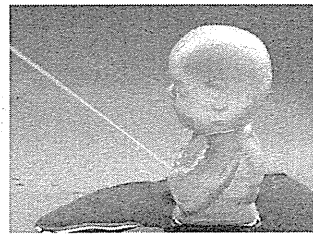
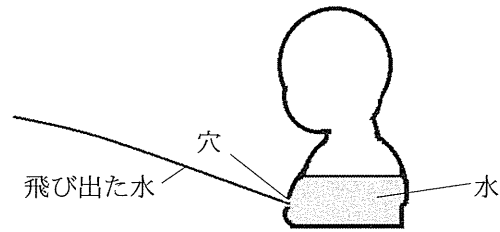


1 翔太さんは、お父さんから陶器の人形をもらいました。陶器の人形には、穴が1か所あいています。この人形に水を入れて湯をかけると、写真のように人形から水が飛び出します。翔太さんは、水が出るしくみを考えているときに、小学校で行った2つの実験1、2を思い出しました。



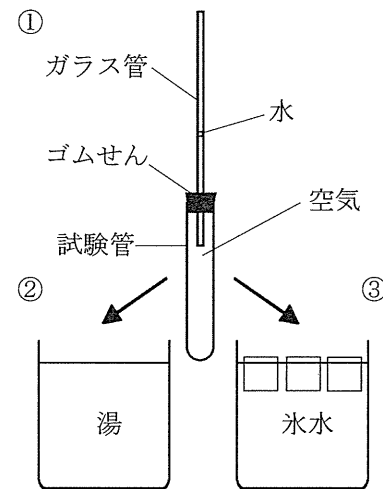
写真



写真の人形の断面図

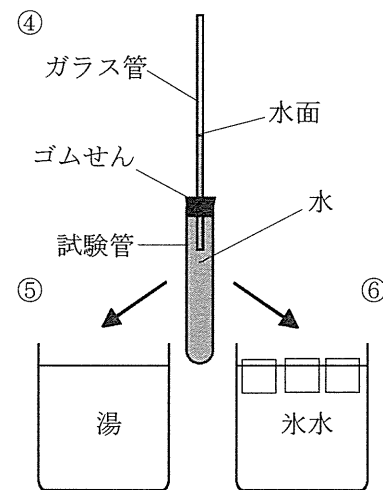
実験1

- ① ガラス管に水を少し入れたガラス管付きゴムせんを、試験管にさしこんだ。
- ② ①の試験管を約60℃の湯につけてあため、ガラス管の中の水の位置を調べたところ、ガラス管の中の水は上に動いた。
- ③ ①の試験管を氷水につけて冷やし、ガラス管の中の水の位置を調べたところ、ガラス管の中の水は下に動いた。



実験2

- ④ 実験1と同じガラス管付きゴムせんを、水を満した試験管にさしこんだ。
- ⑤ ④の試験管を約60℃の湯につけてあため、ガラス管の中の水面の位置を調べたところ、ガラス管の中の水面があがった。このときの水面の動きは、実験1の②の水の動きより小さかった。
- ⑥ ④の試験管を氷水につけて冷やし、ガラス管の中の水面の位置を調べたところ、ガラス管の中の水面がさがった。このときの水面の動きは、実験1の③の水の動きより小さかった。



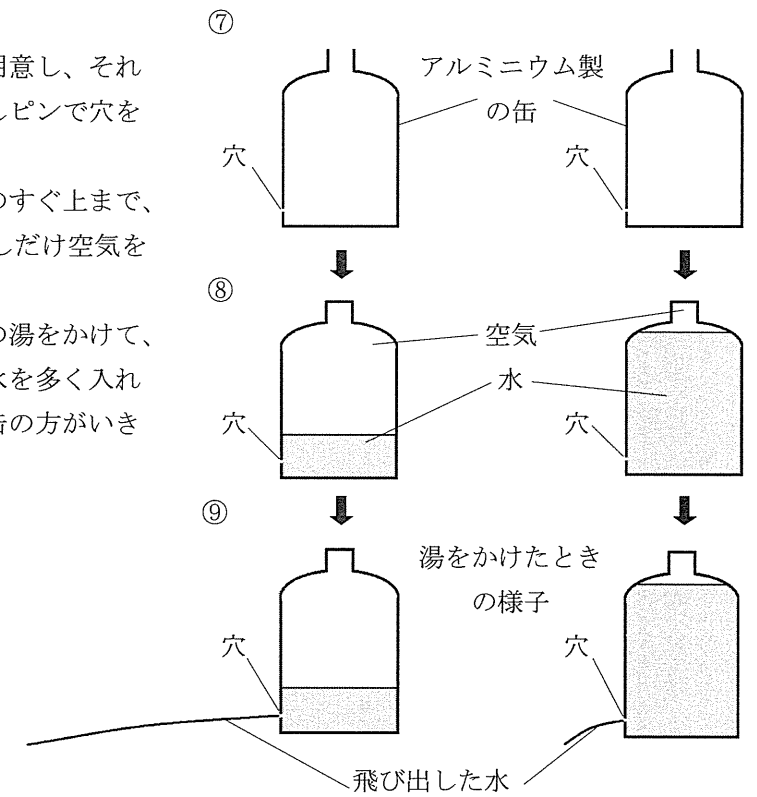
(1) 実験1、2の結果から、空気や水があたためられたとき、体積はそれぞれどのように変化したと考えられるか、書きなさい。

