョウバンの量も $1/5$ になるから。

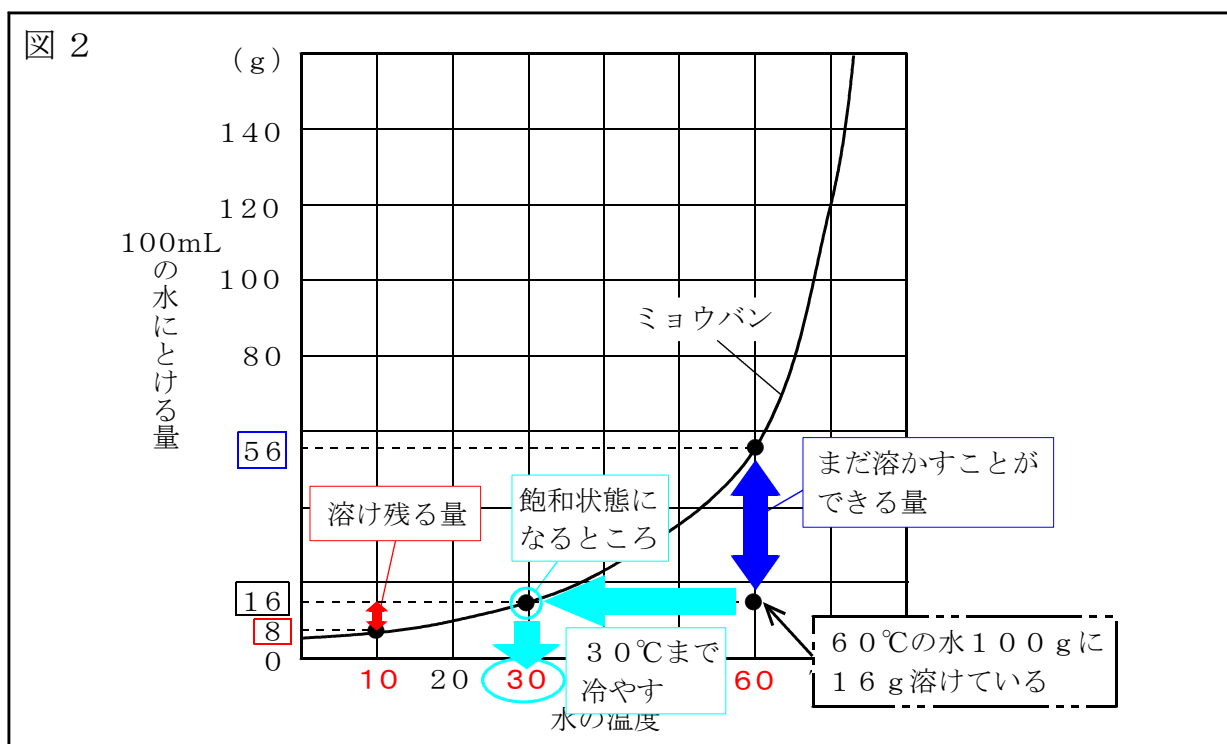
解説 水の温度が一定の場合、水の量と、水に溶かすことのできる物質の量には比例関係があることを利用し、計算でも求めることもできる。

(参考) $100 : 8 = 20 : \square$

$$\square = 8 \times 20 \div 100$$

$$\square = 1.6$$

図2は、100mLの水にミョウバンや食塩がそれぞれどれだけとけるかを、けんたさんが調べた結果を表したグラフです。



- (6) 60℃の水100mLにミョウバンが16gとけています。この水には、あと何gのミョウバンをとかすことができますか、書きなさい。

40g

解説 グラフ（溶解度曲線）の読み取りの問題である。

溶解度とは、水100g（mL）に溶かすことのできる物質の量（g）のことである。

グラフ（溶解度曲線）から、60℃の水100gには、ミョウバンを最大56g溶かすことができることが分かる。いま20g溶けているので

$$(\text{式}) \quad 56 - 16 = 40$$

- (7) 60℃の水100mLにミョウバンが16gとけています。この水の温度が何℃より低くなると、水の中にミョウバンの結晶が現れますか、書きなさい。

40℃

解説 水の温度60℃、ミョウバン16gが溶けているところをグラフに印を付ける。水の温度が下がるので、印から左へ移動させ、曲線との交わったところが溶けきれなくなったところ（飽和状態になったところ）である。その温度を読み取ればよい。

- (8) 60℃の水100mLにミョウバンが16gとけています。この水の温度が10℃まで下がると、水の中にミョウバンの結晶が何g現れると考えられますか、書きなさい。

8 g

解説 グラフより、水の温度10℃では、ミョウバンは8gしか溶かすことができない。

(式) $16 - 8 = 8$

したがって、8gのミョウバンが析出すると考えられる。

- (9) たつやさんは、食塩水の温度を下げて、食塩水から食塩をとり出そうと考え実験しましたが、うまくとり出せませんでした。なぜ、食塩をとり出せなかったのか、表2の食塩のグラフから考えて、書きなさい。

図2のグラフから、食塩は、温度の変化によるとけ方のちがいがほとんどないから。

解説 食塩（塩化ナトリウム）はミョウバンとちがい、温度による溶解度のちがいがほとんどない物質である。したがって、水の温度を下げてもうまく取り出すことはできない。

日常生活における例として、乾麺を調理する際、食塩を使用することがあるが、水を入れたすぐの鍋に入れるのも、沸騰している水に入れるのも、溶け方のちがいはほとんどないことが体験できる。また、食塩に対し、砂糖は温度による溶解度の差が大きいので、冷たいコーヒーに砂糖を入れてもなかなか溶けないので、シロップ等を使うことが多い。

- (10) たつやさんは、どのように実験すれば食塩水から食塩とり出すことができますか、実験の方法を書きなさい。

食塩水を加熱して、水をじょう発させて食塩をとり出す。

解説 食塩は温度による溶解度のちがいがほとんどない物質であるので、水に溶けている食塩を取り出すためには、水を加熱して沸騰させ、蒸発させることが必要である。

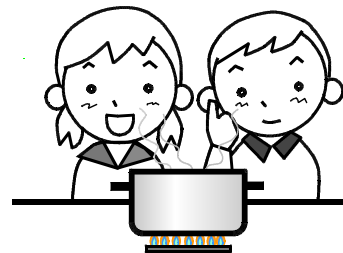
ミョウバンのような温度による溶解度の差が大きい物質は、水を蒸発させて取り出すこともできるが、水溶液を冷やして、水溶液中に再結晶させて取り出す方法もある。

- 8 みかさんとけんさんは、みそ汁をあたためているときのようすを見て、いろいろなもののあたたまり方を調べることにしました。次の(1)～(9)に答えなさい。

みかさん みそ汁をガスコンロであたためていると、みそ汁の具も、下からもり上がってくるように見えるね。

けんさん よく見ていると、上がってくるものばかりじゃなくて、しずんでいっているものもあるみたいだよ。

みかさん みそ汁のようなえき体は、どのようにあたたまっていくのかな。調べてみましょう。



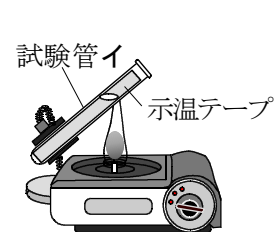
実験 1

- ① 水を3分の2ほど入れた2本の試験管ア・イに、それぞれ示温テープをはったプラスチックの板を入れる。
- ② ①の試験管アにふつとう石を入れてから、図1のように、試験管の底の部分を加熱する。
- ③ ①の試験管イにふつとう石を入れてから、図2のように水面の近くを加熱する。
- ④ しばらく加熱を続けると、試験管アは上のほうが先に色が変わり、その後すぐに下のほうまで色が変わった。試験管イは上のほうだけ色が変わり、下のほうはなかなか色が変わらなかった。

図 1

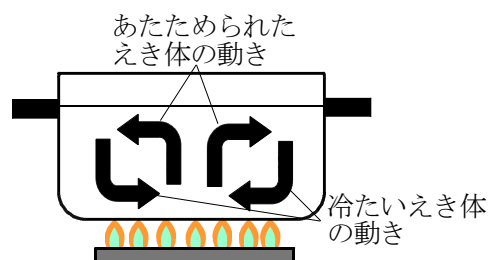


図 2



- (1) みかさんとけんさんの会話を参考にして、えき体全体があたたまるようすを、図と文章で説明しましょう。

〈説明〉

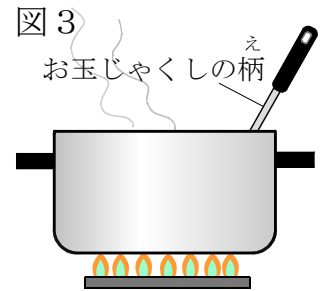


- (2) 水のあたたまり方の^{ちょう}特徴をもとに、試験管イは全体がなかなかあたたまらなかったわけを書きなさい。

図3のようにみそ汁をあたためるときに、お玉じゃくしをみそ汁に入れたままにしておくと、みそ汁につか^えっていない柄の部分の金ぞくまで熱くなった。

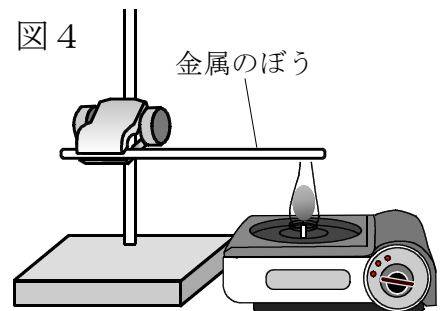
けんさん お玉じゃくしの金ぞくの部分は、あたためても、みそ汁のように動かないけど、どのように全体があたたまっていくのかな。

みかさん えき体のみそ汁とはあたたまり方が違うのかな。金ぞくのぼうを使ってあたたまり方を調べてみましょう。



実験2

- ① 金ぞくのぼうにろうをうすくぬり、図4のように、ぼうのはしの部分を熱する。
- ② ろうのとけ方を観察する。
- ③ 金ぞくのぼうにろうをうすくぬり、中央を熱して、ろうのとけ方を観察する。



- (3) 安全に実験するために、ろうをぬるときには、どのようなことに気をつける
とよいか、書きなさい。

- (4) 金ぞくのぼうの中央を熱したときに、どのようにあたたまるか。書きなさい。

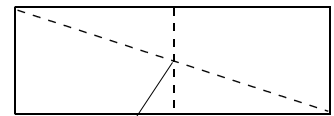
- (5) お玉じゃくしの柄の部分が、どのようにあたたまったのかについて、「お玉じゃくしのみそ汁につかっている部分に」という書き出しに続けて書きなさい。

- けんさん 物のあたたまり方に関する実験があるよ。こうやって手でにぎったえんぴつに、折り目をつけた色紙をのせると、ほら。
- みかさん わあ、色紙がくるくる回ってるね。回り方は何で変わるのかしら。
- けんさん 条件を変えて、回り方をくらべてみよう。

実験 3

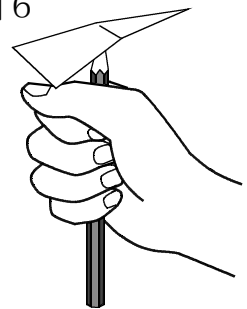
- ① たて 3 cm, 横 8 cm の色紙を用意し、図 5 の点線のように、折り目を入れる。
- ② 図 6 のように、えんぴつのしんの先に折り紙の中心を当て、①の色紙をのせる。
- ③ 40℃の水にしばらくつけた手でえんぴつをにぎると、色紙がくるくると回転しはじめた。
- ④ 15℃の水でしばらく手を冷やした後、この実験を行い、色紙のようすを確かめた。

図 5



折り目の中心

図 6



- (6) 色紙が回転するのはなぜか。空気のあたたまり方から説明してみよう。

- (7) ③、④の実験をするとき、そろえておく必要がある条件を書きなさい。

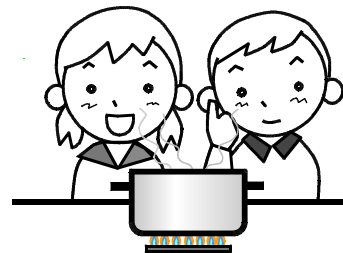
- (8) 実験 3 の④のように、15℃の水でしばらく手を冷やした後、この実験を行うと、色紙の回転するはやさは、実験 3 ③に比べてどうなるか。

- (9) 部屋の天井近くにとりつけたエアコンで部屋をあたためるとき、空気の吹き出し口を上向きにするのと下向きにするのでは、部屋全体があたたまりやすいのは、吹き出し口をどちらに向けたときか。そう考えた理由もあわせて書きなさい。

8

みかさんとけんさんは、みそ汁をあたためているときのようすを見て、いろいろなもののあたためり方を調べることにしました。次の(1)～(9)に答えなさい。

- みかさん みそ汁をガスコンロであたためていると、みそ汁の具も、下からもり上がってくるように見えるね。
- けんさん よく見ていると、上がってくるものばかりじゃなくて、しずんでいっているものもあるみたいだよ。
- みかさん みそ汁のようなえき体は、どのようにあたためていくのかな。調べてみましょう。



実験 1

- ① 水を3分の2ほど入れた2本の試験管ア・イに、それぞれ示温テープをはったプラスチックの板を入れる。
- ② ①の試験管アにふっとう石を入れてから、図1のように、試験管の底の部分を加熱する。
- ③ ①の試験管イにふっとう石を入れてから、図2のように水面の近くを加熱する。
- ④ しばらく加熱を続けると、試験管アは上のほうが先に色が変わり、その後すぐに下のほうまで色が変わった。試験管イは上のほうだけ色が変わり、下のほうはなかなか色が変わらなかった。

図 1



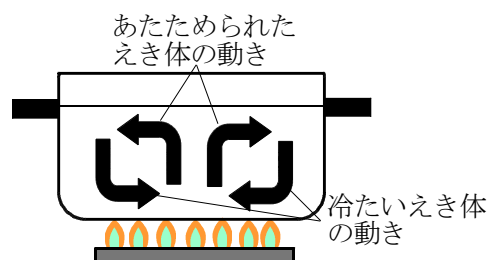
図 2



- (1) みかさんとけんさんの会話を参考にして、えき体全体があたたまるときのようすを、図と文章で説明しましょう。

〈説明〉

みそ汁のようなえき体は、あたためられた部分が上に動き、上にあった冷たい部分が下に動く。下におりてきた冷たいえき体は、あたためられて上に動く。このようなことを続けて、えき体全体があたためていく。



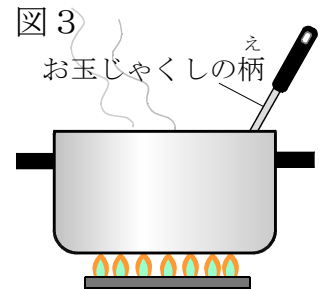
- (2) 水のあたためり方の特徴^{ちよう}をもとに、試験管イは全体がなかなかあたたまらなかったわけを書きなさい。

あたためられた水は上に動くが、試験管イのように上を加熱すると、あたためられた水はずっと上にあるままで、下におりてこない。このため、試験管内の水が上下で入れかわることがなく、全体があたためにくい。

解説 あたためられた水は上に動くので、試験管アのように下のほうを熱すると、あたためられた水は上に上がり、上にあった冷たい水が下におりてくる。おりてきた冷たい水は、あたためられ、ふたたび上に動いていく。このようにして、やがて試験管の水全体があたためる。

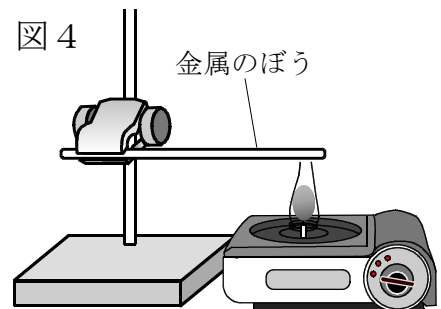
図3のようにみそ汁をあたためるときに、お玉じゃくしをみそ汁に入れたままにしておくと、みそ汁につかっていない柄の部分の金ぞくまで熱くなった。

- けんさん お玉じゃくしの金ぞくの部分は、あたためても、みそ汁のように動かないけど、どのように全体があたたまっていくのかな。
- みかさん えき体のみそ汁とはあたたまり方が違うのかな。金ぞくのぼうを使ってあたたまり方を調べてみましょう。



実験2

- ① 金ぞくのぼうにろうをうすくぬり、図4のように、ぼうのはしの部分を熱する。
- ② ろうのとけ方を観察する。
- ③ 金ぞくのぼうにろうをうすくぬり、中央を熱して、ろうのとけ方を観察する。



- (3) 安全に実験するために、ろうをぬるときには、どのようなことに気をつける
とよいか、書きなさい。

火で熱するところにはろうをぬらない。

解説 ろうは燃えやすいので注意すること。ろうから出るけむりをすわないようにかん気をする。また、火を消しても、金ぞくのぼうや実験に使った器具は熱くなっているので、冷めるまでさわらないようにすること。

- (4) 金ぞくのぼうの中央を熱したときに、どのようにあたたまるか。書きなさい。

金ぞくのぼうの中央を熱すると、熱した部分から、ぼうの両はしに向かって順にあたたまっていく。

解説 金ぞくは熱したところから順にあたたまる。これを伝導という。ぼうを上や下にかたむけたりしても、熱の伝わり方には関係ない。

- (5) お玉じゃくしの柄の部分が、どのようにあたたまったのかについて、「お玉じゃくしのみそ汁につかっている部分に」という書き出しに続けて書きなさい。

お玉じゃくしのみそ汁につかっている部分に
あたためられたみそ汁の熱が伝わり、その熱が順に柄に伝わっていくので、みそ汁につかっていない柄の部分も熱くなっていく。

解説 熱の伝わり方は、ものの種類によってちがう。木やプラスチックは金ぞくより熱が伝わりにくい。お玉じゃくしの持つところは熱くならないように、木やプラスチックでできていることが多い。

けんさん 物のあたたまり方に関する実験があるよ。こうやって手でにぎったえんぴつに、折り目をつけた色紙をのせると、ほら。

みかさん わあ、色紙がくるくる回ってるね。回り方は何で変わるのかしら。

けんさん 条件を変えて、回り方をくらべてみよう。

実験 3

- ① たて 3 cm, 横 8 cm の色紙を用意し、図 5 の点線のように、折り目を入れる。
- ② 図 6 のように、えんぴつのしんの先に折り紙の中心を当て、①の色紙をのせる。
- ③ 40℃の水にしばらくつけた手でえんぴつをにぎると、色紙がくるくると回転しはじめた。
- ④ 15℃の水でしばらく手を冷やした後、この実験を行い、色紙のようすを確かめた。

図 5

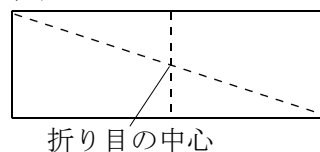
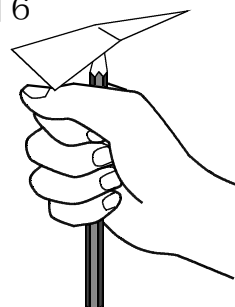


