

- 1 緑さんの小学校は、1クラス35人の学級で、毎月、クラス対この学年レクリエーションを行っています。今月は、緑さんのいる1組がレクリエーションの内容を決める順番です。緑さんは、次のようなルールで行う「10秒チャレンジ大会」の内容について、学さん、豊さんと話し合っています。各問いに答えなさい。 【長野市立長野中】

### 【10秒チャレンジ大会のルール】

- ① ストップウォッチの表示を見ないで、10秒だと思ったところでストップウォッチを止める。
- ② 各クラス全員が1回ずつ測る。
- ③ 全員の記録の平均値が10秒に一番近いクラスを優勝とする。



緑さん：大会のルールについて、どこか分かりにくいところはありませんか。

学さん：③の「10秒に一番近い」というところが分かりにくいです。例えば、記録が「10.5秒」と「9.5秒」なら、どちらが10秒に近くなるのですか。

豊さん：どちらも10秒との差が0.5秒なので、同じになるのではないのでしょうか。

緑さん：その通りです。

学さん：では、「10.3秒」と「9. ア 秒」も差が同じということですね。

豊さん：ルールが分かったところで、試しに1組の35人全員でやってみませんか。

緑さん：平均値で比べたいので、記録を2回取りましょう。

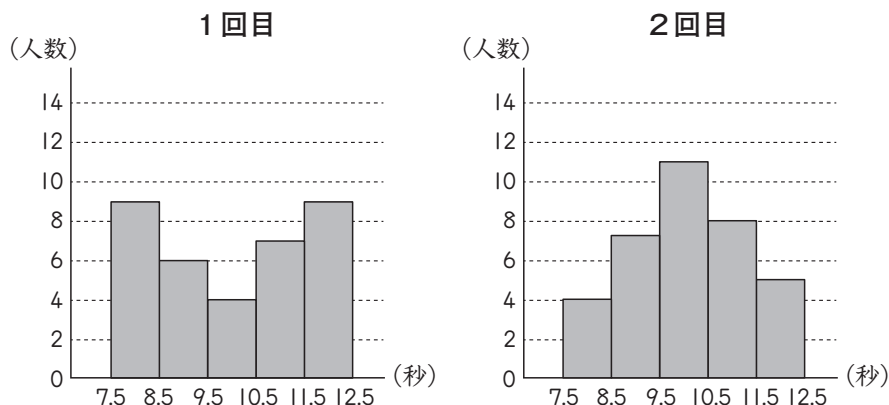
緑さん：それぞれの平均値を求めた結果が、右の表1です。1回目と2回目の平均値が同じになりました。

表1

回	平均値
1回目	10.2秒
2回目	10.2秒

学さん：2回目の方が10秒に近い記録の人が多かったと感じましたが、平均値が同じということは、記録のちらばりのようすも同じということでしょうか。

豊さん：ちらばりのようすを見やすくするために、算数の授業で学習したヒストグラムに整理してみましょう。



緑さん：1回目と2回目では，記録のちらばりのようすがちがいますね。

豊さん：1回目のヒストグラムを見ると，9.5秒以上10.5秒未満の記録を出した人は4人で，全体の人数の約11%です。2回目のヒストグラムを見ると，（豊さんの説明）。

そうすると，大会の目的から考えて，2回目の方がよい記録であるといえると思います。

学さん：では，平均値が同じ場合は，9.5秒以上10.5秒未満の記録を出した人の数が多いクラスの優勝としましょう。

□(1) 文中の  ア  にあてはまる数字を書きなさい。

□(2) 下線部イの平均値の求め方について，次の  に適切な言葉を書き入れて，説明を完成させなさい。

全員の記録をたして，.

□(3) 下線部ウは，1回目のヒストグラムから，全体の人数をもとにしたときの9.5秒以上10.5秒未満の記録を出した人の割合について，豊さんが正しく説明したものです。これを参考にして，下線部エに続く （豊さんの説明） に適切な言葉を書き入れなさい。ただし，割合を百分率で表すときは，四捨五入して整数で表しなさい。

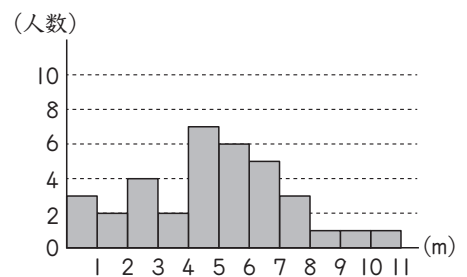
次の月の学年レクリエーションについて，2組から次のようなルールで「紙飛行機飛ばし大会」を行う提案がありました。

