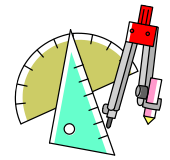


# 中学校 数学 活用問題

【2023年度版】

## 問題について(先生方へ)

- 問題は38問あります。次のような使い方ができます。
  - 4問程度ずつに分け、テストのように50分かけて解かせる。
  - 授業中に練習問題として解かせる。
  - 宿題プリントとして解かせる。  
(春休みなどの課題としても活用できます)
- 問題は、次のような視点から作られています。
  - 日常的な事象を数学化した問題 3 , 9 , 14 , 18 , 23 , 26  
31 , 33
  - 情報を活用する問題 6 , 7 , 10 , 15 , 25 , 37<sup>NEW</sup>
  - 数学的に解釈や表現する問題 4 , 13 , 17 , 22 , 24 , 27  
28 , 29 , 30 , 32 , 35 , 36
  - 課題解決のために構想を立てる問題 1 , 2 , 11 , 19 , 21 , 34
  - 結果を評価し改善する問題 5 , 8 , 12 , 16 , 20 , 38<sup>NEW</sup>
- 解答は、問題用紙に記入します。式や言葉で答える問題は、考えた理由を筋道立てて書くように、御指導ください。
- 自分で答え合わせをすることができるよう、解答を作成しています。式や言葉で答える問題は、解答の例文を参考にして、説明を書くことができるように、御指導ください。



**【参考】対象学年等** (既習事項であれば柔軟に対応してください。)

問題番号	対象学年	領域	関係する教科書の 主な内容	活用の文脈や状況		
				実生活や身のまわりの事象での考察	他教科などの学習	算数・数学の世界での考察
1	2	数と式	式の計算			○
2	1	図形	空間図形			○
3	2	数と式	連立方程式の利用	○		
4	2	関数	一次関数の利用			○
5	2	図形	図形の調べ方			○
6	2	関数	一次関数の利用	○		
7	2	関数	一次関数の利用	○		
8	2	データの活用	確率の利用	○		
9	1	数と式	文字の式	○		
10	1	関数	変化と対応	○		
11	1・2	図形 数と式	平面図形・文字式の利用			○
12	2	図形	図形の性質と証明			○
13	1・2	図形 数と式	平面図形・文字式の利用			○
14	1・2	図形	平面図形・図形の性質と証明		○(理科)	
15	1	データの活用	データの活用	○		
16	2	数と式	文字式の利用			○
17	2	関数	一次関数の利用	○		
18	2	関数	一次関数の利用	○		
19	1	データの活用	データの活用	○		
20	2	図形	図形の性質と証明			○
21	3	数と式	式の計算の利用			○
22	3	図形	図形と相似			○

問題 番号	対象 学年	領域	関係する教科書の 主な内容	活用の文脈や状況		
				実生活や身の まわりの事象 での考察	他教科などの 学習	算数・数学の 世界での考察
23	3	数と式 図形	二次方程式の利用・相似の利用	○		
24	1・3	図形	空間図形・三平方の定理の利用	○		
25	1	データの活用	データの活用	○		
26	2	数と式	連立方程式の利用	○		
27	1	関数	変化と対応		○(理科)	
28	1	数と式	文字の式	○		
29	1	数と式	文字の式	○		
30	2	図形	図形の性質と証明			○
31	2	関数	一次関数の利用		○(理科)	
32	小6	図形	対称な図形			○
33	1	数と式	方程式の利用	○		
34	2	数と式	文字式の利用	○		
35	1	図形	平面図形			○
36	2	数と式	文字式の利用	○		
 37	2	データの活用	箱ひげ図とデータの活用	○		
 38	3	数と式	式の計算の利用			○

# 中学校 数学 活用問題

## 問題について(生徒のみなさんへ)

- 問題は38問あります。次のような使い方ができます。
  - 4問程度ずつに分け、テストのように50分かけて解く。
  - 授業中に練習問題として解く。
  - 宿題プリントとして解く。
- 問題は、次のような視点から作られています。
  - 日常的な事象を数学化した問題 3, 9, 14, 18, 23, 26  
31, 33
  - 情報を活用する問題 6, 7, 10, 15, 25, 37
  - 数学的に解釈や表現する問題 4, 13, 17, 22, 24, 27  
28, 29, 30, 32, 35, 36
  - 課題解決のために構想を立てる問題 1, 2, 11, 19, 21, 34
  - 結果を評価し改善する問題 5, 8, 12, 16, 20, 38
- 解答は、問題用紙に記入します。式や言葉で答える問題は、考えた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。式や言葉で答える問題は、解答の例文を参考にしましょう。

組	出席番号	氏名

- 1 Aさんは1年生で学習した、 $(4a + 5) - (2a + 3)$  の計算を間違えて、次のように計算してしまいました。【Aさんの計算】を見て、次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【Aさんの計算】

$$\begin{array}{l} (4a + 5) - (2a + 3) \\ \downarrow \textcircled{1} \\ = 4a + 5 - 2a + 3 \\ \downarrow \textcircled{2} \\ = 4a - 2a + 5 + 3 \\ \downarrow \textcircled{3} \\ = 2a + 8 \\ \downarrow \textcircled{4} \\ = 10a \end{array}$$

- (1) 【Aさんの計算】は、どの段階で間違えているか、①～④の中からあてはまる番号をすべて選びなさい。
- (2) 【Aさんの計算】を、正しく計算しなさい。

$$(4a + 5) - (2a + 3)$$

- (3) (2)の計算をもとに、2年生で学習する $(5x + 2y) - (3x - 6y)$ の計算を行う場合、正しく計算するために、注意すべきことを言葉で説明し、この計算をしなさい。

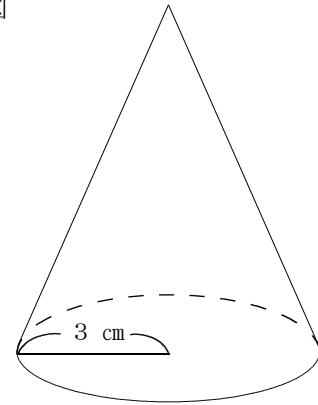
〔注意すべきこと〕

$$(5x + 2y) - (3x - 6y)$$

2 図のように、底面の円の半径が3 cmの円錐<sup>すい</sup>がある。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

(1) 母線の長さが6 cmのとき、側面のおうぎ形の中心角の大きさを求めなさい。また、円錐の表面積を求めなさい。

図



(2) 側面のおうぎ形の中心角の大きさが $240^\circ$ のとき、母線の長さを求めなさい。

(3) 図のような円錐を画用紙で作ることにする。母線の長さが何cmより長ければ円錐を作ることができるか。考え方を説明し、その母線の長さを求めなさい。

3 ある駄菓子屋には、ポテトチップス・ガム・あめ・チョコレート・キャラメルの5種類のお菓子を売っています。ポテトチップス1袋は90円で、ガム1個はあめ1個より10円高く、キャラメル1個はチョコレート1個より30円安く売っています。次の(1)・(2)の各問いに答えなさい。

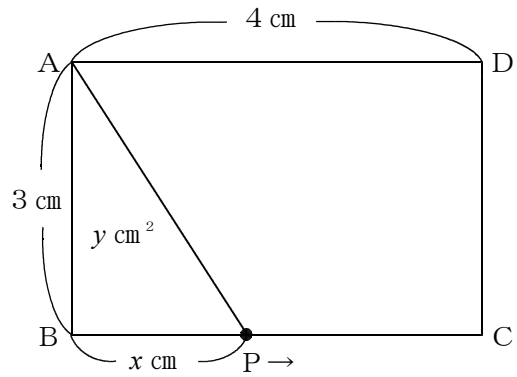
(1) 5種類のお菓子をすべて1個ずつ買うと200円、ガム1個とキャラメル2個を買うと60円でした。あめ1個の値段を $x$ 円、チョコレート1個の値段を $y$ 円として連立方程式をつくり、ガム、あめ、チョコレート、キャラメルの1個ずつの値段を求めなさい。

(2) 5種類のお菓子をすべて2個以上買ってちょうど500円になるためには、それぞれのお菓子を何個ずつ買えばよいか。すべての場合をいいなさい。

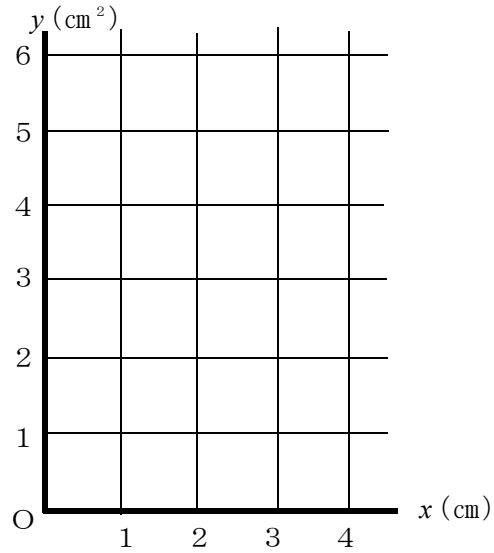
4 右の図のような長方形  $ABCD$  の周上を、点  $P$  は頂点  $B$  から  $C$ 、 $D$  を通って  $A$  まで動きます。

点  $P$  が  $x$   $\text{cm}$  動いたときの、 $\triangle ABP$  の面積を  $y$   $\text{cm}^2$  とするとき、次の (1) ~ (4) の各問いに答えなさい。

(1) 点  $P$  が  $2$   $\text{cm}$  動いたとき、 $\triangle ABP$  の面積を求めなさい。



(2) 点  $P$  が辺  $BC$  上にあるとき、 $x$ 、 $y$  の関係を式で表し、そのグラフをかきなさい。



(3) 点  $P$  が、ある辺上にあるとき、 $\triangle ABP$  の面積が一定になる場合がある。それはどの辺上にあるときか。また、面積が一定になる理由を図や言葉、式などを使って説明しなさい。

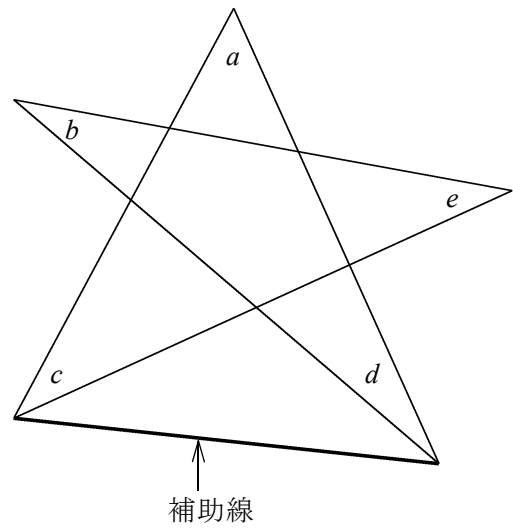
(4)  $\triangle ABP$  の面積が  $4.5$   $\text{cm}^2$  になるのは、点  $P$  が何  $\text{cm}$  動いたときか。すべての場合を求めなさい。



5 星形五角形について、次の(1)・(2)の各問いに答えなさい。

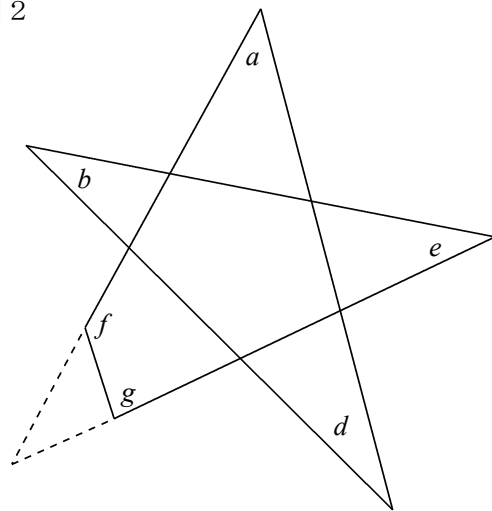
(1) 図1のように、 $a \sim e$ の5つ角の和を求めるために、補助線を引いて考えることにする。求め方を図や言葉、式で説明しながら、5つ角の和を求めなさい。

図1

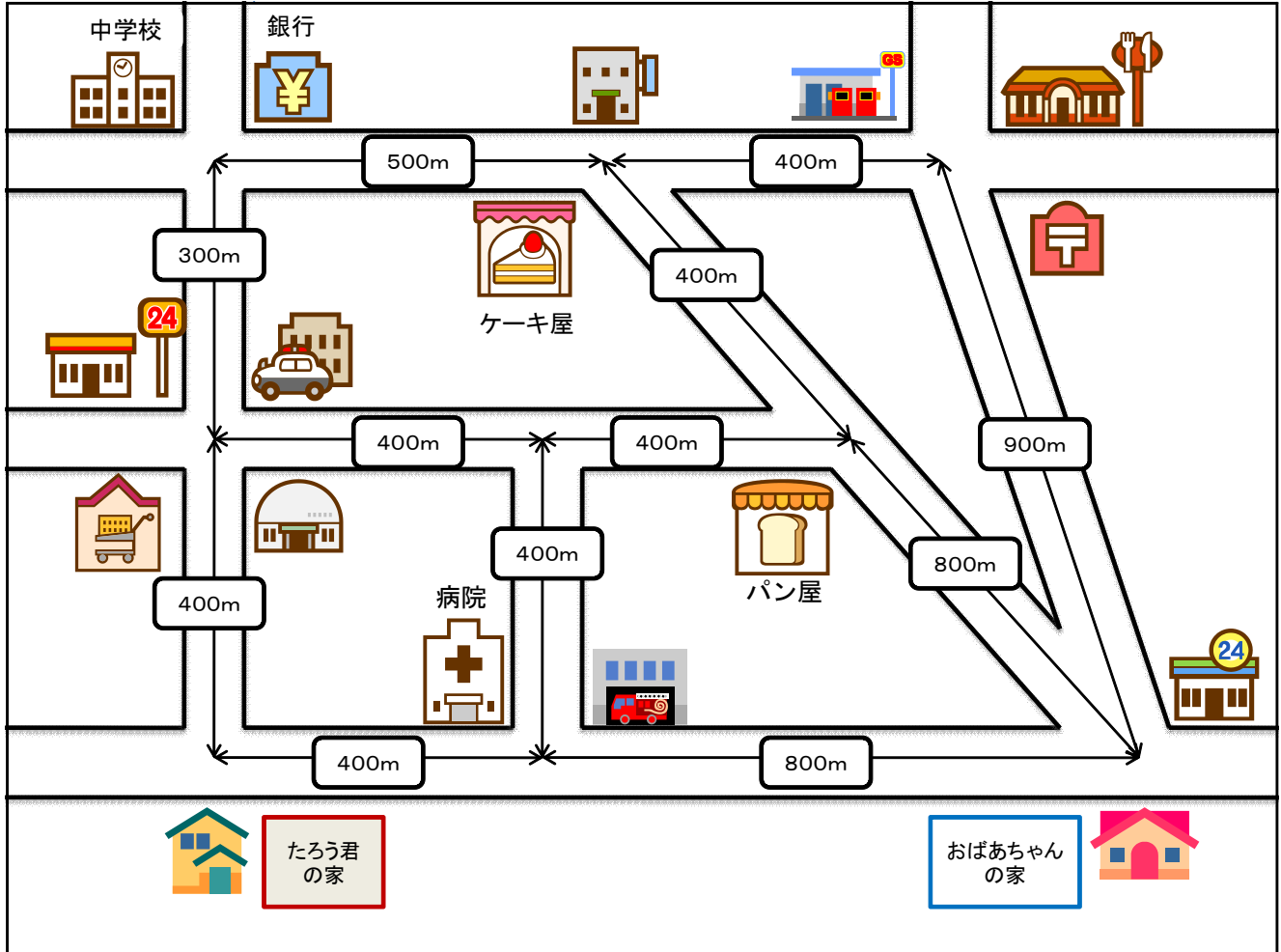


(2) 図2のように、1つの角の先端を切って、6つの角の和を考えることにする。(1)で求めた角の和より、何度大きくなるか。求め方を図や言葉、式で説明しながら、大きくなった角の大きさを言いなさい。

図2



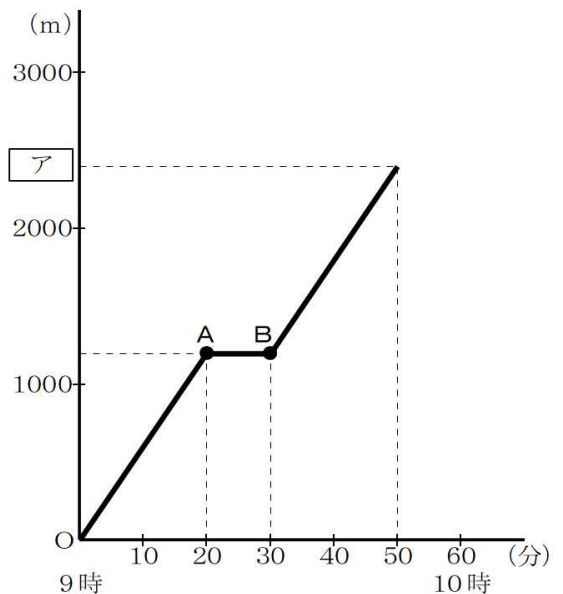
6 下の図は、たろう君の家からおばあちゃんの家までの街の様子を表したものである。また、【予定】は、たろう君がおばあちゃんの家へ遊びに行くときに立てた予定で、下のグラフは、たろう君が立てた予定をもとに、たろう君が家を出発してから、おばあちゃんの家に着くまでの移動の様子を表したものである。次の(1)～(4)の各問いに答えなさい。



(注) 各建物間の距離は、交差点の中心間で考える。〈例〉たろう君の家と病院の距離…400m

【予定】

- ① 9時に家を出発し、中学校と銀行の交差点を右折。
- ② ケーキ屋さんで、お土産を買う。
- ③ お土産の買い物は、10分間で済みます。
- ④ おばあちゃんの家に向かい、9時50分に到着。
- ⑤ 歩く速さは一定。
- ⑥ ケーキ屋さん以外は立ち寄らない。

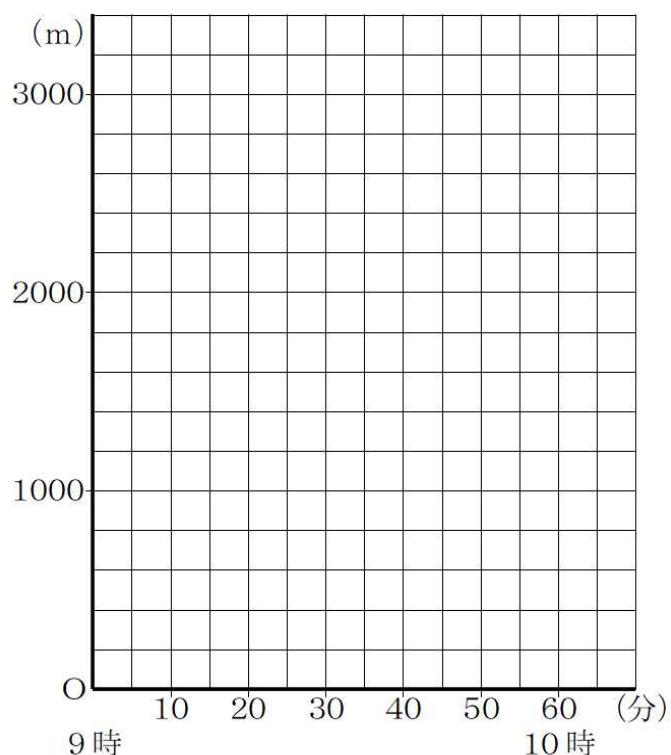


(1) たろう君の歩く分速を求めなさい。

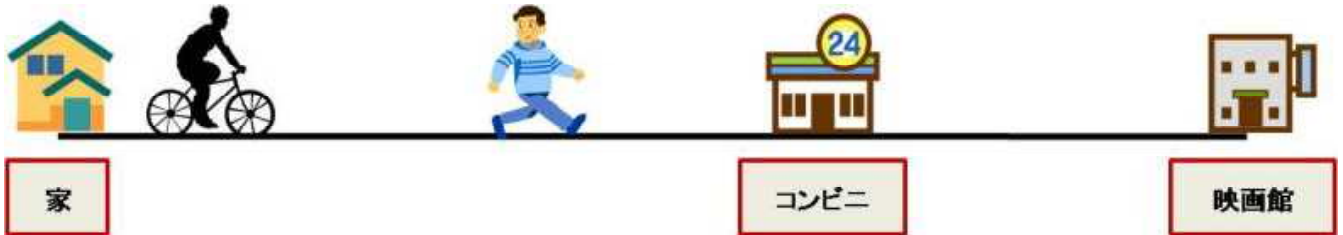
(2) グラフ上の点Aから点Bに当たる時間に、たろう君は何をしていましたか。

(3) グラフの□ア に当てはまる、数を答えなさい。また、その数が正しい理由を説明しなさい。

(4) たろう君は、家を出発するのが15分遅れてしまいました。そこで、【予定】より歩く速さや道順を変更して、おばあちゃんの家に向かいました。途中パン屋に寄って、10分間でお土産を買い、その後は最短経路を通過して、おばあちゃんの家に着きました。たろう君の歩く分速を求めなさい。また、たろう君が家を出発してから、おばあちゃんの家に着くまでの移動の様子をグラフを完成させなさい。ただし、歩く速さは一定で、パン屋以外は立ち寄らないこととする。