図 6



- (6) 色紙が回転するのはなぜか。空気のあたたまり方から説明してみよう。

手の熱であたためられた空気が上に動き、この空気によって、色紙が押されて、くるくる回転するようになる。

- (7) ③、④の実験をするとき、そろえておく必要がある条件を書きなさい。

えんぴつをにぎる位置を同じにする。大きさや厚さが同じ色紙を使う。など

解説 実験をするときは、くらべたいこと以外の条件を同じにすること。
このほかに、実験をする部屋の温度を同じにしたり、水に手をつけておく時間を同じにしたりする必要がある。また、実験をするときは、部屋を閉めて風がはいらぬようにしたり、できるだけ息がかからないようにしたりするなど、空気の動きがないようにして実験をすること。

- (8) 実験 3 の④のように、15℃の水でしばらく手を冷やした後、この実験を行うと、色紙の回転するはやさは、実験 3 ③に比べてどうなるか。

40℃の水であたためたときより、色紙の回転はおそくなる。

解説 手が冷たいと、まわりの空気があたたまりにくいので、③のときよりも、上に動く空気が少なくなり、色紙の回転も遅くなる。

- (9) 部屋の天井近くにとりつけたエアコンで部屋をあたためるとき、空気の吹き出し口を上向きにするのと下向きにするのでは、部屋全体があたためやすいのは、吹き出し口をどちらに向けたときか。そう考えた理由もあわせて書きなさい。

エアコンの吹き出し口を下に向ける。
あたたかい空気は上に動き、上にあった空気は下に降りてくる。エアコンの吹き出し口が上に向いていると、あたたかい空気は上にたまって、下におりてこないで、なかなか部屋全体があたたまらないから。

- 9 ももかさんたちが風やゴムのはたらきについて調べています。次の(1)～(9)に答えなさい。

ももかさん 「ほ」をつけた車に風をあてると、車が走ります。風の強さを変え
ると、車の走るきよりも変わりますね。何か決まりがあるのでは
しょうか。
はじめさん それぞれの車に風を当てて、走るきよりを比べてみましょう。ぼ
くは車にいろいろな工夫をしたので、遠くまで走れると思います。
ちとせさん それでは、風と車の関係を考えるのは難しいですよ。もう少し条
件を決めて、風の強さと車の走るきよりの関係について調べてみま
せんか。

実験1 風の強さと車の走るきよりの関係を調べる実験

- ① 図1のように、ももかさん、はじめさん、ちとせさんは、段ボールの穴に車じくを通してタイヤを取りつけ、形や大きさが同じ車をつくった。その後、3人はそれぞれ形は同じで大きさのちがう「ほ」を取りつけた。
② はじめさんの車の「ほ」に弱い風を当てて車を走らせ、止まった場所に目印をつけて、車が走ったきよりを調べた。送風機の位置と向きは変えないようにして、3回実験を行った。
③ **あ**さんの車の「ほ」に強い風を当てて車を走らせ、②と同じように車が走ったきよりを調べた。表1は実験結果をまとめたものである。

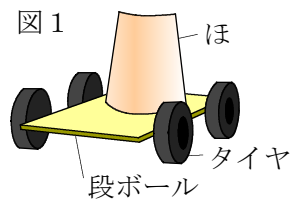


表1 【風の強さと車が走ったきより】

	弱い風	強い風
1回目	210 cm	480 cm
2回目	215 cm	505 cm
3回目	205 cm	495 cm

- (1) **実験1** の③で、強い風を当てたときに車が走るきよりを調べるには、だれの車を使って調べるとよいか、**あ** にあてはまる名前と、そう考えた理由を書きなさい。

〈理由〉

- (2) 表2は、**実験1** の②と同じ弱い風を、ももかさんとちとせさんの車に当てたときの実験結果である。2人の車の「ほ」の大きさについて考えられることを、そう考えた理由とあわせて書きなさい。

表2

【弱い風を当てたときに車が走ったきより】

	ももかさん	ちとせさん
1回目	150 cm	280 cm
2回目	132 cm	271 cm
3回目	164 cm	288 cm

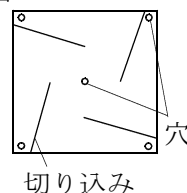
はじめさん 車を走らせる実験は楽しかったけど、広い場所が必要ですね。自分の部屋でもできるような実験があるといいのですが。

ちとせさん 風の力のはたらきを調べるのなら、風車を使った実験があります。風から受ける力が大きいほど、風車はよく回ります。このことを利用して風の力のはたらきを調べることができます。

実験2 風車と送風機のきよりを変えて持ち上がるおもりの個数を調べる実験

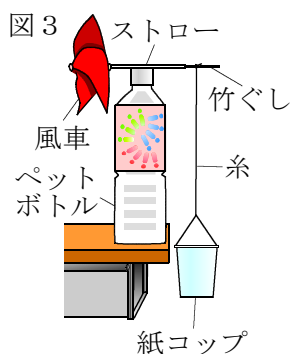
① 図2のように、1辺20 cmの正方形の厚紙に切り込みを入れ、厚紙の中央と角に開けた5つの穴を竹ぐしを通して風車を作った。竹ぐしはひとまわり太いストローに通した。

図2



② 図3のように、ペットボトルに風車を通してストローを固定し、竹ぐしの部分に紙コップを糸でつり下げた。

図3



③ 風車から50 cmはなれたところに置

いた送風機で風を当て、紙コップに入れたおもりを何個持ち上げることができるかを調べた。実験に使った紙コップは5 g、おもり1個は10 gである。

④ 風車と送風機のきよりを変えて、持ち上がるおもりの個数を調べた。表3は実験結果の記録である。

表3 【送風機と風車のきよりを変えておもりを持ち上げたときの記録】

おもりの個数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
送風機と	50	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
風車の距	100	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
離[cm]	150	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×

○…持ち上がった。×…持ち上がらなかった。

ももかさん 表3の結果から、どのようなことがわかるのでしょうか。

はじめさん 表3から、送風機と風車のきよりが近いときほど、持ち上がるおもりの個数は（ い ）ことがわかります。つまり、送風機が風車に近いほど、（ う ）。

(3) 表3の結果をもとに、（ い ）にあてはまる言葉を書きなさい。

(4) 「おもり」、「風の力」という言葉を使って、（ う ）にあてはまる言葉を書きなさい。

はじめさん **実験2** から、送風機と風車のきよりを変えたときの風の力のはたらきのちがいが分かったので、次は、風車の大きさを変えて実験してみましょう。

実験3 風車の大きさを変えて持ち上がるおもりの個数を調べる実験

① **実験2** と同じ方法で大きさのちがう風車を作った。1辺20cmの正方形の厚紙で作った風車を**ア**、1辺15cmの正方形の厚紙で作った風車を**イ**、1辺10cmの正方形の厚紙で作った風車を**ウ**とする。

② 150cmはなれたところに置いた送風機で風車**ア**に風を当て、紙コップに入れたおもりを何個持ち上げることができるかを調べた。風車**イ**、風車**ウ**についても同じようにして調べた。実験に使った紙コップは5g、おもり1個は10gである。また、表4は実験結果の記録である。

表4 【風車の大きさを変えておもりを持ち上げたときの記録】

おもりの個数 [個]		0	1	2	3	4
風車	ア (1辺20cm)	○	○	×	×	×
	イ (1辺15cm)	○	○	×	×	×
	ウ (1辺10cm)	○	×	×	×	×

○…持ち上がった。×…持ち上がらなかった。

ももかさん この結果では、風車の大きさとおもりを持ち上げる力の強さとの関係がよく分からないですね。

ちとせさん **実験2** の結果を参考にして、実験方法を工夫してみましょう。

(5) **実験3** で、風車の大きさのちがいによる、おもりを持ち上げる力のちがいがよくわかるようにするために、実験方法をどのように変えるとよいか、その方法と、そう考えた理由を書きなさい。

ももかさん ものを動かす力には、風の力のほかにゴムの力もありましたね。
 風の力のはたらきを調べたときのように、ゴムの力の強さのちがいを、車の走るきよりのちがいで表すことができるでしょうか。

はじめさん ゴムの引き方や、ゴムの本数を変えて実験してみましょう。

実験 4 輪ゴムの力と車の走るきよりの関係を調べる実験

- ① 図 4 のように、車に輪ゴムを掛けて引きのばし、輪ゴムの長さが 3 cm になるようにした。その後、手を離して車を走らせ、止まった場所に目印をつけて、車が走ったきよりを調べた。引きのばした輪ゴムの長さが同じになるようにして 3 回実験を行い、結果を平均した。
- ② 引きのばした輪ゴムの長さを変えて、①と同じように実験を行い、それぞれの結果を平均した。
- ③ 輪ゴムの本数を 2 本、3 本と増やしていき、①、②と同じようにして実験を行った。表 5 は、実験結果の記録である。

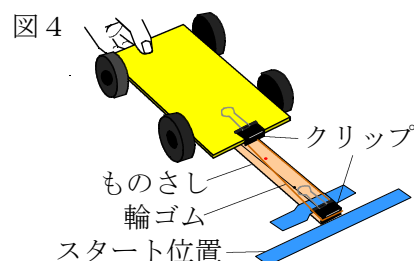


表 5 【引きのばした輪ゴムの長さや使った輪ゴムの本数と車が走ったきよりの平均】

		車が走ったきよりの平均 [cm]					
引きのばした輪ゴムの長さ		3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm
使った輪ゴムの本数	1 本	3 9	8 3	1 3 8	1 8 4	2 3 5	2 8 6
	2 本	4 8	1 1 3	1 8 9	2 6 2	3 7 8	4 4 8
	3 本	5 5	1 2 4	2 0 0	2 9 5	4 1 9	5 2 2

はじめさん 輪ゴムを引っばると、（ お ）力がうまれます。 **実験 4** では、その力を利用して車を走らせています。表 5 には、輪ゴムを何 cm に引きのばしたか、ということと、輪ゴムを何本使ったか、ということがまとめて書かれていますね。

ももかさん 1 本の輪ゴムを 3 cm の長さに引きのばしたとき、車は平均で 3 9 cm 進むということですね。

ちさとさん そのとおりです。だから、2 本の輪ゴムを 5 cm の長さに引きのばしたとき、車は平均で（ か ） cm 走ることがわかります。

(6) （ お ）に当てはまる言葉を書きなさい。

(7) 表 5 をもとに、（ か ）に当てはまる数字を書きなさい。

- (8) **実験4**の結果から、ゴムの力の強さについてどのようなことがわかるか、書きなさい

はじめさん 実験で使った車でゲームをしましょう。どれだけゴールラインに近いところで車を止めることができるか、やってみましょう。

ももかさん まかせてください。さっきまでの実験が役に立ちますね。

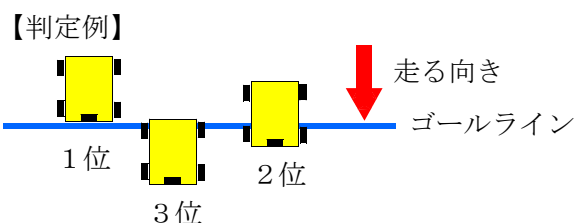
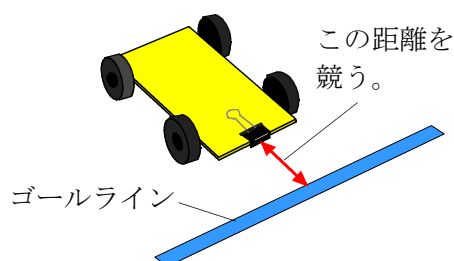
ちとせさん 結果はどうやって判定しますか。

はじめさん そうですねえ…。じゃあ、ルールを決めましょう。

ゲーム **ゴールラインでぴたりととめよう**

【ゲームのルール】

- スタート位置からゴールラインまでのきよりは、250cmとする。
- 車がゴールラインを通りこしても、手前で止まってもよいこととする。
- 車に付けたクリップの一番前とゴールラインとのきよりを測定し、きよりが短いものから順に1位、2位、3位とする。



- (9) ゴムで走る車を、250cmはなれたゴールラインにできるだけ近い位置で止めるために、あなたなら実験で使った輪ゴムを利用して、どのように車を発車させるか、その方法とそう考えた理由を書きなさい。

- 9 ももかさんたちが風やゴムのはたらきについて調べています。次の(1)～(9)に答えなさい。

ももかさん 「ほ」をつけた車に風をあてると、車が走ります。風の強さを変えると、車の走るきよりも変わりますね。何か決まりがあるのでしょうか。

はじめさん それぞれの車に風を当てて、走るきよりを比べてみましょう。ぼくは車にいろいろな工夫をしたので、遠くまで走れると思います。

ちとせさん それでは、風と車の関係を考えるのは難しいですよ。もう少し条件を決めて、風の強さと車の走るきよりの関係について調べてみませんか。

実験1 風の強さと車の走るきよりの関係を調べる実験

- ① 図1のように、ももかさん、はじめさん、ちとせさんは、段ボールの穴に車じくを通してタイヤを取りつけ、形や大きさが同じ車をつくった。その後、3人はそれぞれ形は同じで大きさのちがう「ほ」を取りつけた。
- ② はじめさんの車の「ほ」に弱い風を当てて車を走らせ、止まった場所に目印をつけて、車が走ったきよりを調べた。送風機の位置と向きは変えないようにして、3回実験を行った。
- ③ **あ**さんの車の「ほ」に強い風を当てて車を走らせ、②と同じように車が走ったきよりを調べた。表1は実験結果をまとめたものである。

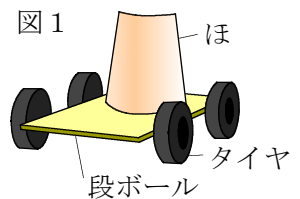


表1 【風の強さと車が走ったきより】

	弱い風	強い風
1回目	210 cm	480 cm
2回目	215 cm	505 cm
3回目	205 cm	495 cm

- (1) **実験1** の③で、強い風を当てたときに車が走るきよりを調べるには、だれの車を使って調べるとよいか、**あ** にあてはまる名前と、そう考えた理由を書きなさい。

はじめ

〈理由〉 弱い風を当てたときと同じ車を使うと、風の強さと車の走るきよりの関係が調べられるから。

解説 実験をするときは、比べたいものの以外の条件は同じにする必要がある。この実験では、風の強さを変えて車の走ったきよりを比べることがねらいなので、同じ車で調べる必要がある。

- (2) 表2は、**実験1** の②と同じ弱い風を、ももかさんとちとせさんの車に当てたときの実験結果である。2人の車の「ほ」の大きさについて考えられることを、そう考えた理由とあわせて書きなさい。

表2

【弱い風を当てたときに車が走ったきより】

	ももかさん	ちとせさん
1回目	150 cm	280 cm
2回目	132 cm	271 cm
3回目	164 cm	288 cm

ちとせさんの車の「ほ」がももかさんの車の「ほ」より大きい。ももかさんの車よりちとせさんの車のほうが走ったきよりが長いから、ちとせさんの車は大きな「ほ」で、たくさんの風を受けたと考えられる。

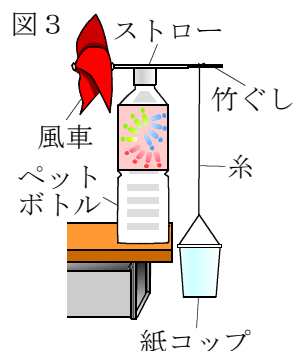
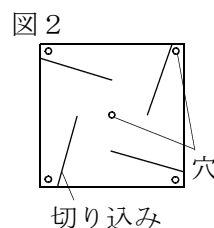
解説 ももかさんの車ははじめさんの車より走ったきよりが短く、ちとせさんの車ははじめさんの車より走ったきよりが長いので、「ほ」の大きさは小さい順に、ももかさん、はじめさん、ちとせさんと考えることができる。
もっと正確に実験をするためには、「ほ」の大きさの差の分だけ、車全体の重さが違っているかもしれないので、ももかさんやはじめさんの車には粘土などのおもりのをせて、重さをそろえるなどの工夫をする必要がある。

はじめさん 車を走らせる実験は楽しかったけど、広い場所が必要ですね。自分の部屋でもできるような実験があるといいのですが。

ちとせさん 風の力のはたらきを調べるのなら、風車を使った実験があります。風から受ける力が大きいほど、風車はよく回ります。このことを利用して風の力のはたらきを調べることができます。

実験 2 風車と送風機のきよりを変えて持ち上がるおもりの個数を調べる実験

① 図 2 のように、1 辺 20 cm の正方形の厚紙に切り込みを入れ、厚紙の中央と角に開けた 5 つの穴を竹ぐしを通して風車を作った。竹ぐしはひとまわり太いストローに通した。



② 図 3 のように、ペットボトルに風車を通してストローを固定し、竹ぐしの部分に紙コップを糸でつり下げた。

③ 風車から 50 cm はなれたところに置いた送風機で風を当て、紙コップに入れたおもりを何個持ち上げることができるかを調べた。実験に使った紙コップは 5 g、おもり 1 個は 10 g である。

④ 風車と送風機のきよりを変えて、持ち上がるおもりの個数を調べた。表 3 は実験結果の記録である。

表 3 【送風機と風車のきよりを変えておもりを持ち上げたときの記録】

おもりの個数		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
送風機と 風車の距 離[cm]	50	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	100	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
	150	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×

○…持ち上がった。×…持ち上がらなかった。

ももかさん 表 3 の結果から、どのようなことがわかるのでしょうか。

はじめさん 表 3 から、送風機と風車のきよりが近いときほど、持ち上がるおもりの個数は（ い ）ことがわかります。つまり、送風機が風車に近いほど、（ う ）。

- (3) 表3の結果をもとに、(い) にあてはまる言葉を書きなさい。

多い

- (4) 「おもり」「風の力」という言葉を使って、(う) にあてはまる言葉を書きなさい。

おもりがたくさん持ち上がることから、風の力が強いことがわかります。

解説 表3を見ると、送風機と風車のきよりが150cmの時はおもりは1個、100cmのときは7個、50cmのときは10個持ち上がっている。送風機と風車のきよりが近くなると、持ち上がるおもりの個数が多くなったといえる。

実験では風車が回ることで、竹ぐしが糸を巻きとり、紙コップに入れたおもりが持ち上がる。おもりをたくさん持ち上げるには、風車を回転させるための大きな力が必要である。このことから、おもりがたくさん持ち上がったときには、風の力が強いと考えられる。

はじめさん 実験2 から、送風機と風車のきよりを変えたときの風の力のはたらしのちがいが分かったので、次は、風車の大きさを変えて実験してみましょう。

実験3 風車の大きさを変えて持ち上がるおもりの個数を調べる実験

- ① 実験2 と同じ方法で大きさのちがう風車を作った。1辺20cmの正方形の厚紙で作った風車をア、1辺15cmの正方形の厚紙で作った風車をイ、1辺10cmの正方形の厚紙で作った風車をウとする。
- ② 150cmはなれたところに置いた送風機で風車アに風を当て、紙コップに入れたおもりを何個持ち上げることができるかを調べた。風車イ、風車ウについても同じようにして調べた。実験に使った紙コップは5g、おもり1個は10gである。また、表4は実験結果の記録である。

表4【風車の大きさを変えておもりを持ち上げたときの記録】

おもりの個数 [個]		0	1	2	3	4
風車	ア (1辺20cm)	○	○	×	×	×
	イ (1辺15cm)	○	○	×	×	×
	ウ (1辺10cm)	○	×	×	×	×