【紙飛行機飛ばし大会のルール】

- ① 紙飛行機はA4サイズのコピー用紙1枚<sup>まい</sup>で作る。
- ② 場所は，風のえいきょうを受けない体育館で行う。
- ③ 決められた位置から，自分で作った紙飛行機を1人1回ずつ飛ばし，前に飛ばしたきょりを測る。
- ④ クラスの中で一番長い記録をそのクラスの記録として競う。

緑さんたちは、遠くまで飛ぶ紙飛行機を調べるために、自分で考えた型の紙飛行機を1人1つずつ作って飛ばし、きよりを測りました。右のヒストグラムは、35人の記録を整理したものです。

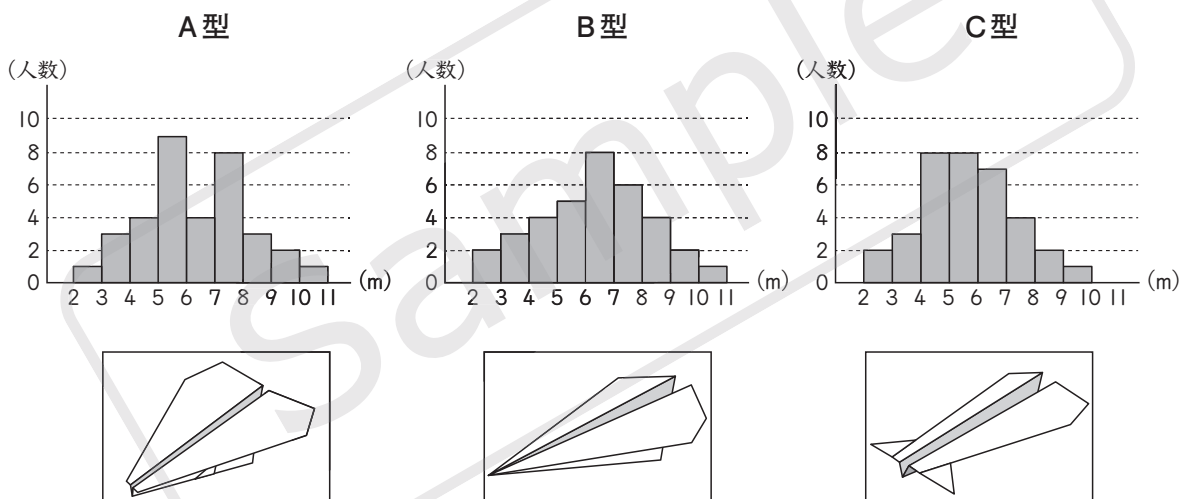
緑さんたちは、このヒストグラムを見て、次のように作戦を考えています。



**【緑さんたちが考えた1組の作戦】**

- ① 遠くまで飛ぶ紙飛行機を3つ選び、**A型**、**B型**、**C型**とする。
- ② 全員が3つの型で紙飛行機を作り、1人1回ずつ3つの紙飛行機を飛ばし、きよりを測る。
- ③ 記録をヒストグラムに整理する。
- ④ ヒストグラムをもとに、「一番遠くまで飛ぶ紙飛行機を決める」ための意見交かんをする。

**記録を整理したヒストグラム**



□(4) あなたなら、1組の作戦と記録を整理したヒストグラムから、どの型の紙飛行機を選びますか。選んだ紙飛行機の型と理由を書きなさい。ただし、はじめに何m以上何m未満の記録を見て理由を考えたかを書くこと。

選んだ紙飛行機の型

理由

- 2 みなみさんと先生は、水の中にあるものにはたらく力について話しています。次の【会話文】を読んで、あとの問題に答えなさい。

【横浜市立南高校附属中】

## 【会話文】

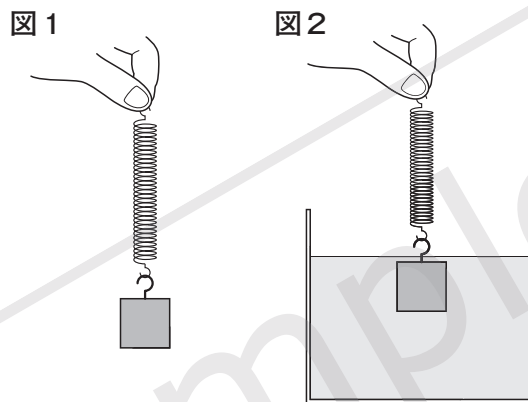
みなみさん：週末に海辺の公園に行ったとき、大きな船を見ました。大きくて重たい船が海に浮かんでいられるのは、なぜなのでしょう。

