中学校　数学　活用問題

【２０２５年度版】

問題について（先生方へ）

1　問題は42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。）

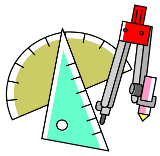
2　問題は、次のような視点から作られています。

○　日常的な事象を数学化した問題	$\boxed{3}$、$\boxed{9}$、$\boxed{14}$、$\boxed{18}$、$\boxed{23}$、$\boxed{26}$ $\boxed{31}$、$\boxed{33}$、$\boxed{39}$、$\boxed{41}$ NEW
○　情報を活用する問題	$\boxed{6}$、$\boxed{7}$、$\boxed{10}$、$\boxed{15}$、$\boxed{25}$、$\boxed{37}$
○　数学的に解釈したり表現したりする問題	$\boxed{4}$、$\boxed{13}$、$\boxed{17}$、$\boxed{22}$、$\boxed{24}$、$\boxed{27}$ $\boxed{28}$、$\boxed{29}$、$\boxed{30}$、$\boxed{32}$、$\boxed{35}$、$\boxed{36}$ $\boxed{42}$ NEW
○　課題解決のために構想を立てる問題	$\boxed{1}$、$\boxed{2}$、$\boxed{11}$、$\boxed{19}$、$\boxed{21}$、$\boxed{34}$
○　結果を評価し改善する問題	$\boxed{5}$、$\boxed{8}$、$\boxed{12}$、$\boxed{16}$、$\boxed{20}$、$\boxed{38}$ $\boxed{40}$

3　解答は、問題用紙に記入します。式や言葉で答える問題は、考えた理由を筋道を立てて書くように、御指導ください。

4　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			○
39	2	**関数**	一次関数の利用	○		
40	2	**図形**	図形の性質と証明			○
NEW 41	1	**数と式**	方程式の利用	○		
NEW 42	2	**関数**	一次関数の利用		○(理科)	

中学校 数学 活用問題

問題について（生徒のみなさんへ）

1　問題は42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。

2　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、39、41
○　情報を活用する問題	6、7、10、15、25、37
○　数学的に解釈したり表現したりする問題	4、13、17、22、24、27、28、29、30、32、35、36、42
○　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、40

3　解答は、問題用紙に記入します。式や言葉で答える問題は、考えた理由を筋道を立てて書くようにしましょう。

4　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】

$$
\begin{aligned}
&(4a+5)-(2a+3)\\
&\quad\downarrow①\\
&=4a+5-2a+3\\
&\quad\downarrow②\\
&=4a-2a+5+3\\
&\quad\downarrow③\\
&=2a+8\\
&\quad\downarrow④\\
&=10a
\end{aligned}
$$

（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。

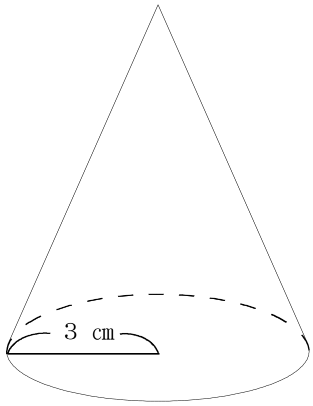
〔注意すべきこと〕

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

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

（１）母線の長さが６cm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°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。

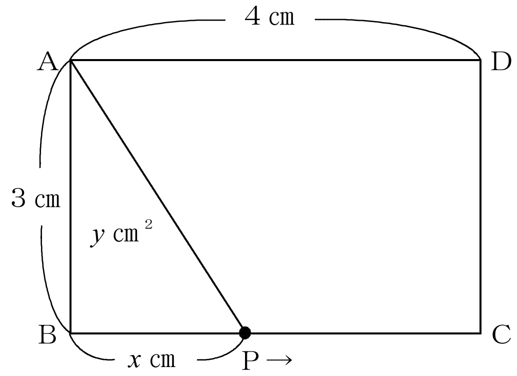
3 ある駄菓子（だがし）屋には，ポテトチップス・ガム・あめ・チョコレート・キャラメルの５種類のお菓子を売っています。ポテトチップス１袋は９０円で，ガム１個はあめ１個より１０円高く，キャラメル１個はチョコレート１個より３０円安く売っています。次の（1）・（2）の各問いに答えなさい。

（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。

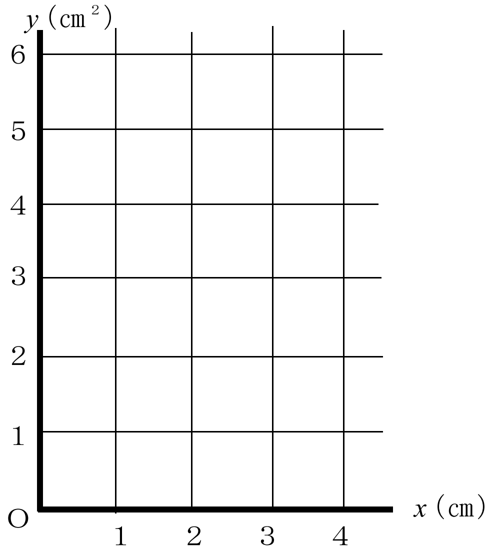
4　右の図のような長方形ＡＢＣＤの周上を，点Ｐは頂点ＢからＣ，Ｄを通ってＡまで動きます。

点Ｐが x ㎝ 動いたときの，△ＡＢＰの面積を y ㎝^{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㎝動いたとき，△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。



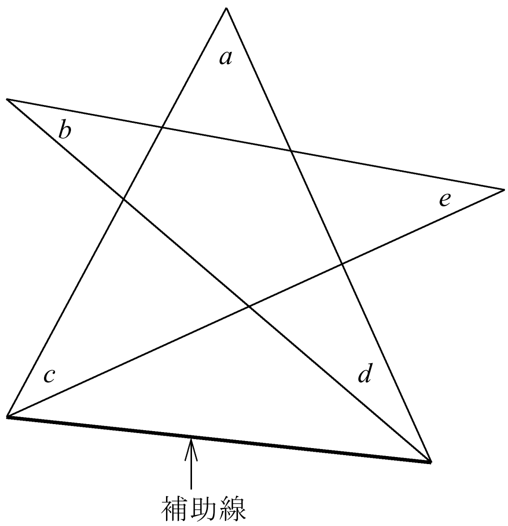
（３）　点Ｐが，ある辺上にあるとき，△ＡＢＰの面積が一定になる場合がある。それはどの辺上にあるときか。また，面積が一定になる理由を図や言葉，式などを使って説明しなさい。

（４）　△ＡＢＰの面積が４．５㎝^{2} になるのは，点Ｐが何㎝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。

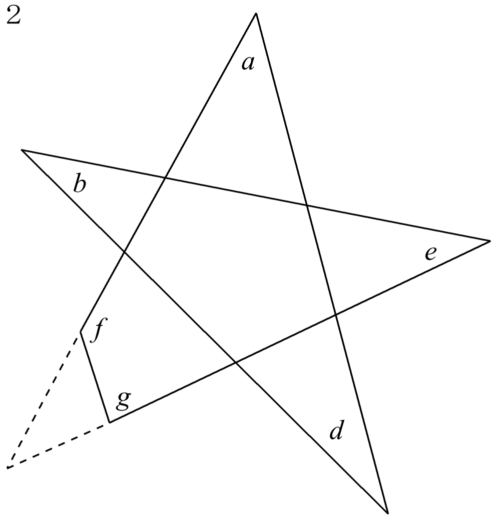
（１） 図１のように，a 〜 e の５つ角の和を求めるために，補助線を引いて考えることにする。求め方を図や言葉，式で説明しながら，５つ角の和を求めなさい。

図１

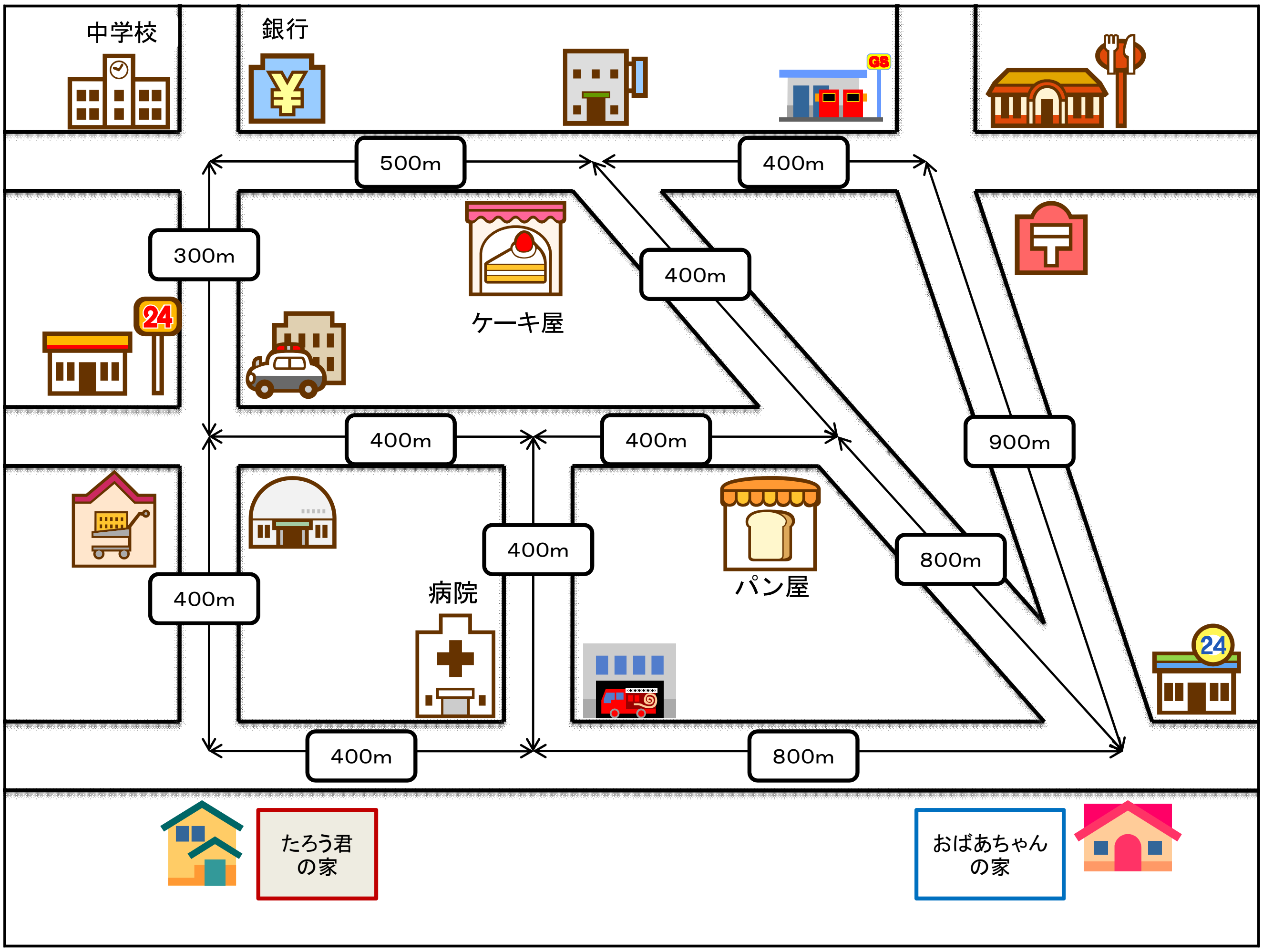


（２） 図２のように，１つの角の先端を切って，６つの角の和を考えることにする。（１）で求めた角の和より，何度大きくなるか。求め方を図や言葉，式で説明しながら，大きくなった角の大きさを言いなさい。

図２



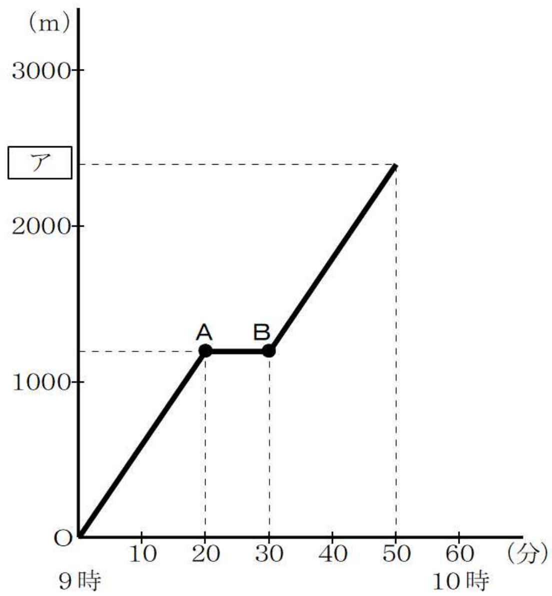
6　下の図は，たろう君の家からおばあちゃんの家までの街の様子を表したものである。また，【予定】は，たろう君がおばあちゃんの家へ遊びに行くときに立てた予定で，下のグラフは，たろう君が立てた予定をもとに，たろう君が家を出発してから，おばあちゃんの家に着くまでの移動の様子を表したものである。次の（１）～（４）の各問いに答えなさい。



（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】

①９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。

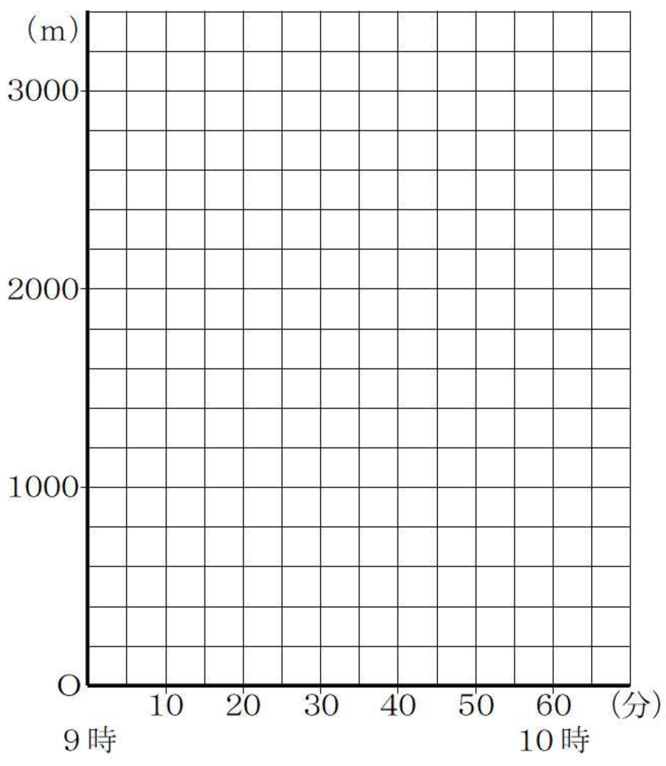


（１） たろう君の歩く分速を求めなさい。

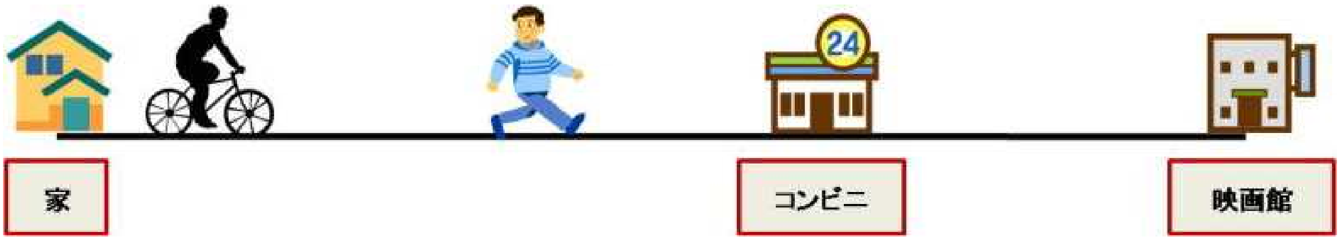
（２） グラフ上の点Ａから点Ｂに当たる時間に，たろう君は何をしていましたか。

（３） グラフの $\boxed{\text{ア}}$ 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。