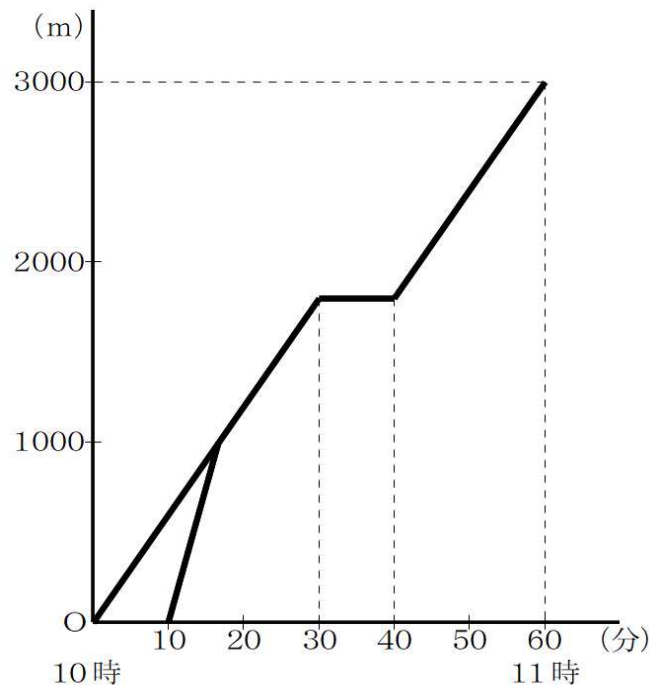


- 7 兄のまさお君と弟のさとし君は、家から3 km離れた映画館に行くことにしました。10時に一緒に家を出る予定であったが、まさお君に急用ができたので、さとし君は予定通りに家を出て歩いて行きました。まさお君は、さとし君が家を出てから10分後に同じ道を分速150 mで自転車で追いかけてきました。さとし君に追いついてからは、2人で一緒に歩いて映画館に向かい、途中コンビニで10分間買い物をして映画館に到着しました。下のグラフは、さとし君が家を出てからの時間を  $x$  分、家からの道のりを  $y$  mとして、2人の進んだ様子を表したものである。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。ただし、まさお君の自転車の速さと、さとし君の歩く速さは、それぞれ一定であるとする。



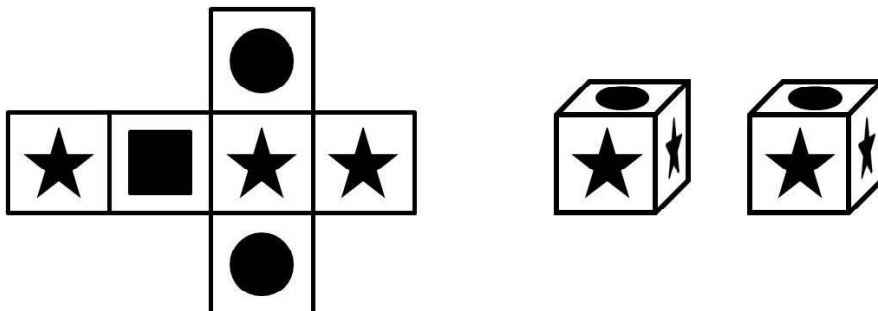
- (1) さとし君の歩く速さを求めなさい。また、その求め方を言葉や式で説明しなさい。

- (2) まさお君が家を出てからさとし君に追いつくまでの  $x$  と  $y$  の関係を式に表しなさい。また、まさお君がさとし君に追いついた時刻と場所を求めなさい。



- (3) まさお君はさとし君と同時にコンビニに到着するために、実際よりも遅く、何時に家を出ればよかったのかを考えようとしています。まさお君が家を出る時刻を求める方法を説明しなさい。ただし、実際にその時刻を求める必要はありません。

- 8 あきら君のクラスでは、文化祭の模擬店でサイコロを使ったゲーム屋を開店することになりました。そこで、あきら君は下の図のように、★の目が3つ、●の目が2つ、■の目が1つあるサイコロを2個作りました。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。ただし、どのサイコロの目の出方も、同様に確からしいものとする。



- (1) あきら君が作ったサイコロを1個投げたとき、★の目が出る確率を求めなさい。
- (2) あきら君が作ったサイコロを2個同時に投げたときの目の出方について、さち子さんとつよし君は次のような会話をしました。次の①～④の各問いに答えなさい。

さち子 「1つのサイコロに★が3つあって、★の目が1番多くあるので、2個同時に投げたとき、★の目が2つ出る確率が1番大きいと思う。」

つよし 「確かに★の目が1番多いけれど、★の目が2つ出る確率が1番大きいとは言えないと思う。起こり得る全ての場合を表に書き出して調べてみよう。」

- ① つよし君の考えをもとに、★、●、■の目の出方の組み合わせ表を作りました。

表の中のア～エに入る目の出方の組み合わせを答えなさい。

	★	★	★	●	●	■
★	★	★	ア	★	★	★
★	★	★	★	★	★	エ
★	★	★	★	イ	★	★
●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●
■	■	■	■	■	ウ	■

- ② ①の表から、★、●、■の目の出方の組み合わせとして、起こり得る目の出方の組み合わせは、全部で何通りあるか答えなさい。

- ③ ①の表から、★の目が2つ出る確率を求めなさい。

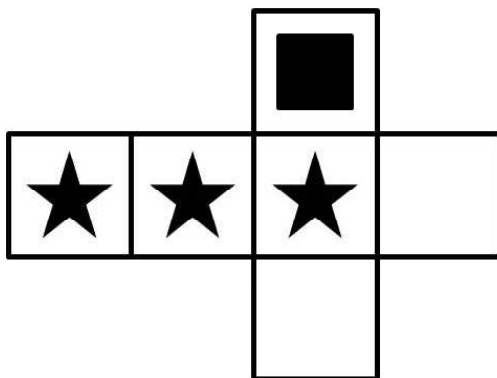
④ ①～③から、さち子さんが最初に言った意見が正しいかどうかを判断し、そう判断した理由を説明しなさい。

【判断】 さち子さんの意見は、( )。

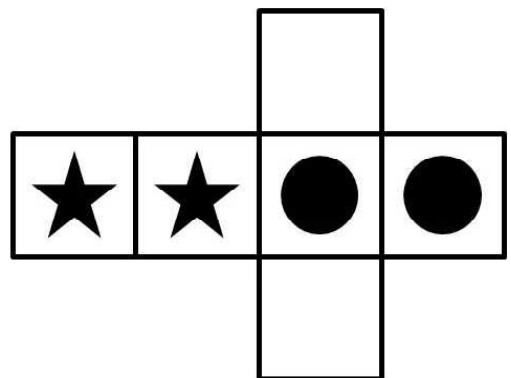
【理由】

(3) サイコロを作り直して、そのサイコロを2個同時に投げたときに、★の目が2つ出る確率と、★の目と■の目が1つずつ出る確率が等しくなるためには、どのようなサイコロを作ればよいか。サイコロの展開図に目を書き入れて、2種類の展開図を完成しなさい。ただし、書き入れる目は★、■、●のいずれかとする。

Aの場合



Bの場合



- 9 姉と妹がスーパーマーケットに、アイスクリームを買いに行くことになった。次は、そのときの2人の会話である。これを読んで、次の(1)・(2)の各問いに答えなさい。

姉： もし、同じアイスクリームで、「1箱に5個入ったBoxセットを買うと1個おまけ」と、「1箱に5個入ったBoxセットを買うと2割引き」だったら、どちらの方が1個あたりの値段は安いと思う。

妹： 1個の値段が分からないので、計算できないけど、私は、1個おまけがある方が安いと思うわ。

姉： それでは、1個の値段を  $x$  円として、それぞれの場合の1個あたりの値段を、計算してごらん。

妹：

姉： つまり、 の場合の方が、1個あたりの値段が安いということね。

妹： もし、同じアイスクリームを8個買う場合は、どちらが1個あたりの値段が安いのだろう。ただし、8個買うというのは、1箱に5個入ったBoxセットと、3個を合わせて買うことにするね。

姉： 「1個おまけ」の場合は、 個分のお金で、9個のアイスクリームが手に入ることになり、「2割引き」の場合は、2割引きになるのはBoxセットの5個だけで、残りは割引きなしの値段を払うことになる。すると、それぞれの場合の支払うお金から1個あたりの値段を比べてみると、  
だから、 の場合の方が、1個あたりの値段が安いね。

- (1) 会話文中の  について、計算の過程を言葉や式で説明しなさい。また、その上で、会話文中の  に当てはまる言葉を書きなさい。

- (2) 会話文中の  に当てはまる数を答えなさい。また、会話文中の  について、アイスクリーム1個の値段を  $x$  円として、計算の過程を言葉や式で説明し、 に当てはまる言葉を書きなさい。

- 10 菜穂さんの班では、総合的な学習の時間に、自分たちの住んでいるA市の家庭から出るゴミについて調べた。次は、そのまとめの一部である。これを見て、(1)～(3)の各問いに答えなさい

**A市の家庭から出た1年間のゴミの量**

(人口 366,295人 5月1日現在)

燃えるゴミ	燃えないゴミ	資源ゴミ	その他	合計 (t)
58892	5679	10287	6091	80949

[調べて分かったこと]

- ①燃えるゴミは焼却処分するが、残った灰は、燃えないゴミやその他のゴミの一部とともに、埋め立て処分となる。
- ②埋め立て地は、毎年1万tのゴミが運びこまれると、あと14年で一杯になる。

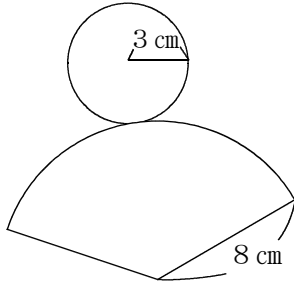
- (1) A市の家庭から出るゴミについて、市民1人が1年間に出すゴミの量は、約何kgになるか。小数第1位を四捨五入して答えなさい。
- (2) A市の家庭から、毎年  $x$  万(t)のゴミが埋め立て地に運びこまれると、 $y$ 年後には一杯になるとして、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。
- (3) A市では現在、埋め立て地に毎年約8000(t)のゴミが捨てられている。そこで、A市の市民全員が、1日に出すゴミの量を10gずつ減らすと、ゴミの埋め立て地が一杯になる年数を、現在より何年伸ばすことができるか。計算の過程を言葉や式で説明し、答えを求めなさい。  
ただし、1年間は365日であるとする。



11 円錐の側面積の求め方に関して、次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

(1) 次の①～③の式は、円錐の展開図1におけるおうぎ形の面積を求める手順を示したものである。そこで、それぞれの式が表す内容を説明した(ア)～(ウ)の文について、(a)～(e)に当てはまる言葉や数を入れなさい。

展開図1



①  $2\pi \times 3 = 6\pi$

おうぎ形の(a)の長さを知るために、(a)の長さと等しい底面の円の(b)の長さを求める。・・・(ア)

②  $\frac{6\pi}{2\pi \times 8} = \frac{3}{8}$

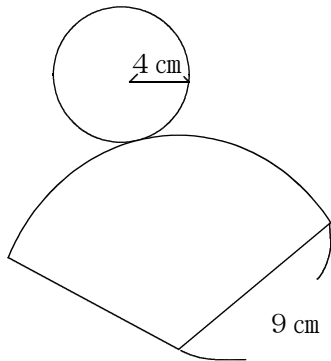
半径(c) cmの円の(d)の長さに対する(ア)の(a)の長さの割合を求める。・・・(イ)

③  $\pi \times 8^2 \times \frac{3}{8} = 24\pi$

半径(c) cmの円の(e)に(イ)の割合をかけて、おうぎ形の面積を求める。・・・(ウ)

(2) 次の図2・3において、(1)の①～③と同様な式をつくり、円錐の側面のおうぎ形の面積を求めなさい。

図2



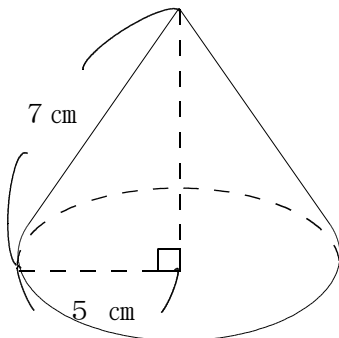
① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

③ \_\_\_\_\_

おうぎ形の面積 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$

図3



① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

③ \_\_\_\_\_

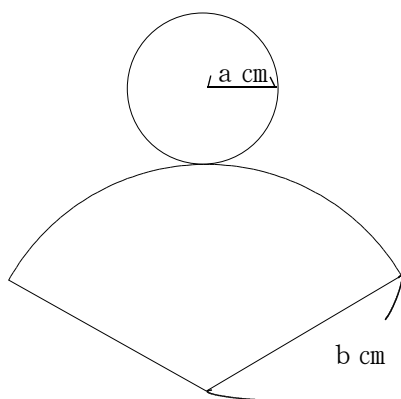
おうぎ形の面積 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$

(3) (1)・(2) の計算結果から、円錐の側面積の求め方について、どのようなことが言えると考えられるか。( ) の中に、適切な言葉を書き入れて、**予想** を完成させなさい。また、その予想が正しいことを、説明しなさい。

**予想** …… 円錐の側面積は、( ① ) と、( ② ) との積に、 $\pi$  をかけた値に等しい。

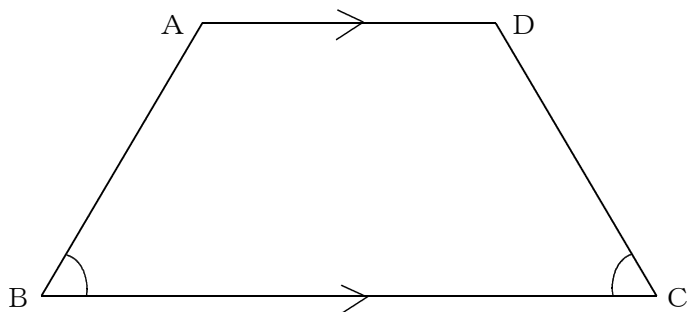
説明)

底面の円の半径を  $a$  (cm)、おうぎ形の半径を  $b$  (cm) とすると、



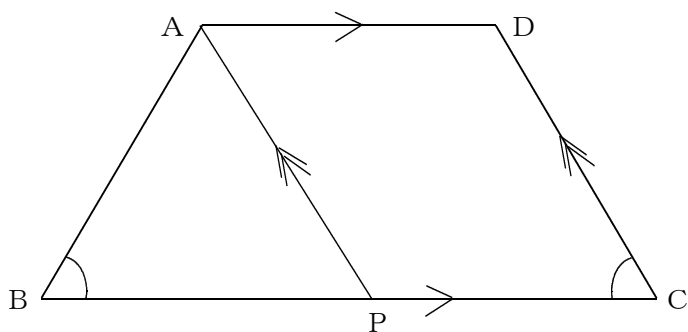
だから、円錐の側面積は、( ① ) と、( ② ) との積に、 $\pi$  をかけた値に等しくなり、**予想** が正しいことが分かる。

12 下の図の台形 $ABCD$ は、 $AD \parallel BC$ 、 $\angle B = \angle C$ である。このとき、 $AB = DC$ となることを証明したい。次の(1)・(2)の各問いに答えなさい。



(1) 図1のように、点 $A$ を通過して $CD$ に平行な線分 $AP$ を引く。□に当てはまる言葉や記号を入れて証明を完成させなさい。

図1



証明) 四角形 $APCD$ は、 $AD \parallel BC$ 、  
 $AP \parallel DC$ だから、

□

なので、□である。

よって、 $AP = \square \dots \text{①}$

また、□が等しいので、

$\angle APB = \square \dots \text{②}$

$\angle B = \angle C$ であるから、②より、

$\angle APB = \square$  だから、

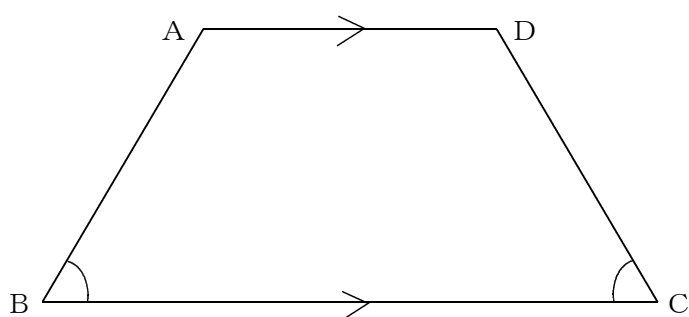
$\triangle ABP$ は□である。

よって、 $AB = \square \dots \text{③}$

だから、①、③より、

$AB = \square$  である。

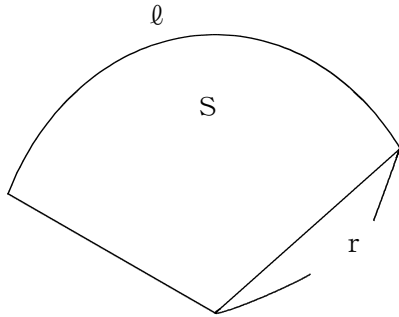
(2) (1)とは別の方法で、 $AB = DC$ となることを証明しなさい。ただし、証明のために引いた補助線は消さずに残しておくこと。



証明)

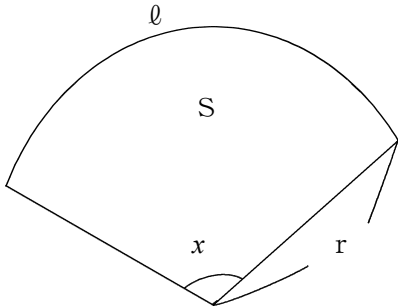
13 下の図のように、おうぎ形の半径を  $r$ 、弧の長さを  $\ell$  とするとき、おうぎ形の面積  $S$  は、

$$S = \frac{1}{2} \ell r \text{ で求められる。このとき、次の (1) ~ (3) の各問いに答えなさい。}$$



(1)  $S = \frac{1}{2} \ell r$  であることを証明したい。次の証明に適切な文字や記号を書き入れ、証明を完成させなさい。

証明)