先生：それは、船に浮力がはたらいっているからです。

みなみさん：浮力とは何ですか。

先生：浮力がどのようなものか、かんたんな実験で確かめてみましょう。

ここに、立方体のおもりとばねがあります。図1のように、ばねにおもりをつると、おもりの重さによってばねに下向きの力がはたらき、ばねが伸びます。次に、水を入れた水そうを用意し、図2のように、ばねにつしたおもりを水中にしずめます。ばねの変化に注目すると…。



みなみさん：すごい！おもりを水中にしずめると、ばねの伸び方が変わりました。どうしてばねの伸びが小さくなったのですか。

先生：水中でおもりに上向きの力がはたらき、その分、ばねにはたらく力が小さくなったからです。この上向きの力が、浮力です。

みなみさん：船が海に浮かぶのは、水中で船に上向きの大きな力がはたらくからなのですね。

先生：その通りです。

みなみさん：ところで、おもりと船とでは、はたらく浮力の大きさがちがうと思うのですが、浮力の大きさは、何によって決まるのでしょうか。

先生：よい疑問ですね。どんな実験をしたら、この疑問を解決できそうですか。

みなみさん：えーと…。たとえば、おもりの重さや大きさなどを変えて、浮力の大きさがどうなるかを実験してみたいです。

先生：それはよい考えですね。

みなみさん：でも、おもりにはたらく浮力の大きさを、どうやって調べたらよいかわかりません。

先生：図1と図2のばねの伸びた長さをそれぞれはかり、その長さの差から、浮力の大きさを求めることができます。

みなみさん：どうして、ばねの伸びた長さで、力の大きさがわかるのですか。

先生：ばねの伸びた長さは、ばねにはたらいいた力の大きさに比例するからです。ちなみに、

図1と図2のばねは、1ニュートンの力を加えるごとに、4.0cmずつ伸びます。

みなみさん：1ニュートンとは何でしょう。

先生：ニュートンは、力の大きさを表す単位です。100gのおもりをばねにつるしたときに、ばねにはたらく下向きの力の大きさを、1ニュートンとして考えます。

みなみさん：なるほど。もしも、ばねに200gのおもりをつるせば、下向きに2ニュートンの力のはたらくということですね。

先生：その通りです。

(1) みなみさんが、**図1**と**図2**のばねの伸びた長さをそれぞれはかったところ、**図1**のばねの伸びた長さは5.2cmで、**図2**のばねの伸びた長さは2.8cmでした。次の①、②の問いに答えなさい。

□① **図1**のおもりの重さは何gですか。

g
---

□② **図2**のおもりにはたらく浮力の大きさは何ニュートンですか。小数第1位まで答えなさい。

ニュートン
-------

みなみさんは、<sup>たんきゅう</sup>浮力について科学的に探究し、次の【レポート】を作成しました。

【レポート】

浮力の大きさは何によって決まるのだろう

予想1

浮力の大きさは、ものの「重さ」と関係があると思う。

<実験の方法>

- ① 体積が同じ(50cm<sup>3</sup>)で、重さがことなる3つの立方体A, B, Cを用意する。  
A:重さ100g, B:重さ200g, C:重さ300g
- ② 立方体A, B, Cを、**図3**のように、スタンドに固定したばねにそれぞれつるして、ばねの伸びた長さをはかる。
- ③ ばねにつるした立方体A, B, Cを、**図4**のように、それぞれ水中に完全にしずめて、ばねの伸びた長さをはかる。

図3

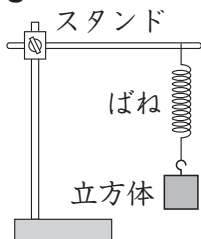
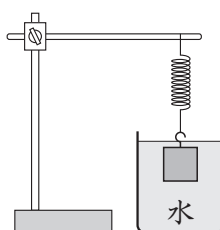


図4



<結果>

	立方体A	立方体B	立方体C
<実験の方法>の②のばねの伸びた長さ(cm)	4.0	8.0	12.0
<実験の方法>の③のばねの伸びた長さ(cm)	2.0	あ	い