○…持ち上がった。×…持ち上がらなかった。

ももかさん この結果では、風車の大きさとおもりを持ち上げる力の強さとの関係がよく分からないですね。

ちとせさん 実験2 の結果を参考にして、実験方法を工夫してみましょう。

- (5) **実験3** で、風車の大きさのちがいによる、おもりを持ち上げる力のちがいがよくわかるようにするために、実験方法をどのように変えるとよいか、その方法と、そう考えた理由を書きなさい。

10 gのおもりのかわりに、1 gのようにもっと小さなおもりを使って、それぞれの風車で持ち上げられる限界がどこにあるかを細かく調べる。

解説 表4を見ると、イとウの風車はどちらも2個目のおもりを持ち上げることができなかった。つまり15 g（紙コップ1個とおもり1個）は持ち上がるが、25 gは持ち上がらなかったという同じ結果になっている。2つの風車が持ち上げることのできるおもりの重さのちがいを見つけるために、おもりを1 gのような小さなものにすることで、細かく調べることができる。

〈次のような解答について〉

（解答例） 送風機と風車のきよりを小さくして実験する。

実験2 で送風機が150 cmのきよりでは、おもりが1個しか持ち上がらなかったが、50 cmのときは10個全てが持ち上がったから、風車の大きさを変えたとき、風車の大きさと力の強さの関係が比べやすくなる。

風車の大きさのちがいと、持ち上がるおもりの個数の関係を調べるためには、おもりが確実に持ち上がる風車を準備して、その風車より小さい風車と比べることが必要である。表3では、送風機と風車のきよりが50 cmの場合、確実におもりが持ち上がっている。このとき、風車を小さくすることで、持ち上がるおもりの数がちがってくるように調整することができれば、風車の大きさとおもりを持ち上げる力の強さの関係がよくわかるようになる。（送風機と風車のきよりによっては、実験3とは逆に、すべての風車で、すべてのおもり持ち上がって、ちがいがわからない場合も考えられる。このため、送風機と風車のきよりを何cmにするかを工夫する必要がある。）

ももかさん ものを動かす力には、風の力のほかにゴムの力もありましたね。
 風の力のはたらきを調べたときのように、ゴムの力の強さのちがいを、車の走るきよりのちがいで表すことができるでしょうか。

はじめさん ゴムの引き方や、ゴムの本数を変えて実験してみましょう。

実験 4 輪ゴムの力と車の走るきよりの関係を調べる実験

- ① 図 4 のように、車に輪ゴムを掛けて引きのばし、輪ゴムの長さが 3 cm になるようにした。その後、手を離して車を走らせ、止まった場所に目印をつけて、車が走ったきよりを調べた。引きのばした輪ゴムの長さが同じになるようにして 3 回実験を行い、結果を平均した。
- ② 引きのばした輪ゴムの長さを変えて、①と同じように実験を行い、それぞれの結果を平均した。
- ③ 輪ゴムの本数を 2 本、3 本と増やしていき、①、②と同じようにして実験を行った。表 5 は、実験結果の記録である。

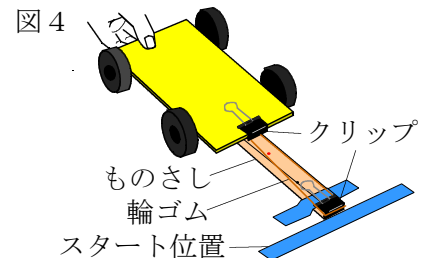


表 5 【引きのばした輪ゴムの長さや使った輪ゴムの本数と車が走ったきよりの平均】

		車が走ったきよりの平均 [cm]					
引きのばした輪ゴムの長さ		3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm
使った輪ゴムの本数	1 本	3 9	8 3	1 3 8	1 8 4	2 3 5	2 8 6
	2 本	4 8	1 1 3	1 8 9	2 6 2	3 7 8	4 4 8
	3 本	5 5	1 2 4	2 0 0	2 9 5	4 1 9	5 2 2

はじめさん 輪ゴムを引っぱると、（ お ）力がうまれます。実験 4 では、その力を利用して車を走らせています。表 5 には、輪ゴムを何 cm に引きのばしたか、ということと、輪ゴムを何本使ったか、ということがまとめて書かれていますね。

ももかさん 1 本の輪ゴムを 3 cm の長さに引きのばしたとき、車は平均で 3 9 cm 進むということですね。

ちさとさん そのとおりです。だから、2 本の輪ゴムを 5 cm の長さに引きのばしたとき、車は平均で（ か ）cm 走ることがわかります。

(6) （ お ）に当てはまる言葉を書きなさい。

もとにもどろうとする

(7) 表 5 をもとに、（ か ）に当てはまる数字を書きなさい。

1 8 9

- (8) **実験4**の結果から、ゴムの力の強さについてどのようなことがわかるか、書きなさい

ゴムを長く伸ばすほど、力が強くなる。また、ゴムの本数が多いほど力が強くなる。

解説 ゴムには、ひっぱったりねじったりすると、もとにもどろうとする性質がある。身の回りには、ほかにも下じきやバネのように、手で曲げたりのばしたりすると、もとの形にもどろうとするものがある。

表5を横に見ていくと、同じ本数では、引きのばした輪ゴムの長さが長いほど車が走ったきよりが長くなっている。また、表をたてに見ていくと、同じ長さでは、輪ゴムの本数が多いほど、車が走ったきよりが長いことがわかる。

はじめさん 実験で使った車でゲームをしましょう。どれだけゴールラインに近いところで車を止めることができるか、やってみましょう。

ももかさん まかせてください。さっきまでの実験が役に立ちますね。

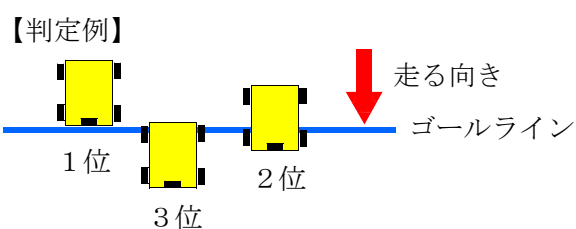
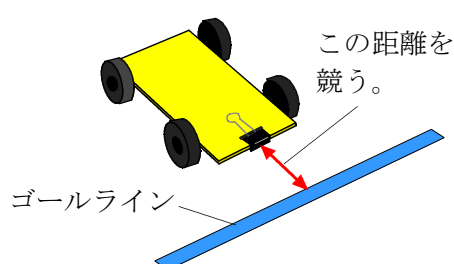
ちとせさん 結果はどうやって判定しますか。

はじめさん そうですねえ…。じゃあ、ルールを決めましょう。

ゲーム ゴールラインでぴたりととめよう

【ゲームのルール】

- スタート位置からゴールラインまでのきよりは、250cmとする。
- 車がゴールラインを通りこしても、手前で止まってもよいこととする。
- 車に付けたクリップの一番前とゴールラインとのきよりを測定し、きよりが短いものから順に1位、2位、3位とする。



- (9) ゴムで走る車を、250 cmはなれたゴールラインにできるだけ近い位置で止めるために、あなたなら実験で使った輪ゴムを利用して、どのように車を発車させるか、その方法とそう考えた理由を書きなさい。

(解答例 1) 1 本の輪ゴムを、約 7.5 cm の長さに引きのばして発車させる。表 5 の輪ゴムが 1 本のときの結果を見ると、輪ゴムの長さが 7 cm のとき、車は 235 cm、8 cm のとき、車は 286 cm 走っているの、その間で止まると考えた。

(解答例 2) 2 本の輪ゴムを約 6 cm の長さに引きのばして発車させる。表 5 の輪ゴムが 2 本のときの結果を見ると、輪ゴムの長さが 6 cm で 265 cm なので、少しだけ弱くして手を離す。など

解説

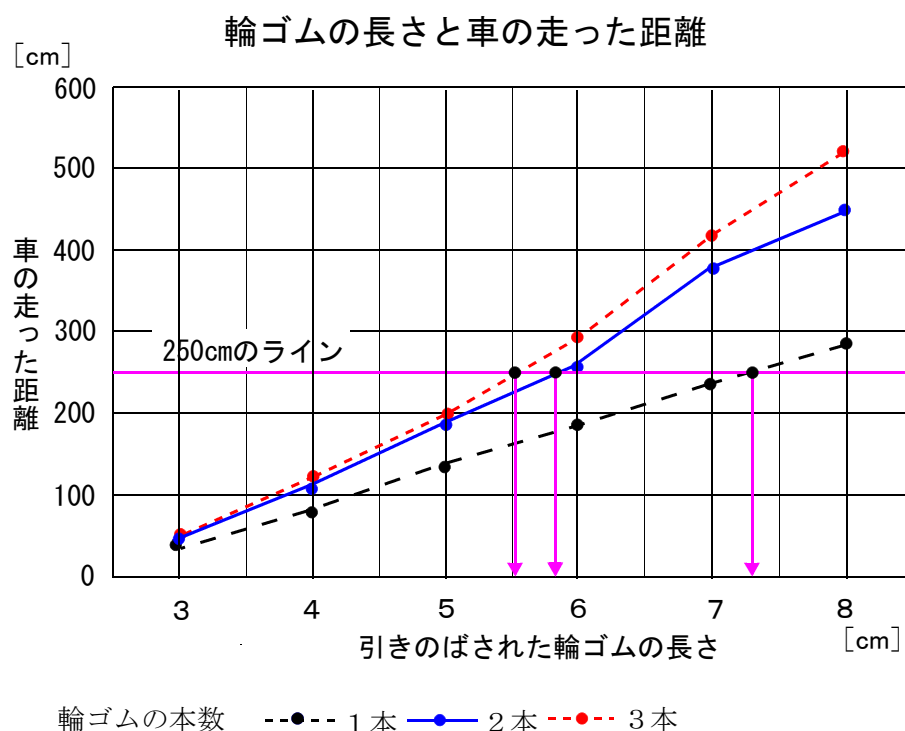


表 5 を折れ線グラフにすると、上のようになる。輪ゴムの長さが長くなると、車の走ったきよりも長くなる。そのきよりの増え方にはある程度の規則性がある。

輪ゴムの本数ごとに、車が走ったきよりも 250 cm になる輪ゴムの長さを見てみると、輪ゴムが 1 本のときは約 7.3 cm、2 本のときは約 5.8 cm、3 本のときは約 5.5 cm である。

今回の実験結果を折れ線グラフで表現することは、適切ではないが、ある程度の規則性を見つけることができる。

「風やゴムのはたらき」の学習は、力やエネルギーに関係することで、中学生、高校生になると、よりくわしく学習していくが、小学校の理科はその土台となっている。実験の条件をコントロールしたり、規則性を見つけたりすること、共通点やちがいを見つけて考察していくことは、理科を学習する大切な方法である。

10

ともこさんたちは、庭の生物について話しています。次の(1)～(11)に答えなさい。

ともこさん バラのくきに、小さな虫がびっしりついています。葉やくきがべたべたして、つぼみも元気がありません。

かなたさん これはアブラムシですね。やわらかい新芽やくきに集まって、植物のしるを吸うのです。

はるかさん ここにテントウムシがいます。アブラムシを食べているようですね。

ともこさん バラのしるをアブラムシが吸って、そのアブラムシをテントウムシが食べています。このように、生物どうしには①「食べる・食べられる」の関係のつながりがあるのですね。このような関係のつながりを、ほかに知っていますか。



アブラムシを食べる
テントウムシ。

はるかさん (あ) のような例がありますね。

かなたさん そういえば、作物を育てている畑では、アブラムシが増えると農薬で退治するかわりに、テントウムシを放すことがあるそうです。

ともこさん それはなぜですか。②テントウムシは、どのようなはたらきをするのでしょうか。

- (1) 下線部①の、生物どうしの「食べる・食べられる」の関係のつながりを何というか、書きなさい。

- (2) (あ) に入る、生物どうしの「食べる・食べられる」の関係のつながりについて、例を書きなさい。

- (3) 下線部②の質問にどのように答えたらよいか、「アブラムシ」、「テントウムシ」、「畑の作物」という言葉を使って書きなさい。

はるかさん かれ葉の下でたくさんのダンゴムシが見つかりました。ダンゴムシを観察してみましょう。

ともこさん ダンゴムシは名前に「ムシ」とついています。ダンゴムシもこん虫のなかまですか。

かなたさん テントウムシとアブラムシは、どちらもこん虫のなかまなので、ダンゴムシの体にこん虫の特ちょうがあるかどうか比べてみましょう。

ともこさん わかりました。(い)。

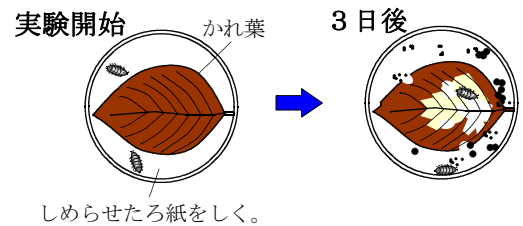
かなたさん それでは、ダンゴムシとかれ葉の観察をしてみましょう。



ダンゴムシ

観 察 ダンゴムシとかれ葉の観察

- ① 容器にろ紙をしき、かれ葉とダンゴムシを入れて、きりふきでしめらせる。
- ② 3日後のかれ葉のようすを観察する。



はるかさん かれ葉がだいぶ少なくなりました。黒いつぶは、ダンゴムシのふんのようにです。ダンゴムシがかれ葉を食べたのですね。

ともこさん 秋にたくさん積もったかれ葉がだんだん減っていくのは、ダンゴムシのように、かれた植物を食べる動物がいるからですね。

- (4) かれ葉を食べる動物にはどのようなものがあるか、書きなさい。

- (5) (い) にあてはまるように、ダンゴムシがこん虫のなかまかどうかについて、こん虫の体のつくりをもとに、説明する文を書きなさい。

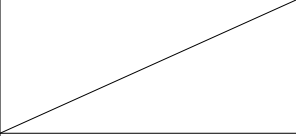
- (6) かれた植物を食べる動物がいなくなれば、どのようなことが起こるだろうか。自然界の食べ物を通した生物のつながりをもとに、考えられることを書きなさい。

- はるかさん テントウムシやダンゴムシは、生物どうしのつながりの中で大切なはたらきをしていますね。
- かなたさん そうですね。動物が食べているものをたどっていくと、みんな植物につながっています。動物は直接、または間接的に植物から養分を得ています。
- ともこさん 植物も発芽や成長のためには養分が必要です。植物はどのようにして養分を得ているのですか。
- かなたさん 植物には、空気や水から、でんぷんなどの養分をつくるはたらきがあります。植物がでんぷんをつくるはたらきについて、実験で調べてみましょう。

実験 1 日光と葉のでんぷん

- ① 夕方、はち植えのアサガオの葉 3 枚を、別々にアルミニウムはくで包み、それぞれ㉞、㉟、㊱とした。
- ② 次の日の朝、ヨウ素液を使って、㉞の葉にでんぷんがあるかどうかを調べ、結果を記録した。また、㉟はアルミニウムはくを外して、㊱はアルミニウムはくをつけたまま、日光がよくあたる場所に置いた。
- ③ 5 時間後、ヨウ素液を使って、㉟、㊱のそれぞれの葉にでんぷんがあるかどうかを調べ、結果を記録した。

【実験の記録】

夕方	次の日の朝	5 時間後	ヨウ素液のようす	でんぷん
	 アルミニウムはくを外し、ヨウ素液で調べる。		変化しなかった。	でんぷんがない。
	 アルミニウムはくを外す。   ヨウ素液で調べる。 日光をあてる。		青むらさき色になった。	㉞
	 アルミニウムはくは、そのままにする。   アルミニウムはくを外して、ヨウ素液で調べる。 日光をあてる。		変化しなかった。	㉞

- はるかさん 朝に調べた㉞の葉にはでんぷんがありませんでした。このことから、㉟、㊱ それぞれの葉も、朝はでんぷんがなかったと考えられますね。
- かなたさん ㉞、㉟、㊱をくらべると、（ う ）ことがわかりました。

- (7) **実験 1** について、【実験の記録】にまとめた。㉞・㉞にあてはまる言葉を書きなさい。

㉞

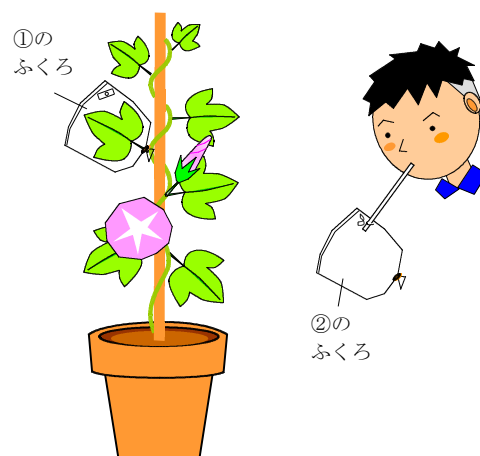
㉞

- (8) （ う ）に、**実験 1** の結果からわかることを書きなさい。

はるかさん 植物は、空気のどのような成分を取り入れているのでしょうか。
実験で確かめてみましょう。

実験2 植物と空気

- ① アサガオの葉に、穴を開けたポリエチレンのふくろをかぶせ、穴からストローで吸ったりはいたりして息を入れた。
- ② ①と別のポリエチレンのふくろに、穴からストローで吸ったりはいたりして息を入れ、①と同じ大きさになるようにした。
- ③ ①、②のポリエチレンのふくろの中の酸素と二酸化炭素の割合を気体検知管でそれぞれ調べ、穴はセロハンテープでふさいだ。
- ④ ①、②をよく日光に当て、2時間後に気体検知管で、ふくろの中の酸素と二酸化炭素の割合をそれぞれ調べた。
- ⑤ 実験前と比べて、実験後の気体の割合がどうなったかを、実験結果の表にまとめた。



【実験結果：2時間後の気体の割合】

	酸素の割合	二酸化炭素の割合
①のふくろ	最初より増えた	最初より減った
②のふくろ	変化なし	変化なし

ともこさん アサガオの葉にかぶせた①のふくろの中は、最初より二酸化炭素が減って酸素が増えています。

かなたさん アサガオの葉が入っていない②のふくろでは、二酸化炭素や酸素の割合は最初と変わっていません。植物のはたらきが、酸素や二酸化炭素の割合の変化に関係しているのですね。

はるかさん **実験1**の結果とあわせて考えると、植物がでんぷんをつくるのはたらきで、二酸化炭素を使ったということでしょうか。

ともこさん でも、もしかすると、植物は二酸化炭素とは関係なくでんぷんをつくっているのかもしれない。もう少し、植物がでんぷんをつくるのはたらきと二酸化炭素の関係が、はっきりわかる実験がしてみたいです。

- (9) 酸素用の気体検知管を使うときに、二酸化炭素用の気体検知管とちがって、特に気をつけることは何か、書きなさい。

【 **実験3** のための話し合い 】

はるかさん 植物がでんぷんをつくるはたらきに、二酸化炭素は関係あるのでしょうか。

ともこさん 二酸化炭素がないときに、植物がでんぷんをつくらることができるのかどうか、調べてみればよいと思います。

かなたさん 二酸化炭素をなくす方法ですが、水酸化ナトリウム水溶液は、空气中の二酸化炭素を吸収する性質があるそうです。植物にポリエチレンのふくろをかぶせて、水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙をふくろの中に入れておくと、ふくろの中の二酸化炭素がない状態にすることができます。