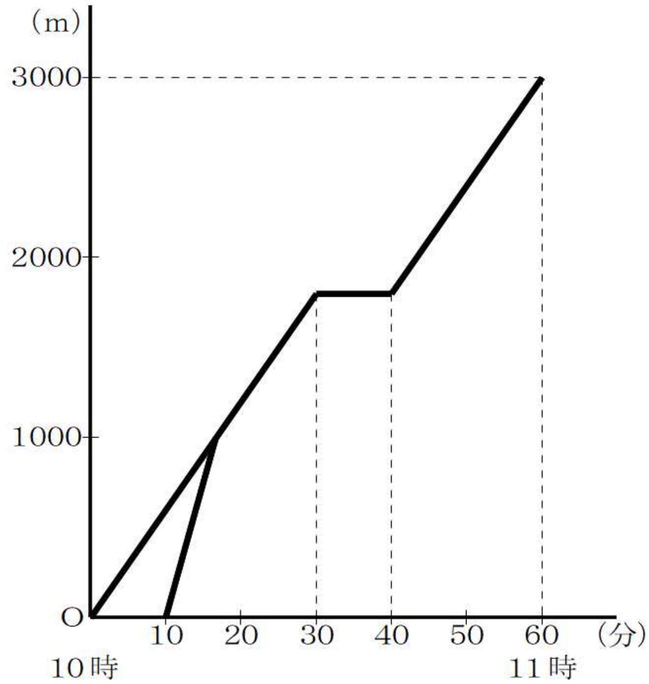
（４） たろう君は，家を出発するのが１５分遅れてしまいました。そこで，【予定】より歩く速さや道順を変更して，おばあちゃんの家に向かいました。途中パン屋に寄って，１０分間でお土産を買い，その後は最短経路を通って，おばあちゃんの家に９時５０分に到着しました。たろう君の歩く分速を求めなさい。また，たろう君が家を出発してから，おばあちゃんの家に着くまでの移動の様子のグラフを完成させなさい。ただし，歩く速さは一定で，パン屋以外は立ち寄らないこととする。



7 兄のまさお君と弟のさとし君は，家から３㎞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１５０ｍで自転車で追いかけました。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。



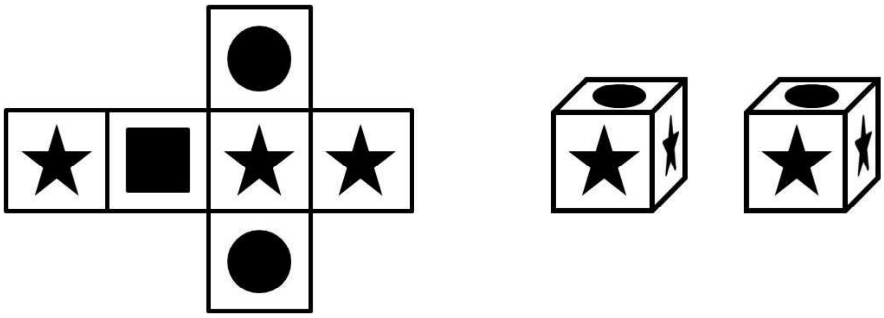
（１） さとし君の歩く速さを求めなさい。また，その求め方を言葉や式で説明しなさい。



（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。

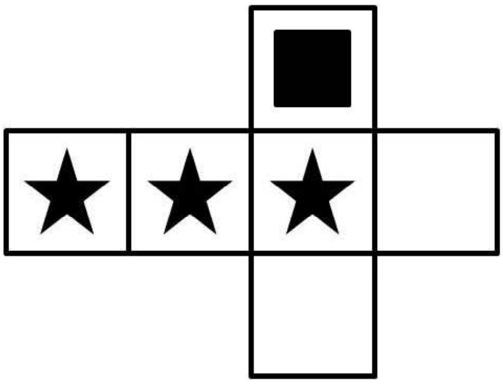
④　①～③から，さち子さんが最初に言った意見が正しいかどうかを判断し，そう判断した理由を説明しなさい。

【判断】さち子さんの意見は，（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）。

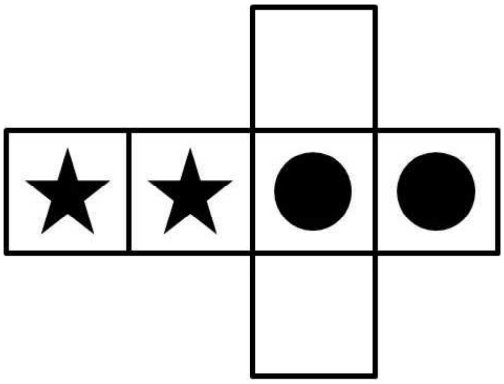
【理由】

（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：　[ア]

姉：　つまり，[イ] 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，[ウ] 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，[エ]
だから，[オ] の場合の方が，１個あたりの値段が安いね。

（１）　会話文中の [ア] 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 [イ] に当てはまる言葉を書きなさい。

（２）　会話文中の [ウ] に当てはまる数を答えなさい。また，会話文中の [エ] 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，[オ] 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。

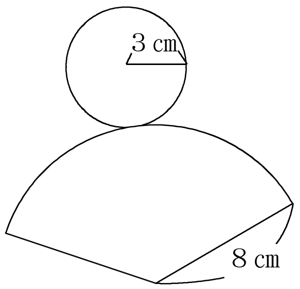
（３）Ａ市では現在，埋め立て地に毎年約８０００（ｔ）のゴミが捨てられている。そこで，Ａ市の市民全員が，１日に出すゴミの量を１０ｇずつ減らすと，ゴミの埋め立て地が一杯になる年数を，現在より何年伸ばすことができるか。計算の過程を言葉や式で説明し，答えを求めなさい。

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

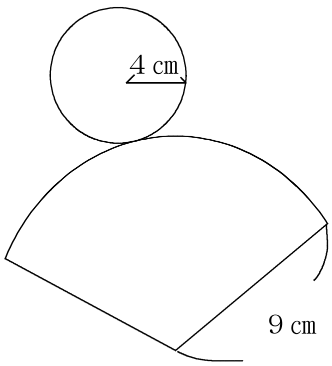
半径（　c　）cmの円の（　d　）の長さに対する（ア）の（　a　）の長さの割合を求める。・・・（イ）

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

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



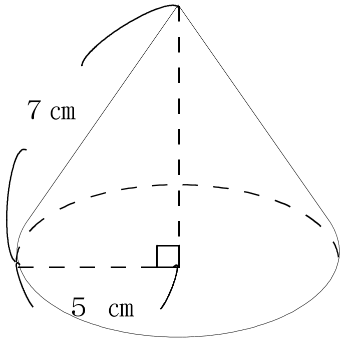
①＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

②＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

③＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

おうぎ形の面積＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ cm^2

図３



①＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

②＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

③＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

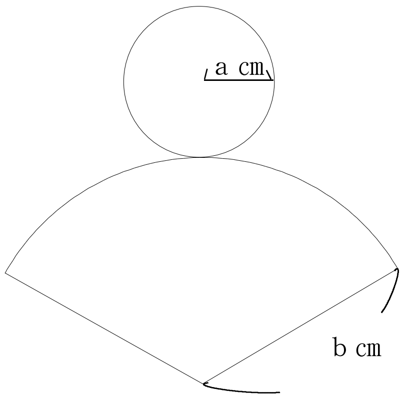
おうぎ形の面積＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ cm^2

（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，πをかけた値に等しい。

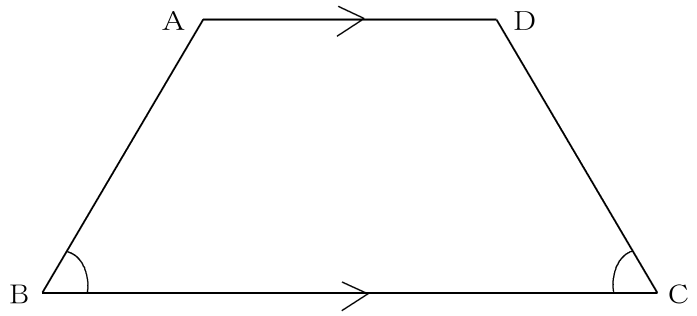
説明）

底面の円の半径をａ（㎝），おうぎ形の半径をｂ（㎝）とすると，



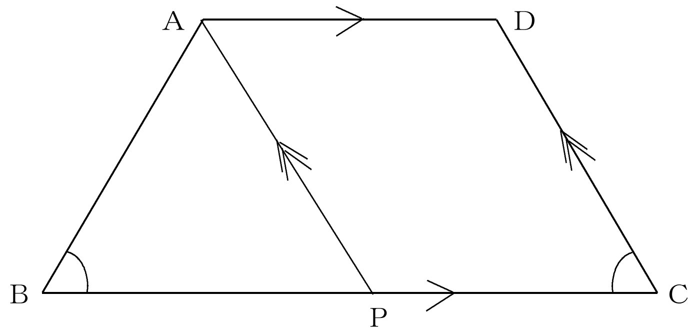
だから，円錐の側面積は，(　　　①　　　) と，(　　　②　　　) との積に，πをかけた値に等しくなり，予想 が正しいことが分かる。

12 下の図の台形ＡＢＣＤは，ＡＤ//ＢＣ，∠Ｂ＝∠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。



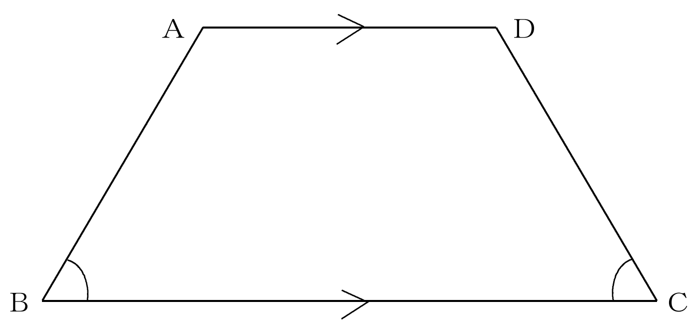
（１）図１のように，点Ａを通ってＣＤに平行な線分ＡＰを引く。$\boxed{}$ に当てはまる言葉や記号を入れて証明を完成させなさい。

図１



証明） 四角形ＡＰＣＤは，ＡＤ//ＢＣ，
ＡＰ//ＤＣだから，
$\boxed{}$
なので，$\boxed{}$ である。
よって，ＡＰ＝$\boxed{}$ ・・・①
また，$\boxed{}$ が等しいので，
∠ＡＰＢ＝$\boxed{}$ ・・・②
∠Ｂ＝∠Ｃであるから，②より，
∠ＡＰＢ＝$\boxed{}$ だから，
△ＡＢＰは $\boxed{}$ である。
よって，ＡＢ＝$\boxed{}$ ・・・③
だから，①，③より，
ＡＢ＝$\boxed{}$ である。

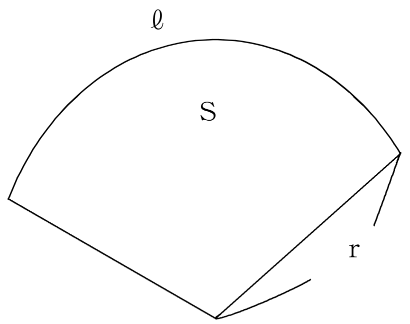
（２）（１）とは別の方法で，ＡＢ＝ＤＣとなることを証明しなさい。ただし，証明のために引いた補助線は消さずに残しておくこと。



証明）

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

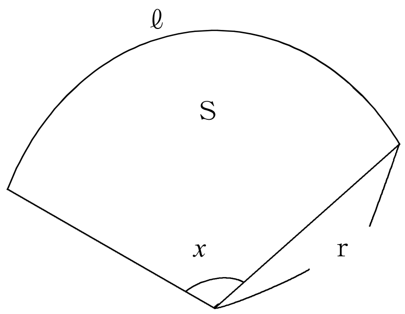
$S = \frac{1}{2} \ell r$ で求められる。このとき，次の（１）～（３）の各問いに答えなさい。



（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 $x°$ とすると，

おうぎ形の面積は，

$$S = \boxed{\quad} \times \frac{x}{360} \quad \cdots ①$$

で求められる。

また，おうぎ形の弧の長さは，

$$\ell = \boxed{\quad} \times \frac{x}{360} \quad \cdots ②$$

で求められる。

②より，

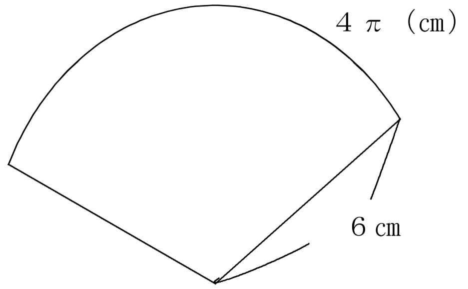
$$\frac{x}{360} = \frac{\ell}{\boxed{\quad}} \quad \cdots ③$$

③を①に代入して，

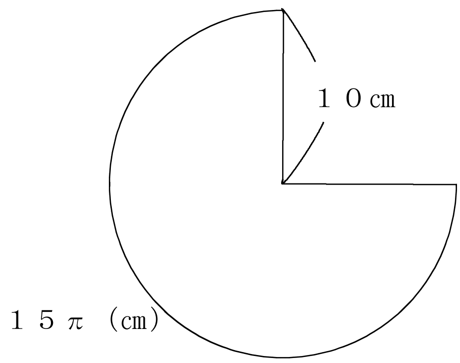
$$S = \boxed{\quad} \times \frac{\ell}{\boxed{\quad}} = \boxed{\qquad}$$