図のように、おうぎ形の中心角を  $x^\circ$  とすると、

おうぎ形の面積は、

$$S = \boxed{\phantom{000}} \times \frac{x}{360} \dots\dots ①$$

で求められる。

また、おうぎ形の弧の長さは、

$$\ell = \boxed{\phantom{000}} \times \frac{x}{360} \dots\dots ②$$

で求められる。

②より、

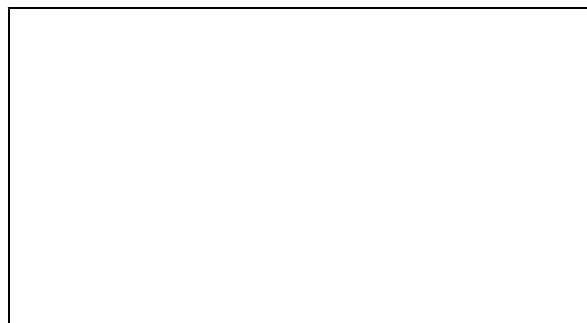
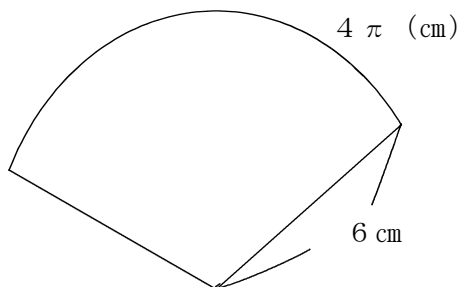
$$\frac{x}{360} = \frac{\ell}{\boxed{\phantom{000}}} \dots\dots ③$$

③を①に代入して、

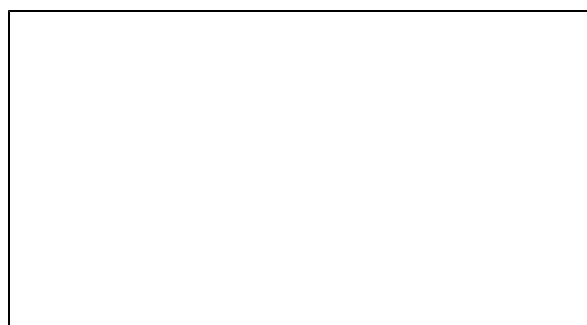
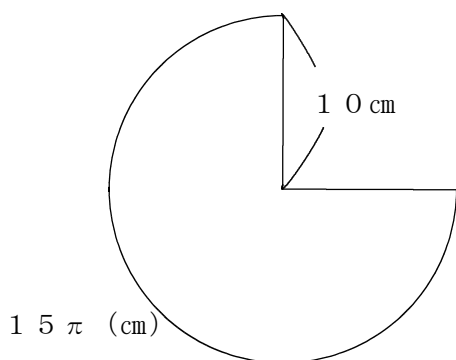
$$S = \boxed{\phantom{000}} \times \frac{\ell}{\boxed{\phantom{000}}} = \boxed{\phantom{000}}$$

(2) 次のおうぎ形の面積を求めなさい。

①半径 6 cm, 弧の長さ  $4\pi$  (cm)



②半径 10 cm, 弧の長さ  $15\pi$  (cm)



(3) 面積  $S$  が  $50\text{ cm}^2$  であるとき, 半径  $r$  と弧の長さ  $l$  と関係を表しているものを, 次の (ア) ~ (ウ) から選び, 記号で答えなさい。また, 選んだ理由を言葉や数, 式を使って説明しなさい。

(ア) 比例

(イ) 反比例

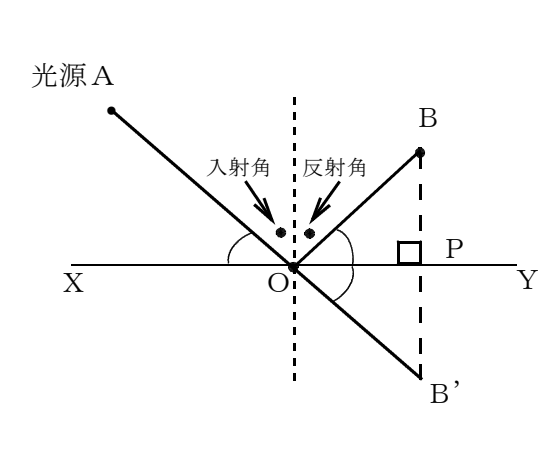
(ウ) 比例でも反比例でもない

**選んだ理由の説明**

A large empty rectangular box intended for the student to provide a detailed explanation of their choice.

14 陽子さんは、テレビ番組で、レーザー光線を鏡で何度も反射させて、建物の奥まで光を届かせることができるかどうかという実験をしているのを見ました。番組の出演者がねらった所に光を当てるために、鏡の角度や鏡の上で光を当てる位置の調整に苦労しているのを見て、陽子さんは、1年生の時に学習した、光の入射角と反射角のことを思い出し、鏡の角度や位置を決めるための方法を考えました。次の(1)・(2)の各問いに答えなさい。

(1) 陽子さんは、まず、鏡の角度を決めた場合に、鏡の上で光を当てる位置をどこにすればよいかを考えました。次は、その「考え」と、「考え」が正しいことの「説明」です。□□□□に当てはまる言葉や文字を入れて、「説明」を完成させなさい。ただし、鏡をXYとし、光源Aから鏡に反射させて、点Bに光を当てるものとする。



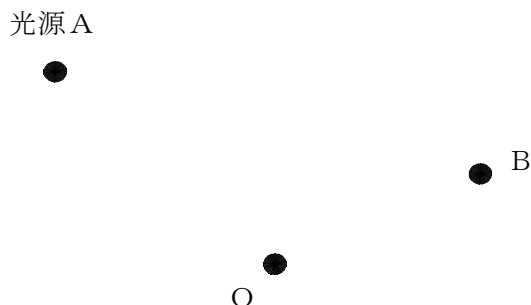
【考え】

線分XYを対称の軸として、点Bと線対称な点をB'とし、点AとB'を結んだ線分と、線分XYとの交点をOとすると、点Oが光を当てる位置である。

【説明】

線分BB'と線分XYとの交点をPとすると、点BとB'は、線分XYについて線対称だから、  
 $\angle BOP = \square \dots \textcircled{1}$   
 また、 $\square$ は等しいので、  
 $\angle AOX = \square \dots \textcircled{2}$   
 よって①、②より、  
 $\angle AOX = \square$   
 これは、入射角と反射角が等しくなる関係と同じである。よって、点AとB'を結んだ線分と、線分XYとの交点Oが光を当てる位置である。

(2) 陽子さんは、次に、鏡の上の光を当てる位置を決めた場合に、鏡の角度をどのように決めればよいかを考えることにしました。光源Aから鏡の上で点Oに光を当て、点Bに光を当てるものとするとき、鏡の面XYを作図しなさい。

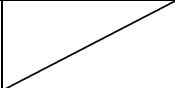


15 次は、中学2年生男子20人のハンドボール投げの記録です。博昭さんは、この記録を整理して、その特徴を調べることにしました。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

16, 19, 24, 20, 19, 21, 18, 24, 25, 18  
 23, 19, 23, 19, 19, 25, 20, 25, 24, 19 (m)

(1) 博昭さんは、この記録を度数分布表に整理して、平均値を求めることにしました。度数分布表の  に当てはまる数を入れ、平均値を求めなさい。ただし、小数第1位を四捨五入すること。

ハンドボール投げの記録

距離 (m)	度数 (人)	階級値	度数×階級値
以上 未満 16 ~ 18	1 <input type="text"/>	17 <input type="text"/>	17 <input type="text"/>
18 ~ 20	3 <input type="text"/>	21 <input type="text"/>	63 <input type="text"/>
20 ~ 22	6 <input type="text"/>	25 <input type="text"/>	<input type="text"/>
22 ~ 24	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
24 ~ 26	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
計	20		<input type="text"/>

(2) 博昭さんは、平均値だけでなく、中央値や最頻値などの代表値や範囲も求め、この記録の特徴をまとめました。その特徴として間違っているもの、次の(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。

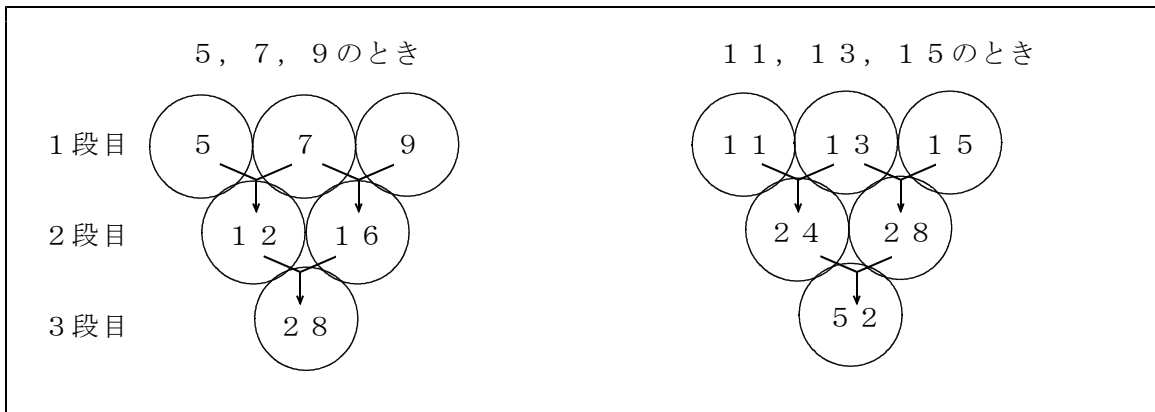
- (ア) 中央値は20mである。
- (イ) 平均値は、中央値より大きい。
- (ウ) 記録の範囲は11mである。
- (エ) 記録の最頻値は、平均値と等しい。

(3) 博昭さんの記録は、20mでした。博昭さんは、(1)・(2)を参考にして、自分の記録についての特徴を次のようにまとめました。 に当てはまる言葉や数値を書き入れ、特徴を完成しなさい。

特徴・・・私の記録は、中央値と  であるが、平均値の  mよりは、  
 。だから、全体の順位としては真ん中の位置にいるが、記録としては、全体の中で、 。

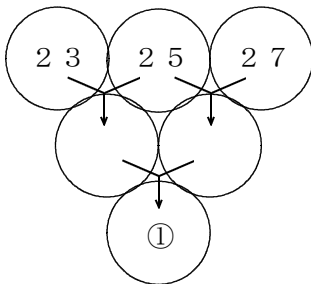


- 16 哲雄さんは、次の図のように、3段に並んでいる○の1段目に連続する3つの奇数を入れました。そして、隣り合う2つの奇数の和を2段目の○に入れ、同じようにして3段目の数を求めました。



哲雄さんは、 $28 = 4 \times 7$ 、 $52 = 4 \times 13$ であることから、1段目にどんな連続する3つの奇数を順に入れても、3段目の数はいつも4の倍数になると予想しました。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

- (1) 連続する3つの奇数が23, 25, 27のとき、哲雄さんの予想が成り立つかどうかを確認するために、下の図の①に当てはまる数を求め、下の□に当てはまる式を書きなさい。



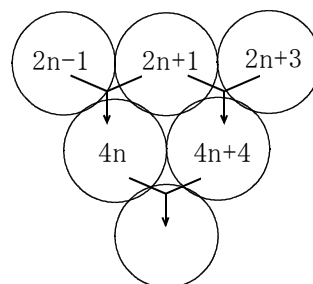
23, 25, 27のとき、3段目の①の数は100になり、  
 ① = □ × □ であるから、3段目の数は4の倍数である。

- (2) 哲雄さんは、(1)までの3つの例から、予想を見直しました。次の□に当てはまる言葉を書きなさい。また、その予想が正しいことの説明を完成しなさい。

1段目にどんな連続する3つの奇数を順にいれても、3段目の数はいつも1段目の□の4倍の数になる。

**説明**

連続する3つの奇数のうち、最も小さい奇数を  $2n-1$  とすると、連続する3つの奇数は、 $2n-1$ 、 $2n+1$ 、 $2n+3$  と表される。  
 このとき、2段目の数は、それぞれ



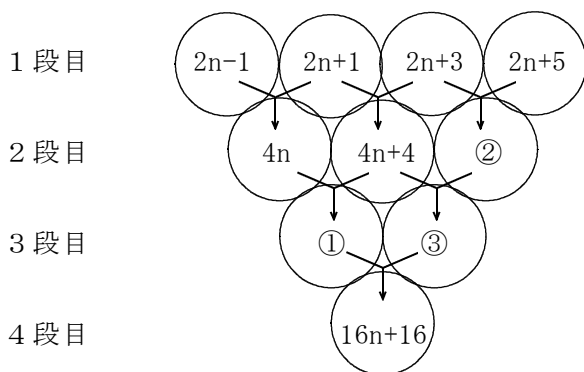
$$(2n-1) + (2n+1) = 4n$$

$$(2n+1) + (2n+3) = 4n+4$$

であるから、3段目の数は、

$$4n + (4n+4) =$$

(3) 哲雄さんは、1段目を4つの連続する奇数にしたとき、4段目の数はどのような性質があるかを、次のように考えました。次の(a)・(b)の各問いに答えなさい。



(a) ①～③に当てはまる式を書きなさい。

(b) 4段目の数の性質について、 に当てはまる式を、 と  に当てはまる言葉を書き、4段目の数の性質を説明しなさい。

4段目の数  $16n+16 = 4$  () より、4段目の数は、

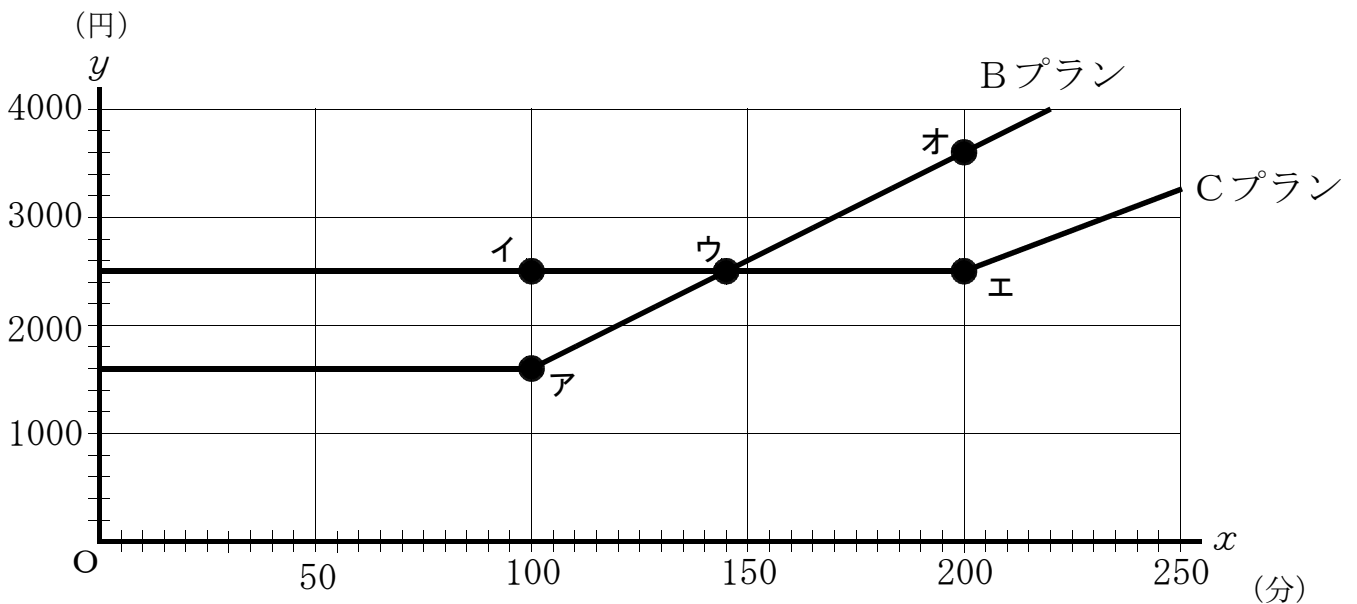
2段目の  の数の4倍の数になる。

つまり、1段目の  の和の4倍の数になる。

17 憲司さんが利用している電話会社には、次のような料金プランがあります。

毎月の料金プラン	毎月の基本料金	通話料金	備考
Aプラン	1000円	1分毎に30円	1500円分の通話は無料
Bプラン	1600円	1分毎に20円	2000円分の通話は無料
Cプラン	2500円	1分毎に15円	3000円分の通話は無料

下のグラフは、憲司さんが料金プランの見直しが必要かどうかを確かめるために、通話時間によってどの料金プランが安くなるかを調べようと思い、毎月 $x$ 分通話したときの電話料金を $y$ 円として、プラン毎の $x$ と $y$ の関係を表したものの一部です。次の(1)～(4)の各問いに答えなさい。



(1) Aプランのグラフを書き加えなさい。

(2) 通話時間によっては、BプランもCプランも電話料金が同じになる場合があります。このときの通話時間は、グラフのどの点の座標から分かりますか。下の1～5までの中から1つ選びなさい。

- 1 点ア      2 点イ      3 点ウ      4 点エ      5 点オ

(3) 憲司さんは現在までBプランで契約しており、先月の電話料金は2800円でした。先月の通話時間を求めなさい。

(4) 憲司さんの毎月の通話時間は、先月の通話時間とほぼ同じである。憲司さんが一番安い料金プランに見直しをする場合、どの料金プランにすればよいか。また、その理由を説明しなさい。

18 恭子さんの家で、夕食時に今朝の様子が話題になった。



恭子

私は、家からバス停まで歩いて、その後7時50分のバスに乗り、8時に駅に着いたのだけれど、ちょうどその時、駅でお父さんと一緒になったわ。



太郎

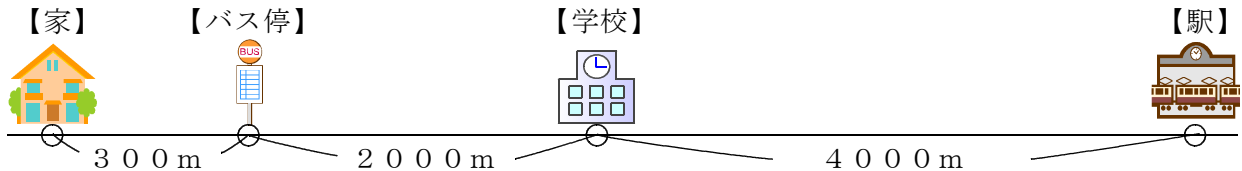
僕は、家から学校まで自転車で行ったけれど、今朝はバス停で姉さんの乗ったバスとちょうど一緒になって、その後学校には8時に着いたよ。



父

私は、家から駅まで自転車で行ったが、駅に8時に着いたとき、恭子の乗ったバスもちょうど駅に着いたね。バス停は7時30分に通り過ぎたよ。

下の図は、恭子さんの家からバス停、学校、駅までの道のりと位置関係を表したものである。また、下のグラフは、恭子さん、太郎君、お父さんについて、時刻と家からの道のりとの関係を表したものの一部である。恭子さんの歩く速さ、太郎君の自転車の速さ、お父さんの自転車の速さ、バスの速さはそれぞれ一定であるとして、次の(1)～(4)の各問いに答えなさい。