(2) 人形に水を入れて湯をかけると水が出てくる理由を、実験1、2の結果を用いて説明しなさい。

次に、翔太さんは陶器の人形から水が出るしくみを調べるために、アルミニウム製の缶を使って実験3を行いました。

実験3

- ⑦ アルミニウム製の缶を2つ用意し、それぞれの缶の側面の下の方に押しピンで穴をあけた。
- ⑧ ⑦の缶のうち、一方には穴のすぐ上まで、もう一方には水を多く入れ少しだけ空気を残しふたをした。
- ⑨ ⑧のそれぞれの缶に約60℃の湯をかけて、水の出る様子を観察すると、水を多く入れた缶より水を少しだけ入れた缶の方がいきおいよく水が飛び出した。



(3) 実験3の結果のようになった理由を、実験1、2の結果をもとに説明しなさい。

(4) 人形の断面図にあるように、人形には穴が1か所しかないので、工夫して水を入れなければいけません。実験1、2の結果をもとに、陶器の人形に水を入れる方法を説明しなさい。

2 花子さんは、キャベツ畑にモンシロチョウの成虫が飛び回っているのを見つけました。モンシロチョウの成虫は、キャベツの葉に卵を産み、そこからかえった幼虫はキャベツの葉を食べて大きくなり、さなぎになりました。やがてさなぎから成虫になり、成虫はキャベツ畑を飛び回り、また卵を産みましました。卵から成虫に育つまでには、およそ1か月かかることもわかりました。

(1) 花子さんは、モンシロチョウの成虫をつかまえて、あしが付いている側から見たスケッチをかきました。解答らんのスケッチに、目、しよっ角、あしをかき加えて、スケッチを完成させなさい。

(2) 花子さんは、モンシロチョウの成虫がキャベツのまわりだけを飛び回っていることに気がきました。このことから花子さんは、モンシロチョウの成虫は、キャベツと他の植物を区別することができると考え、次のような実験をしました。モンシロチョウの成虫がキャベツと他の植物をどのように区別しているのかについて、実験の結果からわかることを書きなさい。

実験

同じ大きさのキャベツの葉を4枚用意し、それぞれをA、B、C、Dとしました。A、Bは透明なビニール袋に入れ、袋の口はきつくしぱりました。C、Dは袋の中が見えない黒いビニール袋に入れ、袋の口はきつくしぱりました。そして、B、Dのビニール袋にはつまようじで数か所に穴をあけました。4つのビニール袋を室内に置き、キャベツ畑からつかまえてきたモンシロチョウの成虫を放しました。表1は、その結果をまとめたものです。

表1

キャベツの葉	ビニール袋の種類	つまようじであけた穴	モンシロチョウの反応
A	透明	なし	集まらなかった
B	透明	あり	集まった
C	中が見えない黒色	なし	集まらなかった
D	中が見えない黒色	あり	集まった

(3) 花子さんは、キャベツの葉の上にいるモンシロチョウの幼虫をつかまえて育てました。しばらくすると、モンシロチョウの幼虫の体内から、さらに小さな幼虫が出てきて、モンシロチョウの幼虫は死んでしまいました。辞典などで調べたところ、モンシロチョウの幼虫の体内から出てきた小さな幼虫は、コマユバチ（アオムシコマユバチ）というハチの仲間の幼虫であることがわかりました。コマユバチの成虫は、モンシロチョウの幼虫の体内に卵を産み、その卵からかえった幼虫は、モンシロチョウの幼虫を食べて大きくなることを知りました。花子さんは、コマユバチのことをもっと知りたくて先生に相談したところ、モンシロチョウとコマユバチの関係を調べた資料を紹介してもらいました。表2はその資料の一部です。

表2

月日	(ア) 1時間につかまえたモンシロチョウの幼虫の数(ひき)	(イ) コマユバチの幼虫が体内から出てきたモンシロチョウの幼虫の割合(%)
5月12日	48	25
6月18日	40	80
7月15日	16	75
8月20日	4	0
9月10日	20	10
10月3日	34	35