ともこさん 葉にもとからあるでんぷんは、どうしますか。

はるかさん **実験1** は、葉をアルミニウムはくで包みましたが、植物をしばらくまっ暗な場所に置いておけば、葉のでんぷんをなくすことができると思います。

- (10) 3人の話し合いや **実験1**、**実験2** を参考にして、【 **実験3** の計画 】の()に入る言葉をそれぞれ書きなさい。

【 **実験3** の計画 】

実験のねらい	植物が () ことを確かめる。
ともこさんの考え	二酸化炭素がなければ、植物はでんぷんをつくらできないのではないだろうか。
変える条件	()
同じにする条件	・ () ・ 同じ植物で、葉の大きさや枚数を同じにする。 ・ 植物にかぶせるポリエチレンのふくろの大きさをそろえる。
準備すること	前日の夕方から、植物をまっ暗な部屋に置き、葉にもとからあるでんぷんをなくしておく。

- (11) **実験3** がどのような結果になれば、ともこさんの考えが正しいことがいえるのか。変える条件のそれぞれの場合に分けて、具体的に結果を書きなさい。

10

ともこさんたちは、庭の生物について話しています。次の(1)～(11)に答えなさい。

ともこさん バラのくきに、小さな虫がびっしりついています。葉やくきがべたべたして、つぼみも元気がありません。

かなたさん これはアブラムシですね。やわらかい新芽やくきに集まって、植物のしるを吸うのです。

はるかさん ここにテントウムシがいます。アブラムシを食べているようですね。

ともこさん バラのしるをアブラムシが吸って、そのアブラムシをテントウムシが食べています。このように、生物どうしには①「食べる・食べられる」の関係のつながりがあるのですね。このような関係のつながりを、ほかに知っていますか。



アブラムシを食べる
テントウムシ。

はるかさん (あ) のような例がありますね。

かなたさん そういえば、作物を育てている畑では、アブラムシが増えると農薬で退治するかわりに、テントウムシを放すことがあるそうです。

ともこさん それはなぜですか。② テントウムシは、どのようなはたらきをするのでしょうか。

- (1) 下線部①の、生物どうしの「食べる・食べられる」の関係のつながりを何というか、書きなさい。

食物れんさ

〈解説〉 生物どうしの「食べる・食べられる」の関係のつながりを食物れんさといい、陸上や水中、土中など生物が生活しているいろいろな場所で見られます。

植物は、日光が当たるとでんぷんなどの養分をつくります。その植物を草食動物が食べ、肉食動物は他の動物を食べています。動物は直接、または間接的に植物を食べているので、食物れんさでは、植物がつくりだした養分を、さまざまな生物が取り入れているといえます。

- (2) (あ) に入る、生物どうしの「食べる・食べられる」の関係のつながりについて、例を書きなさい。

(例1) イカダモ → ミジンコ → メダカ → ザリガニ

(例2) 木の実 → リス → ヘビ → イタチ

(例3) 草 → バッタ → カマキリ → モズ → タカ

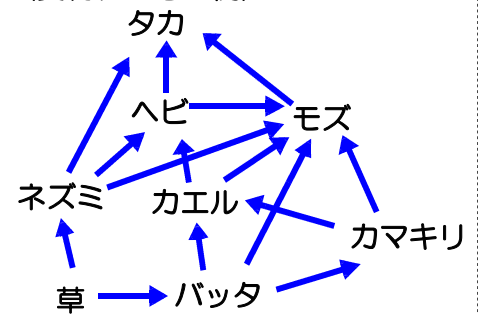
※これ以外のつながりもたくさんあります。植物からはじまって、草食動物、肉食動物の順になっています。

〈解説〉 (例3) のカマキリは、バッタ以外にトンボやハチなど、さまざまな生物を食べています。また、バッタはカマキリだけでなく、カエルやモズなどに食べられることもあります。

生物は、いろいろな生物を食べたり、いろいろな生物に食べられたりしていて、食物連鎖は、実際には右の図のように、複雑な網の目のようになっています。

◇モズは、スズメより少し大きな肉食の鳥で、こん虫やカエル、小さなネズミなどをとらえて、えさにします。モズは、えさのカエルなどを木の小枝にさしておく行動が知られています。

〈食物れんさの例〉



モズ

- (3) 下線部②の質問にどのように答えたらよいか、「アブラムシ」、「テントウムシ」、「畑の作物」という言葉を使って書きなさい。

テントウムシは、アブラムシを食べて数を減らすことで、畑の作物をアブラムシから守るというはたらきをしている。

〈解説〉 アブラムシは植物のくきに針のような口をさして、植物の養分がふくまれたしるを吸います。アブラムシは体からあまいえき体を出して、アリをよびよせます。アブラムシはアリにあまいえき体をあたえて、敵を追いはらってもらいます。このあまいえき体は、すす病という植物の病気の原因になります。

また、すす病以外の病気にかかった植物のしるを吸ったアブラムシが、新しくほかの植物のしるを吸うことで病気がうつり、広がっていきます。アブラムシは放っておくと数がどんどん増えていき、畑の作物もうまく育たなくなります。

そこで、アブラムシが大発生した畑にテントウムシを放すと、テントウムシがアブラムシを食べてくれるので、農薬を使わず安全に作物を守ることができます。テントウムシは、幼虫のころからアブラムシを食べて大きくなります。成虫になると1匹のテントウムシが1日に100匹、一生の間にはなんと4000匹以上のアブラムシを食べるといわれています。



アブラムシのあまいえき体をもろうアリ。テントウムシを追いはらい、アブラムシを守る。

はるかさん かれ葉の下でたくさんのダンゴムシが見つかりました。ダンゴムシを観察してみましょう。

ともこさん ダンゴムシは名前に「ムシ」とついています。ダンゴムシもこん虫のなかまですか。

かなたさん テントウムシとアブラムシは、どちらもこん虫のなかまなので、ダンゴムシの体にこん虫の特ちょうがあるかどうか比べてみましょう。

ともこさん わかりました。(い)。

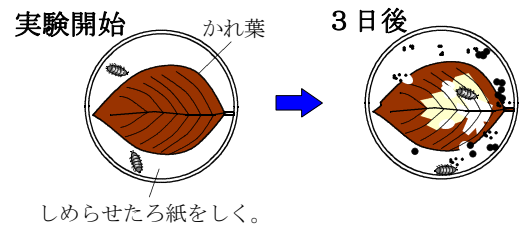
かなたさん それでは、ダンゴムシとかれ葉の観察をしてみましょう。



ダンゴムシ

観 察 ダンゴムシとかれ葉の観察

- ① 容器にろ紙をしき、かれ葉とダンゴムシを入れて、きりふきでしめらせる。
- ② 3日後のかれ葉のようすを観察する。



はるかさん かれ葉がだいぶ少なくなりました。黒いつぶは、ダンゴムシのふんのようにです。ダンゴムシがかれ葉を食べたのですね。

ともこさん 秋にたくさん積もったかれ葉がだんだん減っていくのは、ダンゴムシのように、かれた植物を食べる動物がいるからですね。

(4) かれ葉を食べる動物にはどのようなものがあるか、書きなさい。

ミミズ、カブトムシの幼虫、ワラジムシ、ダニ、トビムシ など

〈解説〉 かれ葉を食べる生物には、ミミズ、ダンゴムシ、ワラジムシ、カブトムシやカナブンの幼虫などがいます。かれ葉やかれた枝を食べて、細かくします。

細かくなったかれ葉を食べているのが、草食性のダニやトビムシなどです。とても小さいので、虫眼鏡やけんび鏡で観察する必要があります。

ダニやトビムシは1 m²に数万匹もいて、片足で土をふむと、そのくつの下には、だいたい1000匹のダニやトビムシがいるといわれています。

たくさんのダニやトビムシなどが、細かくなったかれ葉を食べてさらに細かくしたり、土の中にいる菌が分解したりして、かれ葉はしだいに形を変え、土の中の養分になっていくのです。



トビムシのなかま

- (5) (い) にあてはまるように、ダンゴムシがこん虫のなかまかどうかについて、こん虫の体のつくりをもとに、説明する文を書きなさい。

こん虫の体はあたま、むね、はらの3つの部分に分かれていて、むねには6本のあしがついている。しかし、ダンゴムシは（体は3つ以上に分かれていて）6本より多くのあしがあるので、こん虫ではない。

〈解説〉　こん虫の体はあたま、むね、はらの3つの部分に分かれていて、むねにはあしが6本ついています。同じような形のあしが2本で1組になっていて（1対といいます）、それが3組（3対）あります。

テントウムシやアブラムシは、6本（3対）のあしがあり、こん虫のなかまです。

ダンゴムシの体はたくさんのふしがつながっていて、それぞれのふしにあしが2本（1対）ずつついています。ダンゴムシのあしを数えると14本（7対）あるので、こん虫のなかまではありません。どちらかというときエビやカニのなかまに近いのです。

ダンゴムシはこん虫のなかまではありませんが、ダンゴムシやエビやカニ、こん虫のなかまはみんな、体がかたいからおおわれていて、たくさんのふしがあります。このふしの部分で体を曲げたり、脱皮をして大きくなったりするなど、共通点もたくさんあります。

- (6) かれた植物を食べる動物がいなくなれば、どのようなことが起こるだろうか。自然界の食べ物を通した生物のつながりをもとに、考えられることを書きなさい。

- ・モグラのようにダンゴムシやミミズを食べている動物のえさがなくなってしまう。
- ・かれた植物がいつまでも減らないので、地表はかれ葉やかれた枝であふれる。など

〈解説〉　食物れんさでダンゴムシやミミズは、ムカデやモグラ、トカゲなどに食べられています。また、草食のダニやトビムシは、肉食のダニなどに食べられています。かれ葉を食べる動物がいなくなれば、それをえさにしている動物もえさがなくなって、生きていくことができなくなります。

また、かれ葉は食べられてだんだん小さくなっていき、やがて土になります。この土には植物の成長に必要な養分がたっぷりふくまれています。

もし、かれた植物を食べる動物がいなくなれば、地表はかれた植物であふれてしまいます。しかし、やがて植物は土の中の養分を使いきってしまい、かたくて養分の少ない植物の育ちにくい土になります。

かれ葉が食べられて、しだいに小さくなっていくことは、生物どうしのつながりや、生物と環境のかかわり合いの中で、とても大切なことです。

はるかさん テントウムシやダンゴムシは、生物どうしのつながりの中で大切なはたらきをしていますね。

かなたさん そうですね。動物が食べているものをたどっていくと、みんな植物につながっています。動物は直接、または間接的に植物から養分を得ています。

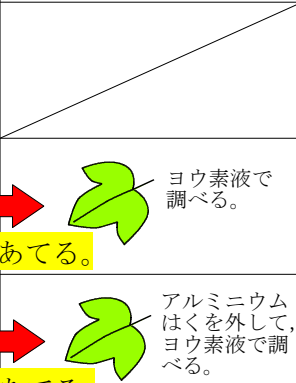
ともこさん 植物も発芽や成長のためには養分が必要です。植物はどのようにして養分を得ているのですか。

かなたさん 植物には、空気や水から、でんぷんなどの養分をつくるはたらきがあります。植物がでんぷんをつくるはたらきについて、実験で調べてみましょう。

実験 1 日光と葉のでんぷん

- ① 夕方、はち植えのアサガオの葉 3 枚を、別々にアルミニウムはくで包み、それぞれ㊦、㊧、㊨とした。
- ② 次の日の朝、ヨウ素液を使って、㊦の葉にでんぷんがあるかどうかを調べ、結果を記録した。また、㊧はアルミニウムはくを外して、㊨はアルミニウムはくをつけたまま、日光がよくあたる場所に置いた。
- ③ 5 時間後、ヨウ素液を使って、㊧、㊨のそれぞれの葉にでんぷんがあるかどうかを調べ、結果を記録した。

【実験の記録】

夕方	次の日の朝	5 時間後	ヨウ素液のようす	でんぷん
	 アルミニウムはくを外し、ヨウ素液で調べる。		変化しなかった。	でんぷんがない。
	 アルミニウムはくを外す。 →  ヨウ素液で調べる。 日光をあてる。		青むらさき色になった。	㊦
	 アルミニウムはくは、そのままにする。 →  アルミニウムはくを外して、ヨウ素液で調べる。 日光をあてる。		変化しなかった。	㊨

はるかさん 朝に調べた㊦の葉にはでんぷんがありませんでした。このことから、㊧、㊨それぞれの葉も、朝はでんぷんがなかったと考えられますね。

かなたさん ㊦、㊧、㊨をくらべると、（ う ）ことがわかりました。

- (7) **実験 1** について、【実験の記録】にまとめた。㊦・㊨にあてはまる言葉を書きなさい。

㊦ でんぷんがある。 ㊨ でんぷんがない。

〈解説〉 ヨウ素液はうすい茶色のえき体ですが、でんぷんがあると青むらさき色になります。

ヨウ素液が青むらさき色になったという記録から、㊶の葉はでんぷんがあることがわかります。また、㊵の葉はヨウ素液が変化しなかったことから、でんぷんがないことがわかります。

- (8) (う) に、**実験 1** の結果からわかることを書きなさい。

植物に、日光があたるとでんぷんがつくられる

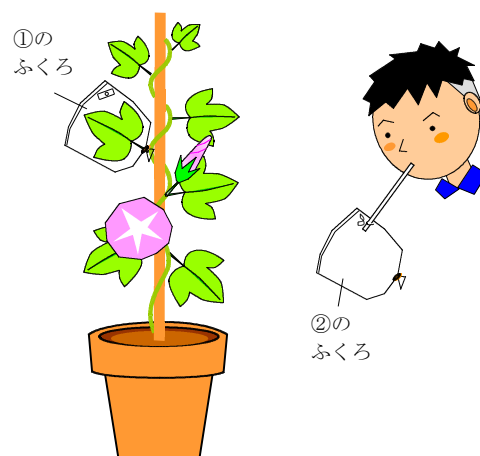
〈解説〉 ㊶の葉にはでんぷんがなかったことから、朝は㊶、㊵の葉も同じようにでんぷんがなくなっていたと考えられます。5時間後に調べたとき、日光が当たっていた㊶の葉にはでんぷんがあり、アルミニウムはくで包まれていた㊵の葉にはでんぷんがないことから、植物に日光が当たるとでんぷんがつくられることがわかります。このように、植物に日光が当たってでんぷんをつくるはたらきを光合成といいます。

葉をアルミニウムはくで包むなどして、植物に光が当たらないようにしておくと、葉のでんぷんは使われてなくなったり、葉から別の場所に移動してたくわえられたりします。

はるかさん 植物は、空気のどのような成分を取り入れているのでしょうか。
実験で確かめてみましょう。

実験2 植物と空気

- ① アサガオの葉に、穴を開けたポリエチレンのふくろをかぶせ、穴からストローで吸ったりはいたりして息を入れた。
- ② ①と別のポリエチレンのふくろに、穴からストローで吸ったりはいたりして息を入れ、①と同じ大きさになるようにした。
- ③ ①、②のポリエチレンのふくろの中の酸素と二酸化炭素の割合を気体検知管でそれぞれ調べ、穴はセロハンテープでふさいだ。
- ④ ①、②をよく日光に当て、2時間後に気体検知管で、ふくろの中の酸素と二酸化炭素の割合をそれぞれ調べた。
- ⑤ 実験前と比べて、実験後の気体の割合がどうなったかを、実験結果の表にまとめた。



【実験結果：2時間後の気体の割合】

	酸素の割合	二酸化炭素の割合
①のふくろ	最初より増えた	最初より減った
②のふくろ	変化なし	変化なし

ともこさん アサガオの葉にかぶせた①のふくろの中は、最初より二酸化炭素が減って酸素が増えています。

かなたさん アサガオの葉が入っていない②のふくろでは、二酸化炭素や酸素の割合は最初と変わっていません。植物のはたらきが、酸素や二酸化炭素の割合の変化に関係しているのですね。

はるかさん **実験1**の結果とあわせて考えると、植物がでんぷんをつくるのはたらきで、二酸化炭素を使ったということでしょうか。

ともこさん でも、もしかすると、植物は二酸化炭素とは関係なくでんぷんをつくっているのかもしれませんが。もう少し、植物がでんぷんをつくるのはたらきと二酸化炭素の関係が、はっきりわかる実験がしてみたいです。

- (9) 酸素用の気体検知管を使うときに、二酸化炭素用の気体検知管とちがって、特に気をつけることは何か、書きなさい。

酸素用気体検知管は使った後で熱くなるので、冷めるまで直接さわらないようにする。

〈解説〉 気体検知管の両はしを折るときは、気体検知管をチップホルダーに入れて少し回して傷を入れてからたおすと、きれいに折ることができます。また、気体検知管の「→」の側を、気体採取器に差し込み、「G」マークのある方にゴムカバーをつけます。気体検知管はガラスと薬品でできているので、割れないように気をつける必要があります。また、酸素用気体検知管は、使用後はたいへん熱くなるので、冷めるまで直接さわらないようにしましょう。

【 **実験3** のための話し合い 】

- はるかさん 植物がでんぷんをつくるはたらきに、二酸化炭素は関係あるのでしょうか。
- ともこさん 二酸化炭素がないときに、植物がでんぷんをつくることができるのかどうか、調べてみればよいと思います。
- かなたさん 二酸化炭素をなくす方法ですが、水酸化ナトリウム水溶液は、空気中の二酸化炭素を吸収する性質があるそうです。植物にポリエチレンのふくろをかぶせて、水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙をふくろの中に入れておくと、ふくろの中の二酸化炭素がない状態にすることができます。
- ともこさん 葉にもとからあるでんぷんは、どうしますか。
- はるかさん **実験1** は、葉をアルミニウムはくで包みましたが、植物をしばらくまっ暗な場所に置いておけば、葉のでんぷんをなくすことができると思います。

- (10) 3人の話し合いや **実験1** , **実験2** を参考にして, 【 **実験3** の計画 】の()に入る言葉をそれぞれ書きなさい。

【 **実験3** の計画 】

実験のねらい	植物が（でんぷんをつくるはたらきで、二酸化炭素を使っている）ことを確かめる。
ともこさんの考え	二酸化炭素がなければ、植物はでんぷんをつくることのできないのではないだろうか。
変える条件	（ 二酸化炭素があるかないか ）
同じにする条件	・（ 日光の当て方, 置き場所 など ） ・同じ植物で、葉の大きさや枚数を同じにする。 ・植物にかぶせるポリエチレンのふくろの大きさをそろえる。
準備すること	前日の夕方から、植物をまっ暗な部屋に置き、葉にもとからあるでんぷんをなくしておく。

〈解説〉 **実験3** は、ともこさんの「植物がでんぷんをつくるはたらきと二酸化炭素の関係が、はっきりわかる実験がしたい」という発言を受けて計画しています。そこで、実験のねらいは、「植物がでんぷんをつくるはたらきで、二酸化炭素を使っていることを確かめる。」としました。

実験では「植物は二酸化炭素がなければ、でんぷんをつくることができないのではないか」というともこさんの考えを確かめるために、「二酸化炭素があるとき」と「二酸化炭素がないとき」で結果にちがいがあるかどうかを調べます。つまり、変える条件は二酸化炭素があるかないかです。

変える条件以外の条件はそろえる必要があります。実験に使う植物の種類や大きさを同じにすることや、植物にかぶせるポリエチレンのふくろの大きさを同じにすること、植物に当てる日光の強さや時間をそろえることが大切です。