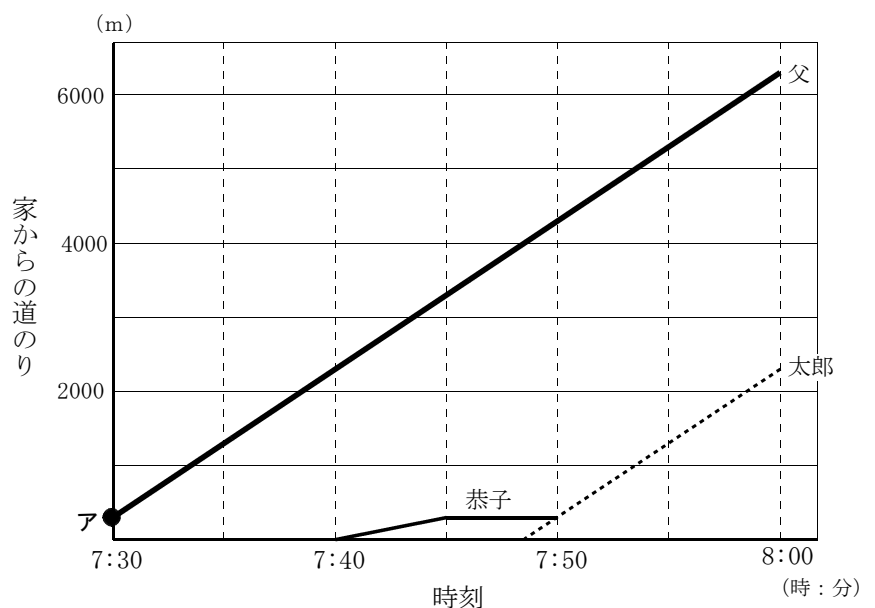


(1) 次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。

(a) 点アにおける家からの道のりはいくらか。

(b) 恭子さんが家から駅まで移動したときのグラフを完成しなさい。

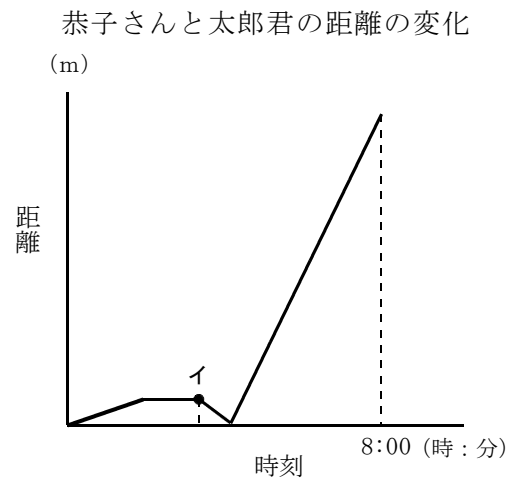
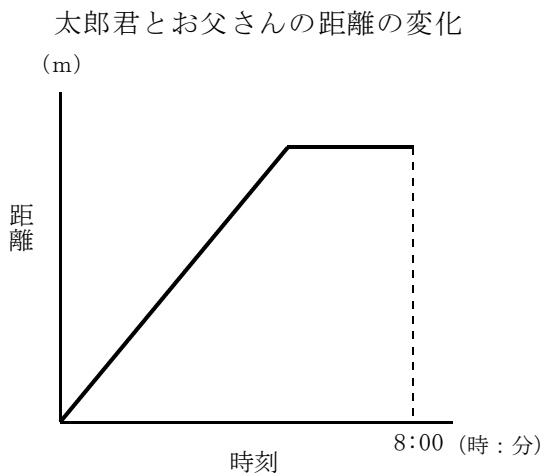
(c) 太郎君の自転車の速さを求めなさい。



(2) 次の①～④の文の中から、正しいものを1つ選んで記号で答えなさい。

- ① 父は7時30分に家を出発した。
- ② 恭子さんは7時40分に家を出発した。
- ③ バスの速さは時速40kmである。
- ④ 恭子さんの歩く速さは毎分30mである。

(3) 恭子さんは、時刻によって3人が近づいたり離れたったりしていることに興味をもち、互いの距離の変化の様子をグラフに表してみました。次の①・②の各問いに答えなさい。



- ① 太郎君とお父さんの距離の変化を表したグラフにおいて、途中でグラフの傾きが変わった理由を説明しなさい。

- ② 恭子さんと太郎君の距離の変化を表したグラフにおいて、点イにおける時刻を求めなさい。

19 友子さんのクラスでは、文化祭でパンとジュースの模擬店をすることになり、どのように運営をするのかについて話し合い、次のように決まりました。

- ・模擬店の時間は 11:30～13:00 の1時間30分間
- ・パンとジュースの担当は、それぞれ12人ずつとする
- ・12人を3班に分け、30分ごとに交代する

友子さんたちは3つの班の人数をどのように分けるのかを話し合いました。そこで、昨年度の文化祭で同じパンとジュースの店に、どの時間帯に何人のお客さんが来たのかを資料をもとにまとめました。次は、パンとジュースの店に、11時30分から10分ごとに来た人数をまとめた度数分布表です。次の(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【パン】

時間 (時:分)	度数 (人)
以上 未満	
11:30 ~ 11:40	17
11:40 ~ 11:50	20
11:50 ~ 12:00	22
12:00 ~ 12:10	25
12:10 ~ 12:20	19
12:20 ~ 12:30	16
12:30 ~ 12:40	8
12:40 ~ 12:50	5
12:50 ~ 13:00	4
計	136

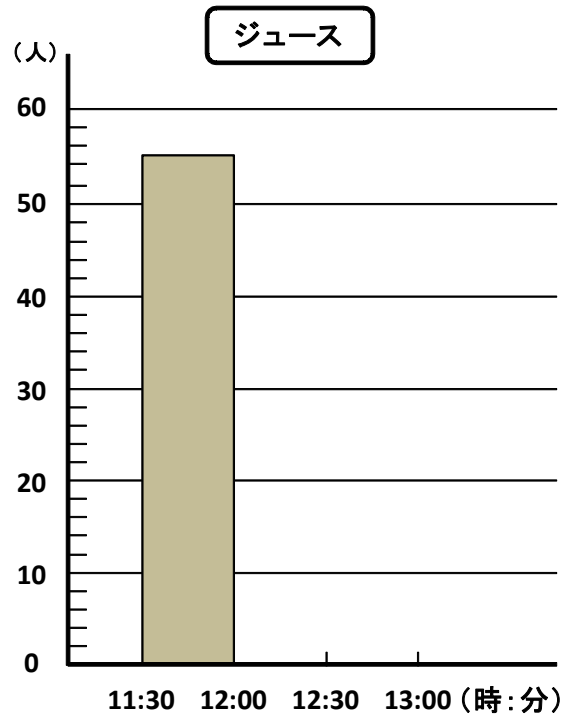
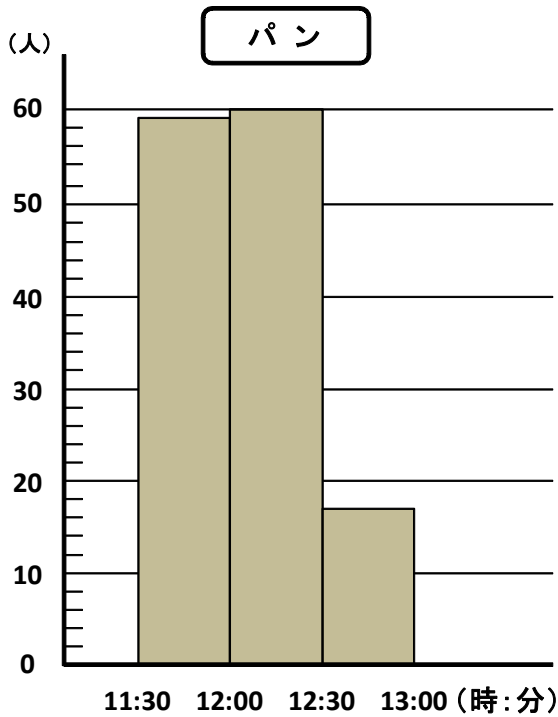
【ジュース】

時間 (時:分)	度数 (人)
以上 未満	
11:30 ~ 11:40	12
11:40 ~ 11:50	18
11:50 ~ 12:00	25
12:00 ~ 12:10	21
12:10 ~ 12:20	22
12:20 ~ 12:30	15
12:30 ~ 12:40	18
12:40 ~ 12:50	14
12:50 ~ 13:00	16
計	161

(1) パンを買いに来た人について、階級12:00～12:10(時:分)の相対度数を、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

(2) ジュースを買いに来た人の度数分布表において、中央値はどの階級に入っているか答えなさい。

(3) 友子さんは人数の割り振りをするために、階級の幅を変えてヒストグラムを作成した。下の図は、階級の幅を30分間にしたヒストグラムである。【ジュース】のヒストグラムを完成させなさい。



(4) (3) のヒストグラムを参考にして、パンとジュースを担当する人数の割り振りをする。最も適当なものを、下の①～④の中から1つ選び、それを選んだ理由を説明しなさい。

①

	11:30 ~ 12:00	12:00 ~ 12:30	12:30 ~ 13:00
パン	4人	4人	4人
ジュース	4人	4人	4人

②

	11:30 ~ 12:00	12:00 ~ 12:30	12:30 ~ 13:00
パン	4人	6人	2人
ジュース	2人	4人	6人

③

	11:30 ~ 12:00	12:00 ~ 12:30	12:30 ~ 13:00
パン	5人	5人	2人
ジュース	4人	4人	4人

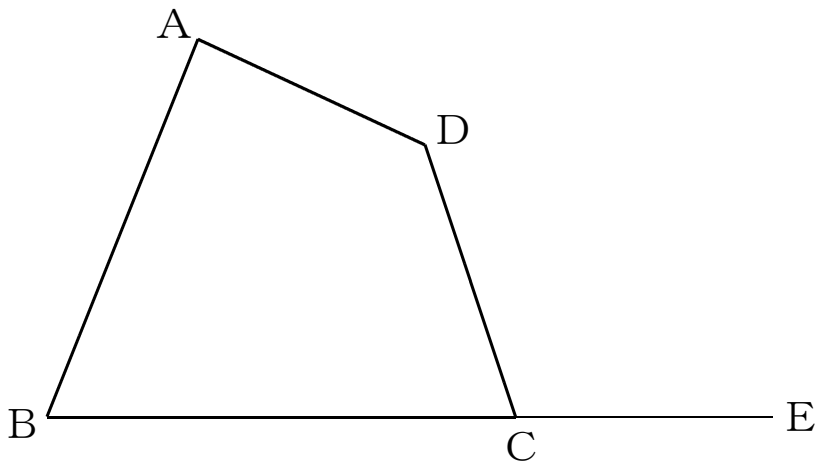
④

	11:30 ~ 12:00	12:00 ~ 12:30	12:30 ~ 13:00
パン	3人	3人	6人
ジュース	4人	5人	3人

20 純さんは、多角形を、面積を変えずに別の形にするということについて考えています。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

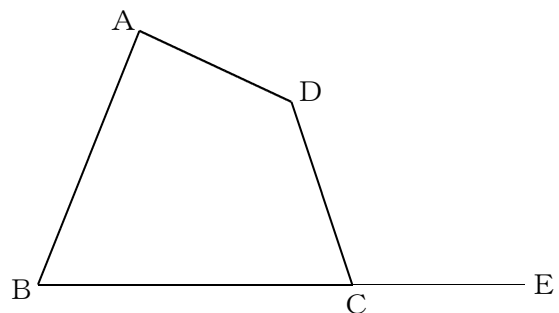
(1) 下の図で、四角形 $ABCD$ と面積が等しい三角形をかきたい。辺 $BC$ を延長した線分 $CE$ 上に点 $F$ をとって、 $\triangle ABF =$ 四角形 $ABCD$ となる作図の手順を説明し、作図した $\triangle ABF$ を示しなさい。必要な場合は、記号や線分をかき入れてもかまいません。

- 【作図の手順】①  
②  
③



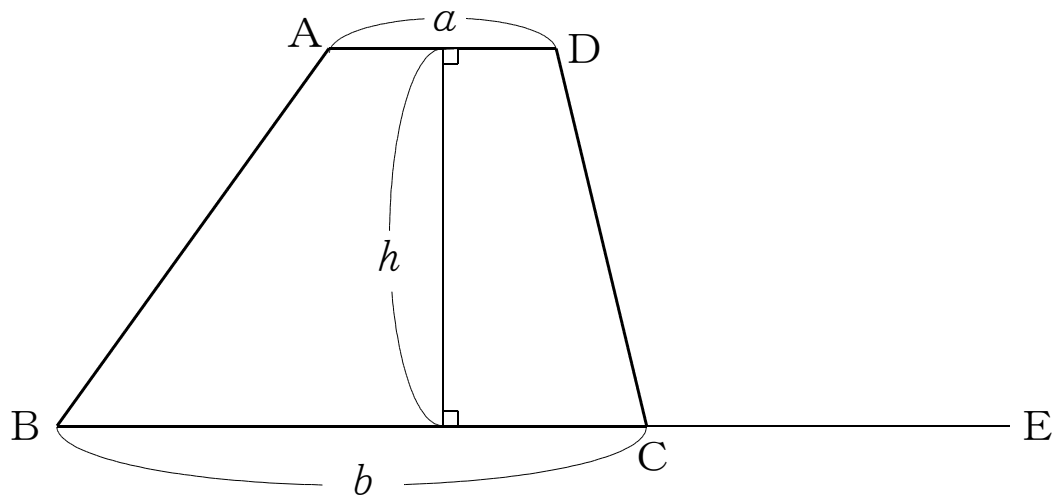
(2) (1) で、 $\triangle ABF =$ 四角形 $ABCD$ となる理由を説明しなさい。

【説明】





(3) 台形の面積の公式は、 $[(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高さ} \div 2]$  であるが、純さんは、(1)・(2) の考え方を  
うと、台形の面積の公式をつくることができると考えました。下の図の台形  $ABCD$  と、面積が等しい  
三角形を作図して、台形の面積を求める公式をつくる過程を説明しながら、公式をつくりなさい。必要  
な場合は、記号や線分をかき入れてもかまいません。



【説明】

21 のぞみさんは、2けたの自然数の積が早くできるいろいろな方法を考えています。例えば、 $64 \times 44$ のように、一の位の数と同じで、十の位の数之和が10になるような場合のかけ算について、次の①～⑥の手順で考えてみました。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

<のぞみさんの考え方>

手順

① 一の位の数どうしをかける。…「 $4 \times 4 = 16$ 」

② ①の16の1と6を十の位と一の位の数にする。  
ただし、その数が1けたになった場合には、  
「00」「01」「04」「09」のようにする。

③ 十の位の数どうしをかける。…「 $6 \times 4 = 24$ 」

④ ③の数に問題の一の位の数4をたす。…「 $24 + 4 = 28$ 」

⑤ ④の28の2と8を千の位と百の位の数にする。

⑥ ②⑤より「2816」になる。

(1) 次の $83 \times 23$ を、<のぞみさんの考え方>で空欄に数や式を入れて計算しなさい。

(2) のぞみさんは、どうしてこのような考え方で計算ができるかを文字式を利用して、証明しようとしています。次の  のアからエまでに当てはまる数や式を記入し、証明を完成しなさい。

(証明) 2つの自然数の十の位の数を  $a$ 、 $c$ 、一の位の数は同じ数なので  $b$  とすると、それぞれ  $10a + b$ 、 $10c + b$  と表される。

2つの自然数の積より、

$$\begin{aligned} (10a + b)(10c + b) &= 100ac + 10ab + 10bc + b^2 \\ &= 100ac + 10(\text{ア} \text{  })b + b^2 \quad \dots \text{①} \end{aligned}$$

十の位の数の和が  イ  になることから

$$\text{ア} \text{  } = \text{イ} \text{  } \quad \dots \text{②}$$

よって、①の式に②の式を代入して、

$$\begin{aligned} &100ac + 10 \times \text{イ} \text{  } \times b + b^2 \\ &= 100ac + \text{ウ} \text{  } + b^2 \\ &= 100(\text{エ} \text{  }) + b^2 \quad \dots \text{③} \end{aligned}$$

③より

エ  は、(十の位の数の積) + (一の位の数) を表している。

その値を100倍しているので、千の位と百の位の数になる。

また、 $b^2$  は、一の位どうしの積であることから、のぞみさんが考えた方法で計算することができる。

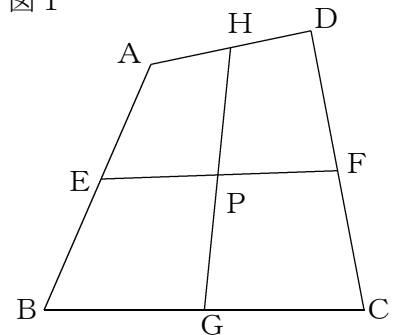
(3) のぞみさんは、この他にも早く計算する方法がないか考えてみました。(1)の問題とは逆に  $54 \times 56$  のような、一の位の数の和が10になり、十の位の数が同じであるような場合、あなたならどのような方法で計算ができると思いますか。下の考え方の続きを書き、 $54 \times 56$  を例にして、その計算方法を説明しなさい。

(考え方) 2つの自然数の十の位の数は同じ数なので  $a$  とし、一の位の数を  $b$ 、 $c$  とすると、それぞれ  $10a + b$ 、 $10a + c$  と表される。  
2つの自然数の積より、

(説明)

22 ひろしさんは、図1のような四角形ABCDがどんな四角形であっても、向かい合う辺の中点を結ぶ線分は、それぞれの中点で交わるのではないかと考えました。四角形ABCDにおいて、辺AB, CD, BC, ADの中点をそれぞれE, F, G, Hとし、線分EFとHGとの交点をPとするとき、次の(1)～(4)の各問いに答えなさい。

図1



(1) ひろしさんは、中点連結定理を利用し、四角形EGFHが平行四辺形になることから、向かい合う辺の中点を結ぶ線分は、それぞれの中点で交わることを証明しようとしています。

次の( )の **ア・ウ・オ・カ**には記号、**イ・エ**には数字、**キ**には平行四辺形になるための条件、**ク**には平行四辺形の性質を入れて証明を完成しなさい。

(証明)

点B, Dと点E, Hを結ぶ。

△ABDにおいて、点E, Hはそれぞれ辺AB, ADの中点なので中点連結定理より

$$EH \text{ (ア ) } BD \dots \text{①}$$

$$EH = \text{(イ ) } BD \dots \text{②}$$

また、点F, Gを結ぶ。

同様にして△DBCにおいても点F, Gはそれぞれ辺DC, BCの中点なので中点連結定理より

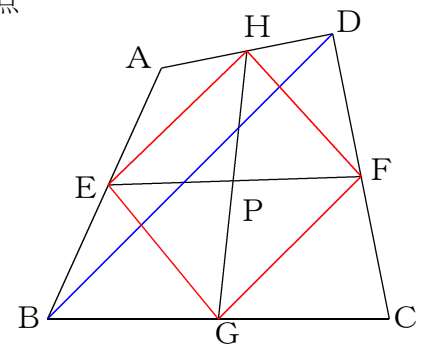
$$FG \text{ (ウ ) } DB \dots \text{③}$$

$$FG = \text{(エ ) } DB \dots \text{④}$$

①, ②, ③, ④より

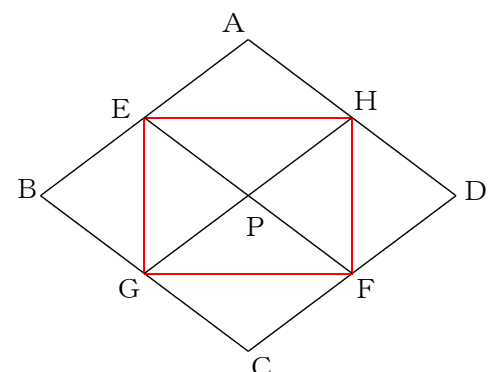
$$EH \text{ (オ ) } FG, EH \text{ (カ ) } FG$$

よって、四角形EGFHは、(キ ) ので、平行四辺形になる。  
 だから、平行四辺形の性質より (ク ) ので、向かい合う辺の中点を結ぶ線分は、それぞれの中点で交わることが分かる。