① 表2の(ア)、(イ)の変化を、それぞれ折れ線グラフで表します。解答らんのグラフを完成させなさい。

② モンシロチョウは一度に数十個の卵を産みますが、モンシロチョウが限りなく増え続けることはありません。また、コマユバチも一度に数十個の卵を産みますが、限りなく増え続けることはありません。これらの理由について、考えられることを書きなさい。

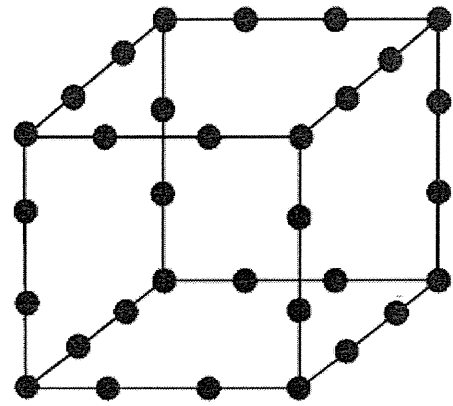
3 1個100円の商品を6個手に入れたと思います。

A店では、その商品を5個買うと、さらに1個が無料でプレゼントされます。

B店では、その商品を5個以上買うと、1個につき10%の値引きがあります。

- (1) B店で、その商品を6個買うとき、代金はいくらになるかを、説明しなさい。ただし、消費税は考えません。
- (2) どちらの店で買うほうが得かを、説明しなさい。ただし、消費税は考えません。

4



左の図の立体は、同じ長さの竹ひごと、同じ大きさのねん土の玉をつないで、立方体の辺だけをつくったものです。すべての辺は3本の竹ひごをつないでできています。このとき、使ったねん土の玉の個数を求めるために、翔太さんは次の式を考えました。

$$4 \times 12 - 2 \times 8 = 32$$

よって、ねん土の玉の個数は32個

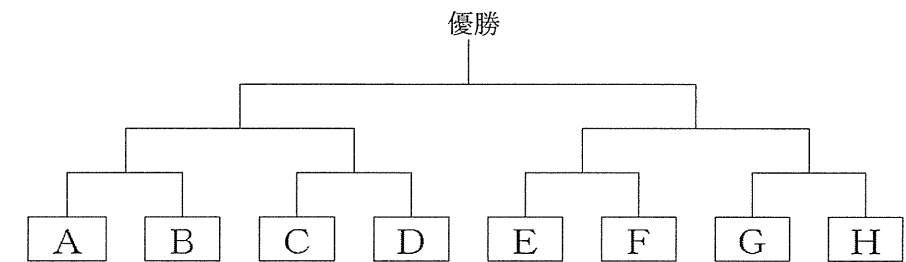
- (1) 翔太さんは、どのように考えて式を作ったのかを、説明しなさい。
- (2) 翔太さんとは別の方法で、ねん土の玉の個数を求める式をかき、考え方を説明しなさい。

5

学校で、校内サッカー大会を実施することになりました。体育委員の花子さんたちは、次のようなきまりにしたがって、サッカー大会を運営します。

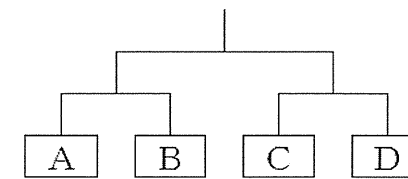
- ・準備から後片付けが完了するまで、90分で行わなければなりません。
- ・準備と開会式をあわせて10分、閉会式と後片付けをあわせて10分かかります。
- ・試合時間はすべて同じです。
- ・試合と試合のあいだは、2分とします。ただし、同じチームが続けて試合を行う場合は、4分とします。A～Hの8チームで、下の対戦表のとおりトーナメント戦で試合を行います。
- ・コートは2つあり、2つのコートで試合を行うとき、試合の開始は同時に行います。
- ・反則があったり、ボールがコートの外に出ても、試合時間を延ばしません。
- ・引き分けのときは、じゃんけんで勝敗を決めます。(試合と試合のあいだの時間に行います。)

(対戦表)



トーナメント戦とは、勝ったチームどうして試合をしていく方法です。

(例)



左の例では

1回戦は、AとB、CとDが試合をし、2回戦ではAとBの勝者とCとDの勝者が試合をします。

- (1) 試合時間をできるだけ長くするとすると、1試合あたりの試合時間は何分になるか答えなさい。

- (2) 次の 内は、試合結果の一部です。この結果から、次の(ア)、(イ)、(ウ)にあてはまるチームをすべて書きなさい。

A対CはCの勝ち、E対FはEの勝ち、C対HはCの勝ち

この結果から、優勝チームは(ア)、2回戦で負けたチームは(イ)、1回戦で負けたチームは(ウ)です。