- (11) **実験3** がどのような結果になれば、ともこさんの考えが正しいことがいえるのか。変える条件のそれぞれの場合に分けて、具体的に結果を書きなさい。

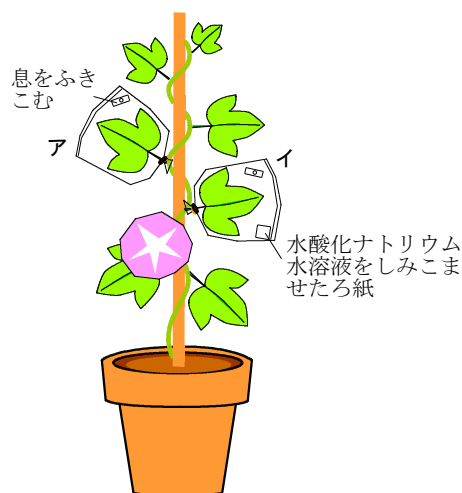
ふくろの中に二酸化炭素がある葉にはでんぷんができていて、ふくろの中に二酸化炭素がない葉にはでんぷんができていない。

〈解説〉 「二酸化炭素があるかないか」という条件以外はすべて同じにして実験をしたとき、結果にちがいがでれば、二酸化炭素が関係していることがわかります。植物に日光が当たっていても、でんぷんができていなければ、二酸化炭素がないことが原因であると考えられます。このことにより、ともこさんの考えが正しいことが確かめられます。

〈参考〉

実験3 光合成の原料

- ① アサガオを一晩まっ暗な部屋に置き、葉のでんぷんをなくしておく。
- ② ①のアサガオの葉2枚にそれぞれ、ポリエチレンのふくろをかぶせて口をしぼる。アのふくろにはストローで息を吹き込み、穴をセロハンテープでふさぐ。イのふくろには、水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙を入れておく。
- ③ アサガオを日の当たる場所において、5時間後、それぞれの葉のでんぷんを調べる。



注意：水酸化ナトリウム水溶液をあつかうときは安全めがねを使用すること。
皮ふについたときはよく水で洗うこと。

とうまさん 飲みものは、内容量を重さで表示しているものと、体積で表示しているものがあります。この缶^{かん}コーヒーは185 g，こちらのペットボトルのりんごジュースは500 mLと書いています。

みさとさん 表し方がちがうと，何かちがいがあのでしょうか。

実験3 いろいろな液体の体積と重さ

水，りんごジュース，
コーヒー（さとう入り），
コーヒー（さとうなし），
野菜ジュースの重さと
体積をそれぞれ，電子
てんびんとメスシリン
ダーではかる。

【いろいろな飲みものの重さと体積】

飲みものの種類	重さ〔g〕	体積〔mL〕
水	500.0	500
りんごジュース	521.0	500
コーヒー（さとう入り）	185.0	180
コーヒー（さとうなし）	260.5	260
野菜ジュース	210.0	200

みさとさん なんだか，重さも体積もそれぞれちがっていてよくわからないですね。調べ方を工夫すればよかったかな。

ますみさん さっきみたいに，体積をそろえとか…。

とうまさん もし，[㊦]同じ容器にそれぞれ200gずつ入れたら，体積の大きいものと小さいもののちがいがあのでしょうか。

- (5) 5種類の飲みものを，100 mLずつはかりとったときの重さは，それぞれ何gになるか，表の**ア～ウ**にあてはまる数字を書きなさい。割り切れないときは，小数第2位を四捨五入して小数第1位まで書きなさい。

ア
イ
ウ

【いろいろな飲みものの100 mLの重さ】

液体の種類	重さ〔g〕
水	ア
りんごジュース	イ
コーヒー（さとう入り）	ウ
コーヒー（さとうなし）	100.2
野菜ジュース	105.0

- (6) 下線部[㊦]について，**実験3**の5種類の飲みものを200gずつはかりとったとき，体積の大きい順に左から並べて書きなさい。

--

- 11 ますみさんたちは、いろいろなものの重さと体積について調べました。次の(1)～(6)に答えなさい。

ますみさん すぐに教えてください。鉄1kgとわた1kgではどちらが重いでしょうか。

とうまさん それは、鉄の方がわたより重いすよね。

みさとさん ますみさんは、鉄1kgとわた1kgと言いましたよ。

とうまさん …ということは、鉄とわたは同じ重さ。ちょっといじわるな問題ですね。

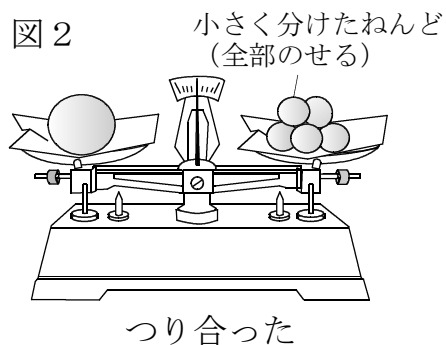
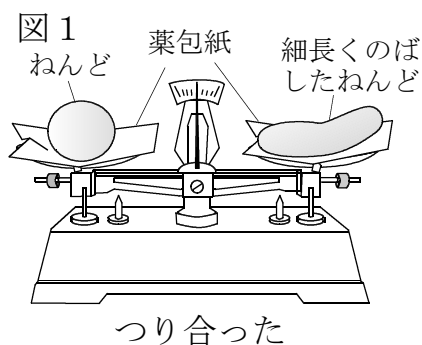
みさとさん つい、鉄がわたより重いと思ってしまいます。なぜでしょう。

ますみさん ものの重さについて、実験で確かめてみましょう。

実験1 ものの形を変えたときの重さ比べ

- ① ねんどを上皿てんびんの左右の皿にのせて、つり合わせる。
- ② 右の皿のねんどを細長くのばして皿にのせ、左右の重さを比べる(図1)。
- ③ ②の細長くのばしたねんどを小さく分けて丸め、すべてを皿にのせて左右の重さを比べる(図2)。

【とうまさんのノートの一部】ねんどの形を変えたときの重さを比べる。



みさとさん ⑦ねんどの形を変えたり、小さく分けたりしてもつり合いました。

ますみさん この実験からわかることは、ものの形を変えたり、小さく分けたりしても、()ということですね。

とうまさん でもこの実験では、「鉄がわたより重いと思ってしまう」ということの説明にはなっていない気がします。

- (1) 下線部⑦を聞いて、ますみさんは実験のまとめをしました。「体積」と「重さ」という言葉を使って、()にあてはまる実験のまとめを書きなさい。

体積が同じであれば、ものの重さは変わらない

- (2) 体重計で体重をはかるとき、同じ人が立ってはかるときと、すわってはかるときと、体重はどうなるか、**実験1**の結果を参考にして、そう考えた理由もあわせて書きなさい。

実験 1 でねんどの形が変わっても重さが同じだったように、体重をはかるときの姿勢が変わっても、その人の体積は同じなので体重は変わらない。

ますみさん ここに鉄球があります。この鉄球とつり合うまで、てんびんにわたをのせてみましょう。

とうまさん わたをたくさんおけると、つり合います。

みさとさん わたもたくさんあると重いですね。でも、わたが鉄球と同じくらいの大きさなら、確かにわたしは軽いですよ。

とうまさん 知らず知らずのうちに、同じ大きさを重さを比べていました。ますみさんが出した問題は、これに関係しているのですね。

ますみさん 同じ体積の円柱の形をしたおもりが5種類あります。それぞれの重さを調べてみましょう。

実験 2 ものの体積と重さ

- ① 5種類のおもり（プラスチック、鉄、金属A、金属B、木）の直径と高さをはかって、それぞれの体積が同じことを確かめる。
- ② おもりをそれぞれ手で持って、重いと感じた順に並べる。
- ③ 電子てんびんでそれぞれのおもりの重さを調べて、結果の表にまとめる。

【いろいろなものの重さ】

ものの種類	重さ〔g〕
プラスチック	14.5
鉄	78.7
金属A	89.6
金属B	27.0
木	3.9

みさとさん 体積が同じでも種類がちがうと、重さがちがっていますね。

とうまさん ① 一番軽いおもりをいくつ集めたら、一番重いおもりと同じくらいの重さになるのでしょうか。

- (3) **実験 2** で調べた5種類のおもりを、重い順に左から並べて書きなさい。

金属A、鉄、金属B、プラスチック、木

- (4) 下線部①について、**実験 2** の5種類のおもりのうち、一番軽いおもりを何個集めると、一番重いおもりと同じくらいの重さになるか、考え方と答えを書きなさい。割り切れないときは、小数第1位を四捨五入して整数で書きなさい。

〈考え方〉 5種類のおもりの中で一番軽いのは木（3.9 g）、一番重いのは金属A（89.6 g）のため、

$$89.6 \div 3.9 = 22.9 \cdots \text{ 割り切れないので、四捨五入して } 23 \text{ 個}$$

〈答え〉 木のおもりを23個集めると、金属Aのおもり1個と同じくらいの重さになる。

とうまさん 飲みものは、内容量を重さで表示しているものと、体積で表示しているものがあります。この缶^{かん}コーヒーは185 g，こちらのペットボトルのりんごジュースは500 mLと書いています。

みさとさん 表し方がちがうと、何かちがいがあるのでしょうか。

実験3 いろいろな液体の体積と重さ

水，りんごジュース，
コーヒー（さとう入り），
コーヒー（さとうなし），
野菜ジュースの重さと
体積をそれぞれ，電子
てんびんとメスシリン
ダーではかる。

【いろいろな飲みものの重さと体積】

飲みものの種類	重さ〔g〕	体積〔mL〕
水	500.0	500
りんごジュース	521.0	500
コーヒー（さとう入り）	185.0	180
コーヒー（さとうなし）	260.5	260
野菜ジュース	210.0	200

みさとさん なんだか，重さも体積もそれぞれちがっていてよくわからないですね。調べ方を工夫すればよかったかな。

ますみさん さっきみたいに，体積をそろえるとか…。

とうまさん もし，[㊦]同じ容器にそれぞれ200 gずつ入れたら，体積の大きいものと小さいもののちがいがあるのでしょうか。

- (5) 5種類の飲みものを，100 mLずつはかりとったときの重さは，それぞれ何 g になるか，表の **ア～ウ** にあてはまる数字を書きなさい。割り切れないときは，小数第2位を四捨五入して小数第1位まで書きなさい。

ア	100
イ	104.2
ウ	102.8

【いろいろな飲みものの100 mLの重さ】

液体の種類	重さ〔g〕
水	ア
りんごジュース	イ
コーヒー（さとう入り）	ウ
コーヒー（さとうなし）	100.2
野菜ジュース	105.0

- (6) 下線部[㊦]について，**実験3** の5種類の飲みものを200 gずつはかりとったとき，体積の大きい順に左から並べて書きなさい。

水，コーヒー（さとうなし），コーヒー（さとう入り），りんごジュース，
野菜ジュース

〈解説〉

(5) それぞれの飲みものの体積を 100 mL にそろえます。次の考え方は何の数字が分かりやすくするために、単位をつけて式を書いています。

- ・ 水 500 mL で 500 g なので
 $500 \text{ g} \div 500 \text{ mL} \times 100 = 100 \text{ g}$

これは、500 g を 500 mL で割ると 1 mL の重さがわかるので、それを 100 倍して 100 mL にしたとき、何 g になるか考える方法です。考え方はいろいろあるので、自分のやりやすい方法で計算してください。

- ・ りんごジュースは 500 mL で 521.0 g なので、水と同じような方法で計算します。

$$521.0 \text{ g} \div 500 \text{ mL} \times 100 = 104.2 \text{ g}$$

- ・ コーヒー（さとう入り）180 mL で 185.0 g です。

$$185.0 \text{ g} \div 180 \text{ mL} \times 100 = 102.77 \dots$$

四捨五入して 102.8 g

- ・ コーヒー（さとうなし）は 260 mL で 260.5 g

$$260.5 \text{ g} \div 260 \text{ mL} \times 100 = 100.19 \dots$$

四捨五入して 100.2 g

- ・ 野菜ジュース 200 mL で 210.0 g

$$210.0 \text{ g} \div 200 \text{ mL} \times 100 = 105.0 \text{ g}$$

(6) 100 mL の重さが軽い飲みものは、重い飲みものに比べて、200 g にするために必要な体積が大きくなります。（鉄とわたの話を思い出してください。）そこで、(5) で求めた 100 mL の重さが軽い順に並べます。

※参考、それぞれの飲みもの 200 g の体積

- ・ 水

$$500 \text{ mL} \div 500 \text{ g} \times 200 = 200 \quad \underline{200 \text{ mL}}$$

- ・ りんごジュース

$$500 \text{ mL} \div 521 \text{ g} \times 200 = 191.93 \dots \quad \underline{191.9 \text{ mL}}$$

- ・ コーヒー（さとう入り）

$$180 \text{ mL} \div 185 \text{ g} \times 200 = 194.59 \dots \quad \underline{194.6 \text{ mL}}$$

- ・ コーヒー（さとうなし）

$$260 \text{ mL} \div 260.5 \text{ g} \times 200 = 199.61 \dots \quad \underline{199.6 \text{ mL}}$$

- ・ 野菜ジュース

$$200 \text{ mL} \div 210 \text{ g} \times 200 = 190.47 \dots \quad \underline{190.5 \text{ mL}}$$

【上皿てんびん】

◇てんびんは、ものの重さを比べる道具である。上皿てんびんは、重さがきちんと決められている分銅ふんどうと「重さをはかりたいもの」を比べることで、ものの重さを正確にはかることができる。

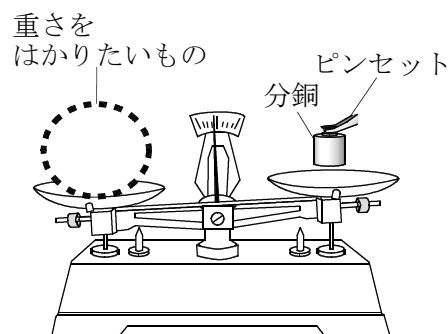
【上皿てんびんで重さをはかろう】

目 的：上皿てんびんで、スティックのりの重さを調べる。

- ① 上皿てんびんがつり合っていることを確かめる。

※正面から見て、針が左右同じはばでふれるとき、つり合っている。

- ② スティックのりを左の皿に静かにのせる。
③ 分銅をピンセットで持って、重いものからのせる。分銅が重すぎるときは、次に軽い分銅にかえる。軽いときは、次に軽い分銅を加える。
④ 上皿てんびんがつり合ったときの分銅の重さを確かめる。



※左ききの場合は、左右の皿にのせるものを反対にするとはかりやすい。

- (1) 上皿てんびんの使い方として正しくないものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア 上皿てんびんを使わないときは、支点がいたまないように皿を一方に重ねておく。
イ 重さをはかるときは、上皿てんびんの針がきちんと止まるまで待つ。
ウ 水や薬品がてんびんにつかないように注意し、よごれたらすぐにふきとるようにする。
エ 皿に何ものせていないとき、つり合っていないければ、調節ねじで調節する。

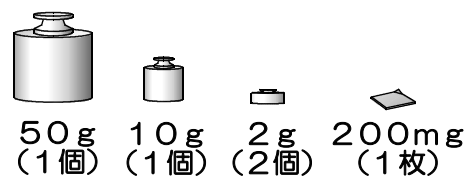
- (2) 上皿てんびんを使うときには、どのような場所に置くとよいか、書きなさい。

- (3) 分銅をピンセットで持つのは何のためか、書きなさい。

- (4) スティックのりをつり合ったときの分銅は、図1のようになった。スティックのりの重さは何gか。

g

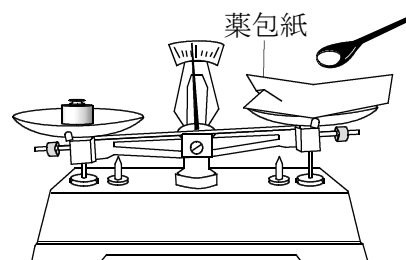
図1



- (5) 上皿てんびんで、食塩を5gはかりとる場合は、5gの分銅を左の皿にのせて、右の皿に食塩を少しずつ加えてつり合わせる。

図2のようにしてはかると、5gの食塩を正しくはかりとることができない。どのように直せばよいか、書きなさい。

図2



- (6) 次の の分銅をどのように組み合わせると、はかりたい重さになるか。
①, ②について、必要な分銅の種類と個数を書きなさい。ただし、使用する分銅の個数が一番少なくなるようにすること。

100g (1), 50g (1), 20g (1), 10g (2), 5g (1),
2g (2), 1g (1), 500mg (1), 200mg (2), 100mg (1)

※ () 内の数字は分銅の数を表している。

- ① 25.6 g

- ② 147.9 g

【上皿てんびん】

◇てんびんは、ものの重さを比べる道具である。上皿てんびんは、重さがきちんと決められている分銅ぶんどうと「重さをはかりたいもの」を比べることで、ものの重さを正確にはかることができる。

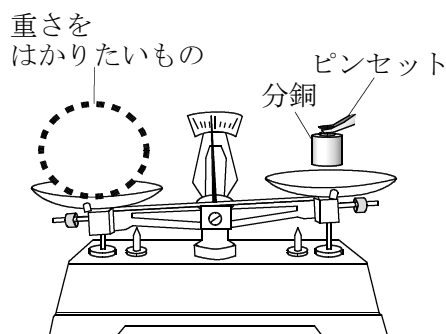
【上皿てんびんで重さをはかろう】

目 的：上皿てんびんで、スティックのりの重さを調べる。

- ① 上皿てんびんがつり合っていることを確かめる。

※正面から見て、針が左右同じはばでふれるとき、つり合っている。

- ② スティックのりを左の皿に静かにのせる。
③ 分銅をピンセットで持って、重いものからのせる。分銅が重すぎるときは、次に軽い分銅にかえる。軽いときは、次に軽い分銅を加える。
④ 上皿てんびんがつり合ったときの分銅の重さを確かめる。



※左ききの場合は、左右の皿にのせるものを反対にするとばかりやすい。

- (1) 上皿てんびんの使い方として正しくないものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア 上皿てんびんを使わないときは、支点がいたまないように皿を一方に重ねておく。
イ 重さをはかるときは、上皿てんびんの針がきちんと止まるまで待つ。
ウ 水や薬品がてんびんにつかないように注意し、よごれたらすぐにふきとるようにする。
エ 皿に何ものせていないとき、つり合っていないければ、調節ねじで調節する。

イ

〈解説〉 上皿てんびんの支点の部分がすり減ると、正確にはかれなくなります。使わないときは、皿を一方に重ねておきます。また、持ち運ぶときは、両手で台を持ちます。

上皿てんびんの針は中央で静止しなくても、左右に同じはばでふれていればつり合っています。このため、針が止まるのを待つ必要はありません。

皿に何ものせていないとき、つり合っていないければ、調節ねじで針が中央にくるように調節します。てんびんの種類によって調節のしかたはちがいます。図のような上皿てんびんは、皿が上がっている側の調節ネジを、支点からの距離が今より大きく（支点から遠く）なるように動かします。