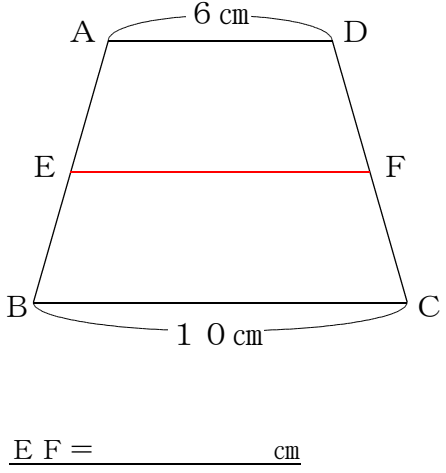


(2) ひろしさんは、四角形ABCDの形に注目をして、四角形ABCDがひし形するとき、四角形EGFHがどんな四角形になるか予想しました。ひろしさんが予想した四角形の名前を書きなさい。また、その予想が正しいことの説明を簡単に書きなさい。

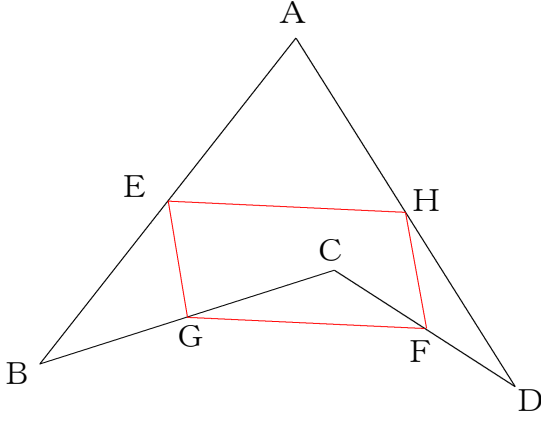
四角形の名前	
(説明)	



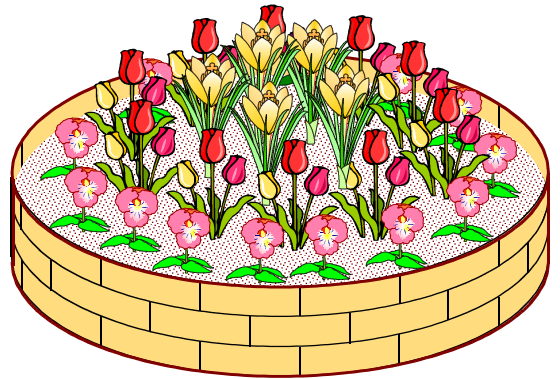
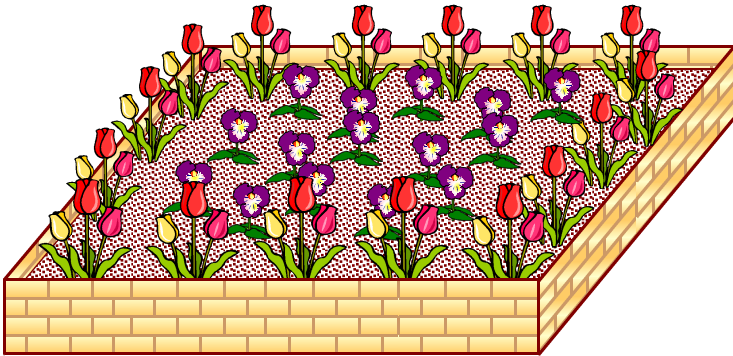
- (3) 四角形  $ABCD$  が図 2 のように、 $AB = DC$ 、 $AD \parallel BC$ 、 $AD = 6 \text{ cm}$ 、 $BC = 10 \text{ cm}$  の台形であるとき、辺  $AB$ 、 $DC$  の中点を結ぶ線分  $EF$  の長さを求めなさい。また、そのときの求め方を説明するのに必要な直線や文字を図 2 にかき込み、言葉や式で説明しなさい。

(説明)	<p>図 2</p> 
------	---

- (4) ひろしさんは、図 3 のような図形においても、辺  $AB$ 、 $CD$ 、 $BC$ 、 $AD$  の中点をそれぞれ  $E$ 、 $F$ 、 $G$ 、 $H$  としたとき、四角形  $EGFH$  がどんな四角形になるか予想しました。ひろしさんが予想した四角形の名前を書きなさい。また、その予想が正しいことを証明するのに必要な直線を図 3 にかき込み、言葉や式で証明しなさい。

四角形の名前	<p>図 3</p> 
(証明)	

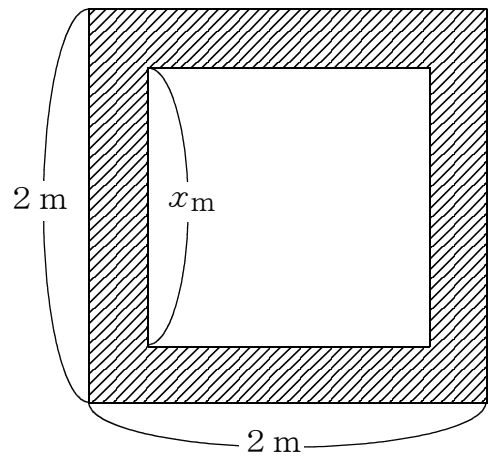
23 やすこさんは、下の図のように、1辺が2 mの正方形の花壇には2種類、直径2 mの円形の花壇には3種類の花をそれぞれ植えようとしています。次の(1)・(2)の各問いに答えなさい。



(1) やすこさんは、正方形の花壇の内側にすみれの花を正方形に植え、その周りにチューリップの花を植えようと考えました。正方形の花壇を図1のような図形で考えたとき、すみれを植える内側の部分の正方形の面積とその周りにチューリップを植える斜線部分の面積とが等しくなるように、内側の正方形の1辺の長さを求めようとしています。次の①・②の問いに答えなさい。

図1

- ①花を植える内側の部分である正方形の1辺の長さを $x$ mとして、方程式をつくりなさい。ただし、式は簡単にしなくてかまいません。



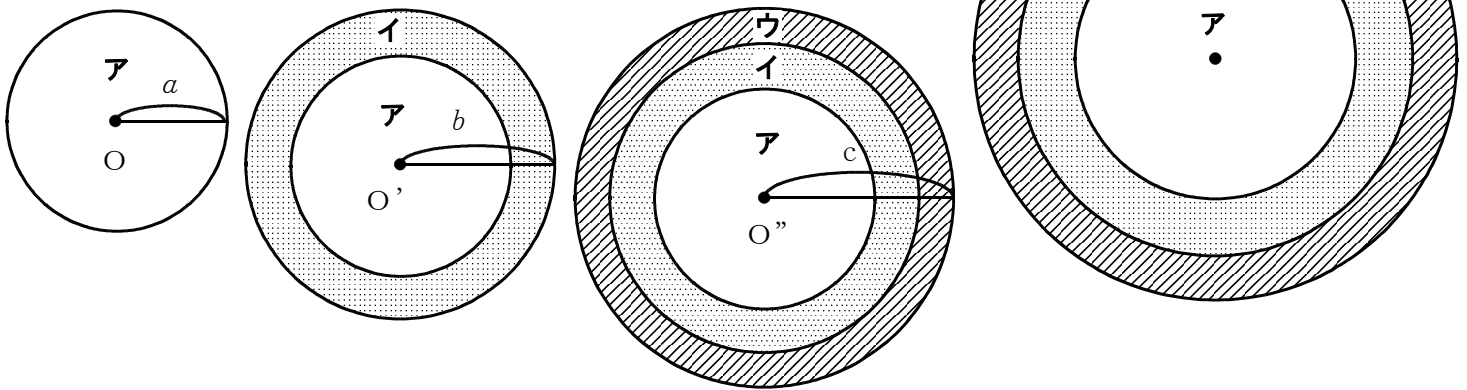
- ②①を解いて、花を植える内側の正方形の1辺の長さを求めなさい。

(2) やすこさんは、円形の花壇も同様に、図2のような図形で考え、3種類の花を **ア** , **イ** , **ウ** の3つの部分に分けて植えようとしています。**ア** , **イ** , **ウ** の面積がすべて等しくなるには、それぞれの花を植える部分の外側の円の半径を何mにすればよいか、次の説明のあ~きに当てはまる数、式等を入れ、説明を完成させなさい。

図2

(説明)

図2は、3つの円が重なっている図形と考えるのでそれぞれの円を内側から円O、円O'、円O''とし、その半径をa、b、cとする。



**ア** , **イ** , **ウ** の部分の面積がすべて等しいので、それぞれの面積を1と考えると、円Oの面積は1、円O'の面積は(あ )、円O''の面積は(い )と考えられる。

また、3つの円は、相似な図形であるから相似比と面積の比の関係は、相似比が1:kならば、面積の比は1:(う )である。

よって、円Oと円O'の面積の比が1:(あ )であるためには、半径の相似比は、 $a:b = 1:(え )$  …① と考えることができる。

同様にして、円Oと円O''の面積の比が1:(い )であるためには、半径の相似比は、 $a:c = 1:(お )$  …② と考えられる。

円O''の直径が2mより半径cは1mである。

だから、②より

$$a:c = 1:(お ) = a:1$$

よって、 $a = (か )$  …③

また、③を①に代入して、

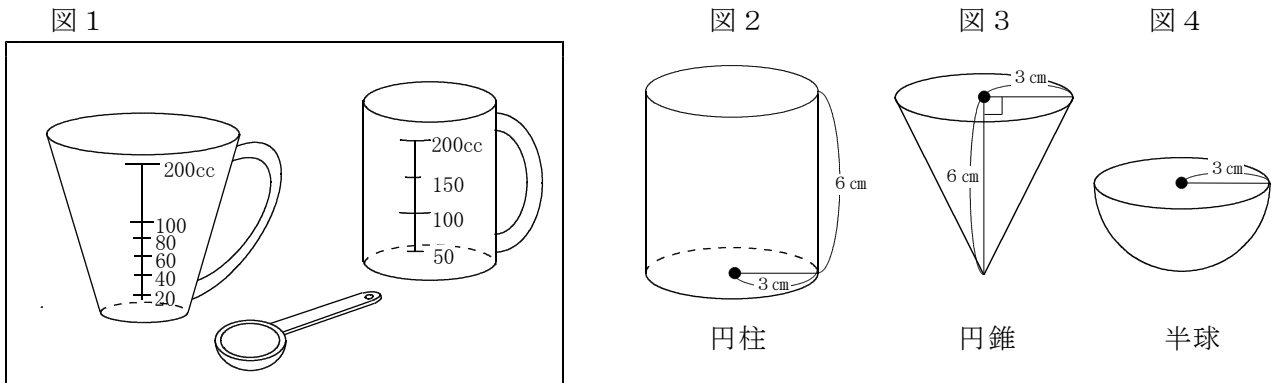
$$a:b = (か ) : b = 1:(え )$$

よって、 $b = (き )$  …④

だから、

$$a = (か ) \text{ m}, b = (き ) \text{ m}, c = 1 \text{ m} \text{ となる。}$$

24 ひろしさんは、計量カップや計量スプーンを使って水や砂糖などを量ろうとしています。図1のように、計量カップには、円柱の形をしたものや円錐を底面に平行な面で切ったような形をしたもの、計量スプーンには、量る部分が半球の形をしたものがあります。そこで、ひろしさんは、円柱、円錐、半球の体積や表面積等について、調べてみることにしました。次の(1)～(4)の各問いに答えなさい。



(1) 図2の円柱の体積の求め方を参考にして、図3の円錐、図4の半球の体積をそれぞれ求めなさい。ただし、円周率は $\pi$ とします。

図2 円柱	図3 円錐	図4 半球
<b>【求め方】</b> 体積＝底面積×高さ $(\pi \times 3^2) \times 6$ $= 9\pi \times 6$ $= 54\pi$	<b>【求め方】</b>	<b>【求め方】</b>
体積 $54\pi$ $\text{cm}^3$	体積 $\text{cm}^3$	体積 $\text{cm}^3$

(2) ひろしさんは(1)の結果から円柱、円錐、半球の体積について比較し、まとめています。下のアに言葉を、イ・ウには、当てはまる数を入れて【ひろしさんのまとめ】を完成させなさい。

**【ひろしさんのまとめ】**

3つの立体の体積を比較してみると、円錐と半球の体積は(ア)。

円柱の体積は、円錐の体積の(イ)倍になっている。

円柱の体積は、半球の体積の(ウ)倍になっている。

(3) 次にひろしさんは、図2の円柱の側面積と図4の半球の球面の面積をそれぞれ求め、下のようにまとめました。下のアからウに当てはまる数を入れて【ひろしさんのまとめ】を完成させなさい。ただし、円周率は $\pi$ とします。

**【ひろしさんのまとめ】**

図2の円柱の側面積は(ア)  $\text{cm}^2$ で、図4の半球の球面の面積は(イ)  $\text{cm}^2$ 。

2つの面積を比較してみると、円柱の側面積は、半球の球面の面積の(ウ)倍になっている。



(4) ひろしさんは、図3の円錐の側面積も求めようと思いました。まず、円錐の母線の長さを求めてから、展開図にして考え、側面積になるおうぎ形の中心角を求めようと思いました。しかし、母線の長さを求めてみると、根号を含んだ長さになるために中心角を求めることができず、兄に教えてもらうことにしました。次は、そのときの2人の会話です。会話文中の「カ」には、母線を求めるための計算の過程を、キからサには数や式を入れなさい。

兄：円錐の母線の長さを求めることはできたかな。

ひろし：底面の半径3 cmの円と高さの6 cmは直角に交わっているから、三平方の定理からこの式で求めることができたよ。

カ

だから、母線の長さは(キ) cmになるよ。

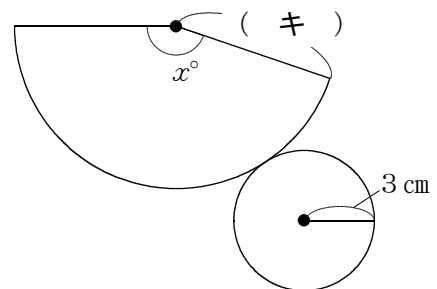
兄：そうだね。その考え方でいいと思うよ。

ひろし：でも、展開図にしたときには、右の図5のように、中心角 $x^\circ$ として式をつくるとこんな式になるんだ。

$$2\pi \times 3 = 2\pi \times (\text{キ}) \times \frac{x}{360}$$

この式から、中心角の大きさ $x$ を求めようとしても整数にならなくて困っているんだ。

図5



兄：この式からだど、中心角の大きさを整数で求めることはできないね。じゃあ、考え方を覚えて、中心角を求めなくてもおうぎ形の面積を求める方法があったことを思い出してごらん。

おうぎ形の面積を $S$ 、母線の長さを $a$ 、弧の長さを $l$ としたときの関係式はどうだった。

ひろし：そういえば、 $S = (\text{ク})$  という式があった。

兄：思い出したね。そうするとおうぎ形の弧の長さ $l$ は、底面の周の長さと等しいから、(ケ) cmになるね。

ひろし： $a$ に(キ)を、 $l$ に(ケ)を代入すると、式は、 $S = (\text{コ})$  になって、まとめてみると(サ)  $\text{cm}^2$  になって、求めることができるね。どうもありがとう。

25 真理さんは、学級活動で高校の部活動について調べるために、高校生の兄と次のような会話をしました。

真理さんと兄の会話

真理：兄さんが通っている高校には、部活動は何種類ぐらいあるの。

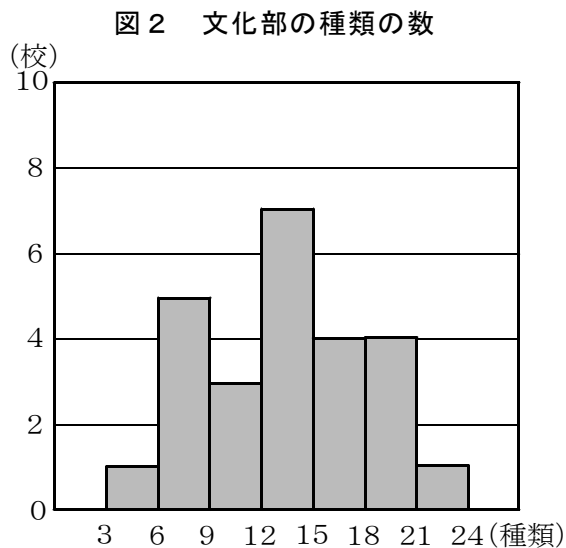
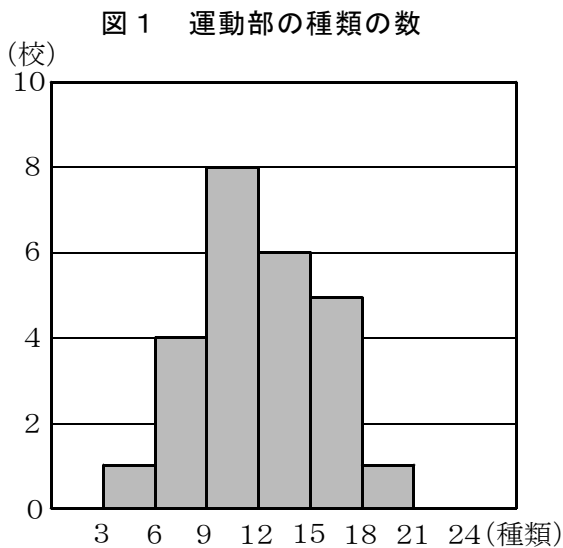
兄：運動部が16種類で、文化部が11種類あるかな。

真理：高校になると運動部も文化部も種類が多いのね。

兄さんの学校は、他の高校と比べると部活動の種類は多い方なの、それとも少ない方なの。

兄：他の高校と比べたことがないからわからないなあ。

そこで、真理さんは、住んでいる町と周辺にある高校の合計25校について、運動部と文化部の種類の数をそれぞれ調べ、その結果を、下の図1、図2のヒストグラムにまとめました。図1のヒストグラムから、例えば、運動部の種類の数が3種類以上6種類未満の高校の数が1校であることがわかります。次の(1)～(5)の各問いに答えなさい。



(1) 図1と図2のヒストグラムから、運動部の種類の数と文化部の種類の数の最頻値をそれぞれ求めなさい。

運動部の種類の数の最頻値	文化部の種類の数の最頻値
種類	種類

(2) 図1と図2のヒストグラムから、運動部の種類の数と文化部の種類の数の中央値は、それぞれどの階級にはいつていますか、求めなさい。

運動部の種類の数の中央値		文化部の種類の数の中央値	
種類以上	種類未満	種類以上	種類未満

(3) 兄が通っている高校の運動部の種類は16種類で、15種類以上18種類未満の階級にあり、文化部の種類は11種類で、9種類以上12種類未満の階級にあります。それぞれの階級の相対度数を求めなさい。

運動部の相対度数	文化部の相対度数

(4) 図1と図2のヒストグラムから運動部の種類の数と文化部の数の平均値を、小数第2位を四捨五入して小数第1位でそれぞれ求めなさい。

運動部の種類の数の平均値	文化部の種類の数の平均値
種類	種類

(5) 真理さんと兄は、図1のヒストグラムを見ながら、次のような会話をしました。

**真理さんと兄の会話**

兄：兄さんが通っている高校の運動部の数の16種類は、多い方かな、それとも少ない方かな、どちらだと思う。

真理：他の学校と比べると多い方だと思うよ。

真理さんは、兄が通っている高校の運動部の種類の数について、下線部のように「多い方だと思うよ。」と言っています。真理さんが、このように考えた理由を書きなさい。

- 26 下の表は、ある店の商品A、B、Cの1個あたりの定価を示したものである。(1)～(5)に答えなさい。

商品	商品A	商品B	商品C
定価	200円	150円	120円

- (1) 商品Aを $a$ 個、商品Bを $b$ 個、商品Cを2個買ったときの合計金額を、 $a$ 、 $b$ を用いて表しなさい。

円

- (2) 商品A、B、Cの3種類の中から、2種類の商品を選ぶ方法は、全部で何通りあるか求めなさい。

通り

- (3) 商品A、B、Cの中から2種類の商品を選び、あわせて14個買った。商品Aには、定価の20%引きになる割引券があり、それを使ったので合計金額は2000円になった。商品Aとどの商品を選び、それぞれ何個買ったかを求めるために、次のような考え方をした。①・②に答えなさい。