（２）次のおうぎ形の面積を求めなさい。

①半径６㎝，弧の長さ４π（㎝）



②半径１０㎝，弧の長さ１５π（㎝）



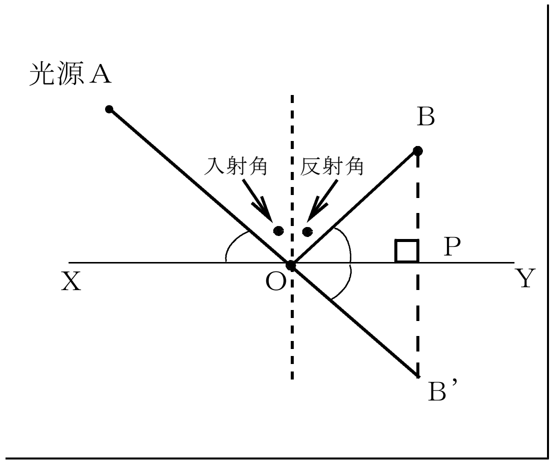
（３）面積Ｓが５０㎠であるとき，半径ｒと弧の長さℓと関係を表しているものを，次の（ア）～（ウ）から選び，記号で答えなさい。また，選んだ理由を言葉や数，式を使って説明しなさい。

（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

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。

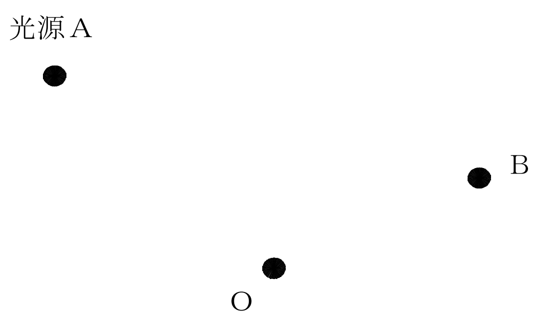
（１） 陽子さんは，まず，鏡の角度を決めた場合に，鏡の上で光を当てる位置をどこにすればよいかを考えました。次は，その考えと，考えが正しいことの説明です。$\boxed{\quad\quad}$ に当てはまる言葉や文字を入れて，説明を完成させなさい。ただし，鏡をＸＹとし，光源Ａから鏡に反射させて，点Ｂに光を当てるものとする。



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，
∠ＢＯＰ＝ $\boxed{\quad\quad}$ 　・・・①
また， $\boxed{\quad\quad}$ は等しいので，
∠ＡＯＸ＝ $\boxed{\quad\quad}$ 　・・・②
よって①，②より，
∠ＡＯＸ＝ $\boxed{\quad\quad}$
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 $\boxed{}$ 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	１７	１７
１８ ～ ２０	$\boxed{}$	$\boxed{}$	$\boxed{}$
２０ ～ ２２	3	２１	６３
２２ ～ ２４	$\boxed{}$	$\boxed{}$	$\boxed{}$
２４ ～ ２６	6	２５	$\boxed{}$
計	２０		$\boxed{}$

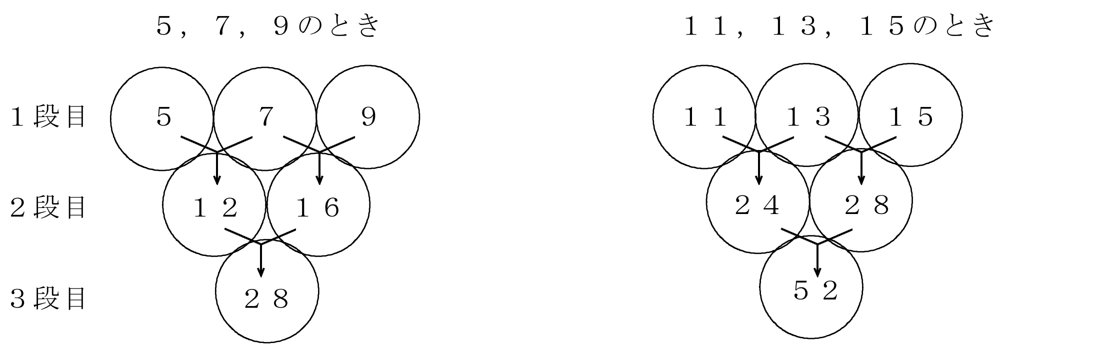
（２）博昭さんは，平均値だけでなく，中央値や最頻値などの代表値や範囲も求め，この記録の特徴をまとめました。その特徴として間違っているもの，次の（ア）～（エ）の中から選び，記号で答えなさい。

（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。$\boxed{}$ 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。

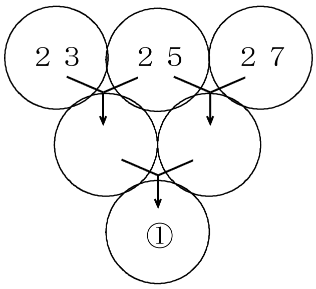
特徴・・・私の記録は，中央値と $\boxed{}$ であるが，平均値の $\boxed{}$ mよりは，$\boxed{}$ 。だから，全体の順位としては真ん中の位置にいるが，記録としては，全体の中で，$\boxed{}$ 。

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＝４×７，５２＝４×１３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かめるために，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。



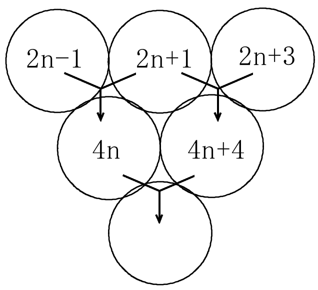
２３，２５，２７のとき，３段目の①の数は１００になり，
①＝［　　］×［　　］であるから，３段目の数は４の倍数である。

（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

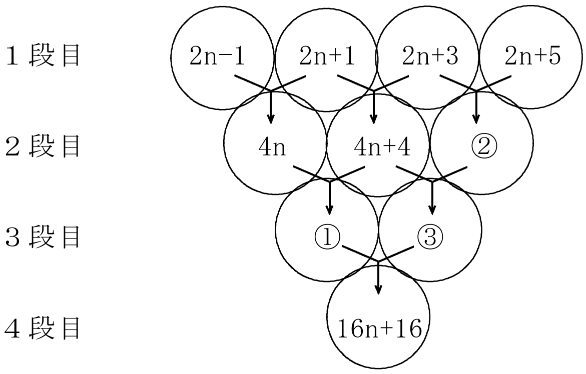
連続する３つの奇数のうち，
最も小さい奇数を２ｎ－１とすると，連続する３つの奇数は，
２ｎ－１，２ｎ＋１，２ｎ＋３
と表される。
このとき，２段目の数は，それぞれ



（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。

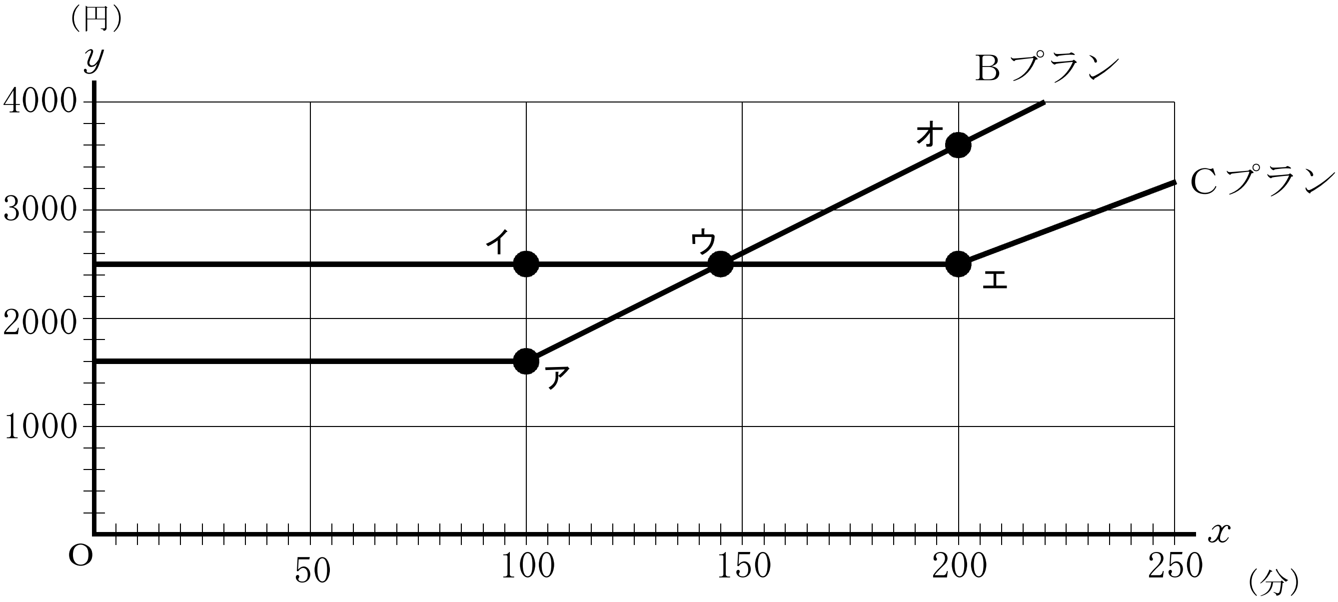
（ｂ）４段目の数の性質について，ア に当てはまる式を，イ と ウ に当てはまる言葉を書き，４段目の数の性質を説明しなさい。

４段目の数　１６ｎ＋１６＝４（　ア　）より，４段目の数は，
２段目の　イ　の数の４倍の数になる。
つまり，１段目の　ウ　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。

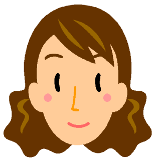
（２）通話時間によっては，ＢプランもＣプランも電話料金が同じになる場合があります。このときの通話時間は，グラフのどの点の座標から分かりますか。下の **1** ～ **5** までの中から１つ選びなさい。

1　点ア　　**2**　点イ　　**3**　点ウ　　**4**　点エ　　**5**　点オ

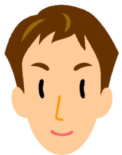
（３）憲司さんは現在までＢプランで契約しており，先月の電話料金は２８００円でした。先月の通話時間を求めなさい。

（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。

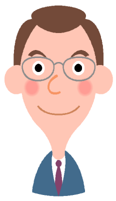
18 恭子さんの家で，夕食時に今朝の様子が話題になった。


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。

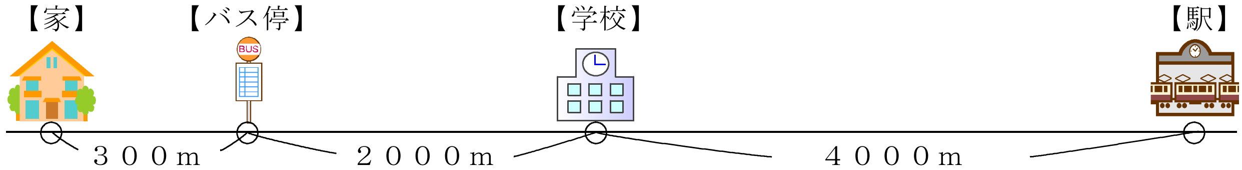

太郎

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，太郎くんの自転車の速さ，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。

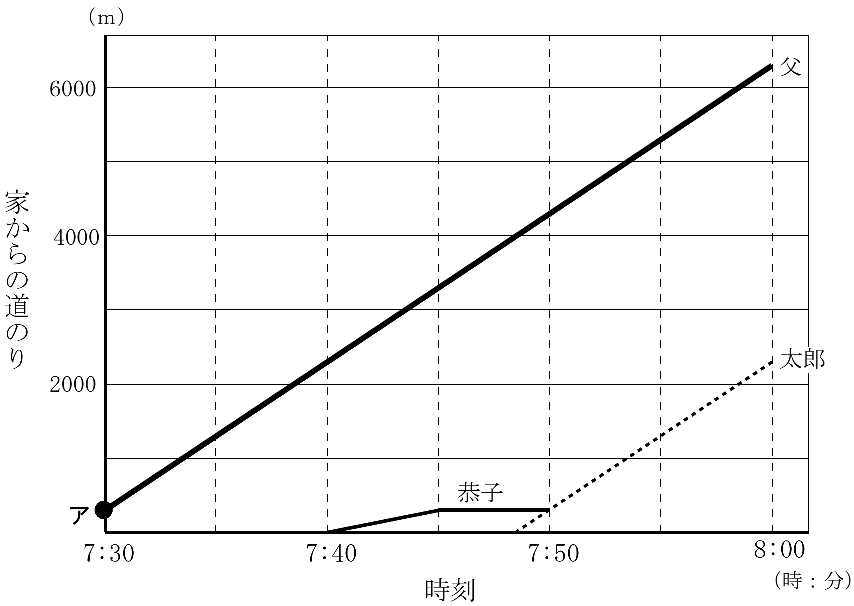


（１）次の（ａ）～（ｃ）の各問いに答えなさい。

（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。

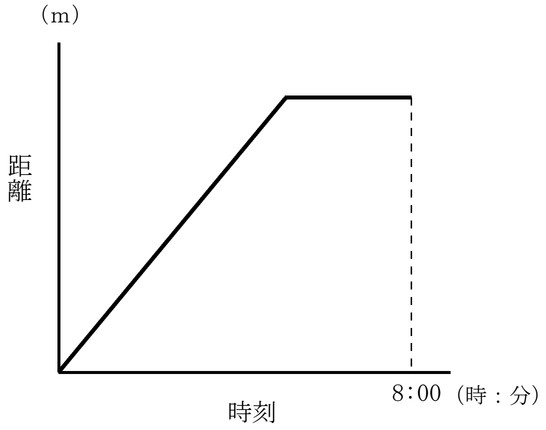


（２）次の①～④の文の中から，正しいものを１つ選んで記号で答えなさい。

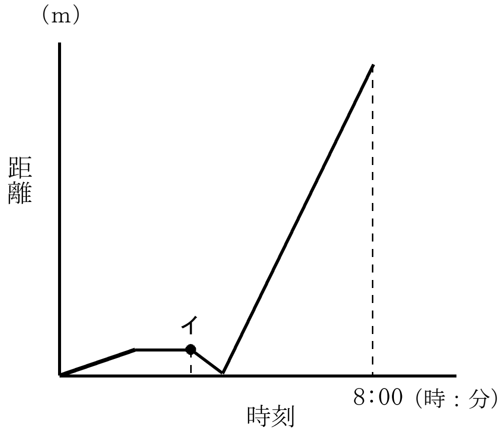
① 父は７時３０分に家を出発した。
② 恭子さんは７時４０分に家を出発した。
③ バスの速さは時速４０ｋｍである。
④ 恭子さんの歩く速さは毎分３０ｍである。