- (2) 上皿てんびんを使うときには、どのような場所に置くとよいか、書きなさい。

水平なところに置く。

- (3) 分銅をピンセットで持つのは何のためか、書きなさい。

分銅がさびて、重さが変わらないようにするため。

〈解説〉 上皿てんびんは安定した水平な台の上に置いて使う。また、風などが当たると針が動いて正しくはかれないことがあるので、窓を閉めるなど注意する。

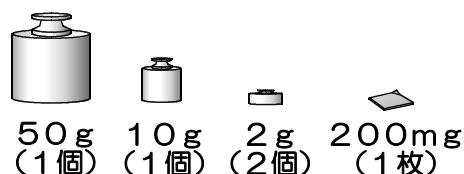
分銅を直接手で持つと、手のよごれがついたり、それがもとでさびたりして重さが変わることがある。そうすると、重さが正しくはかれなくなるので注意する。

はかろうとするものが、皿をよごしそうなときは、両方の皿に薬包紙をのせるようにする。

- (4) スティックのりをつり合ったときの分銅は、図1のようになった。スティックのりの重さは何gか。

64.2 g

図1



〈解説〉 つり合ったときの分銅の重さの合計を求める。

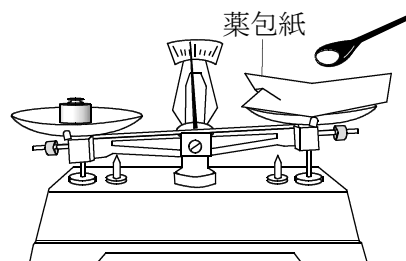
$1000\text{mg} = 1\text{g}$ なので、 200mg は 0.2g になる。

$$50 + 10 + 2 + 2 + 0.2 = 64.2$$

- (5) 上皿てんびんで、食塩を5gはかりとる場合は、5gの分銅を左の皿にのせて、右の皿に食塩を少しずつ加えてつり合わせる。

図2のようにしてはかると、5gの食塩を正しくはかりとることができない。どのように直せばよいか、書きなさい。

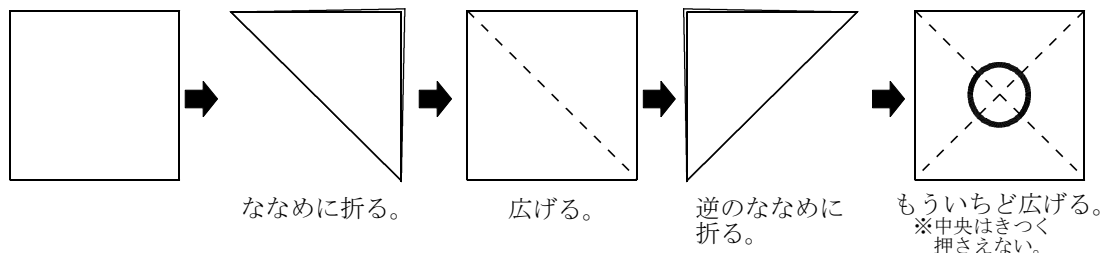
図2



分銅の皿にも薬包紙をのせる。

〈解説〉 図は分銅の側に薬包紙がのせられていないため、この状態で食塩を加えてつり合ったとすると、薬包紙の分だけ食塩が不足します。

薬包紙は折り目を付けておくと使いやすいです。



※続けて2回折って小さな三角にするより、いったん広げて大きな三角を2回折ると、薬品がこぼれにくい折り方になります。

- (6) 次の の分銅をどのように組み合わせると、はかりたい重さになるか。
①, ②について、必要な分銅の種類と個数を書きなさい。ただし、使用する分銅の個数が一番少なくなるようにすること。

100 g (1), 50 g (1), 20 g (1), 10 g (2), 5 g (1),
2 g (2), 1 g (1), 500 mg (1), 200 mg (2), 100 mg (1)

※ () 内の数字は分銅の数を表している。

- ① 25.6 g

20 g (1), 5 g (1),
500 mg (1), 100 mg (1)

- ② 147.9 g

100 g (1), 20 g (1), 10 g (2), 5 g (1),
2 g (1), 500 mg (1), 200 mg (2)

〈解説〉 上皿てんびんには、決められた重さより重いものをのせないようにしましょう。また、はかることのできる一番小さな重さも決まっています。教科書のような上皿てんびんでは、はかることのできる一番大きな値は200 g、正しくははかることができる一番小さな値は、200 mgである場合が多いです。100 mgの分銅はありますが、この分銅を皿にのせたりはずしたりしたときに、うでのふれ方のちがいを区別するのは難しいかもしれません。

分銅を組み合わせると、いろいろな重さになります。 の分銅を使って、ほかにどのような重さがつくれるか、ためしてみてください。

〈おまけ〉

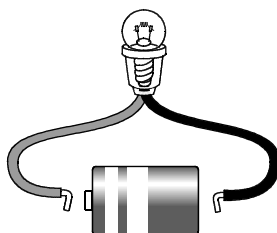
②について、一方の皿に、100 g (1), 50 g (1) をのせ、もう一方の皿に、2 g (1), 100 mg (1) をのせると、2つのてんびんの差が147.9 g になります。このとき使う分銅は4つです。ただし、あまりそのような使い方はしないので、解答例は上の通りとしています。

12

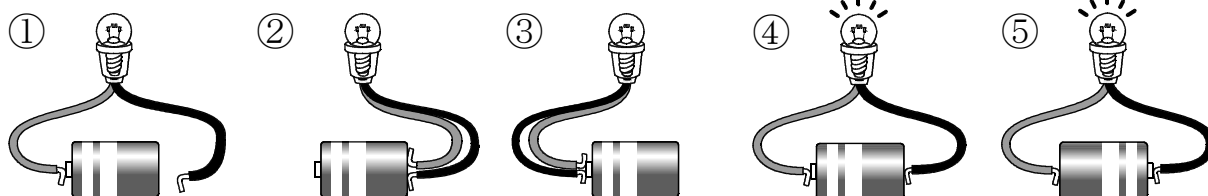
ともこさんたちは、豆電球や発光ダイオード（LED）に明かりがつくときとつかないときについて調べることにしました。次の(1)～(5)に答えなさい。

ともこさん いろいろなつなぎ方で豆電球とかん電池をつないで、まめ電球に明かりをつけてみましょう。
 かなたさん かん電池の向きや、どう線をつなぐいちなどをかえて、調べましょう。

じっけん1 豆電球に明かりがつくとき・つかないとき



【じっけんのけっか1】



かなたさん あれ、明かりがつくときと、つかないときがありました。豆電球とかん電池をどのようにつなぐと、明かりがつくのでしょうか。
 はるかさん 豆電球とかん電池をつなぐときは、1つの「わ」のようにつなぎます。
 ともこさん では、明かりがついたときのつなぎ方と、明かりがつかなかったときのつなぎ方のちがいを考えてみましょう。

(1) 下線部の1つの「わ」になっている電気の通り道を何というか、書きなさい。

(2) 【じっけんのけっか1】の①では、明かりがつきませんでした。①で豆電球に明かりがつかなかった理由を書きなさい。

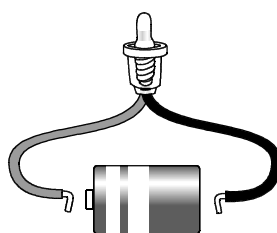
- (3) 【じっけんのけっか1】の②と③では、明かりがつきませんでした。②や③をどのようになおせば豆電球に明かりがつくようになりますか、なおす方法を書きなさい。

- (4) 【じっけんのけっか1】の④と⑤では、明かりがつきました。このことから、豆電球に明かりがつくときには、どのようなことがいえますか、④と⑤のけっかをくらべて、書きなさい。

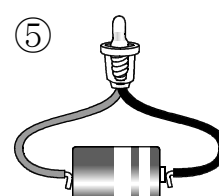
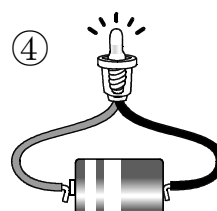
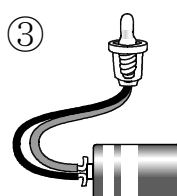
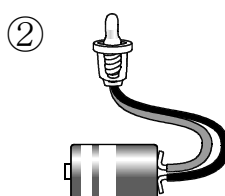
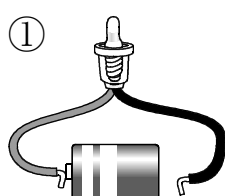
ともこさん 発光ダイオード（LED）のことを知っていますか。
はるかさん はい。明かりをつけるときに使うもので、使う電気の量が電球よりも少ないです。
かなたさん 信号機やイルミネーションなど、さまざまなところで使われています。豆電球と何かちがうのですか。
ともこさん では、豆電球を発光ダイオードにかえて、発光ダイオードにはどのような特ちょうがあるのかを調べてみましょう。

じっけん2

発光ダイオードに明かりがつくとき・つかないとき



【じっけんのけっか2】



はるかさん 豆電球では明かりがついたのに、発光ダイオードでは明かりがつかないつなぎ方がありました。
かなたさん 発光ダイオードは（ あ ）明かりがつくときと、つかないときがあることが分かりました。

- (5) (あ) にはどのような言葉が入りますか。豆電球とくらべて，発光ダイオード（L E D）に明かりをつける時の特ちょうを説明する文を書きなさい。

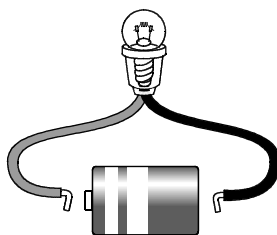
12

ともこさんたちは、豆電球や発光ダイオード（LED）に明かりがつくときとつかないときについて調べることにしました。次の(1)～(5)に答えなさい。

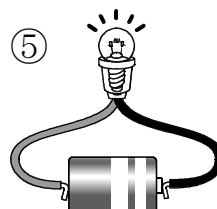
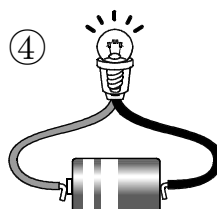
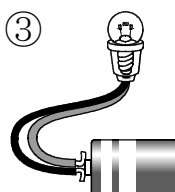
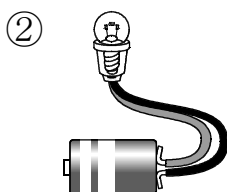
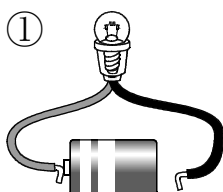
ともこさん いろいろなつなぎ方で豆電球とかん電池をつないで、まめ電球に明かりをつけてみましょう。

かなたさん かん電池の向きや、どう線をつなぐいちなどをかえて、調べましょう。

じっけん 1 豆電球に明かりがつくとき・つかないとき



【じっけんのけっか 1】



かなたさん あれ、明かりがつくときと、つかないときがありました。豆電球とかん電池をどのようにつなぐと、明かりがつくのでしょうか。

はるかさん 豆電球とかん電池をつなぐときは、1つの「わ」のようにつなぎます。

ともこさん では、明かりがついたときのつなぎ方と、明かりがつかなかったときのつなぎ方のちがいを考えてみましょう。

(1) 下線部の1つの「わ」になっている電気の通り道を何というか、書きなさい。

回路

(2) 【じっけんのけっか 1】の①では、明かりがつきませんでした。①で豆電球に明かりがつかなかった理由を書きなさい。

- ・ 回路になっていない。
- ・ 回路に切れ目がある。

など

- (3) 【じっけんのけっか1】の②と③では、明かりがつきませんでした。②や③をどのようになおせば豆電球に明かりがつくようになりますか、なおす方法を書きなさい。

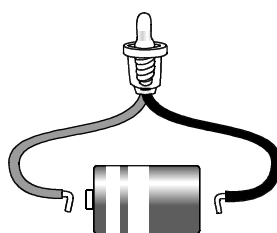
・ どう線を、かん電池のプラス極とマイナス極にそれぞれつなげる。

- (4) 【じっけんのけっか1】の④と⑤では、明かりがつきました。このことから、豆電球に明かりがつくときには、どのようなことがいえますか、④と⑤のけっかをくらべて、書きなさい。

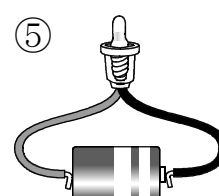
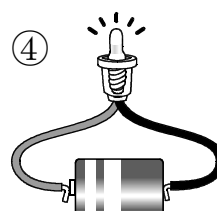
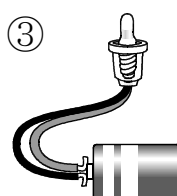
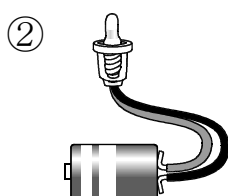
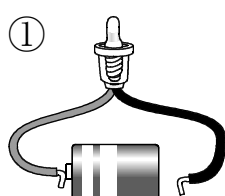
・ 豆電球は、回路になっていれば、かん電池の向きにかんけいなく明かりがつく。

ともこさん 発光ダイオード（LED）のことを知っていますか。
はるかさん はい。明かりをつけるときに使うもので、使う電気の量が電球よりも少ないです。
かなたさん 信号機やイルミネーションなど、さまざまなところで使われています。豆電球と何かちがうのですか。
ともこさん では、豆電球を発光ダイオードにかえて、発光ダイオードにはどのような特ちょうがあるのかを調べてみましょう。

じっけん2 発光ダイオードに明かりがつくとき・つかないとき



【じっけんのけっか2】



はるかさん 豆電球では明かりがついたのに、発光ダイオードでは明かりがつかないつなぎ方がありました。

かなたさん 発光ダイオードは（ あ ）明かりがつくときと、つかないときがあることが分かりました。

- (5) (あ)にはどのような言葉が入りますか。豆電球とくらべて，発光ダイオード（L E D）に明かりをつけるときの特ちょうを説明する文を書きなさい。

・回路になっても，かん電池の向きによって

13

ともこさんたちは、どのようなものが電気を通すのかについて調べることになりました。次の(1)～(5)に答えなさい。

かなたさん

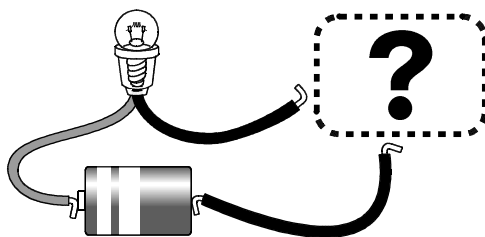
どのようなものが電気を通すのでしょうか。

ともこさん

豆電球とかん電池をどう線につなぎ、調べたいものが電気を通すかどうか調べてみましょう。

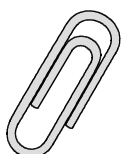
じっけん

電気を通すもの・通さないもの



【じっけんのけっか】

①



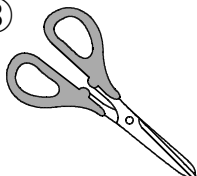
ゼムクリップ

②



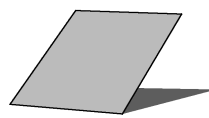
10円玉

③



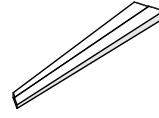
はさみ

④



おり紙

⑤



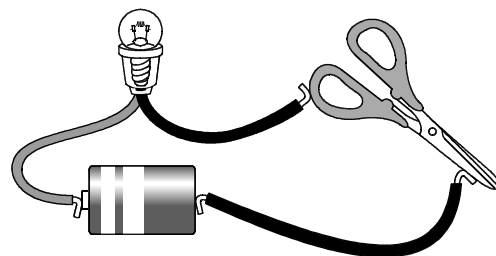
わりばし

はるかさん

ゼムクリップは鉄、10円玉は銅でできているので、電気を通すのですね。それに比べて、おり紙は紙、わりばしは木でできているので（あ）のですね。

かなたさん

はさみにつないだときは、電気を通すときと、通さないときがありました。はさみをよく見てみると、もつ部分と切る部分では、ちがうものからできています。

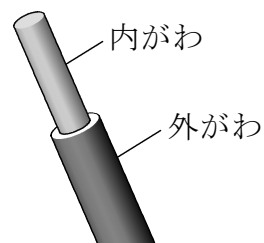


ともこさん

そうですね。では、じっけんで使ったどう線をまっすぐにして、よく見てください。電気を通すのに、ゼムクリップや10円玉とは少しちがうつくりになっています。

はるかさん

どう線をよく見ると、内がわと外がわではつくりがちがいます。内がわは（い）つくりになっていて、外がわは（う）つくりになっていました。



どう線のつくり

ともこさん

わたしたちが使っている電気せいひんのコードも、じっけんで使ったどう線と、にたつくりになっています。それは（え）だからです。

かなたさん

きちんと理由があるんですね。

- (1) 鉄や銅のように、電気を通すもののなかまを何というか、書きなさい。

--

- (2) (あ) に入る言葉を書きなさい。

--

- (3) かなたさんがはさみにつないだようにすると、豆電球の明かりはどのようなになりますか、そう考えた理由も書きなさい。

豆電球の明かり

理由

- (4) じっけんで使ったどう線は、どのようなつくりになっていますか、(い) ,
(う) にあてはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

い

う

- (5) 電気せいひんのコードやどう線が、にたようなつくりになっているのはなぜか、(え) にあてはまる理由を書きなさい。

--

13

ともこさんたちは、どのようなものが電気を通すのかについて調べることになりました。次の(1)～(5)に答えなさい。

かなたさん

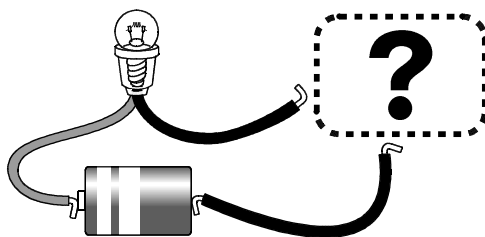
どのようなものが電気を通すのでしょうか。

ともこさん

豆電球とかん電池をどう線でつなぎ、調べたいものが電気を通すかどうか調べてみましょう。

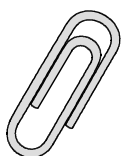
じっけん

電気を通すもの・通さないもの



【じっけんのけっか】

①



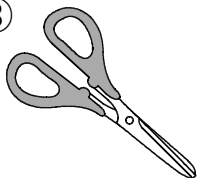
ゼムクリップ

②



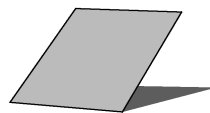
10円玉

③



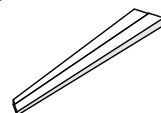
はさみ

④



おり紙

⑤



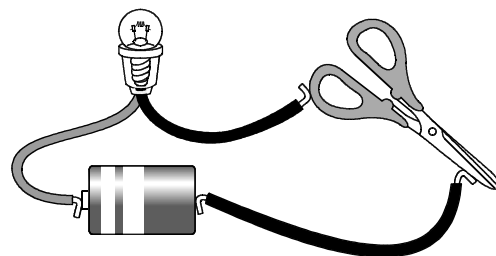
わりばし

はるかさん

ゼムクリップは鉄、10円玉は銅でできているので、電気を通すのですね。それに比べて、おり紙は紙、わりばしは木でできているので（あ）のですね。

かなたさん

はさみにつないだときは、電気を通すときと、通さないときがありました。はさみをよく見てみると、もつ部分と切る部分では、ちがうものからできています。

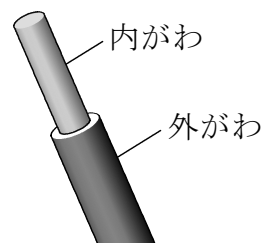


ともこさん

そうですね。では、じっけんで使ったどう線をまっすぐにして、よく見てください。電気を通すのに、ゼムクリップや10円玉とは少しちがうつくりになっています。

はるかさん

どう線をよく見ると、内がわと外がわではつくりがちがいます。内がわは（い）つくりになっていて、外がわは（う）つくりになっていました。



どう線のつくり

ともこさん

わたしたちが使っている電気せいひんのコードも、じっけんで使ったどう線と、にたつくりになっています。それは（え）だからです。

かなたさん

きちんと理由があるんですね。

- (1) 鉄や銅のように、電気を通すもののなかまを何というか、書きなさい。

金ぞく

- (2) (あ)に入る言葉を書きなさい。

電気を通さない

- (3) かなたさんがはさみにつないだようにすると、豆電球の明かりはどのようなになりますか、そう考えた理由も書きなさい。

豆電球の明かり
つかない

理由

どう線的一方が、電気を通さないプラスチックにつながっているから。
など

- (4) じっけんで使ったどう線は、どのようなつくりになっていますか、(い)，
(う)にあてはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