**割引券**  
商品Aのみ定価の  
**20%引き**

【考え方】

商品Aは、割引券を使うと定価の20%引きになるので、1個あたりの代金は、(ア)円になる。割引券を使い2種類の商品を選んだことから、次の①と②の買い方を考えて、連立方程式をつくる。

- ① 商品Aと商品Bを選んだ買い方  
商品Aを $a$ 個、商品Bを $b$ 個として、連立方程式をつくると

$$\left\{ \begin{array}{l} \boxed{\text{イ}} = 14 \\ \boxed{\text{ウ}} = 2000 \end{array} \right.$$

- ② 商品Aと商品Cを選んだ買い方  
商品Aを $a$ 個、商品Cを $c$ 個として、連立方程式をつくる。

①の連立方程式と②でつくる連立方程式を解き、問題にあっているかを考えて、商品Aとどの商品を選び、それぞれ何個買ったかを求める。

① 【考え方】の（ア）にあてはまる数を、 ・  にあてはまる式をそれぞれ書きなさい。

ア
イ
ウ

② 【考え方】の①の連立方程式と②でつくる連立方程式を解き、商品Aとどの商品を選び、それぞれ何個買ったか求めなさい。

商品A	(      ) 個
商品(      )	(      ) 個

(4) 商品A, B, Cを全部で18個買った。そのとき、商品Aと商品Bの個数の比が2:3, 商品Aと商品Cの個数の比が2:1であった。それぞれ何個ずつ買ったか求めなさい。また、このとき(3)の割引券を使ったときの、合計金額がいくらになるか求めなさい。

商品A	(      ) 個
商品B	(      ) 個
商品C	(      ) 個
合計金額	(      ) 円

(5) (3)の20%引きの割引券と商品Aを8個以上購入すると合計金額から500円引きになる割引券がある。商品Aだけを何個か買うとき、何個以上購入すると20%引きの割引券を使った方が安くなるか求めなさい。

個以上

**割引券**  
商品A, 8個以上で  
合計金額から  
**500円引き**

27 落ちた高さの  $a$  %の高さだけ跳ね上がるボールがあります。このボールをある台から落とすとき、(1) ~ (3) に答えなさい。

(1)  $a=80$  のとき、ある高さの台からこのボールを落としたとき、下の図のように跳ねました。

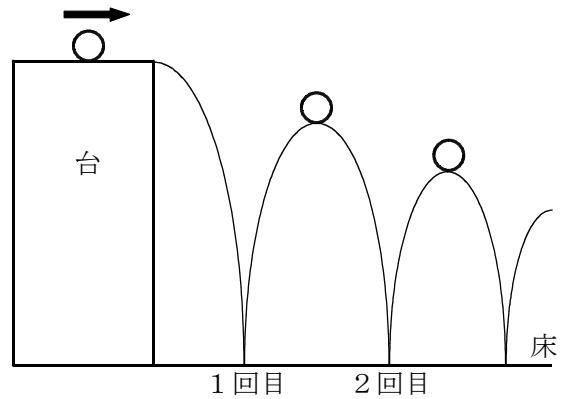
①・②に答えなさい。

① 台の高さが 120 cm のとき、ボールが床に 1 回ぶつかった後、何 cm の高さまで跳ね上がるか、求めなさい。

cm
----

② 跳ね上がる高さが、最初に台の高さの半分以下になるのは、床に何回ぶつかった後ですか、求めなさい。

回
---



(2)  $a=70$  のとき、 $x$  cm の高さの台から、このボールを落としたとき、ボールが床に 1 回ぶつかった後、 $y$  cm の高さまで跳ね上がり、そこから落ち始めました。①・②に答えなさい。

①  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

--

② ①の式で表されるとき、下のアからオまでに当てはまる数や言葉を入れなさい。

$x$  の値を 2 倍、3 倍、4 倍、 $\dots$ 、 $n$  倍とすると、  
 $y$  の値は ア 倍、イ 倍、ウ 倍、 $\dots$ 、エ 倍となる。  
 このとき、 $y$  は  $x$  の関数であり、 $y$  は  $x$  に オ する関係である。

ア	イ	ウ	エ	オ
---	---	---	---	---

(3)  $x$  cm の高さの台から、このボールを落としたとき、ボールが床に 1 回ぶつかった後、60 cm の高さまで跳ね上がり、そこから落ち始めました。

誠二さんは、ボールが跳ね上がる割合  $a$  % と、ボール落とす台の高さ  $x$  cm の関係を調べたような表にまとめました。

ボールを落とす台の高さ $x$ (cm)	75	80	100	120	240
ボールが跳ね上がる割合 $a$ (%)	80	75	60	50	25

次の①～③に答えなさい。

- ①  $a$  を  $x$  の式で表しなさい。

--

- ② 下の□から□までに当てはまる数や言葉を入れなさい。

①の式で表されるとき、 $x$ の値を2倍、3倍、4倍、…、 $n$ 倍とすると、 $a$ の値は□倍、□倍、□倍、…、□倍となる。

このとき、 $a$ は $x$ の関数であり、 $a$ は $x$ に□□する関係である。

カ	キ	ク	ケ	コ
---	---	---	---	---

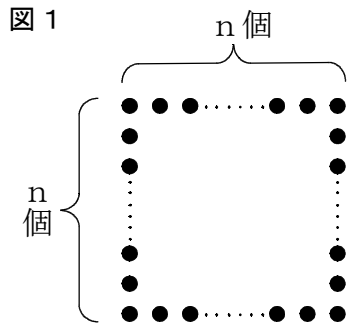
- ③ 誠二さんは、ボールの跳ね上がる割合が40%のとき、ボールを落とす台の高さが何cmであったかを考えています。①の式や②の変化の様子を用いると、台の高さを求めることができます。用いるものを下の(あ)、(い)の中から1つ選び、それを使って台の高さを求める方法を説明しなさい。(あ)、(い)のどちらを選んで説明してもかまいません。

(あ) ボールを落とす台の高さとボールが跳ね上がる割合の関係を表す式

(い) ボールを落とす台の高さとボールが跳ね上がる割合の変化の様子

選んだ記号	
求める方法	

28 図1のように、1辺に $n$ 個ずつ<sup>こいし</sup>碁石を並べて正方形の形をつくり、碁石全部の個数を求めます。

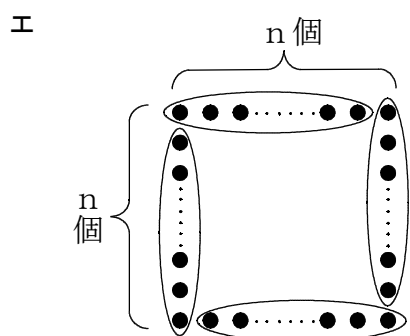
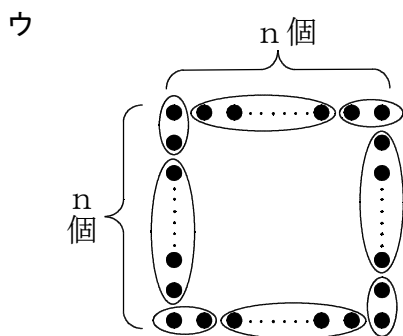
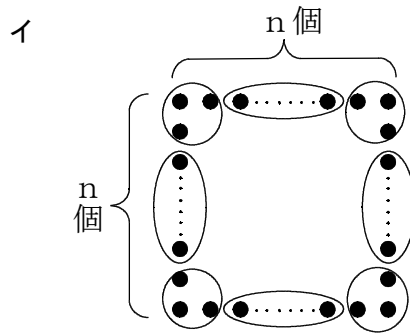
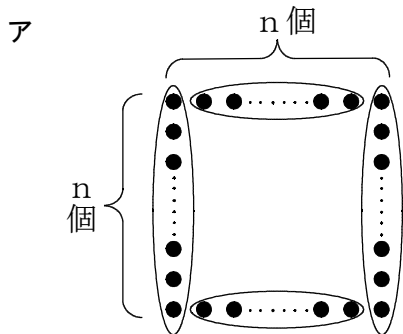


次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

(1) 1辺に5個ずつ碁石を並べて正方形の形をつくります。このとき、碁石全部の個数を求めなさい。

個

(2) 図1で、碁石のまとまりを考えて、ある囲み方をすると、碁石全部の個数は、 $4(n-1)$ という式で求めることができます。その囲み方が、下のアからエまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。





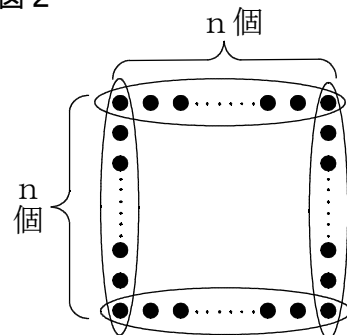
- (3) 図2のような囲み方をすると、基石全部の個数は、 $4n - 4$  という式で求めることができます。基石全部の個数を求める式が  $4n - 4$  になる理由は、次のように説明できます。

説明

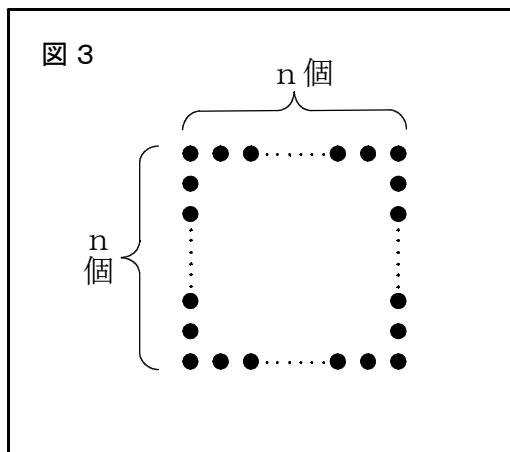
正方形の辺ごとにすべての基石を囲んでいるので、1つのまともりの個数は  $n$  個である。同じまともりが4つあるので、このまともりで数えた基石の個数は  $4n$  個になる。このとき、各頂点の基石を2回数えているので、基石全部の個数は  $4n$  個より4個少ない。

したがって、基石全部の個数を求める式は、 $4n - 4$  になる。

図2



基石全部の個数が、 $4(n-2)+4$  という式で求めることができる基石の囲み方を図3に記入しなさい。また、基石全部の個数を求める式が  $4(n-2)+4$  になる理由について、下の説明を完成しなさい。

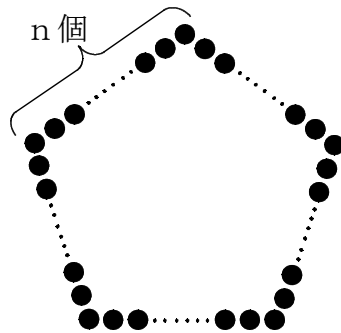


説明

したがって、基石全部の個数を求める式は、 $4(n-2)+4$  になる。

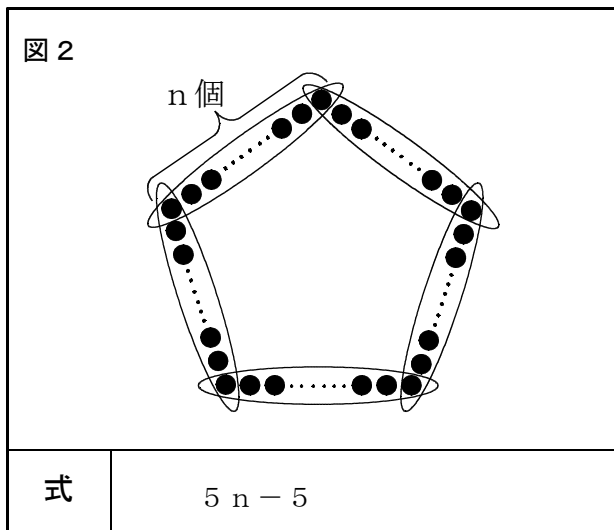
29 図1のように、1辺にn個ずつ<sup>こいし</sup>碁石を並べて正五角形の形をつくり、碁石全部の個数を求めます。

図1



次の (1)・(2) の各問いに答えなさい。

- (1) かなこさんは、碁石のまとまりを考えて、図2の囲み方をすると、碁石全部の個数は、 $5n - 5$  という式で求めることができると考え、その考え方を次のように説明しました。アからウまでに当てはまる数や式を答えなさい。



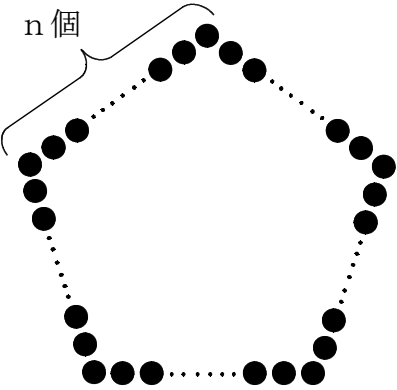
かなこさんの説明

正五角形の辺ごとにすべての碁石を囲んでいるので、1つのまとまりの個数は ア 個です。同じまとまりが5つあるので、このまとまりで数えた碁石の個数は イ 個になります。このとき、各頂点の碁石を2回数えているので、碁石全部の個数は イ 個より ウ 個少なくなります。

したがって、碁石全部の個数を求める式は、 $5n - 5$  になります。

ア	イ	ウ
---	---	---

- (2) かなこさんの考え方と異なる考え方で、基石全部の個数の求め方を考えます。図3に基石の囲み方を記入し、それに対応する式をかきなさい。また、かなこさんの説明を参考にして、その考え方を説明しなさい。

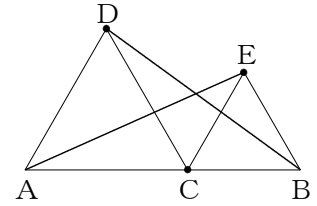
図3	
	
式	

説明

30 すみかさんは、次の【問題】を解きました。

【問題】

右の図のように、点Cを共有する正三角形ACDと正三角形CBEを、A、C、Bが一直線上にあるようにとります。  
このとき、 $AE = DB$ となることを証明しなさい。



【すみかさんの証明】

$\triangle ACE$ と $\triangle DCB$ において、

正三角形の辺はすべて等しいから、 $\triangle ACD$ と $\triangle CBE$ より、

$$AC = DC \quad \dots\dots ①$$

$$CE = CB \quad \dots\dots ②$$

また、正三角形の角はすべて $60^\circ$ で等しいから、

$$\angle ACD = \angle ECB = 60^\circ$$

$$\angle ACE = \angle ACD + \angle DCE$$

$$\angle DCB = \angle ECB + \angle DCE$$

したがって、 $\angle ACE = \angle DCB \quad \dots\dots ③$

①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle ACE \equiv \triangle DCB$$

合同な図形の対応する辺は等しいから、

$$AE = DB$$

次の(1)・(2)の各問いに答えなさい。

(1) 【すみかさんの証明】では、 $\triangle ACE \equiv \triangle DCB$ を示し、それをもとにして $AE = DB$ であることを証明しました。このとき、 $AE = DB$ 以外にも新たにわかることがあります。それを下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

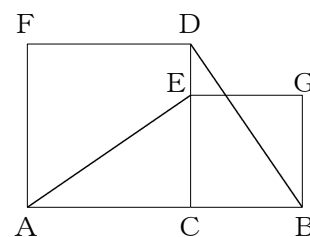
ア  $\angle CAE = \angle CDB$

イ  $AC = DC$

ウ  $\angle ACE = \angle DCB$

エ  $CE = CB$

- (2) すみかさんは、右の図のように【問題】の正三角形ACDを正方形ACDFに、正三角形CBEを正方形CBGEに変えても、 $AE = DB$ となることを証明できることに気づきました。【純夏さんの証明】の[ ]の中を書き直し、正三角形を正方形に変えたときの証明を完成しなさい。



【証明】

$\triangle ACE$  と  $\triangle DCB$  において、

①, ②, ③より, 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから,

$$\triangle ACE \equiv \triangle DCB$$

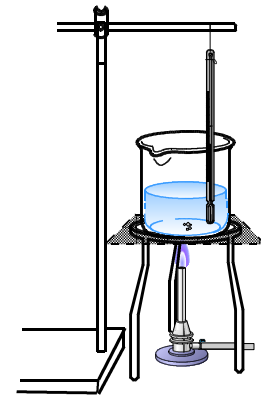
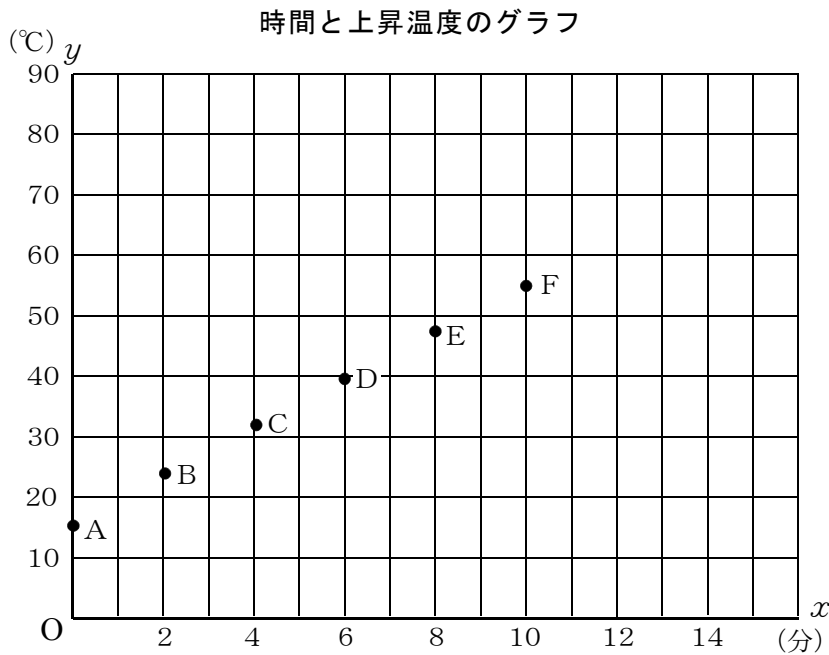
合同な図形の対応する辺は等しいから,

$$AE = DB$$

31 たかしさんは、水を熱したときの水温の変化を調べました。そして、水を熱した時間と水温について下の表のようにまとめ、 $x$  分後の水温を $y$  °Cとして、グラフに表しました。

水を熱した時間と水温

時 間 $x$ (分)	0	2	4	6	8	10
上昇温度 $y$ (°C)	15.0	23.2	31.1	39.2	47.0	55.0



次の (1) から (3) の各問いに答えなさい。

- (1) 水温は、熱し始めてから10分間で何°C上がりましたか。10分間で上がった温度を求めなさい。

°C

- (2) たかしさんは、このグラフを見て、「 $y$ は $x$ の一次関数とみることができる。」と考えました。「 $y$ は $x$ の一次関数とみることができる。」のは、グラフのどのような特徴からですか。その特徴を説明しなさい。