（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。

太郎君とお父さんの距離の変化



恭子さんと太郎君の距離の変化



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

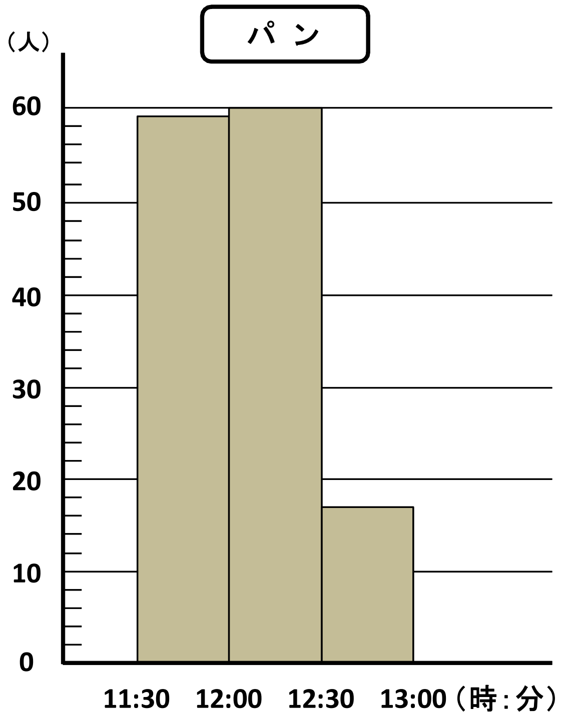
【ジュース】

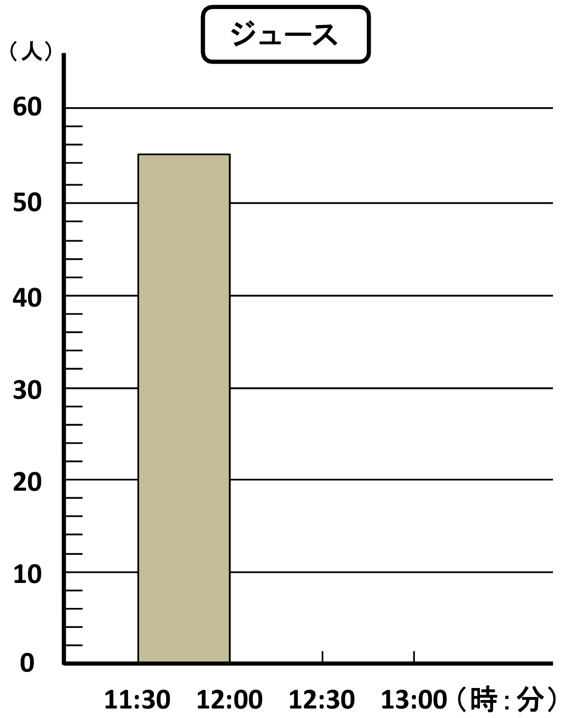
時間（時：分）	度数（人）
以上　　　未満	
11:30　～　11:40	１２
11:40　～　11:50	１８
11:50　～　12:00	２５
12:00　～　12:10	２１
12:10　～　12:20	２２
12:20　～　12:30	１５
12:30　～　12:40	１８
12:40　～　12:50	１４
12:50　～　13:00	１６
計	１６１

（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

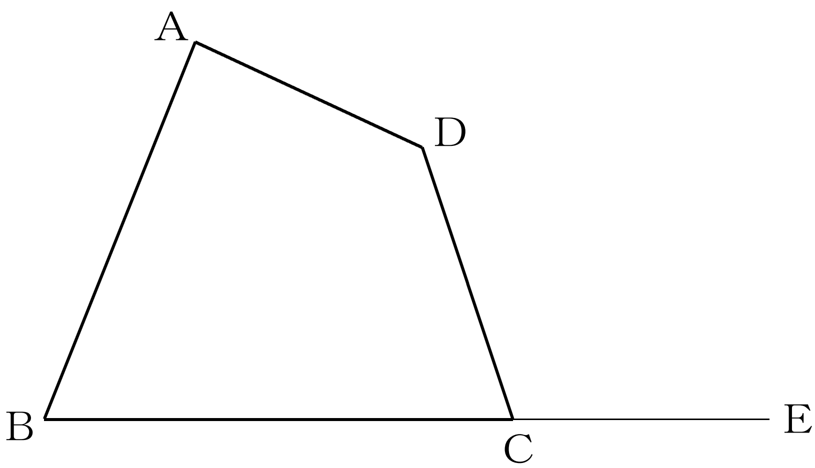
④

	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。

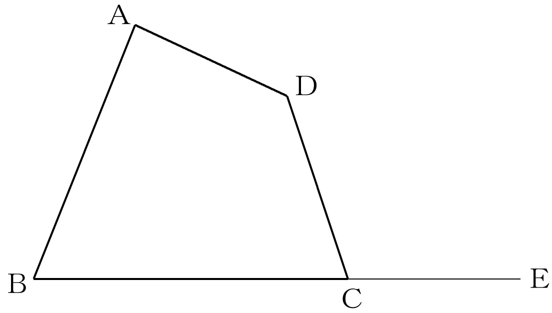
（１）下の図で，四角形ＡＢＣＤと面積が等しい三角形をかきたい。辺ＢＣを延長した線分ＣＥ上に点Ｆをとって，△ＡＢＦ＝四角形ＡＢＣＤとなる作図の手順を説明し，作図した△ＡＢＦを示しなさい。必要な場合は，記号や線分をかき入れてもかまいません。

【作図の手順】①
②
③

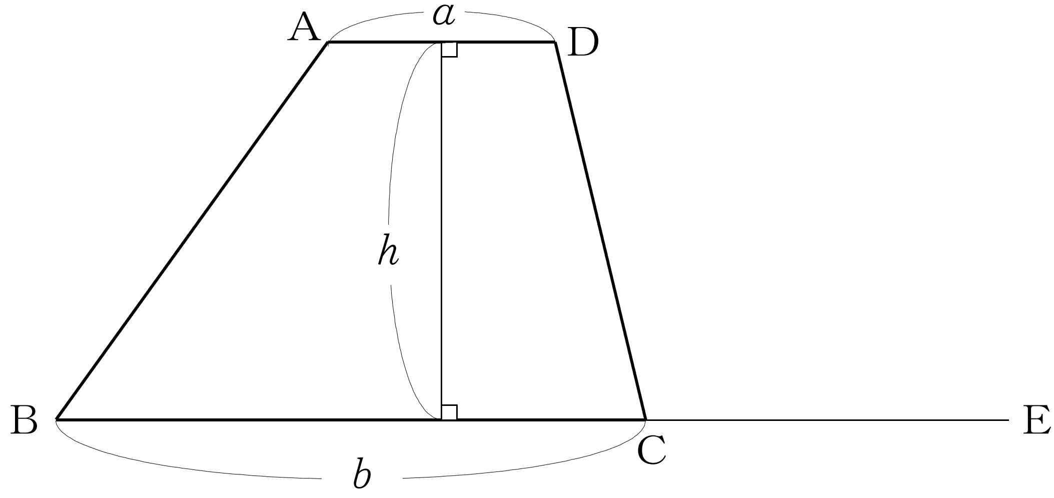


（２）（１）で，△ＡＢＦ＝四角形ＡＢＣＤとなる理由を説明しなさい。

【説明】



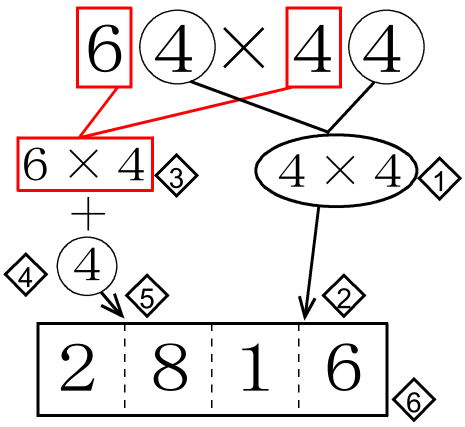
（３）台形の面積の公式は，〔(上底＋下底）×高さ÷２〕であるが，純さんは，（１）・（２）の考え方を使うと，台形の面積の公式をつくることができると考えました。下の図の台形ＡＢＣＤと，面積が等しい三角形を作図して，台形の面積を求める公式をつくる過程を説明しながら，公式をつくりなさい。必要な場合は，記号や線分をかき入れてもかまいません。



【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，64×44のように，一の位の数が同じで，十の位の数の和が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。…「４×４＝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。

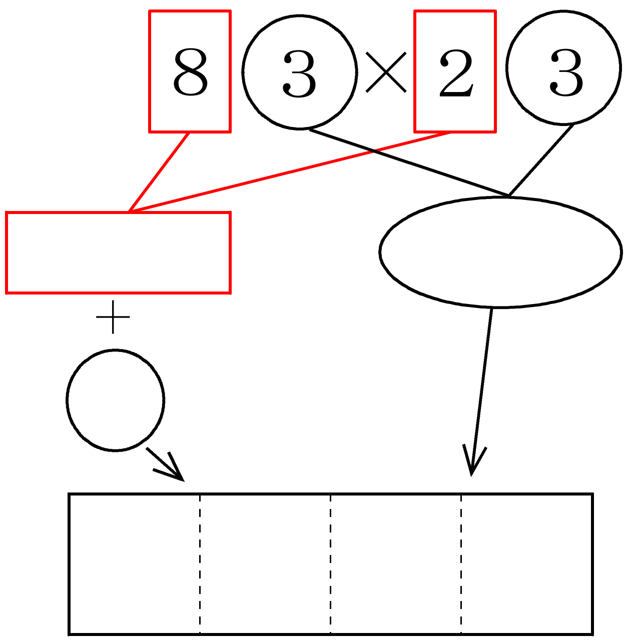
◇3 十の位の数どうしをかける。…「６×４＝２４」

◇4 ◇3の数に問題の一の位の数の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 ◇2◇5より「２８１６」になる。

（１） 次の８３×23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 $\boxed{}$ 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，
$(10a+b)(10c+b)=100ac+10ab+10bc+b^2$
$=100ac+10(\boxed{ア})b+b^2$ …①
十の位の数の和が $\boxed{イ}$ になることから
$\boxed{ア}=\boxed{イ}$ …②
よって，①の式に②の式を代入して，
$100ac+10\times\boxed{イ}\times b+b^2$
$=100ac+\boxed{ウ}+b^2$
$=100(\boxed{エ})+b^2$ …③
③より
$\boxed{エ}$ 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。

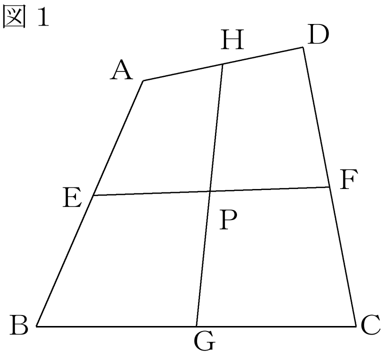
（３）のぞみさんは，この他にも早く計算する方法がないか考えてみました。（１）の問題とは逆に54×56のような，一の位の数の和が10になり，十の位の数が同じであるような場合，あなたならどのような方法で計算ができると思いますか。下の考え方の続きを書き，54×56を例にして，その計算方法を説明しなさい。

（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（**ア**　　　）ＢＤ　…①

　ＥＨ＝（**イ**　　　）ＢＤ…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（**ウ**　　　）ＤＢ　…③

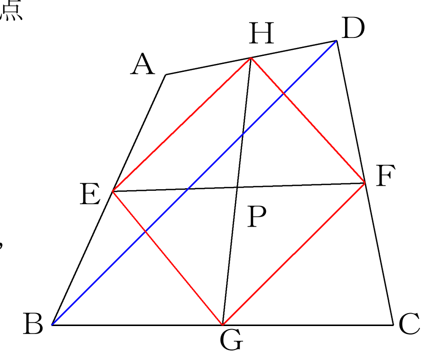
　ＦＧ＝（**エ**　　　）ＤＢ…④

①，②，③，④より

　ＥＨ（**オ**　　　）ＦＧ，ＥＨ（**カ**　　　）ＦＧ

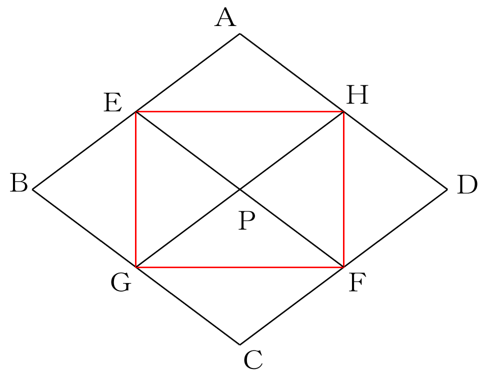
よって，四角形ＥＧＦＨは，（**キ**　　　　　　　　　　　　）ので，平行四辺形になる。

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がひし形のとき，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。

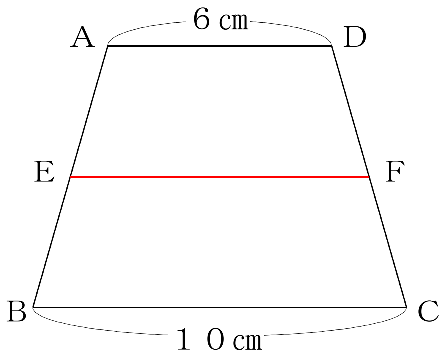
四角形の名前	
（説明）	



（３）四角形ＡＢＣＤが図２のように，ＡＢ＝ＤＣ，ＡＤ//ＢＣ，ＡＤ＝６cm，ＢＣ＝10cm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）