## &lt;考察&gt;

☆ものの体積が同じとき、浮力の大きさは、ものの「重さ」とは関係がなく一定であると考えられる。

## 予想2

浮力の大きさは、ものの「水中部分の体積」と関係があると思う。

## &lt;実験の方法&gt;

- ① 重さが同じ(300g)で、体積がことなる3つの立方体D, E, Fを用意する。  
D:体積100cm<sup>3</sup>, E:体積150cm<sup>3</sup>, F:体積200cm<sup>3</sup>
- ② 立方体D, E, Fを、**図3**のように、スタンドに固定したばねにそれぞれつるして、ばねの伸びた長さをはかる。
- ③ ばねにつるした立方体D, E, Fを、**図4**のように、それぞれ水中に完全にしずめて、ばねの伸びた長さをはかる。

## &lt;結果&gt;

	立方体D	立方体E	立方体F
<実験の方法>の②の ばねの伸びた長さ(cm)	12.0	12.0	12.0
<実験の方法>の③の ばねの伸びた長さ(cm)	8.0	う	え

## &lt;考察&gt;

★ものの重さが同じとき、浮力の大きさは、ものの「水中部分の体積」が大きいほど大きいと考えられる。

- (2) みなみさんは、【レポート】の<結果>をもとに、☆\_\_\_\_\_と★\_\_\_\_\_の考察をしました。<結果>の「あ、い」と「う、え」にあてはまる数の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～オ、カ～コからそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

	あ	い		う	え
ア	2.0	2.0	カ	4.0	4.0
イ	3.0	4.0	キ	6.0	4.0
ウ	4.0	6.0	ク	6.0	6.0
エ	5.0	8.0	ケ	8.0	8.0
オ	6.0	10.0	コ	10.0	12.0

あ, い

う, え

【レポート】の続き

予想3

浮力の大きさは、「水面からの深さ」と関係があると思う。

<実験の方法>

- ① 1辺の長さが6cmの水にしずむ立方体を用意し、**図5**のように、立方体の底面が水平になるようにばねにつるす。
- ② **図6**のように、水面と立方体の底面の間の長さを「水面からの深さ」として、水面からの深さが0cm（水にしずんでいない状態）、2cm、4cm、6cm、8cm、10cmのときの、ばねの伸びた長さをそれぞれはかる。

図5

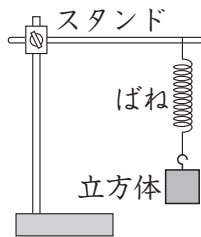
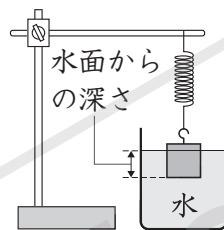


図6

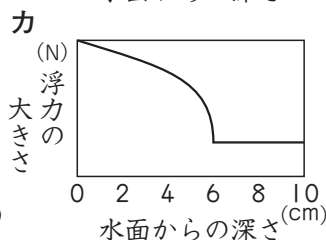
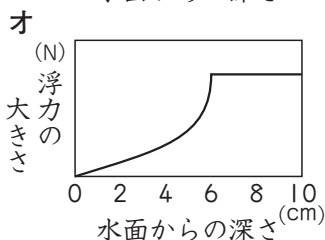
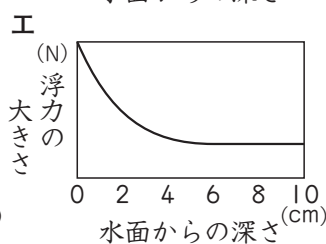
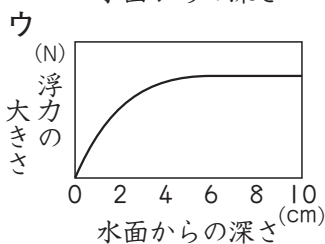
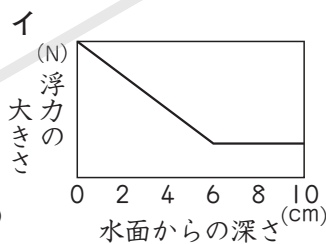
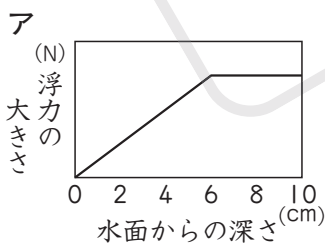
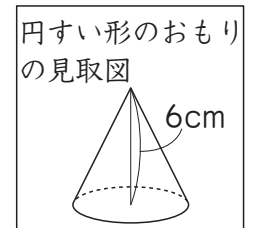
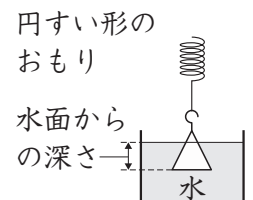