(3) たかしさんとりこさんは、「このまま熱し続けると、水の上昇温度が75℃になる時間は熱し始めてから何分後だろうか。」と話し合っています。



いい方法を思いついたよ。

どんな方法なの。説明してみてよ。



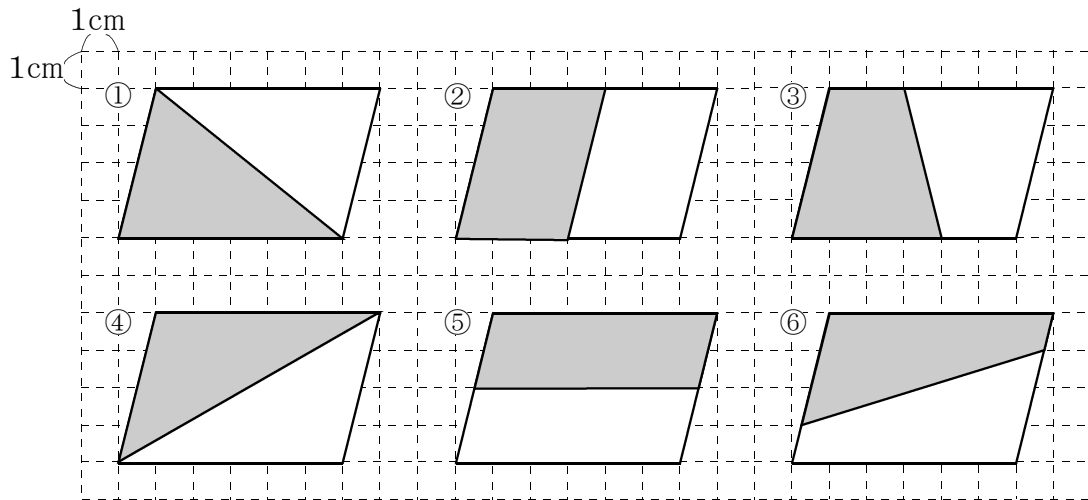
時間と上昇温度のグラフをのばして、水の上昇温度が75℃になる時間をよみとる方法だよ。

でも、そのままグラフをのばしても、グラフ用紙の外側になってよみとれないよ。



水温が75℃になる時間は何分後かを求めるためには、たかしさんの考えた方法のほかに、どのような方法が考えられますか。その方法を説明しなさい。ただし、実際に時間を求める必要はありません。

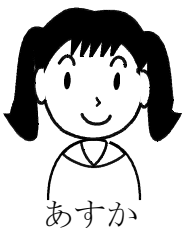
- 32 下の図の①から⑥のように、平行四辺形の面積を2等分するために、その平行四辺形に1本の直線を引き、2つの合同な図形に分けました。次の(1)から(3)の各問いに答えなさい。



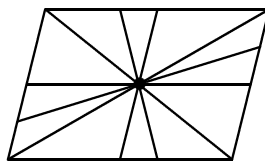
- (1) 図の⑥の色がついた部分 (  ) の面積は何 $\text{cm}^2$ か、求めなさい。

$\text{cm}^2$

図の①から⑥を見て、あすかさんは、次のことに気付きました。



これらの直線を1つの平行四辺形にかいてみると、下の図のように、直線は1つの点を通っていることがわかります。

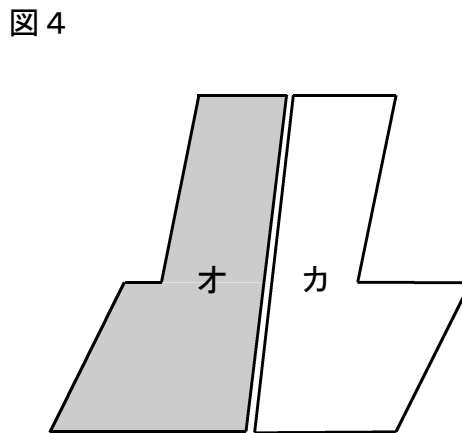
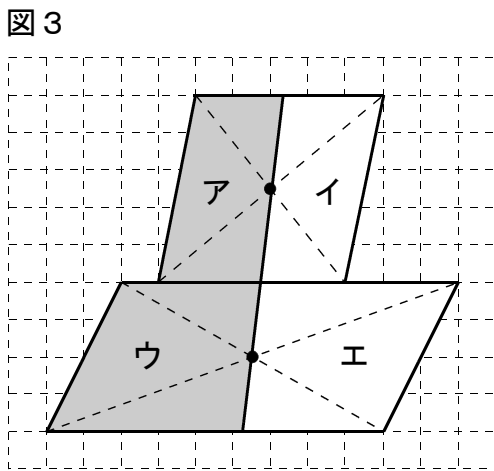
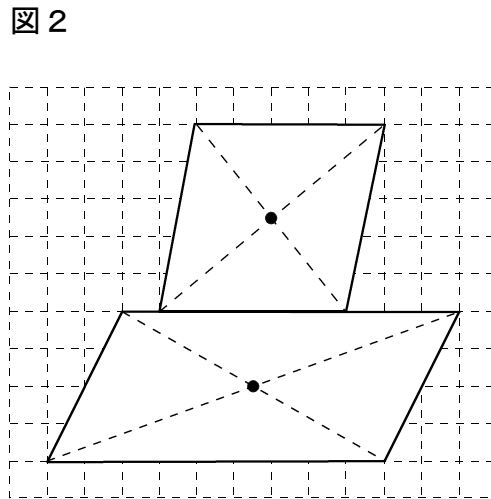
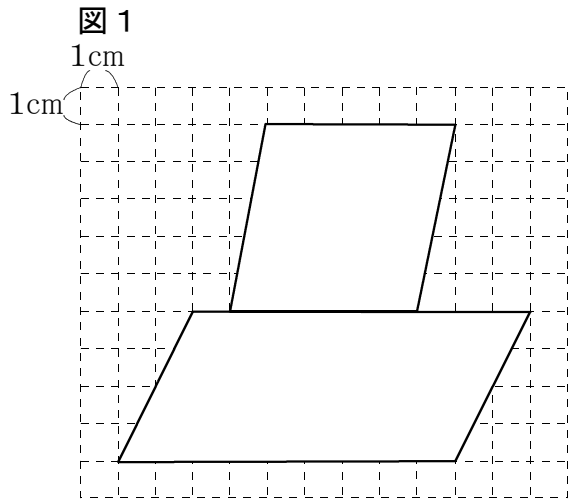


平行四辺形の2本の対角線も、この点を通っています。

あすかさんが気付いたことをもとにすると、平行四辺形の対角線が交わる点を見つけ、この点を通る直線を引けば、平行四辺形の面積をいつも2等分できることがわかります。

- (2) 図1のような2つの平行四辺形を組み合わせた図形の面積を2等分します。図2のように、2つの平行四辺形について対角線が交わる点をそれぞれ見つけ、図3のように、2つの点を通る直線を引きます。すると、2つの平行四辺形を組み合わせた図形は、図4のように、才とカに分けることができます。

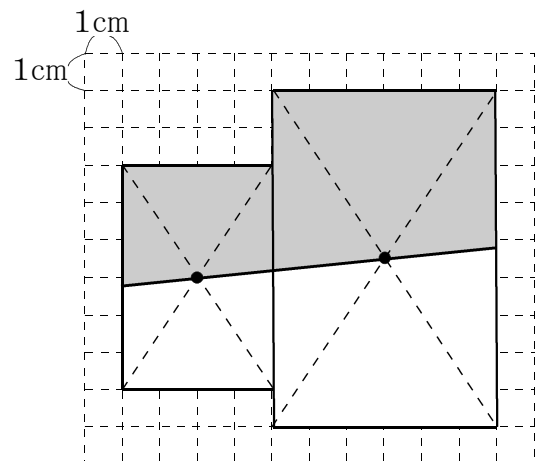




このようにすると、オとカの面積は等しくなります。なぜ、オとカの面積が等しくなるのか、そのわけを、言葉や数、アからカまでの記号を使って書きなさい。

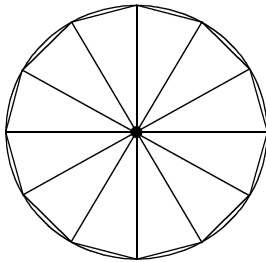
- (3) 2つの長方形を組み合わせた図形について考えます。右のように、2つの長方形について対角線が交わる点をそれぞれ見つけ、その2つの点を通る直線を引き、色がついた部分( )の面積は何 $\text{cm}^2$ か、求めなさい。

\_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$



33 次の(1)・(2)の各問いに答えなさい。

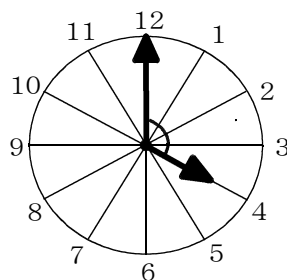
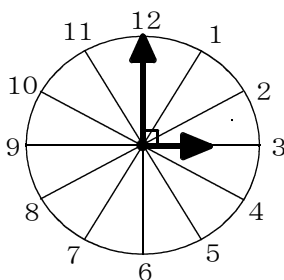
(1) 円を使って、正十二角形をかくには、円の中心の周りを何度ずつに分ければよいか、求めなさい。



5年生の算数で学習したことを思い出そう。

(2) さとしくんは、時計の長針と短針の動きについて調べています。①から④の各問いに答えなさい。ただし、12時の位置を起点 $0^\circ$ として考えるものとする。

① 3時には、長針は起点から $0^\circ$ の位置、短針は起点から $90^\circ$ の位置にあります。4時には、長針、短針は起点からそれぞれ何度の位置にあるか、求めなさい。



② さとしさんは3時から4時の間で、長針と短針が重なる時刻を求める方法を考えています。次のア～エに当てはまる数や式を答えなさい。



長針は、60分間で $360^\circ$ 動くので、1分間では、 $360 \div 60 = 6$ で、 $6^\circ$ 動く。

短針は、60分間で   $^\circ$  動くので、1分間では、 で、  $^\circ$  動く。

3時 $x$ 分に短針と長針が重なるとすると、

3時には、長針は起点から $0^\circ$ の位置、短針は起点から $90^\circ$ の位置にあるから、3時 $x$ 分には長針は起点から  $^\circ$ の位置に、短針は起点から  $^\circ$ の位置にある。長針と短針が重なるとき、  $^\circ$ と  $^\circ$ は等しくなることから、方程式をつくり、 $x$ の値を求めることができる。

- ③ さとしさんは、3時から4時の間で、長針と短針が重なる時刻がおよそ何時何分になるかを、②にもとづいて、方程式をつくって求めました。【さとしさんの求め方】を完成させなさい。

【さとしさんの求め方】

3時から4時の間で、長針と短針が重なる時刻を3時 $x$ 分とする。

$x$ の値の小数第1位を四捨五入すると、3時から4時の間で、長針と短針が重なる時刻は、およそ3時  分である。



さとし

同じように考えれば、長針と短針が一直線になる時刻も、方程式を使って求められるね。

- ④ 8時から9時の間で、長針と短針が一直線に並ぶ時刻は、およそ何時何分か、小数第1位を四捨五入して求めなさい。

9時から10時の間で、長針と短針のつくる角度が $120^\circ$ になる時刻なども求めてみよう。

- 34 カレンダーに隠されている秘密を考えます。下のカレンダーの数の並びから、3つの数について調べます。(1)・(2)の各問いに答えなさい。

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

- (1) カレンダーの縦に並んだ3つの数について調べました。①から③の各問いに答えなさい。

< 2, 9, 16のとき >

1	2	3
8	9	10
15	16	17

$$2 + 9 + 16 = 27 = 9 \times 3$$

< 13, 20, 27のとき >

12	13	14
19	20	21
26	27	28

$$13 + 20 + 27 = 60 = 20 \times 3$$

【予想1】

カレンダーの縦に並んだ3つの数の和は、中央の数の3倍に等しくなる。

- ① カレンダーの縦に並んだ3つの数が、10, 17, 24のとき、【予想1】が成り立つかどうかを次のように確かめます。次の  に当てはまる式を答えなさい。

$$10 + 17 + 24 = 51 = \text{  }$$

- ② 次の  ア  イ に当てはまる数を答えなさい。

カレンダーの縦に並んだ3つの数を、中央の数を基準に考えると、  
上の数は中央の数より  ア  だけ小さく、下の数は中央の数より  イ  だけ大きい。

③ 【予想1】がいつでも成り立つことを次のように説明します。次の **ウ** ~ **オ** に当てはまる式を求め、【説明】を完成させなさい。

【説明】

カレンダーの縦に並んだ3つの数のうち、中央の数を $a$ とすると、  
上の数は **ウ** , 下の数は **エ** と表される。

この3つの数の和は、

$$(\text{ウ}) + a + (\text{エ}) = \text{オ}$$

よって、カレンダーの縦に並んだ3つの数の和は、中央の数の3倍に等しい。

(2) カレンダーの横に並んだ3つの数について考えます。①から③の各問いに答えなさい。

<18, 19, 20のとき>

11	12	13
18	19	20
25	26	27

$$18 + 19 + 20 = 57 = 19 \times 3$$

<14, 15, 16のとき>

7	8	9
14	15	16
21	22	23

$$14 + 15 + 16 = 45 = 15 \times 3$$

① カレンダーの横に並んだ3つの数の和は、中央の数に着目すると、どんな数になると予想できますか。【予想1】のように、「~ は、……になる。」という形で【予想2】に書きなさい。

【予想2】

斜めに並んだ数や  
4つの数の和、5つの数の和など、  
他にもきまりを見つけて、  
文字を使って説明してみよう。

② 【予想 2】がいつでも成り立つことを説明しなさい。

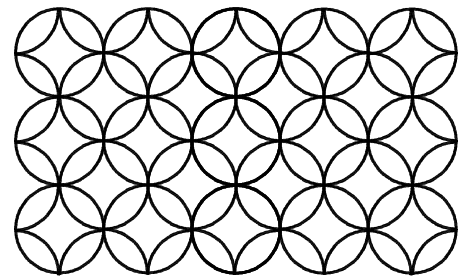
【説明】

③ このカレンダーの横に並んだ 3 つの数の和が 51 になることはありません。その理由を説明しなさい。

【説明】

- 35 右の図1は、「七宝<sup>しっぽう</sup>」とよばれる日本の伝統模様です。「七宝」の模様は、1つの円をもとに、それを次々に移動してつくったものとみることができます。(1)～(3)に答えなさい。

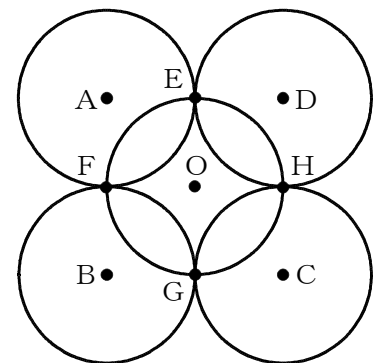
図1



- (1) 図2について、①・②の各問いに答えなさい。

- ① 円Bは、円Aを、直線FHを対称の軸として、対称移動したものとみることができます。また、円Bは、円Aを、点Oを回転の中心として、回転移動したものとみることができます。円Bは、円Aをどのように回転移動したのか、説明しなさい。

図2



★「回転移動」の説明のポイント★  
「回転の中心」、「回転の向き」、「回転の角度」を書くこと！

【説明】

- ② 円Aを1回の移動で、円Cに移す方法を説明しなさい。

【説明】

★「平行移動」の説明のポイント★  
「移動の方向と距離」を書くこと！

★「対称移動」の説明のポイント★  
「対称の軸の位置」を書くこと！

(2) 図3について，正方形の1辺の長さを6 cmとして，色のついた部分の面積を求めます。

図1

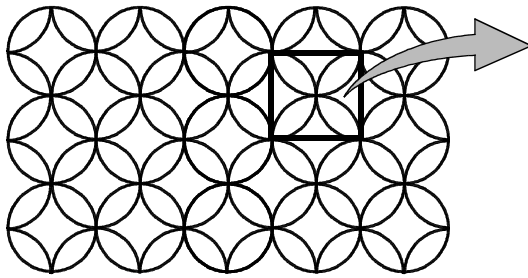
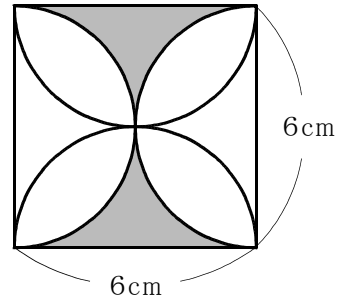


図3



なつきさんは，図形を移動して，色のついた部分を，面積を求めやすい図形にして考えています。

【なつきさんの考え方】の  ~  にあてはまる数や式をかきなさい。

【なつきさんの考え方】

四角形 I J N M を，点 I を点 L に移すように，平行移動して考える。

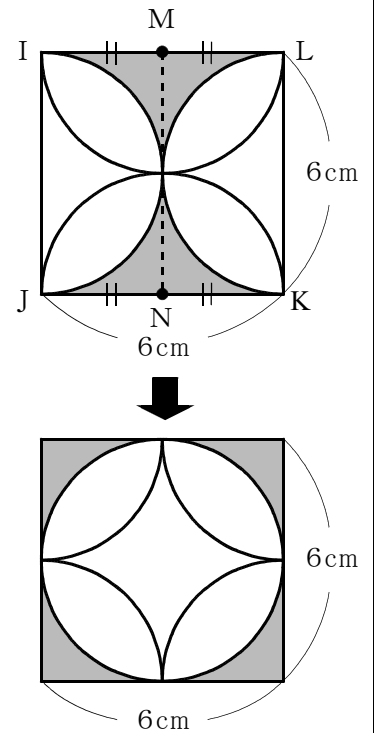
色のついた部分の面積は，  
1 辺の長さが 6 cm の正方形の面積から，  
半径  cm の円の面積をひいた面積である。

したがって，色のついた部分の面積は，

$$\text{イ} = \text{ウ}$$

となり，

(  )  $\text{cm}^2$  である。



ア

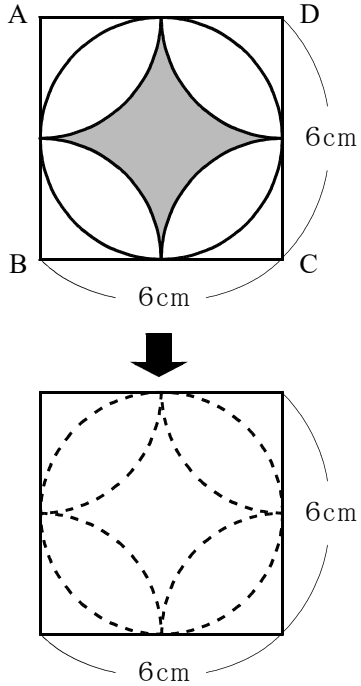
イ

ウ

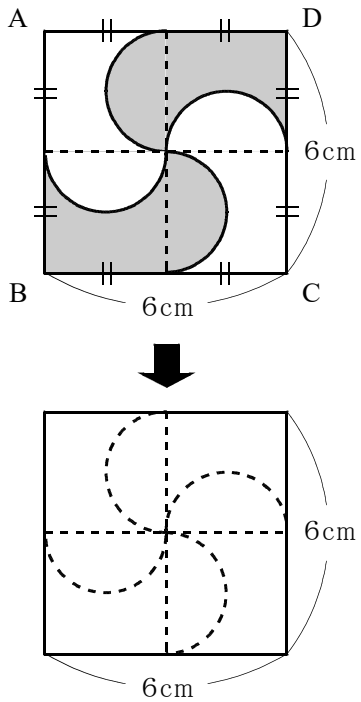


(3) 次の①～③について、図の色のついた部分の面積を求めなさい。【なつきさんの考え方】を参考に  
して、どのように考えたのかがわかるように説明もかきましょう。