い

電気を通す。

う

電気を通さない。

- (5) 電気せいひんのコードやどう線が、にたようなつくりになっているのはなぜか、(え)にあてはまる理由を書きなさい。

- ・外がわは手でさわるので、電気を通すとあぶないから、電気を通さないものでできている。
- ・コードやどう線にさわる手に電気を通さないように、外がわは電気を通さないものでできている。

など

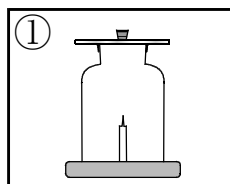
14

ともこさんたちは、ろうそくが燃えるときのしくみについて調べることになりました。次の(1)～(6)に答えなさい。

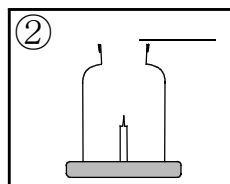
ともこさん いろいろな方法で、ろうそくの燃え方と空気の動きの関係を調べてみましょう。

かなたさん びんにかぶせるふたや、底のすき間を変えて調べましょう。

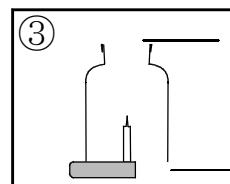
実験 ろうそくの燃え方と空気の動き



すきまなし

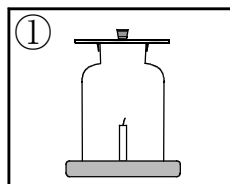


上にだけすきま

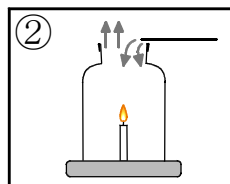


上と下にすきま

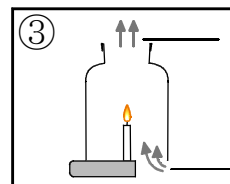
【実験の結果】



火が消えた。



燃え続けた。
けむりはびんの中に
流れこんで、また出
ていった。

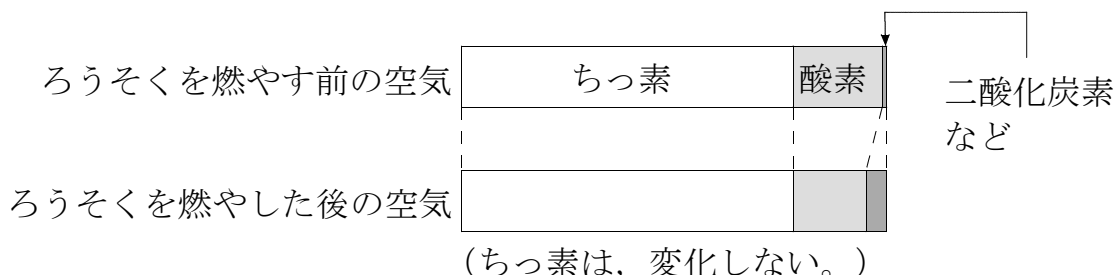


燃え続けた。
②よりよく燃えた。けむ
りはびんの中に流れこん
で、上から出ていった。

かなたさん ①はすき間がなく、空気の出入りがなかったから火が消えたけど、②や③は空気の出入りがあったから燃え続けました。

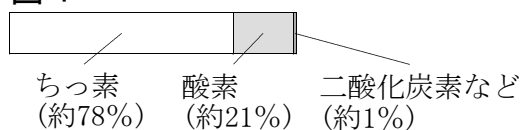
はるかさん ②と③をくらべると、③のほうがよく燃えていました。

ともこさん ①のびんの中の酸素と二酸化炭素の割合を気体検知管で調べると、酸素が17％、二酸化炭素が3％でした。



- (1) 空気は、ちっ素、酸素、二酸化炭素などがまざった気体で、その割合は図1のとおりです。理科室の体積がたて10m、横5m、高さ3mであったとき、理科室の中の酸素の体積は約何 m^3 ですか、書きなさい。

図1

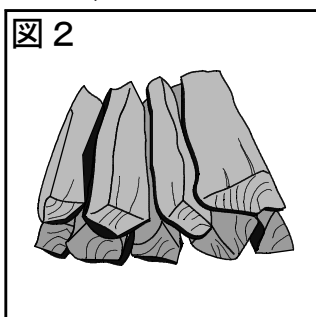


- (2) 【実験の結果】から、ろうそくの燃え方と空気の出入りにはどのような関係がありますか、書きなさい。

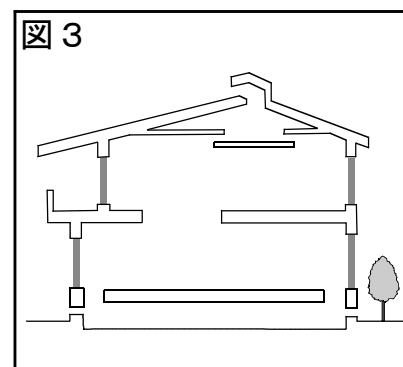
- (3) 【実験の結果】から、ろうそくが燃えた後のびんの中では、酸素の割合が減り、二酸化炭素の割合が増えたのはなぜですか、書きなさい。

- (4) **実験**では、気体検知管を使って、びんの中の二酸化炭素を調べました。気体検知管以外で、びんの中の二酸化炭素を調べるにはどのような方法がありますか、書きなさい。

- (5) ともこさんたちは、**実験**で学習したことをもとに、かまどでまきがよく燃える方法を考えています。図2のようなかまどでまきがよく燃えるようにするためには、どのような方法がありますか、2つ書きなさい。



- (6) 【実験の結果】③のような空気の流れが起こることを「えんとつ効果」といい、この現象はさまざまなところで利用されています。住宅のかん気をするとき、「えんとつ効果」を利用して空気の流れを起こすと、かん気に使う電気を減らすことができます。図3は、「えんとつ効果」を利用した住宅を表したものです。住宅の中の空気が、外よりもあたたかくなったときの空気の流れを、矢印（→）で書きなさい。



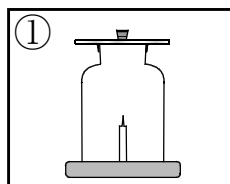
14

ともこさんたちは、ろうそくが燃えるときのしくみについて調べることになりました。次の(1)～(6)に答えなさい。

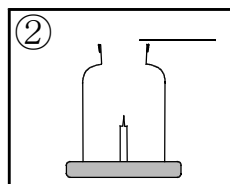
ともこさん いろいろな方法で、ろうそくの燃え方と空気の動きの関係を調べてみましょう。

かなたさん びんにかぶせるふたや、底のすき間を変えて調べましょう。

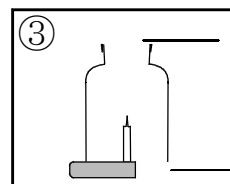
実験 ろうそくの燃え方と空気の動き



すきまなし

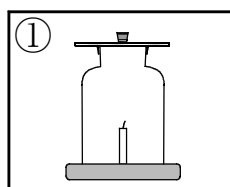


上にだけすきま

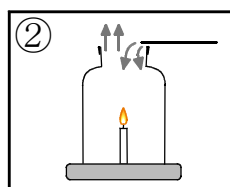


上と下にすきま

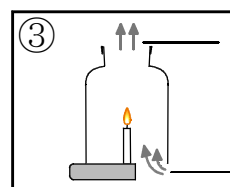
【実験の結果】



火が消えた。



燃え続けた。
けむりはびんの中に
流れこんで、また出
ていった。

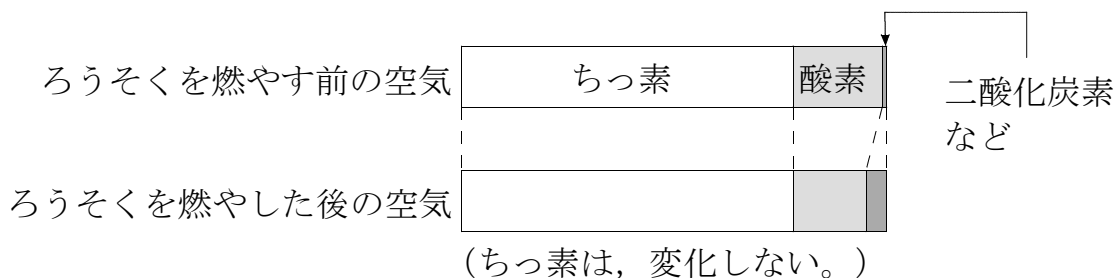


燃え続けた。
②よりよく燃えた。けむ
りはびんの中に流れこん
で、上から出ていった。

かなたさん ①はすき間がなく、空気の出入りがなかったから火が消えたけど、②や③は空気の出入りがあったから燃え続けました。

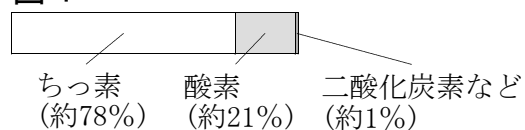
はるかさん ②と③をくらべると、③のほうがよく燃えていました。

ともこさん ①のびんの中の酸素と二酸化炭素の割合を気体検知管で調べると、酸素が17％、二酸化炭素が3％でした。



- (1) 空気は、ちっ素、酸素、二酸化炭素などがまざった気体で、その割合は図1のとおりです。理科室の体積がたて10m、横5m、高さ3mであったとき、理科室の中の酸素の体積は約何 m^3 ですか、書きなさい。

図1



約31.5 m^3

- (2) 【実験の結果】から、ろうそくの燃え方と空気の出入りにはどのような関係がありますか、書きなさい。

・ 空気が入れかわって新しい空気にふれることで、ものはよく燃える。

など

- (3) 【実験の結果】から、ろうそくが燃えた後のびんの中では、酸素の割合が減り、二酸化炭素の割合が増えたのはなぜですか、書きなさい。

・ ものが燃えるときは、空気中の酸素の一部が使われ、二酸化炭素が発生するから。

など

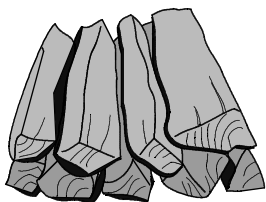
- (4) **実験** では、気体検知管を使って、びんの中の二酸化炭素を調べました。気体検知管以外で、びんの中の二酸化炭素を調べるにはどのような方法がありますか、書きなさい。

・ びんの中に石灰水を入れ、びんをよくふる。
・ 気体測定器を使う。

など

- (5) ともこさんたちは、**実験** で学習したことをもとに、かまどでまきがよく燃える方法を考えています。図2のようなかまどでまきがよく燃えるようにするためには、どのような方法がありますか、2つ書きなさい。

図2



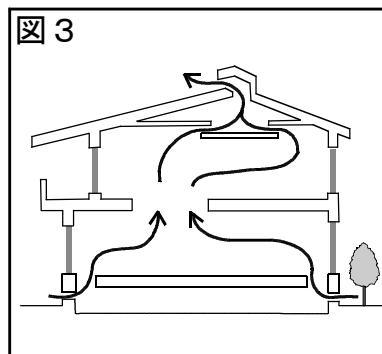
・ 新しい空気にふれるように、うちわを使ってあおぐ。

・ まきを、すき間を空けて置く。

など

- (6) 【実験の結果】③のような空気の流れが起こることを「えんとつ効果」といい、この現象はさまざまなところで利用されています。住宅のかん気をするとき、「えんとつ効果」を利用して空気の流れを起こすと、かん気に使う電気を減らすことができます。図3は、「えんとつ効果」を利用した住宅を表したものです。住宅の中の空気が、外よりもあたたかくなったときの空気の流れを、矢印（→）で書きなさい。

図3



ともこさんたちは、地層のでき方について調べることにしました。次の(1)～(6)に答えなさい。

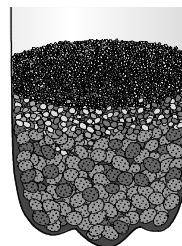
かなたさん 地層には、れき・砂・どろや火山灰が積み重なったものがありました。地層はどのようにできたのでしょうか。

ともこさん 地層には、水のはたらきも関係します。地層のでき方を調べてみましょう。

実験1 ペットボトルで調べる

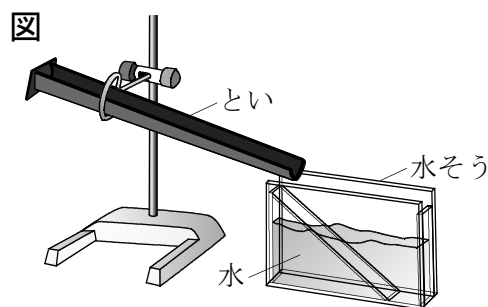
- ①れき・砂・どろを混ぜた土を、ペットボトルに3分の1ぐらい入れる。
- ②水を8分目まで入れて、ふたをする。
- ③ペットボトルをよくふり混ぜた後、静かに置いておき、水のにごりがうすくなってから、観察する。

【実験1の結果】



実験2 たい積のモデルで調べる

- ①図のような装置を組み立て、水そうに水を少し入れておく。
- ②れき・砂・どろを混ぜた土をといにのせ、水で少しずつ水そうに流しこみ、水のにごりがうすくなってから観察する。



ともこさん 水のはたらきによって、地層はどのようにしてできたといえますか。

かなたさん ペットボトルを使った実験では、下かられき・砂・どろの順に分かれてたい積しました。

はるかさん たい積のモデルの実験は、川の河口から沖にかけての水底のようすを考えることができますね。

ともこさん そうですね。

かなたさん 地層から、化石が見つかることもありますよね。

はるかさん 博物館で、アンモナイトやサンゴの化石を見ました。

ともこさん 地層からサンゴの化石が見つかったということは、その場所は、大昔（ あ ）だったと考えられますね。

はるかさん 地層から化石が見つかる、大地がどのようにしてできたかを知る上で、大きな手がかりになるのですね。

- (1) 地層に火山灰の層があれば、過去にどのようなできごとがあったといえるか、書きなさい。

--

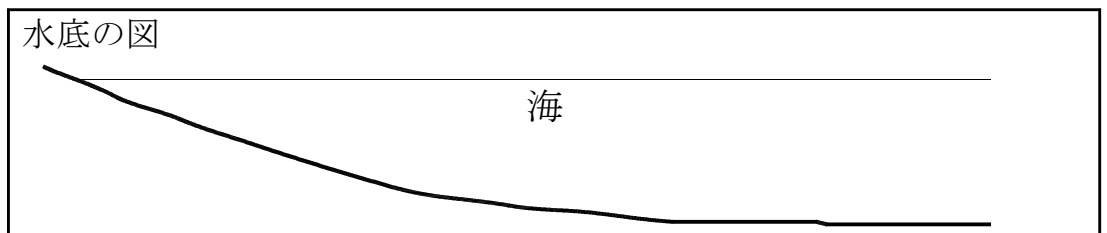
- (2) 流れる水には、たい積のほかにどのようなはたらきがありますか、**2つ**書きなさい。

--	--

- (3) 【実験1の結果】より、ペットボトルの中の土が、下かられき・砂・どろの順に分かれてたい積するのはなぜですか、粒の大きさに着目して書きなさい。

--

- (4) 実験2の結果より、水底では、川の河口から沖にかけてれき・砂・どろがどのような順にたい積していますか、かきなさい。



- (5) (あ) にはどのような言葉が入りますか、書きなさい。

--

- (6) 火山灰のつぶは角ばったものが多いのに比べ、海岸の砂のつぶは角ばってなく、丸いものが多くみられます。海岸の砂のつぶに丸いものが多いのはなぜか、理由を書きなさい。

--

ともこさんたちは、地層のでき方について調べることにしました。次の(1)～(6)に答えなさい。

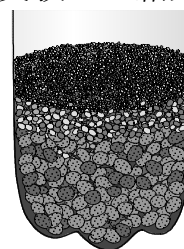
かなたさん 地層には、れき・砂・どろや火山灰が積み重なったものがありました。地層はどのようにできたのでしょうか。

ともこさん 地層には、水のはたらきも関係します。地層のでき方を調べてみましょう。

実験1 ペットボトルで調べる

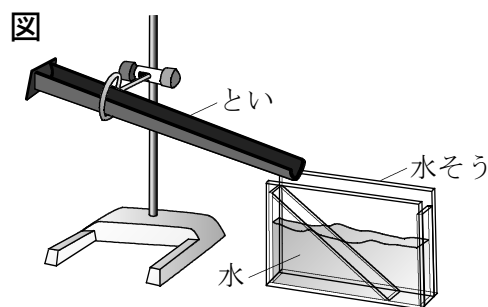
- ①れき・砂・どろを混ぜた土を、ペットボトルに3分の1ぐらい入れる。
- ②水を8分目まで入れて、ふたをする。
- ③ペットボトルをよくふり混ぜた後、静かに置いておき、水のにごりがうすくなってから、観察する。

【実験1の結果】



実験2 たい積のモデルで調べる

- ①図のような装置を組み立て、水そうに水を少し入れておく。
- ②れき・砂・どろを混ぜた土をといにのせ、水で少しずつ水そうに流しこみ、水のにごりがうすくなってから観察する。



ともこさん 水のはたらきによって、地層はどのようにしてできたといえますか。

かなたさん ペットボトルを使った実験では、下かられき・砂・どろの順に分かれてたい積しました。

はるかさん たい積のモデルの実験は、川の河口から沖にかけての水底のようすを考えることができますね。

ともこさん そうですね。

かなたさん 地層から、化石が見つかることもありますよね。

はるかさん 博物館で、アンモナイトやサンゴの化石を見ました。

ともこさん 地層からサンゴの化石が見つかったということは、その場所は、大昔（ あ ）だったと考えられますね。

はるかさん 地層から化石が見つかる、大地がどのようにしてできたかを知る上で、大きな手がかりになるのですね。

- (1) 地層に火山灰の層があれば、過去にどのようなできごとがあったといえるか、書きなさい。

火山のふん火

- (2) 流れる水には、たい積のほかにどのようなはたらきがありますか、2つ書きなさい。

しん食

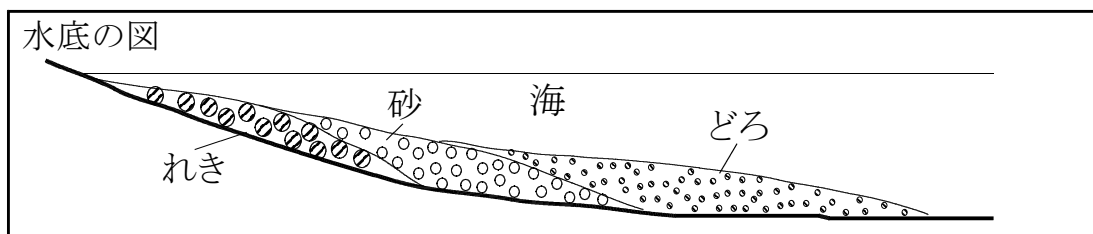
運ばん

- (3) 【実験1の結果】より、ペットボトルの中の土が、下かられき・砂・どろの順に分かれてたい積するのはなぜですか、粒の大きさに着目して書きなさい。

・粒が大きいものほど重く、しずむ速さも速いので、ペットボトルの底に先にたい積する。

など

- (4) 実験2の結果より、水底では、川の河口から沖にかけてれき・砂・どろがどのような順にたい積していますか、かきなさい。



- (5) (あ) にはどのような言葉が入りますか、書きなさい。

海の中（あたたかく、あさい海）

など

- (6) 火山灰のつぶは角ばったものが多いのに比べ、海岸の砂のつぶは角ばってなく、丸いものが多くみられます。海岸の砂のつぶに丸いものが多いのはなぜか、理由を書きなさい。