図２



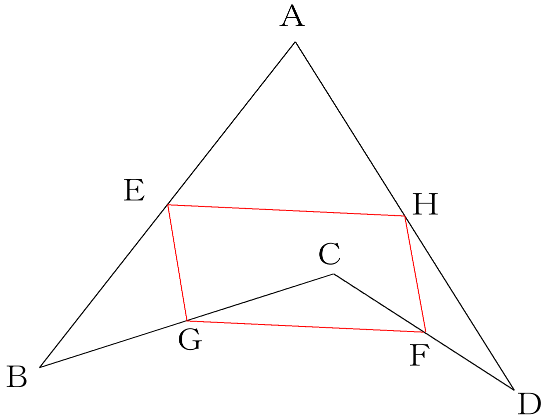
ＥＦ＝　　　　　　cm

（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。

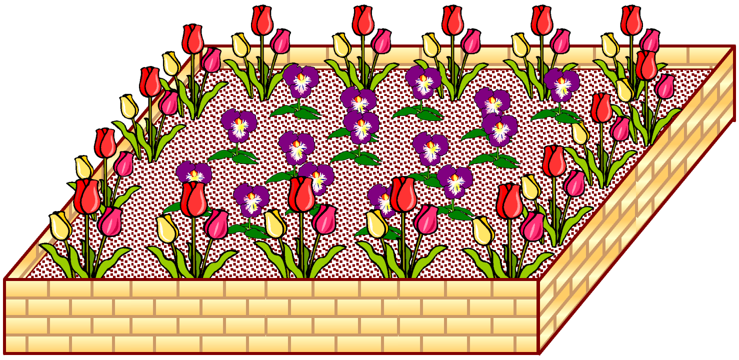
四角形の名前

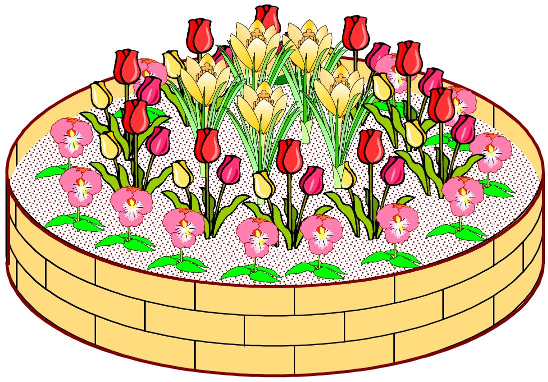
（証明）

図３



23 やすこさんは，下の図のように，１辺が２ｍの正方形の花壇には２種類，直径２ｍ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。

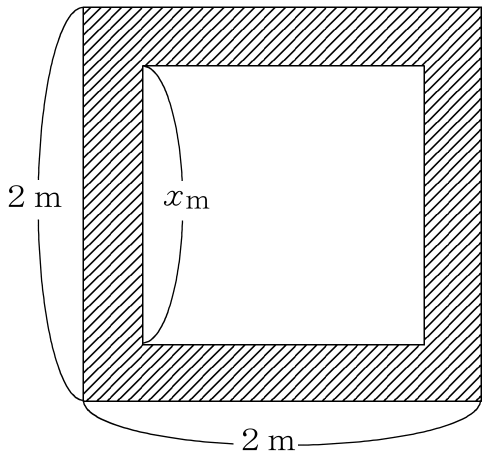




（１）やすこさんは，正方形の花壇の内側にすみれの花を正方形に植え，その周りにチューリップの花を植えようと考えました。正方形の花壇を図１のような図形で考えたとき，すみれを植える内側の部分の正方形の面積とその周りにチューリップを植える斜線部分の面積とが等しくなるように，内側の正方形の１辺の長さを求めようとしています。次の①・②の問いに答えなさい。

①花を植える内側の部分である正方形の１辺の長さをxm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。

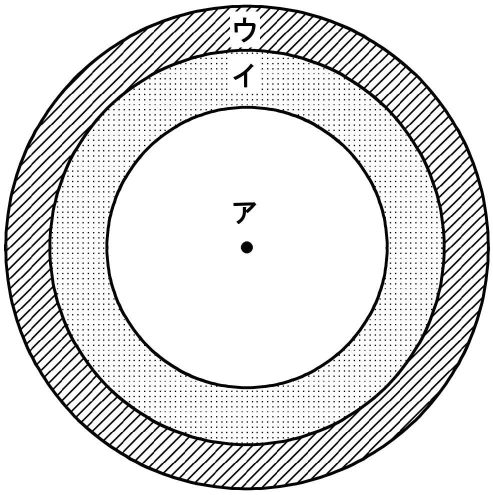
図１



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。

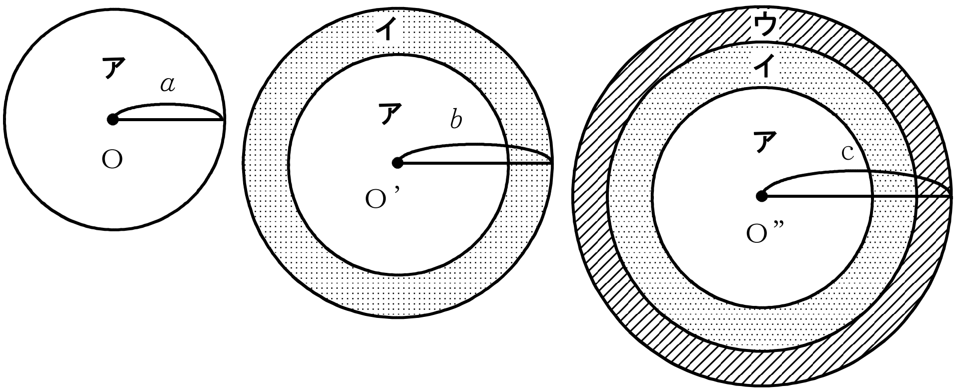
（２）やすこさんは，円形の花壇も同様に，図２のような図形で考え，３種類の花を ア ， イ ， ウ の３つの部分に分けて植えようとしています。**ア**，**イ**，**ウ**の面積がすべて等しくになるには，それぞれの花を植える部分の外側の円の半径を何ｍにすればよいか，次の説明の**あ～き**に当てはまる数，式等を入れ，説明を完成させなさい。

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　　　）ｍ，b ＝（き　　　）ｍ，ｃ ＝１ｍ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。

図１

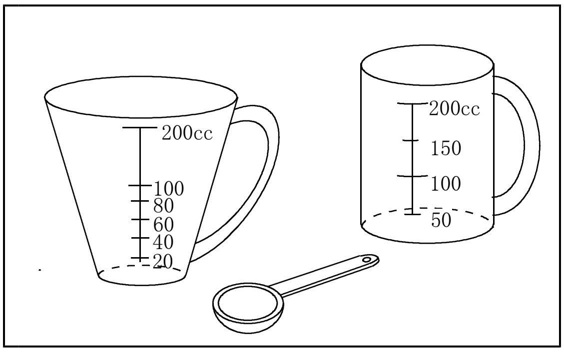
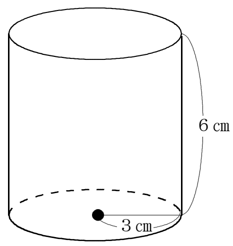
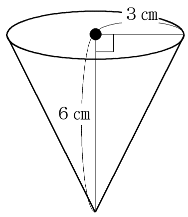


図２



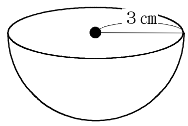
円柱

図３



円錐

図４



半球

（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πとします。

図２　円柱	図３　円錐	図４　半球
【求め方】 体積＝底面積×高さ $(\pi \times 3^2) \times 6$ $= 9\pi \times 6$ $= 54\pi$	【求め方】	【求め方】
体積　54π　cm^3	体積　cm^3	体積　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πとします。

【ひろしさんのまとめ】

図２の円柱の側面積は（**ア**　　　　）cm^2で，図４の半球の球面の面積は（**イ**　　　　）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しました。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 $\boxed{\text{カ}}$ 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㎝の円と高さの６㎝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**　　）㎝になるよ。

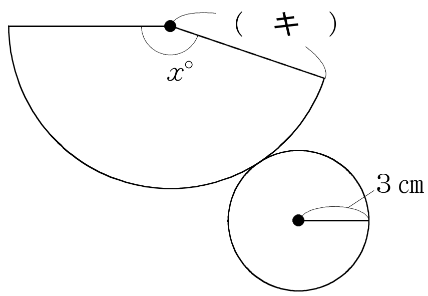
兄：そうだね。その考え方でいいと思うよ。

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°として式をつくるとこんな式になるんだ。

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

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：この式からだと，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，考え方を変えて，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＝（**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**　　）㎝になるね。

ひろし：aに（**キ**　　）を，ℓに（**ケ**　　）を代入すると，式は，Ｓ＝（**コ**　　　　）になって，まとめてみると（**サ**　　）㎝^{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。

図１　運動部の種類の数

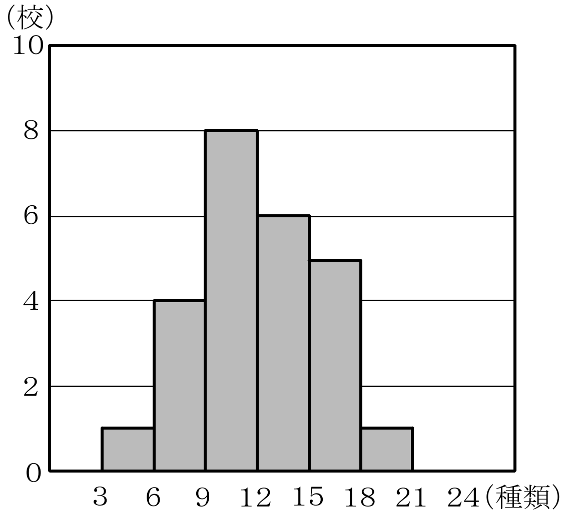
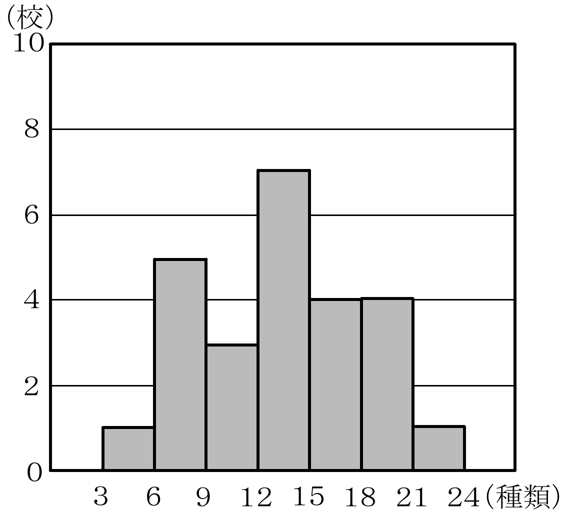


図２　文化部の種類の数



（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っていますか，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

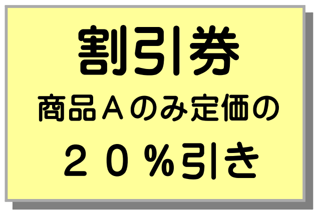
（１）　商品Ａをa個，商品Ｂをb個，商品Ｃを２個買ったときの合計金額を，a，b を用いて表しなさい。

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。



【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$\boxed{1}$と$\boxed{2}$の買い方を考えて，連立方程式をつくる。

$\boxed{1}$　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

$$\begin{cases} \boxed{\quad イ \quad} = 14 \\ \boxed{\quad ウ \quad} = 2000 \end{cases}$$

$\boxed{2}$　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。

$\boxed{1}$ の連立方程式と$\boxed{2}$ 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，$\boxed{\text{イ}}$・$\boxed{\text{ウ}}$ 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$\boxed{1}$の連立方程式と$\boxed{2}$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

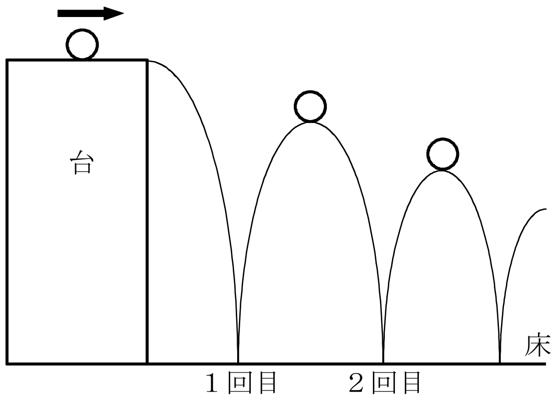
（５）　（３）の２０％引きの割引券と商品Ａを８個以上購入すると合計金額から５００円引きになる割引券がある。商品Ａだけを何個か買うとき，何個以上購入すると２０％引きの割引券を使った方が安くなるか求めなさい。

割引券
商品Ａ，８個以上で
合計金額から
５００円引き

個以上

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 $\boxed{ア}$ から $\boxed{オ}$ 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，…，ｎ倍とすると，
y の値は $\boxed{ア}$ 倍，$\boxed{イ}$ 倍，$\boxed{ウ}$ 倍，…，$\boxed{エ}$ 倍となる。
このとき，y は x の関数であり，y は x に $\boxed{\quad オ \quad}$ 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の関係を調べ下の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$\boxed{カ}$から$\boxed{コ}$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$\boxed{カ}$倍，$\boxed{キ}$倍，$\boxed{ク}$倍，…，$\boxed{ケ}$倍となる。
このとき，a は x の関数であり，a は x に$\boxed{　コ　}$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

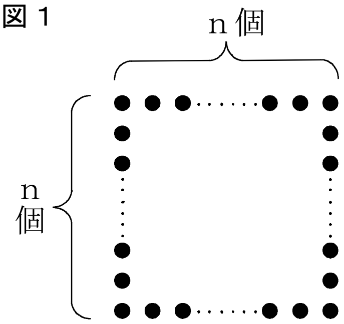
い ボールを落とす台の高さとボールが跳ね上がる割合の変化の様子

選んだ記号	

求める方法

28　**図１**のように，１辺にｎ個ずつ碁石(ごいし)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。

図１



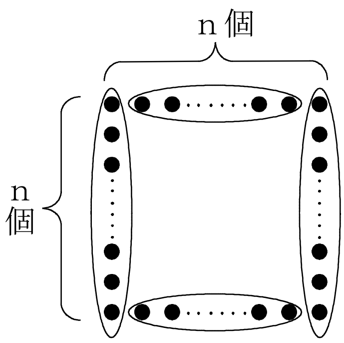
次の（１）～（３）の各問いに答えなさい。

（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。

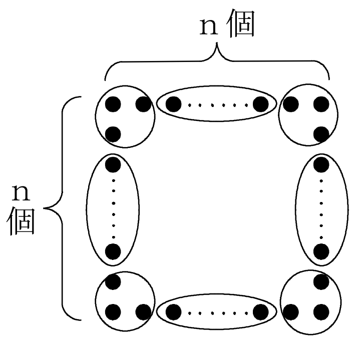
個

（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。

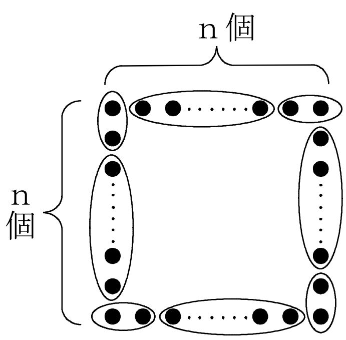
ア



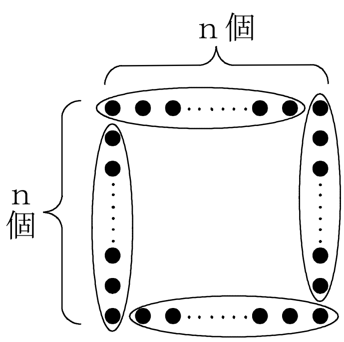
イ



ウ



エ

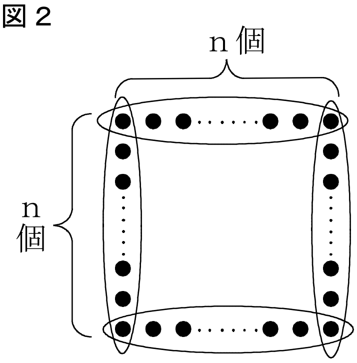


（３）　**図２**のような囲み方をすると，碁石全部の個数は，４ｎ－４ という式で求めることができます。
碁石全部の個数を求める式が 4n－4 になる理由は，次のように説明できます。