<結果>

水面からの深さ (cm)	0	2	4	6	8	10
ばねの伸びた長さ (cm)	10.5	7.6	4.7	1.8	1.8	1.8

- (3) みなみさんは、**図6**の立方体を、右の図のように、高さが6cmの水にしずむ円すい形のおもりにかえて、「水面からの深さ」と、円すい形のおもりにはたらく浮力の大きさの関係を調べました。

これらの関係を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～カから1つ選び、記号を書きなさい。なお、グラフに書かれている(N)は、力の大きさを表す単位(ニュートン)の記号です。





3 図1は、水平に置かれた縦<sup>たて</sup>30cm、横60cm、高さが40cmの直方体の水そうです。  
 水そうには、図1のように水面の高さを測る目盛りA、目盛りBがつけられ、側面の一つにだけ色がぬられています。

図2は、縦30cm、横10cm、高さ10cmの水をはじく直方体です。

水そうの底に、この直方体を何個か連結したブロックを、連結したすべての直方体の面アが水そうの色がぬられた側面と平行になり、面イが側面との間にすきまがないように置き、固定しました。ブロックは、連結したすべての直方体がそれぞれ互いに接している面と面がずれないようにぴったりと接着して連結されています。

図3は、直方体を3個連結したときのブロックの例です。

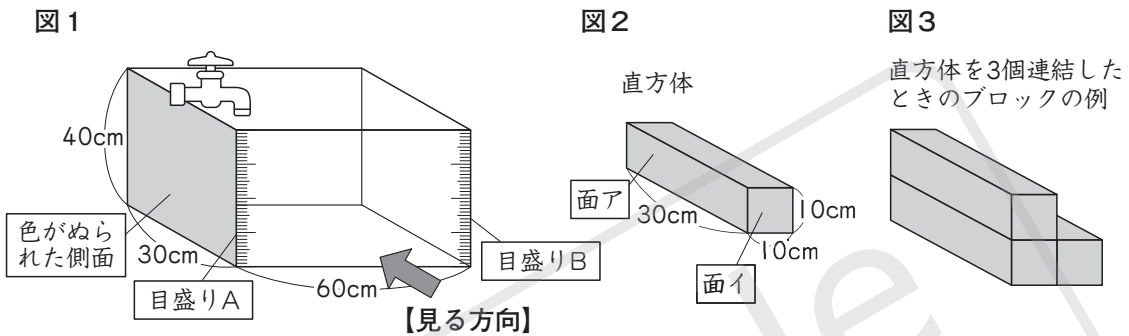


図1のように水そうの色がぬられた側面の上にある蛇口<sup>じゃくち</sup>から、水そうが満水になるまで常に一定の割合<sup>わりあい</sup>で水を入れました。

図4は、水そうの底にブロックを置いていないときの水を入れ始めてからの時間とそのときの目盛りAで測った水面の高さの関係を表したグラフです。

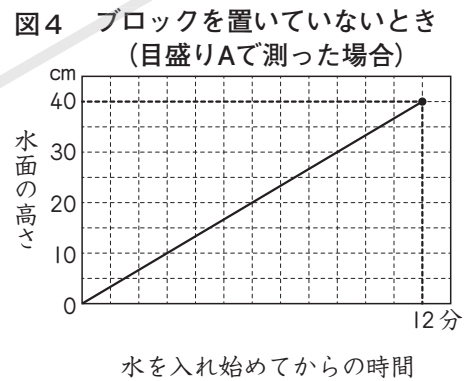
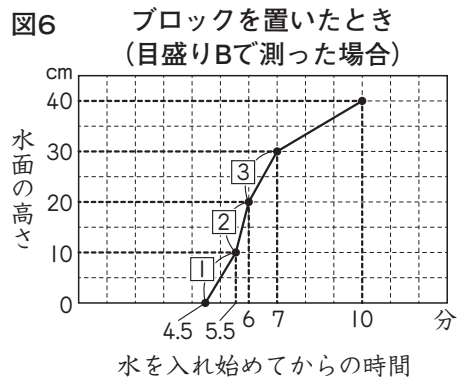
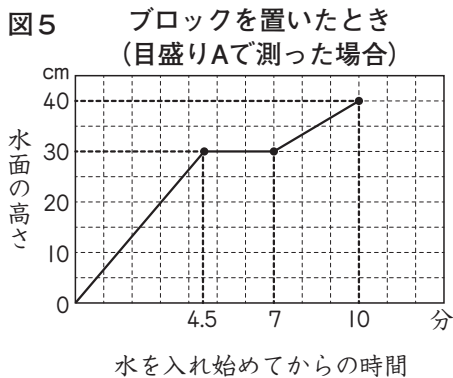