・川で水に流されて運ばんされているときに、角がとれるため。

など

16

ともこさんたちは、天気のことについて調べることにしました。次の(1)～(7)に答えなさい。

かなたさん 天気が変わっていくときの雲のようすには、どのような関係があるのでしょうか。

ともこさん 雲のようすとあわせて、気温や湿度も記録して、天気について調べてみましょう。

観察 雲のようすと天気

- ① 図1のように、内側を黒くぬった透明半球に空を映して、空全体の広さを10として、空をおおっている雲の広さを調べ、記録する。
- ② 気温と湿度も記録する。
- ③ ①・②を、午前9時、正午、午後3時に調べる。



【観察の結果】

	午前9時	正 午	午後3時
気温 (°C)	22.6	27.2	26.0
湿度 (%)	78	51	45
雲の量	2	5	9
天気	晴れ	()	くもり
雲の色や形	白くてうすい雲が少しあった。	雲がふえて、少し黒っぽくなった。	空全体に、黒い雲が広がった。
雲の動き	西から東にゆっくり動いていた。	午前9時よりはやく、西から東に動いていた。	ほとんど動いていないように見えた。

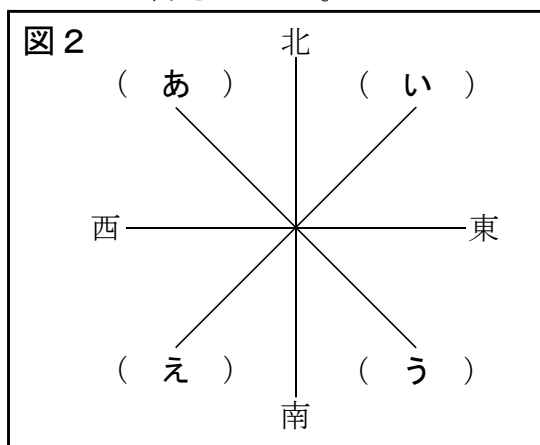
はるかさん 天気のうち、「晴れ」か「くもり」かは、雲の量で決まります。また、雲の量に関係なく、雨がふっているときは「雨」、雪がふっているときは「雪」となります。

かなたさん 雲のでき方には、空気がどれくらい湿っているか、または乾燥しているかも関係するのですね。

ともこさん そうですね。「夕焼けになると次の日は晴れる」とよく言われるのは、【観察の結果】のように雲が動くからですね。

(1) 昼間、空を見あげるときにはいけないことは何か、書きなさい。

- (2) **観察** で雲の動く方位は、図2のような8方位で表します。あ～えの方位をそれぞれ書きなさい。



あ…	い…
う…	え…

- (3) 【観察の結果】から、正午の天気は何か、書きなさい。

- (4) ともこさんたちが観察した午後3時の空気には、 1 m^3 あたり何gの水蒸気がふくまれているか、式を書いて求めなさい。ただし、 26°C の空気 1 m^3 には最大24.4gの水蒸気をふくむことができます。また、こたえは小数第2位を四捨五入し、少数第1位まで求めなさい。

式

こたえ _____ g

- (5) 「夕焼けになると次の日は晴れる」という理由を、【観察の結果】の雲の動きに着目して書きなさい。

かなたさん そういういえば、この前の天気予報で「フェーン現象」がおこったと言っていました。「フェーン現象」とは、どのような現象なのでしょうか。

はるかさん 「フェーン現象」について、みんなで調べてみましょう。

【フェーン現象について調べた結果】

フェーン現象…湿った空気が山をのぼるとき、空気の温度が下がって雲ができて雨がふる。雨をふらせた空気が山の反対側の斜面を下りるとき、空気の気温が上がり、ふもとの気温が上がる現象。

〈空気の温度の変化について分かったこと〉

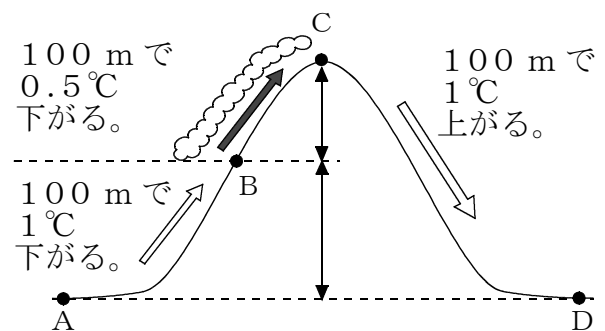
- ①空気は、100 m上にのぼると、気温が1℃下がる。
- ②空気が上にのぼって雲ができはじめると気温の下がり方が小さくなり、100 m上にのぼっても、気温は0.5℃しか下がらない。
- ③空気は、100 m下へおりると、気温が1℃上がる。
- ④空気が下へおりるときは、雲はできない。

かなたさん ということは、図3のようにA地点からD地点へ空気が動いたとき、とちゅうのB地点で雲ができたときは、A地点とD地点の気温を比べると、（あ）ということですね。

はるかさん なるほど、そういうことになりますね。B地点よりも低いところで雲ができると、A地点とD地点の気温の差は（い）ということになりますね。

ともこさん フェーン現象のことがよく分かりました。

図3



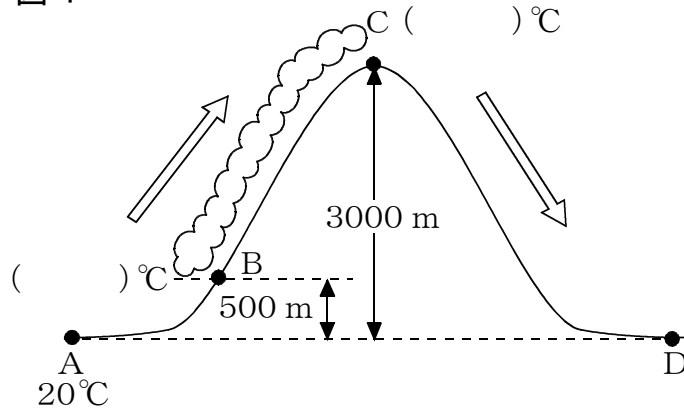
(6) （あ）・（い）にはどのような言葉が入りますか、ア～カからそれぞれ選びなさい。

- ア 大きくなる
- イ 小さくなる
- ウ ない
- エ A地点の方が高くなる
- オ D地点の方が高くなる
- カ A地点とD地点は同じ

あ	い
---	---

- (7) A地点(標高0 m)で20℃の空気が山をのぼり、B地点(標高500 m)で雲がくもりはじめ、その後も山をのぼり、頂上のC地点(標高3000 m)をこえて反対側のD地点(標高0 m)まで下りたとき、D地点の気温は何℃になるか、**図4**を参考にして求めなさい。ただし、空気は〈空気の温度の変化について分かったこと〉のとおり温度変化するものとします。

图 4



_____ °C

16

ともこさんたちは、天気のことについて調べることにしました。次の(1)～(7)に答えなさい。

かなたさん 天気が変わっていくときの雲のようすには、どのような関係があるのでしょうか。

ともこさん 雲のようすとあわせて、気温や湿度も記録して、天気について調べてみましょう。

観察 雲のようすと天気

- ① 図1のように、内側を黒くぬった透明半球に空を映して、空全体の広さを10として、空をおおっている雲の広さを調べ、記録する。
- ② 気温と湿度も記録する。
- ③ ①・②を、午前9時、正午、午後3時に調べる。

図1



【観察の結果】

	午前9時	正 午	午後3時
気温 (℃)	22.6	27.2	26.0
湿度 (%)	78	51	45
雲の量	2	5	9
天気	晴れ	()	くもり
雲の色や形	白くてうすい雲が少しあった。	雲がふえて、少し黒っぽくなった。	空全体に、黒い雲が広がった。
雲の動き	西から東にゆっくり動いていた。	午前9時よりはやく、西から東に動いていた。	ほとんど動いていないように見えた。

はるかさん 天気のうち、「晴れ」か「くもり」かは、雲の量で決まります。また、雲の量に関係なく、雨がふっているときは「雨」、雪がふっているときは「雪」となります。

かなたさん 雲のでき方には、空気がどれくらい湿っているか、または乾燥しているかも関係するのですね。

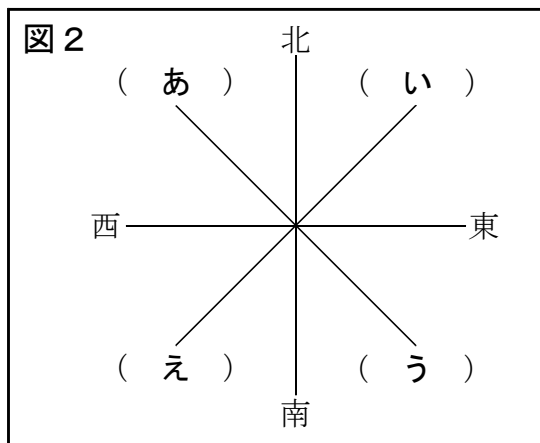
ともこさん そうですね。「夕焼けになると次の日は晴れる」とよく言われるのは、【観察の結果】のように雲が動くからですね。

(1) 昼間、空を見あげるときにはいけないことは何か、書きなさい。

・ 太陽を直接見ること。

など

- (2) **観察** で雲の動く方位は、図2のような8方位で表します。あ～えの方位をそれぞれ書きなさい。



あ…北西

い…北東

う…南東

え…南西

- (3) 【観察の結果】から、正午の天気は何か、書きなさい。

晴れ

- (4) ともこさんたちが観察した午後3時の空気には、 1 m^3 あたり何gの水蒸気がふくまれているか、式を書いて求めなさい。ただし、 26°C の空気 1 m^3 には最大 24.4 g の水蒸気をふくむことができます。また、こたえは小数第2位を四捨五入し、少数第1位まで求めなさい。

式

$$24.4 \times 0.45 = 10.98$$

こたえ 11.0 g

- (5) 「夕焼けになると次の日は晴れる」という理由を、【観察の結果】の雲の動きに着目して書きなさい。

・【観察の結果】から、雲は西から東に動くことが分かる。夕焼けは、西の空に雲がないときにおこるので、夕焼けの次の日は雲がない天気、すなわち晴れるということになる。

など

かなたさん そういえば、この前の天気予報で「フェーン現象」がおこったと言っていました。「フェーン現象」とは、どのような現象なのでしょうか。

はるかさん 「フェーン現象」について、みんなで調べてみましょう。

【フェーン現象について調べた結果】

フェーン現象…湿った空気が山をのぼるとき、空気の温度が下がって雲ができて雨がふる。雨をふらせた空気が山の反対側の斜面を下りるとき、空気の気温が上がり、ふもとの気温が上がる現象。

〈空気の温度の変化について分かったこと〉

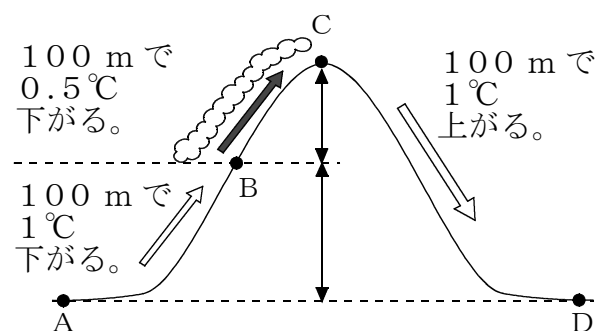
- ①空気は、100 m上にのぼると、気温が1℃下がる。
- ②空気が上にのぼって雲ができはじめると気温の下がり方が小さくなり、100 m上にのぼっても、気温は0.5℃しか下がらない。
- ③空気は、100 m下へおりると、気温が1℃上がる。
- ④空気が下へおりるときは、雲はできない。

かなたさん ということは、図3のようにA地点からD地点へ空気が動いたとき、とちゅうのB地点で雲ができたときは、A地点とD地点の気温を比べると、（ あ ）ということですね。

はるかさん なるほど、そういうことになりますね。B地点よりも低いところで雲ができると、A地点とD地点の気温の差は（ い ）ということになりますね。

ともこさん フェーン現象のことがよく分かりました。

図3



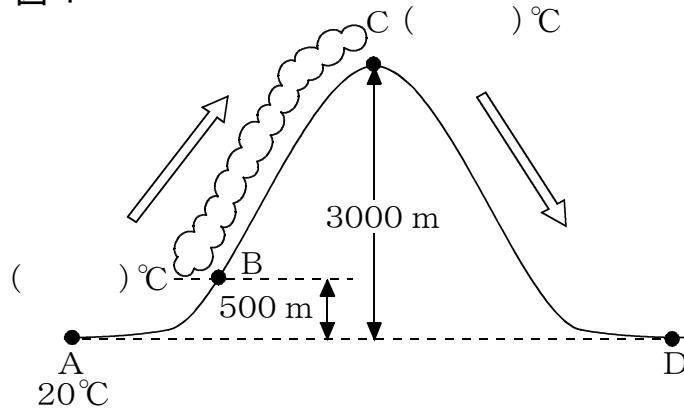
(6) （ あ ） ・ （ い ） にはどのような言葉が入りますか、ア～カからそれぞれ選びなさい。

- ア 大きくなる
- イ 小さくなる
- ウ ない
- エ A地点の方が高くなる
- オ D地点の方が高くなる
- カ A地点とD地点は同じ

あ	い
オ	ア

- (7) A地点（標高0 m）で20℃の空気が山をのぼり、B地点（標高500 m）で雲ができはじめ、その後も山をのぼり、頂上のC地点（標高3000 m）をこえて反対側のD地点（標高0 m）まで下りたとき、D地点の気温は何℃になるか、図4を参考にして求めなさい。ただし、空気は〈空気の温度の変化について分かったこと〉のとおり温度変化するものとします。

図4



32.5	°C
------	----

- 17 そうたさんたちは、インゲンマメの発芽に必要な条件について調べることになりました。次の(1)～(6)に答えなさい。

そうたさん インゲンマメの発芽には、何が必要だと思いますか。
れいかさん インゲンマメも生物なので、水と空気は必要だと思います。
そうたさん 日光は必要でしょうか。
れいかさん 土の中で芽が出るから、日光は必要ないと思います。
そうたさん それでは予想をたしかめるための実験をしましょう。

実験1

- ① 図1のようにプラスチックのカップにだし綿を入れて、インゲンマメの種子をまいた。
② 表のように条件を変えて実験を行い、1週間後、種子が発芽するかどうかを調べた。



表

条件A	条件B	条件C	条件D
水をあたえず、空気にふれる	種子を水にせず、空気にふれない	水をあたえ、空気にふれる	水をあたえ、空気にふれる
日光に当てる	日光に当てる	日光に当てる	カップに箱をかぶせて日光に当てない
室温20℃	室温20℃	室温20℃	室温20℃

【実験結果】

条件A	条件B	条件C	条件D
発芽しなかった	発芽しなかった	発芽した	発芽した

そうたさん 次に発芽の条件として適当な温度が必要かどうかについて考えてみましょう。
れいかさん 春になれば芽が出るので、20℃くらいの温度は必要だと思います。
そうたさん では予想をたしかめるための実験をしましょう。

実験2

- ① プラスチックのカップにだし綿を入れ、インゲンマメの種子をまいた。
② 次の条件Eのようにして実験を行い、1週間後、種子が発芽するかどうかを調べた。

条件E：水をあたえ、空気にふれるようにして、日光が当たらない、温度が5℃の冷蔵庫の中に入れる。

【実験結果】

発芽しなかった

- (1) 水にひたしてやわらかくしたインゲンマメの種子を、カッターナイフで切り、その切り口にヨウ素液をつけると、青むらさき色になりました。ヨウ素液の色の变化からインゲンマメの種子には、何がふくまれているとわかりますか、書きなさい。

- (2) **実験 1** の条件 A と条件 C の実験結果から、インゲンマメの種子が発芽するために何が必要であるとわかりますか。正しいものを、**ア～エ** から選びなさい。

ア 日光 **イ** 水 **ウ** 空気 **エ** 空気と水

- (3) **実験 2** の条件 E で種子は発芽しませんでした。この実験結果だけではインゲンマメの種子の発芽に適切な温度が必要だとは言いきれません。適切な温度が必要であることを確かめるためには、条件 E と **実験 1** の条件 A～D のどの実験結果とを比べるとよいですか。正しいものを、**ア～エ** から選びなさい。

ア 条件 A **イ** 条件 B **ウ** 条件 C **エ** 条件 D

- (4) 後日、**実験 1** と **実験 2** の条件 A～E で、インゲンマメの種子のかわりにレタスの種子をまいて発芽するかどうかを調べると、1 つだけインゲンマメの種子とちがう結果になりました。学校で先生にたずねたところ、そうたさんがまいたレタスの種子は、発芽に日光が必要であることがわかりました。このことより、インゲンマメの種子とちがう結果になったのは、どの条件でまいたレタスの種子だと考えられますか。正しいものを、**ア～オ** から選びなさい。

ア 条件 A **イ** 条件 B **ウ** 条件 C **エ** 条件 D **オ** 条件 E

- (5) インゲンマメの種子は発芽した後、子葉がしぼんでしまいました。このしぼんだ子葉を **図 2** のようにカッターナイフで切り、その切り口にヨウ素液をつけると、青むらさき色になる部分がありませんでした。なぜ、青むらさき色にならなかったのか、理由を書きなさい。

図 2



そうたさん 次にインゲンマメの成長と日光との関係についてを調べるために、実験をしましょう。

実験 3

- ① 発芽した同じくらいの大きさに育った 2 本のインゲンマメを、それぞれ別々に肥料をふくまない土を入れた植木ばちに植えた。
- ② 2 つの植木ばちを室温が 20℃の部屋に置き、植木ばち X は日光が当たるようにした。植木ばち Y は、**図 3**のように、空気が出入りできるように、箱をかぶせて光が当たらないようにした。2 つの植木ばちに肥料は週に 2 回ずつあたえ、水は同じ量ずつ毎日あたえた。
- ③ 2 週間後に 2 つの植木ばちのインゲンマメ育ち方を比べた。



【実験結果】

植木ばち X：葉が緑色になり、よく成長した。

植木ばち Y：葉が黄色（うすい緑色）になり、植木ばち X に比べてあまり成長しなかった。

- (6) **実験 3** の実験結果から、インゲンマメの成長についてどのようなことがわかりますか、書きなさい。