説 明

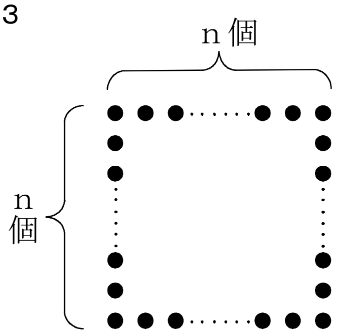
正方形の辺ごとにすべての碁石を囲んでいるので，１つのまとまりの個数は n 個である。同じまとまりが４つあるので，このまとまりで数えた碁石の個数は 4n 個になる。このとき，各頂点の碁石を２回数えているので，碁石全部の個数は 4n 個より４個少ない。
したがって，碁石全部の個数を求める式は，4n－4 になる。

図２



碁石全部の個数が，4(n－2)＋4 という式で求めることができる碁石の囲み方を**図３**に記入しなさい。また，碁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。

図３

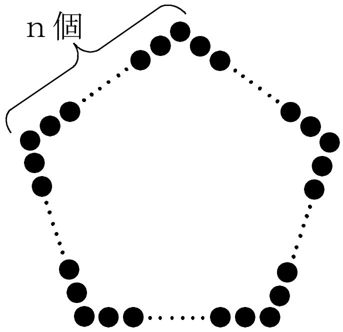


説 明

したがって，碁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。$\boxed{ア}$から$\boxed{ウ}$までに当てはまる数や式を答えなさい。

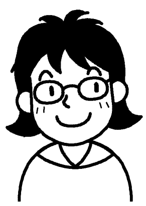
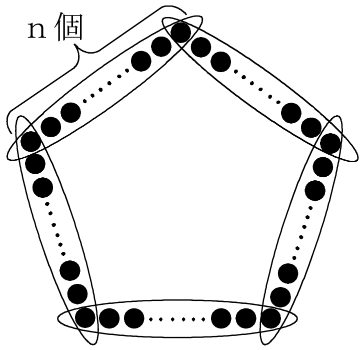

かなこ

図２



式	５ｎ－５

かなこさんの説明

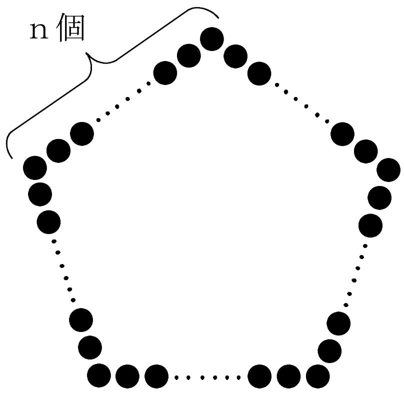
正五角形の辺ごとにすべての碁石を囲んでいるので，１つのまとまりの個数は$\boxed{ア}$個です。同じまとまりが５つあるので，このまとまりで数えた碁石の個数は$\boxed{イ}$個になります。このとき，各頂点の碁石を２回数えているので，碁石全部の個数は$\boxed{イ}$個より$\boxed{ウ}$個少なくなります。

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，碁石全部の個数の求め方を考えます。**図３**に碁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



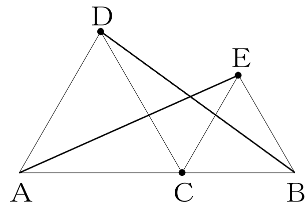
式	

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】

△ACEと△DCBにおいて，

正三角形の辺はすべて等しいから，△ACDと△CBEより，

AC＝DC ……①

CE＝CB ……②

また，正三角形の角はすべて60°で等しいから，

∠ACD＝∠ECB＝60°

∠ACE＝∠ACD＋∠DCE

∠DCB＝∠ECB＋∠DCE

したがって， ∠ACE＝∠DCB ……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，

△ACE≡△DCB

合同な図形の対応する辺は等しいから，

AE＝DB

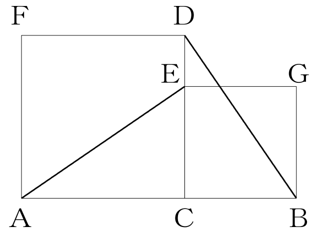
次の（１）・（２）の各問いに答えなさい。

（１） **【すみかさんの証明】**では，△ACE≡△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 ∠CAE＝∠CDB　　**イ** AC＝DC

ウ ∠ACE＝∠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】

△ACEと△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，

△ACE≡△DCB

合同な図形の対応する辺は等しいから，

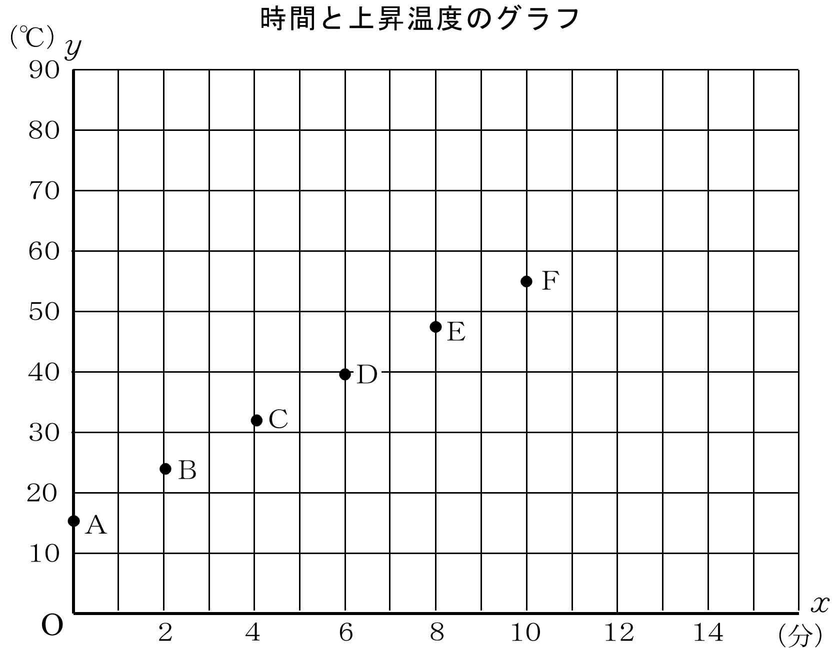
AE＝DB

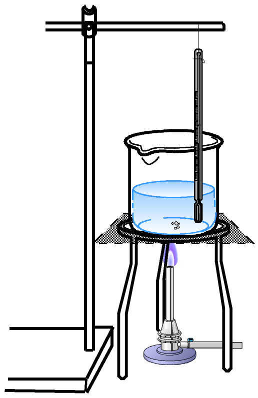
31　たかしさんは，水を熱したときの水温の変化を調べました。そして，水を熱した時間と水温について下の表のようにまとめ，x 分後の水温をy ℃として，グラフに表しました。

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（℃）	15.0	23.2	31.1	39.2	47.0	55.0

時間と上昇温度のグラフ





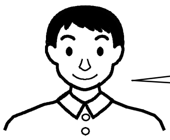
次の（1）から（3）の各問いに答えなさい。

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

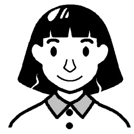
℃

（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。

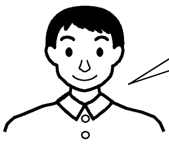
(3)　たかしさんとりこさんは，「このまま熱し続けると，水の上昇温度が75℃ になる時間は熱し始めてから何分後だろうか。」と話し合っています。


たかし

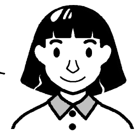
いい方法を思いついたよ。


りこ

どんな方法なの。説明してみてよ。


たかし

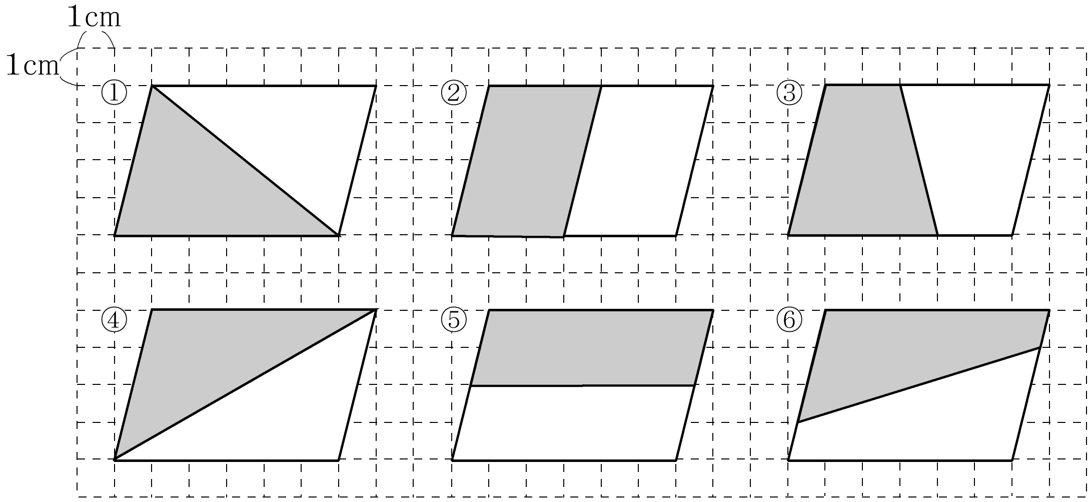
時間と上昇温度のグラフをのばして，水の上昇温度が75℃になる時間をよみとる方法だよ。


りこ

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。

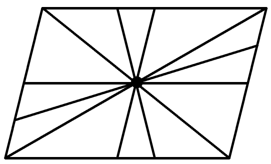


(1)　図の⑥の色がついた部分（）の面積は何cm^2か，求めなさい。

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，**オ**と**カ**に分けることができます。

図１

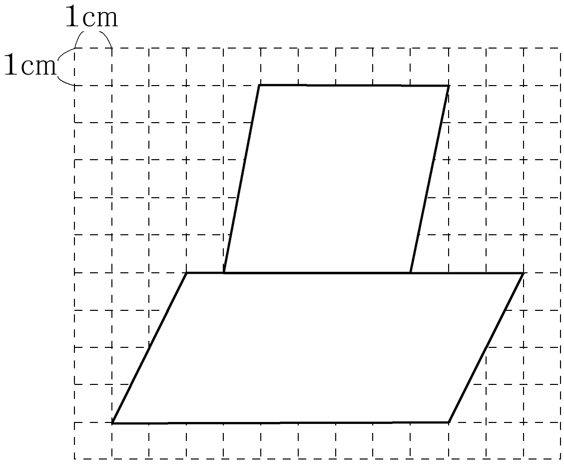


図２

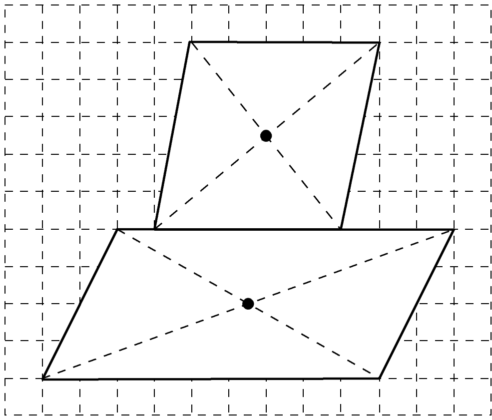


図３

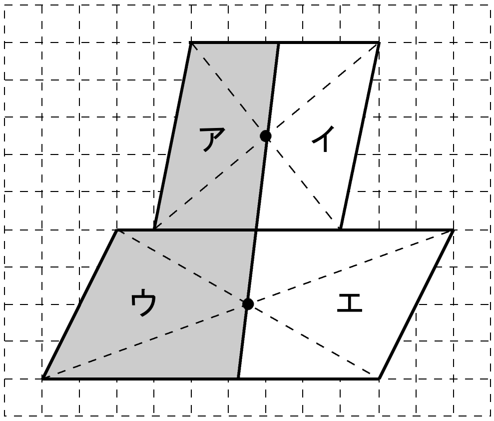
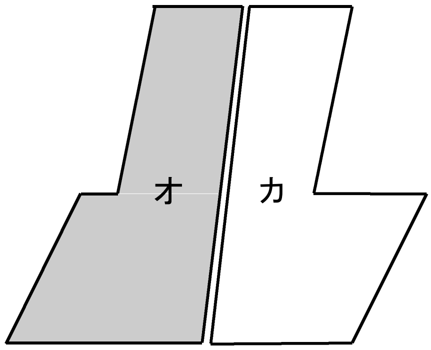
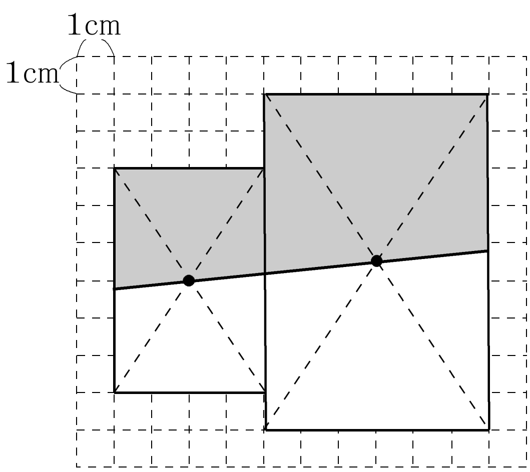


図４



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。

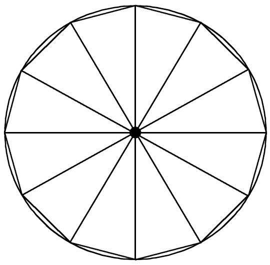
(3)　２つの長方形を組み合わせた図形について考えます。右のように，２つの長方形について対角線が交わる点をそれぞれ見つけ，その２つの点を通る直線を引いたとき，色がついた部分（　）の面積は何cm^2か，求めなさい。