図5、図6はブロックを置いたときの水を入れ始めてからの時間とそのときの目盛りAと目盛りBでそれぞれ測った水面の高さの関係を表したグラフです。

水そうの厚みは考えないものとして、あとの(1)~(5)の各問いに答えなさい。  
 【大阪府立富田林中】





□(1) 蛇口からは、毎分何  $\text{cm}^3$  の水が水そうに入れていますか。求めなさい。

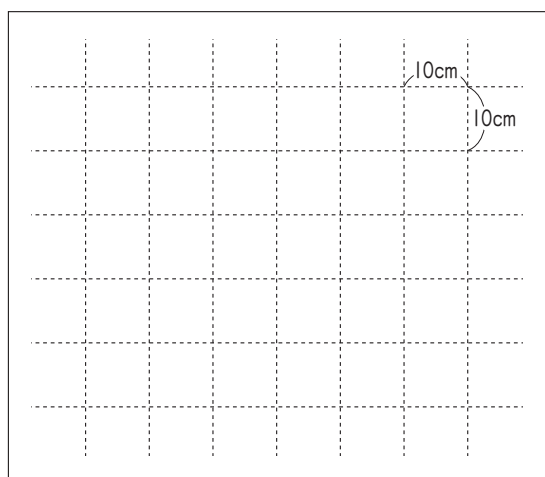
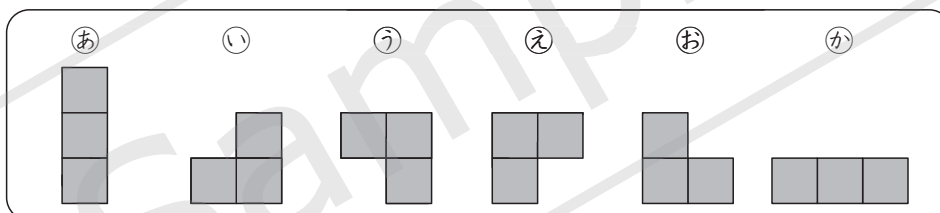
□(2) 図5から、水そうの底に置いたブロックが何個の直方体を連結したものであるかがわかります。連結した直方体の個数を求めなさい。

□(3) 図6の①と②, ②と③の線のかたむき方をそれぞれ比べると、異ことなっていることがわかります。このことから、次の【かき方】を参考にして、水そうの底に置いたブロックの形を解答欄の方眼を使ってかきなさい。ただし、方眼のどこを使ってかいてもよいものとします。

【かき方】

水そうの底に置いたブロックの形は、ブロックを図1の矢印の[見る方向]から見た形でかくこと。例えば、直方体が3個の場合、水そうの底に置いたブロックの形は、図7のあ～かのような例が考えられます。

図7

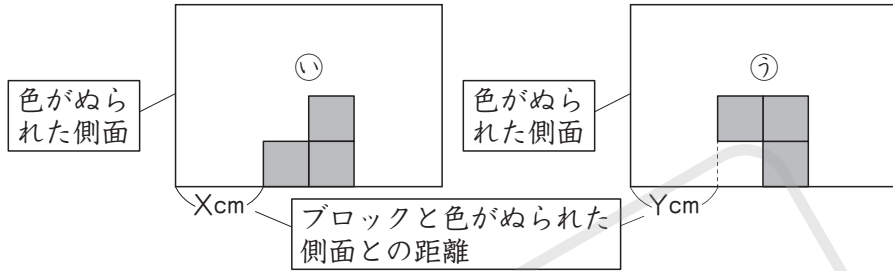


- (4) 次の【距離<sup>きょり</sup>について】を参考にして、水そうの底に置いたブロックと水そうの色がぬられた側面との距離を求めなさい。

【距離について】

図7の①と②の形のブロックをそれぞれ水そうの底に置いたとき、図1の矢印の「見る方向」から見ると、図8のようになります。図の中のXとYが、ブロックと水そうの色がぬられた側面との距離を表しています。

図8



- (5) 目盛りBで測った水面の高さが14cmになるのは、水を入れ始めてから何分何秒後かを求めなさい。また、その求め方も書きなさい。

求め方