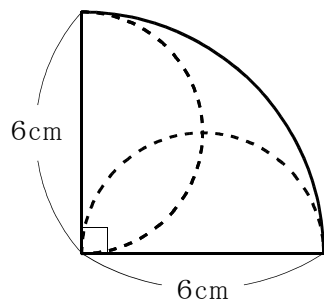
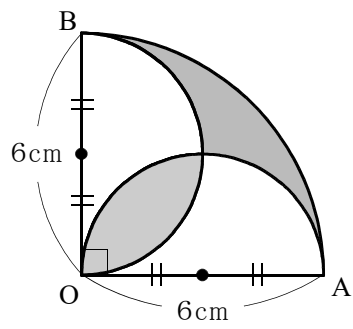
① 四角形A B C Dは、1辺の長さが6cmの正方形



② 四角形A B C Dは、1辺の長さが6cmの正方形



③ 半径 6 cm, 中心角  $90^\circ$  のおうぎ形 O A B



- 36 ランニングが趣味のあきらさんは、自宅から12 km離れた公園まで、行きは時速6 km、帰りは時速12 kmの速さで往復しようと考えています。行きと帰りの「平均の速さ」について、あきらさんとあなこさんが考えています。次の(1)～(3)に答えなさい。



6 と 12 の平均は  $\frac{6+12}{2} = 9$  だから、

平均の速さは、時速 9 km になるのではないかな。

その方法では、平均の速さを求めたことにはならないよ。

$$\text{平均の速さ} = \frac{\text{進んだ道のり}}{\text{かかった時間}}$$

だから、往復にかかった時間と往復の道のりを考えなければいけません。



平均の速さを求めるには、往復にかかった時間や往復の道のりをきちんと求めておく必要があるんだね。

そのことに気をつけて、もう一度、平均の速さを求めてみるよ。

- (1) あきらさんは、平均の速さを次のように求めました。ア～カにあてはまる数や式を求めなさい。

【求め方】

行きにかかった時間はア時間、帰りにかかった時間はイ時間だから、往復にかかった時間はウ時間です。

また、往復の道のりはエ km です。

したがって、平均の速さは次のように求められます。

$$\text{オ} = \text{カ}$$

平均の速さ 時速カ km

ア	<input type="text"/>	イ	<input type="text"/>	ウ	<input type="text"/>	エ	<input type="text"/>
オ	<input type="text"/>	カ	<input type="text"/>				

(2) 次に、走る距離が変わったときに平均の速さをどのように求めたらよいかを考えています。

走る距離が変わっても、平均の速さが求められるように、文字を使って平均の速さを式に表してみよう。



あきら

自宅から  $x$  km 離れた地点まで、行きは時速 6 km、帰りは時速 12 km の速さで走るとして、平均の速さを式に表しなさい。ただし、求める過程も書くこと。

**【求め方】**

(1)の**【求め方】**と同じ手順で考えてみましょう。具体的な数で式をつくることで、文字を使った一般的な式の形を見つけることができますよ。



先生

(3) (2)の**【求め方】**からわかることがあります。次の**ア・イ**の中から正しいものを1つ選びなさい。

また、それが正しいことの理由を説明しなさい。

**ア** 走る距離が変われば、平均の速さは変わる。

**イ** 走る距離が変わっても、平均の速さは変わらない。

**【理由】**

37 ゆうとさんたちの中学校では体育祭に向けて、学級対抗大縄飛びの練習を行っています。ゆうとさんは練習の成果を明らかにし、当日に勝ちそうな学級を予想するために、各学級の第1週の記録（16回分）と第2週の記録（12回分）をまとめました。次の(1)から(3)の各問いに答えなさい。

(1) 右の表は、各学級の練習の記録を度数分布表に表したものです。次の①から③の各問いに答えなさい。ただし、相対度数は小数第2位まで示している。

① 右の表における階級の幅を求めなさい。

1組		第1週の記録		第2週の記録	
記録(回)	度数(回)	相対度数	度数(回)	相対度数	
以上	未満				
5～10	1	0.06	0	0.00	
10～15	3	0.19	2	0.17	
15～20	6	0.38	5	0.42	
20～25	3	0.19	2	0.17	
25～30	2	0.13	2	0.17	
30～35	1	0.06	1	0.08	
合計	16	1.00	12	1.00	

② 右の表において、第1週の記録と第2週の記録の分布の傾向を比べるために相対度数を用いるのは、次のような考え方が使われているからです。

2つの分布の傾向を比べるために相対度数を用いるのは、第1週の記録と第2週の記録の  が違うからです。

上の  に当てはまる言葉として正しいものを次のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 練習した週
- イ 記録の伸び
- ウ 階級ごとの度数
- エ 度数の合計

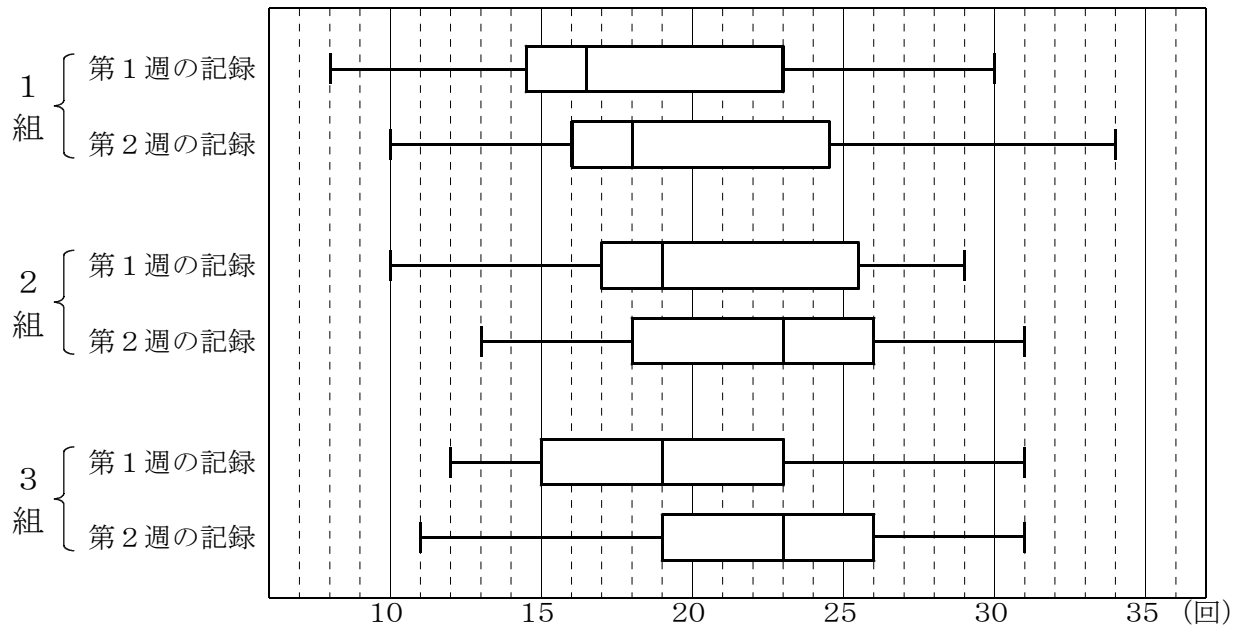
2組		第1週の記録		第2週の記録	
記録(回)	度数(回)	相対度数	度数(回)	相対度数	
以上	未満				
5～10	0	0.00	0	0.00	
10～15	2	0.13	1	0.08	
15～20	6	0.38	3	0.25	
20～25	3	0.19	4	0.33	
25～30	5	0.31	3	0.25	
30～35	0	0.00	1	0.08	
合計	16	1.00	12	1.00	

③ ゆうとさんは、1組の第1週の記録と第2週の記録を比べて、次のように考えました。 に当てはまる言葉を書きなさい。

3組		第1週の記録		第2週の記録	
記録(回)	度数(回)	相対度数	度数(回)	相対度数	
以上	未満				
5～10	0	0.00	0	0.00	
10～15	4	0.25	1	0.08	
15～20	5	0.31	2	0.17	
20～25	4	0.25	4	0.33	
25～30	2	0.13	3	0.25	
30～35	1	0.06	2	0.17	
合計	16	1.00	12	1.00	

1組の第1週の記録と第2週の記録の25回未満までの  を比べると、第1週の記録では0.82、第2週の記録では0.76となっており、全体に対する25回未満の記録の割合が下がっているため、第2週の方が高い記録を出す可能性が高い傾向にあります。したがって、1組では練習の成果が出ていると判断してもよいと考えました。

(2) ゆうとさんは、度数分布表だけでは、どの学級が最も練習の成果が出ているのかを読み取ることが難しいと判断しました。そこで、次の図のように箱ひげ図に表し直して比べてみることにしました。次の①から③の各問いに答えなさい。



① 2組の第2週の記録の四分位範囲を求めなさい。

② 3組の2つの箱ひげ図から読み取れることとして正しいものを、次のアからエの中からすべて選びなさい。

- ア 第1週の記録の方が、第2週の記録より四分位範囲が大きい。
- イ 第1週の記録と第2週の記録の範囲は等しい。
- ウ どちらの記録にも記録が30回であったことがある。
- エ 第1週の記録が15回以下のときが4回以上ある。

③ ゆうとさんたちは、最も練習の成果が出ているのはどの学級かについて話し合っています。

ゆうとさん 最も練習の成果が出ているのはどの学級かな。

こはるさん 1組は最大値が大きく伸びているし、最大値がどの学級よりも大きいから、1組じゃないかな。

ちあきさん でも、1組の第2週の記録を見ると、から最大値を表しているひげまでの範囲が1番大きいから、安定して高い記録が出せているとはいえないね。

ゆうとさん 確かにそうだね。といえば、2組と3組の第2週の記録のはかなり高いね。

こはるさん そうだね。2組と3組は第1週の記録と第2週の記録を比較してもがかなり高くなっているのだから、練習の成果が十分に出ていると判断できるね。

話し合いのには同じ言葉が当てはまります。に当てはまる言葉として最も適するものを、次のアからエの中から選びなさい。

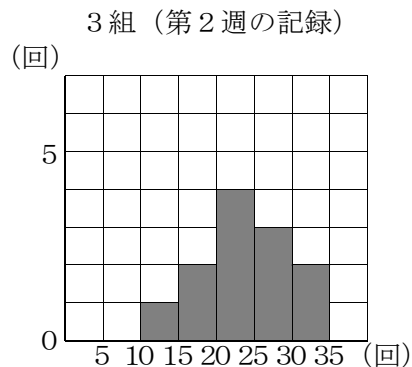
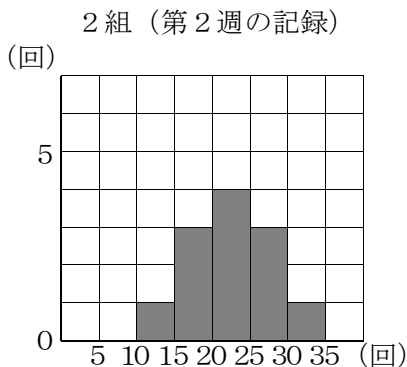
- ア 四分位範囲
- イ 第1四分位数
- ウ 第2四分位数
- エ 第3四分位数

(3) 体育祭当日によい記録を出せそうな学級について話し合っていると、ちあきさんが次のように発言しました。



2組と3組の第2週の記録の箱ひげ図では、第2四分位数より右側がまったく同じ形をしているので、どちらがよい記録を出しているのかを判断することができません。

この発言を受けて、ゆうとさんは2組と3組の第2週の記録を下のようなヒストグラムに表し直し、分布の様子を比べることにしました。ゆうとさんたちは、このヒストグラムをもとに、体育祭当日によい記録が出せそうな学級について、次のように話し合っています。



ゆうとさん 2組と3組の第2週の記録をヒストグラムに表してみました。

こはるさん 箱ひげ図では、第2四分位数より右側がまったく同じ形をしていましたが、ヒストグラムに直すと形が違うことがわかりますね。

ちあきさん そうですね。箱ひげ図では読みとることができない情報もあるので、様々な図を目的に応じて使い分けることが大切ですね。

ゆうとさん このヒストグラムで2組と3組を比べると、体育祭当日には3組の方がよい記録を出せそうだね。

こはるさん どうしてそう思うのですか。

ゆうとさんが、下線部「2組と3組を比べると、体育祭当日には3組の方がよい記録を出せそうだね」と発言することができる理由を、前ページの2つのヒストグラムの特徴を比較して説明しなさい。



38 はるきさんたちは、九九表にある自然数の性質について調べています。次の(1)・(2)の各問いに答えなさい。

(1) はるきさんは、次の【ルール1】で縦、横2つずつ並んだ4つの数を四角形で囲み、囲んだ数の和の性質について考えました。

**【ルール1】**

かけられる数とかける数が同じ2数の計算結果が左上の数になるようにして4つの数を四角形で囲む。

例えば、右の図のように、かけられる数とかける数が5で同じ場合は、左上の数が25となり、四角形で囲んだ4つの数は25, 30, 30, 36となります。このとき、次の①～③の各問いに答えなさい。

		かける数								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
かけられる数	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

① はるきさんは、四角形で囲んだ4つの数の和の性質について次のような予想を立てました。【はるきさんの予想】の□に当てはまる数を書きなさい。

**【はるきさんの予想】**

左上の数が4のとき、四角形で囲んだ4つの数は、4, 6, 6, 9となる。

この4つの数の和は、

$$4 + 6 + 6 + 9 = 25 = 5^2$$

左上の数が9のとき、四角形で囲んだ4つの数は、9, 12, 12, 16となる。

この4つの数の和は、

$$9 + 12 + 12 + 16 = 49 = 7^2$$

左上の数が16のとき、四角形で囲んだ4つの数は、16, 20, 20, 25となる。

$$16 + 20 + 20 + 25 = 81 = \square$$

このことから、四角形で囲んだ4つの数の和は、奇数の2乗になると予想できる。

② さゆりさんは、【はるきさんの予想】が正しいことを文字を用いて次のように説明しました。【さゆりさんの説明】の【ア】と【イ】には当てはまる式を書き、【ウ】には式をつかって計算の過程を書きなさい。ただし、同じ記号のところには、同じ式が当てはまるものとする。

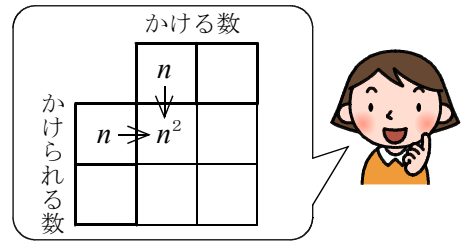
【さゆりさんの説明】

四角形で囲んだ左上の数のかけられる数を  $n$  とすると、かける数も  $n$  だから、左上の数は  $n^2$  と表すことができる。また、四角形で囲んだ右上の数は、かける数が  $n + 1$  となるので、右上の数は、【ア】と表すことができる。同様に、左下の数は右上の数と同じになるので、【ア】となり、また、右下の数は【イ】と表すことができる。この4数の和は、

ウ

$$= \underline{(2n + 1)^2}$$

$2n + 1$  は奇数だから、四角形で囲んだ4つの数の和は、奇数の2乗になる。



③ かずやさんは、【さゆりさんの説明】の結論である「奇数の2乗」のほかにも成り立つことがあることを発見しました。次のアからエの中から正しいものを1つ選びなさい。また、それを示すためには、【さゆりさんの説明】の下線部  $\underline{(2n + 1)^2}$  をどのように書きかえればよいか、書きなさい。

- ア かけられる数の2数の和の2乗
- イ かけられる数の2数の差の2乗
- ウ かけられる数の2数の積の2乗
- エ かけられる数の2数の商の2乗

(2) ひかりさんは、はるきさんたちとは異なる【ルール 2】で縦、横 2 つずつ並んだ 4 つの数を四角形で囲み、囲んだ数の和の性質について考えました。

【ルール 2】

かけられる数とかける数が異なる 2 数の計算結果が左上の数になるようにして 4 つの数を四角形で囲む。

例えば、右の図のようにかけられる数が 2、かける数が 6 で異なる場合は、左上の数が 12 となり、四角形で囲んだ 4 つの数は 12, 14, 18, 21 となります。このとき、次の①～③の各問いに答えなさい。

		かける数								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	←	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3		3	6	9	12	15	18	21	24	27
4		4	8	12	16	20	24	28	32	36
5		5	10	15	20	25	30	35	40	45
6		6	12	18	24	30	36	42	48	54
7		7	14	21	28	35	42	49	56	63
8		8	16	24	32	40	48	56	64	72
9		9	18	27	36	45	54	63	72	81

かけられる数

① ひかりさんは、四角形で囲んだ 4 つの数の和について、次のような予想を立てました。

【ひかりさんの予想】

四角形で囲んだ 4 つの数の和は、かけられる数の 2 数の和とかける数の 2 数の和の積に等しい。

たけきさんは、【ひかりさんの予想】が正しいことを次のように確認しています。【たけきさんの確認】の【ア】から【エ】に当てはまる数を書きなさい。ただし、同じ記号のところには、同じ数が当てはまるものとする。

【たけきさんの確認】

例えば、左上の数が 18 のとき、  
四角形で囲んだ 4 つの数は、18, 24, 21, 28 となる。

この 4 つの数の和は、

$$18 + 24 + 21 + 28$$

$$= 91$$

$$= 7 \times 13$$

$$= (\text{ア} + \text{イ})(\text{ウ} + \text{エ})$$

【ア】と【イ】はかけられる数の 2 数、【ウ】と【エ】はかける数の 2 数を表しているので、

【ひかりさんの予想】は正しい。また、【ウ】と【エ】をかけられる数の 2 数、【ア】と【イ】

をかける数の 2 数と考えることもできる。この場合も【ひかりさんの予想】は正しい。

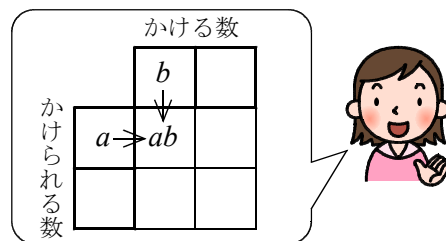
- ② ひかりさんの予想が正しいことを、まゆこさんは次のように説明しました。【まゆこさんの説明】の **ア** から **エ** には当てはまる式を書き、 **オ** には式をつくって計算の過程を書きなさい。ただし、同じ記号のところには、同じ式が当てはまるものとする。

【まゆこさんの説明】

四角形で囲まれた左上の数のかけられる数を  $a$ 、かける数を  $b$  とすると、左上の数は  $ab$  と表すことができる。また、四角形で囲んだ右上の数は、かける数が  $b + 1$  となるので、右上の数は、**ア** と表すことができる。また、左下の数は、かけられる数が **イ** となるので左下の数は、**ウ** と表すことができる。以上のことから、右下の数は **エ** と表すことができる。

この4数の和は、

オ



$$= (2a + 1)(2b + 1)$$

$$= \{a + (\text{イ})\} \{b + (b + 1)\}$$

$a$ 、**イ** はかけられる数の2数、 $b$ 、 $b + 1$  はかける数の2数を表しているので、四角形で囲んだ4つの数の和は、かけられる数の2数の和とかける数の2数の和の積に等しい。また、 $b$ 、 $b + 1$  をかけられる数の2数、 $a$ 、**イ** をかける数の2数と考えることもできる。この場合も四角形で囲んだ4つの数の和は、かけられる数の2数の和とかける数の2数の和の積に等しい。

- ③ しょうたさんは、【まゆこさんの説明】で明らかになった四角形で囲んだ4つの数の和の性質が、九九表を10の段、11の段、…と広げた場合にも成り立つことに気がつき、その性質を利用して次のような問題をつくりました。【しょうたさんの問題】を解きなさい。

【しょうたさんの問題】

四角形で囲んだ4つの数の和が825になるとき、かけられる2数とかける数の2数の4数を求めなさい。ただし、かけられる数、かける数ともに10以上の自然数とする。

825を素因数分解して、825になる2数の組み合わせを考えよう。