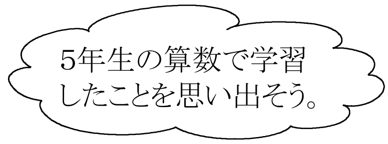


cm^2

33　次の（１）・（２）の各問いに答えなさい。

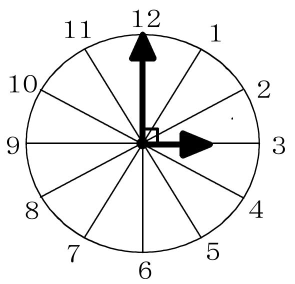
（１）　円を使って，正十二角形をかくには，円の中心の周りを何度ずつに分ければよいか，求めなさい。

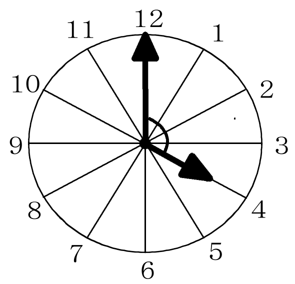




（２）　さとしくんは，時計の長針と短針の動きについて調べています。①から④の各問いに答えなさい。ただし，12時の位置を起点０°として考えるものとする。

①　３時には，長針は起点から０°の位置，短針は起点から90°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°動くので，１分間では，
360÷60＝６で，６°動く。
短針は，60分間で $\boxed{\text{ア}}$ °動くので，１分間では，
$\boxed{\quad\text{イ}\quad}$ で，$\boxed{\text{ウ}}$ °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°の位置，短針は起点から90°の位置にあるから，
３時x分には長針は起点から $\boxed{\text{エ}}$ °の位置に，短針は起点から $\boxed{\text{オ}}$ °の位置にある。長針と短針が重なるとき，$\boxed{\text{エ}}$ °と $\boxed{\text{オ}}$ °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 $\boxed{}$ 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° 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＝９×３

＜13，20，27のとき＞

１２	１３	１４
１９	２０	２１
２６	２７	２８

13＋20＋27＝60＝20×３

【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$\boxed{\qquad}$に当てはまる式を答えなさい。

10＋17＋24 ＝ 51 ＝ $\boxed{\qquad\qquad}$

②　次の$\boxed{ア}$・$\boxed{イ}$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$\boxed{ア}$だけ小さく，下の数は中央の数より$\boxed{イ}$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 $\boxed{\text{ウ}}$ ～ $\boxed{\text{オ}}$ 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 $\boxed{\text{ウ}}$ ，下の数は $\boxed{\text{エ}}$ と表される。
この３つの数の和は，
（ $\boxed{\text{ウ}}$ ）＋ a ＋（ $\boxed{\text{エ}}$ ）＝ $\boxed{\text{オ}}$
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＝19×３

＜14，15，16のとき＞

7	8	9
１４	１５	１６
２１	２２	２３

14＋15＋16＝45＝15×３

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。

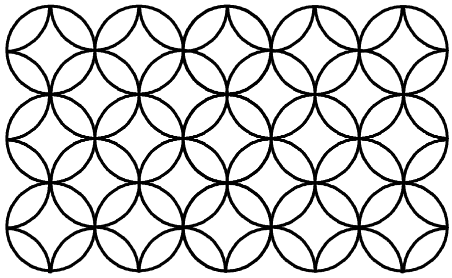
【説明】

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（しっぽう）」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。

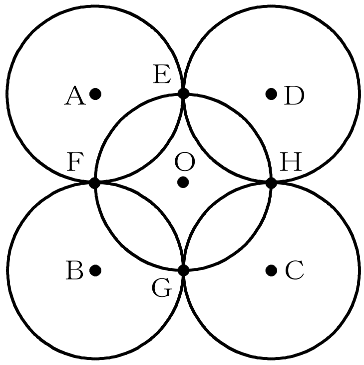
図１



(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もできます。円Ｂは，円Ａをどのように回転移動したものか，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６cmとして，色のついた部分の面積を求めます。

図１

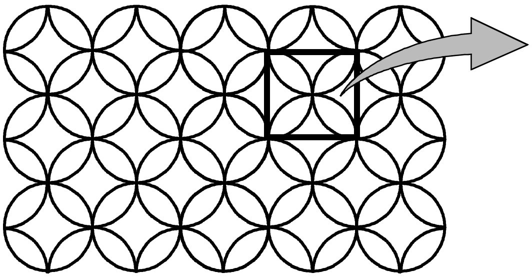
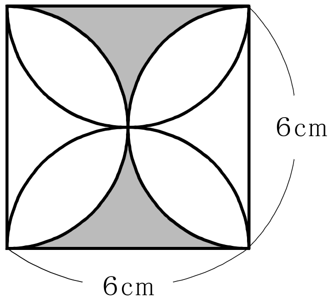


図３



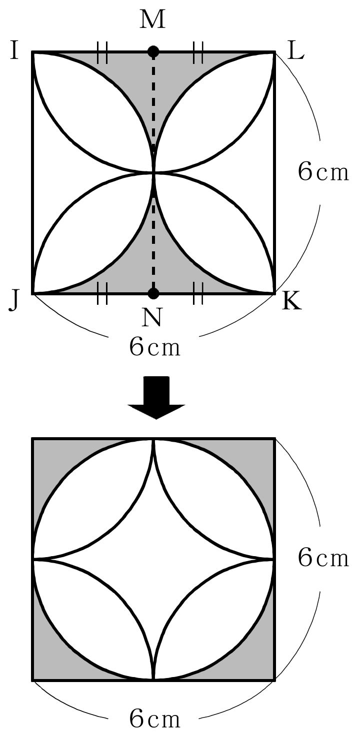
なつきさんは，図形を移動して，色のついた部分を，面積を求めやすい図形にして考えています。
【なつきさんの考え方】の［ア］～［ウ］にあてはまる数や式をかきなさい。

【なつきさんの考え方】

四角形ＩＪＮＭ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６cmの正方形の面積から，
半径［ア］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，
［イ］＝［ウ］
となり，
（［ウ］）cm²である。



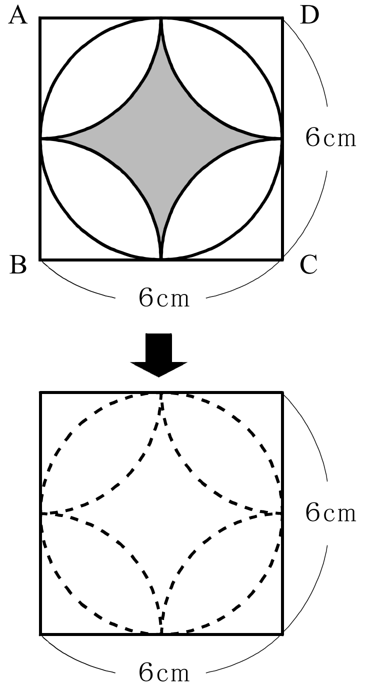
ア［　　］

イ［　　］

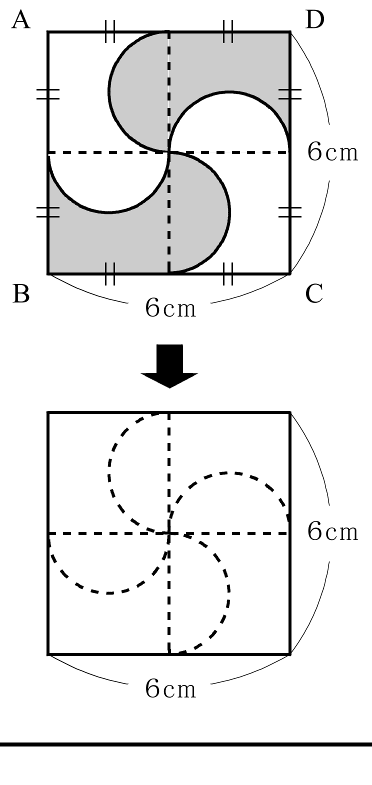
ウ［　　］

(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。

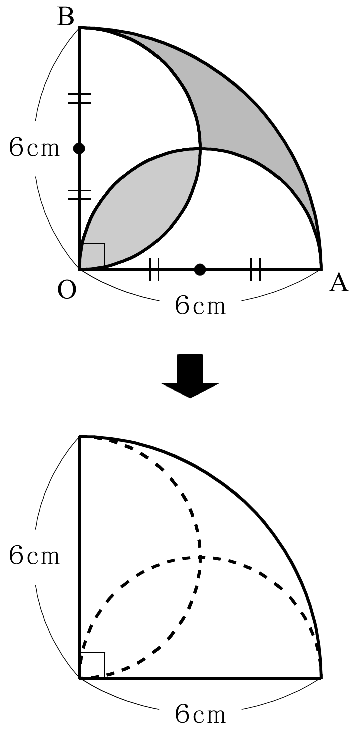
①　四角形ＡＢＣＤは，１辺の長さが６cmの正方形



②　四角形ＡＢＣＤは，１辺の長さが６cmの正方形



③　半径６cm，中心角90°のおうぎ形ＯＡＢ



36　ランニングが趣味のあきらさんは，自宅から12ｋｍ離れた公園まで，行きは時速６ｋｍ，帰りは時速12ｋｍ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，あきらさんとななこさんが考えています。次の(1)～(3)に答えなさい。


あきら

６と12の平均は　$\dfrac{6+12}{2}=9$　だから，

平均の速さは，時速９ｋｍ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。

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

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。


ななこ


あきら

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。

オ ＝ カ

平均の速さ　時速 カ ｋｍ

ア		イ		ウ		エ	
オ		カ					

(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６ｋｍ，帰りは時速12ｋｍ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み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。

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

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。

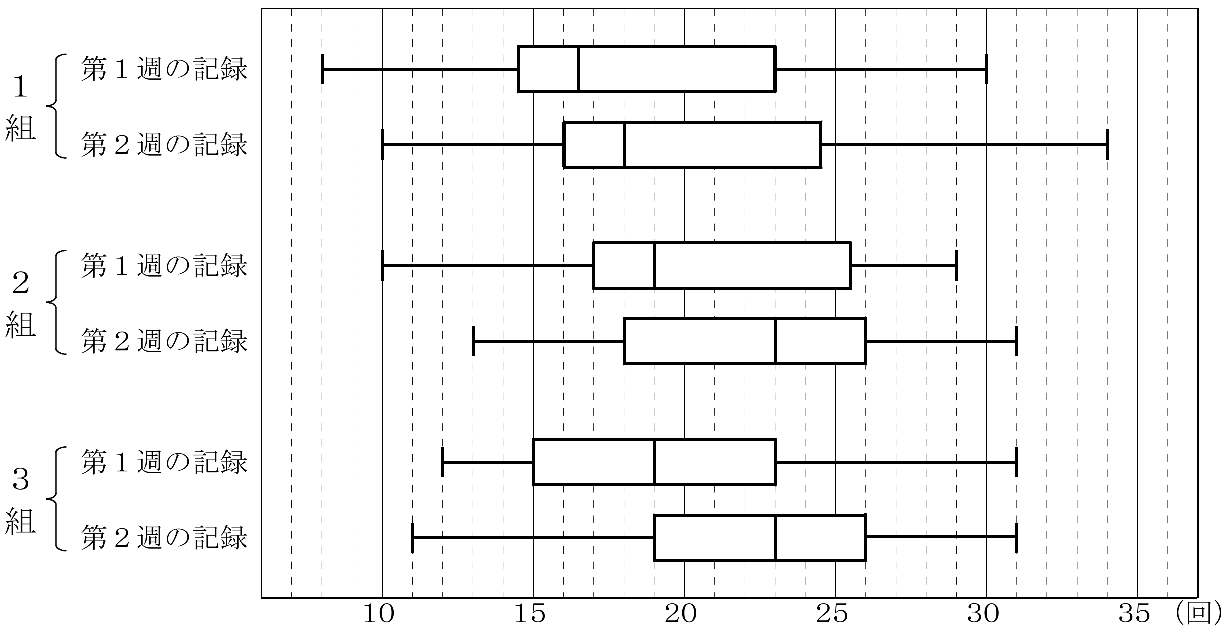
１組	第１週の記録		第２週の記録	
記録（回）	度数（回）	相対度数	度数（回）	相対度数
以上　未満				
5 ～ 10	1	0.06	0	0.00
10 ～ 15	3	0.19	2	0.17
15 ～ 20	6	0.38	5	0.42
20 ～ 25	3	0.19	2	0.17
25 ～ 30	2	0.13	2	0.17
30 ～ 35	1	0.06	1	0.08
合計	16	1.00	12	1.00

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ので，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。

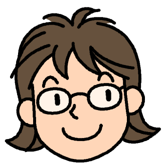
③　ゆうとさんたちは，最も練習の成果が出ているのはどの学級かについて話し合っています。

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で，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

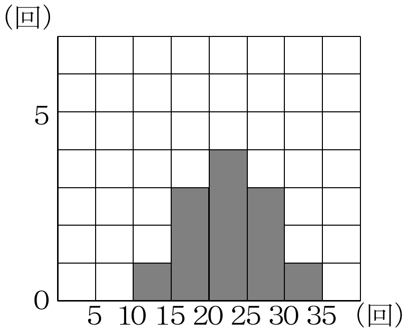
(3)　体育祭当日によい記録を出せそうな学級について話し合っていると，ちあきさんが次のように発言しました。



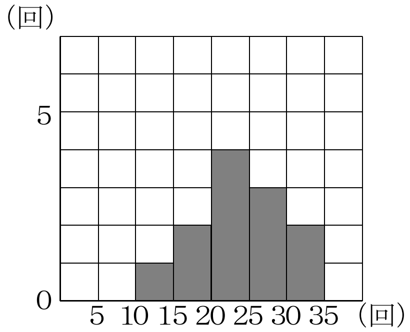
２組と３組の第２週の記録の箱ひげ図では，第２四分位数より右側がまったく同じ形をしているので，どちらがよい記録を出しているのかを判断することができません。

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。

２組（第２週の記録）



３組（第２週の記録）



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<u>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</u>。
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

かけられる数	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

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 $\boxed{}$ に当てはまる数を書きなさい。

【はるきさんの予想】

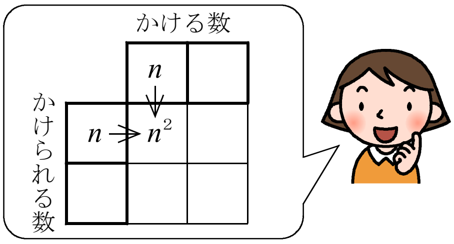
> 左上の数が４のとき，四角形で囲んだ４つの数は， 4， 6， 6， 9となる。
> この４つの数の和は，
> 　$4+6+6+9$
> 　$=25$
> 　$=5^2$
> 左上の数が９のとき，四角形で囲んだ４つの数は， 9， 12， 12， 16となる。
> この４つの数の和は，
> 　$9+12+12+16$
> 　$=49$
> 　$=7^2$
> 左上の数が 16 のとき，四角形で囲んだ４つの数は， 16， 20， 20， 25となる。
> 　$16+20+20+25$
> 　$=81$
> 　$=\boxed{}$
> このことから，四角形で囲んだ４つの数の和は，奇数の２乗になると予想できる。

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$\boxed{\text{　ア　}}$と$\boxed{\text{　イ　}}$には当てはまる式を書き，$\boxed{\text{　ウ　}}$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。

【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，$\boxed{\text{　ア　}}$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，$\boxed{\text{　ア　}}$となり，また，右下の数は$\boxed{\text{　イ　}}$と表すことができる。この４数の和は，

$\boxed{\text{　　　　　　　　ウ　　　　　　　　}}$



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

$2n+1$ 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

かけられる数	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

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】

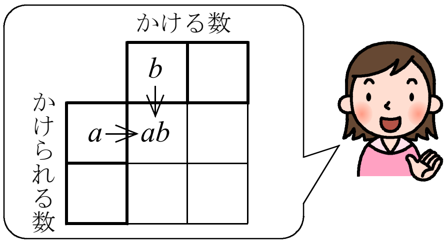
例えば，左上の数が 18 のとき，
四角形で囲んだ４つの数は，18，24，21，28 となる。
この４つの数の和は，
　$18 + 24 + 21 + 28$
　$= 91$
　$= 7 \times 13$
　＝（［ア］＋［イ］）（［ウ］＋［エ］）
［ア］と［イ］はかけられる数の２数，［ウ］と［エ］はかける数の２数を表しているので，**【ひかりさんの予想】**は正しい。また，［ウ］と［エ］をかけられる数の２数，［ア］と［イ］をかける数の２数と考えることもできる。この場合も**【ひかりさんの予想】**は正しい。

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$\boxed{\text{ア}}$から$\boxed{\text{エ}}$には当てはまる式を書き，$\boxed{\text{オ}}$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，$\boxed{\text{ア}}$と表すことができる。また，左下の数は，かけられる数が$\boxed{\text{イ}}$となるので左下の数は，$\boxed{\text{ウ}}$と表すことができる。以上のことから，右下の数は$\boxed{\text{エ}}$と表すことができる。
この４数の和は，

$\boxed{\qquad\qquad\text{オ}\qquad\qquad}$



$= (2a+1)(2b+1)$
$= \{a+(\boxed{\text{イ}})\}\{b+(b+1)\}$
a，$\boxed{\text{イ}}$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，$\boxed{\text{イ}}$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。

39　まゆみさんの家には、「強」「中」「弱」の３段階の強さを設定して使用する加湿器があります。まゆみさんは、加湿器を各設定で使用したときの水の消費量について考えています。

加湿器とは

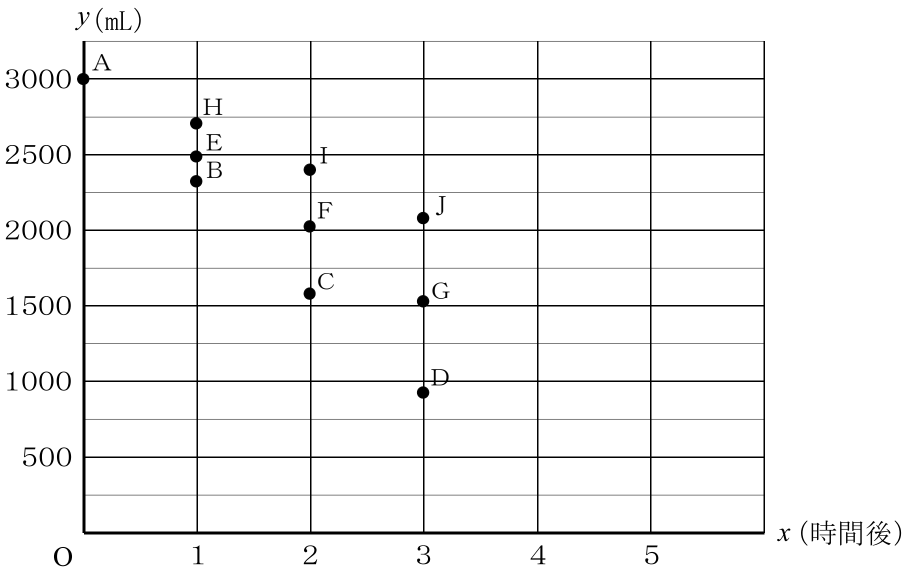
水を水蒸気にして空気中に放出することで室内の乾燥を防ぐ機器

まゆみさんは加湿器に３Ｌの水を入れ、各設定で使用したときの１時間ごと残りの水の量について調べ、次の表のようにまとめました。さらに、表の x と y の値の組を下のグラフに表しました。

加湿器の使用時間と残りの水の量の記録

使用時間　x（時間後）		0	1	2	3	…
残りの水の量 y（mL）	強	3000	2310	1598	902	…
	中	3000	2498	2003	1505	…
	弱	3000	2702	2400	2097	…

※残りの水の量は小数第１を四捨五入

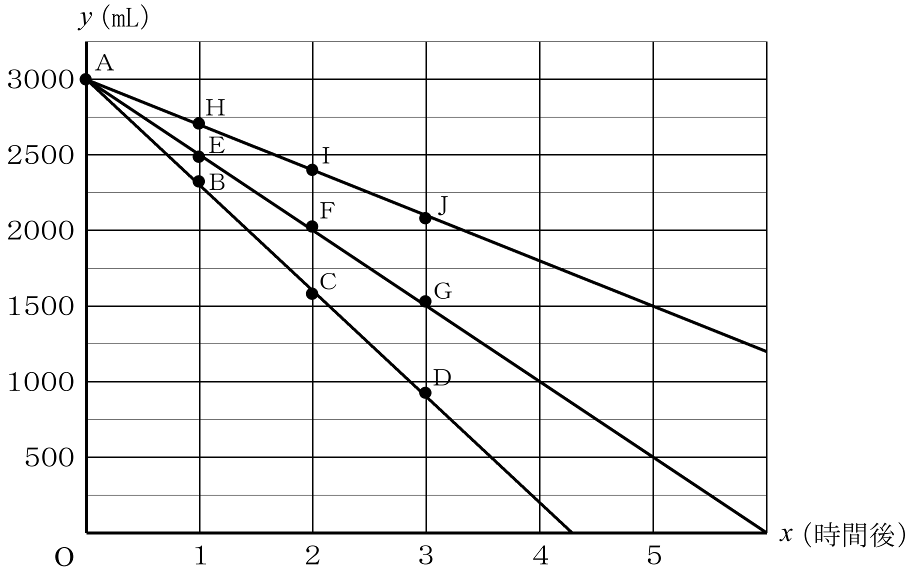


次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1)　**加湿器の使用時間と残りの水の量の記録**のグラフにおいて、点Ｆの座標を書きなさい。

(2)　まゆみさんは、**加湿器の使用時間と残りの水の量の記録**のグラフにおいて、次の図のように点Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄの４点、点Ａ、Ｅ、Ｆ、Ｇの４点、点Ａ、Ｈ、Ｉ、Ｊの４点がそれぞれ一直線上にあり、１時間あたりの水の消費量が一定であると仮定して考えることにしました。次の①・②の各問いに答えなさい。

加湿器の使用時間と残りの水の量の記録のグラフ



①　「中」の設定で加湿器を使用するとき、１時間あたりの水の消費量を何mLと仮定していますか。グラフから読みとりなさい。

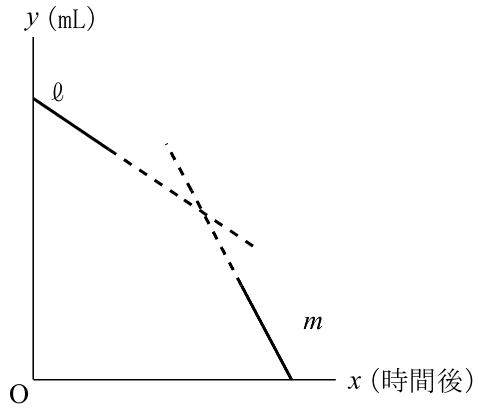
②　「弱」の設定で加湿器を使用し続けたとき、使用開始から何時間後に残りの水の量が０mLになるかを求める方法を説明しなさい。ただし、実際に何時間後に残りの水の量が０mLになるか求める必要はありません。

(3)　ある日、加湿器に５Ｌの水を入れた状態から「弱」の設定で運転を開始し、その後「強」の設定に変えたところ、運転開始から12時間後に水がなくなりました。まゆみさんは、何時間何分後に「強」の設定に変えたかを求める方法を考えています。次の①から③までの各問いに答えなさい。ただし、「弱」「強」の設定での１時間あたりの水の消費量は、それぞれ300㎖、700㎖で一定であると仮定します。

①　まゆみさんは、下の図のように、運転開始から x 時間後の残りの水の量を y㎖として、x と y の関係をグラフで表して考えようとしています。

まゆみさんの考え方

５Ｌ＝5000㎖の水を入れた状態から、
最初に「弱」の設定で運転を開始したので、
y 軸上の（ あ ， い ）を通り、
傾きが う の直線 ℓ をひく。
途中で「強」の設定に変更し、
運転を続けると12時間後に水がなくなったので、
x 軸上の（ え ， お ）を通り、
傾きが か の直線 m をひく。
この直線 ℓ と直線 m の ア の イ 座標が、
「弱」から「強」の設定に変えた時間を表している。



まゆみさんの考え方の あ から か に当てはまる数を、 ア には当てはまる言葉を、 イ には x、y のどちらかを書きなさい。

②　まゆみさんの考え方を聞いた、まゆみさんの兄は、次のように方程式を利用しても設定を変えた時間を求めることができると、まゆみさんに教えました。

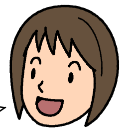
まゆみさんの兄の考え方

運転開始から x 時間後に「弱」から「強」に設定を変えたとすると、
「弱」の設定での水の消費量は、 き ㎖、
「強」の設定での運転時間は、 く 時間だから、
「強」の設定での水の消費量は、 け ㎖と表すことができる。
水５Ｌ＝5000㎖をすべて消費したので、
　 こ ＝5000
この方程式の解 x が「弱」から「強」の設定に変えた時間を表している。

まゆみさんの兄の考え方の き から こ に当てはまる x を用いた式を書きなさい。

③　「弱」から「強」に設定を変えたのは、運転開始から何時間何分後かを求めなさい。ただし、**まゆみさんの考え方・まゆみさんの兄の考え方**のどちらかを選び、計算の途中がわかるように書きなさい。

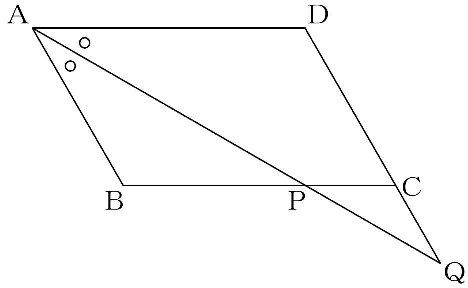
同じ時間を求めるのに、グラフを活用したり、方程式を活用したり、いろいろな方法で解決することができるんだね。
また、どちらの考え方で解いても、途中から式が同じになるね。



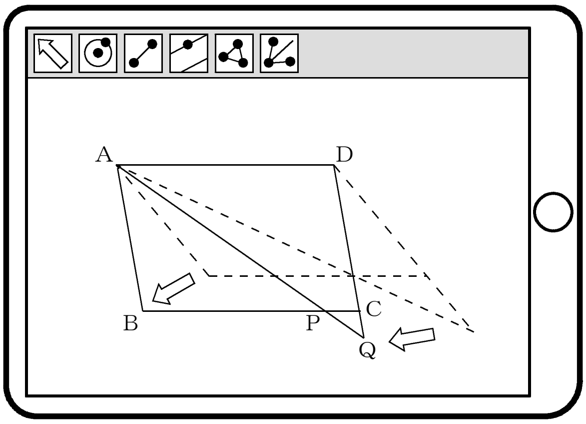
40　右の**図１**のように、平行四辺形ＡＢＣＤにおいて∠Ａの二等分線をひき、その二等分線と辺ＢＣとの交点をＰ、辺ＤＣを延長した直線との交点をＱとします。

たくみさんたちは、タブレット端末を利用して∠Ａの大きさを変えると、どのように図形が変化するかについて調べています。

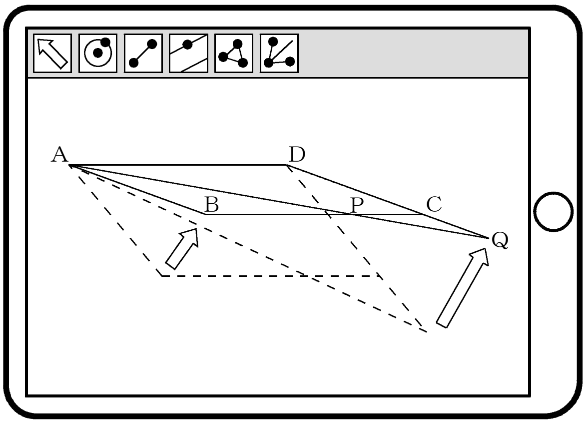
図１



平行四辺形ＡＢＣＤを、縦にのばしながら、左に傾け、∠Ａの大きさを大きくする。



平行四辺形ＡＢＣＤを、縦に縮めながら、右に傾け、∠Ａの大きさを小さくする。



たくみさんたちは、タブレットの画面上で図形を観察し、上の**図１**のときには、次のことが成り立つのではないかと予想しました。

予想

△ＣＰＱは二等辺三角形になるのではないか。

たくみさんは、この**予想**を、次のような**方針**をもとに証明しました。

方針

①　△ＣＰＱが二等辺三角形であることを証明するためには、△ＣＰＱが $\boxed{\quad\quad\quad}$ であることを示せばよい。 ②　平行四辺形は、２組の向かい合う辺がそれぞれ平行になっているので、錯角や同位角が等しいことを使って、等しいといえるものを探す。

たくみさんの証明

ＡＰは∠Ａの二等分線だから、 　∠ＢＡＰ＝∠ＤＡＰ …… ① 平行線の錯角は等しいので、ＡＢ//ＤＱから、 　∠ＣＱＰ＝∠ＢＡＰ …… ② 平行線の同位角は等しいので、ＡＤ//ＢＣから、 　∠ＣＰＱ＝∠ＤＡＰ …… ③ ①、②、③より、∠ＣＱＰ＝∠ＣＰＱ △ＣＰＱは $\boxed{}$ だから、△ＣＰＱは二等辺三角形になる。

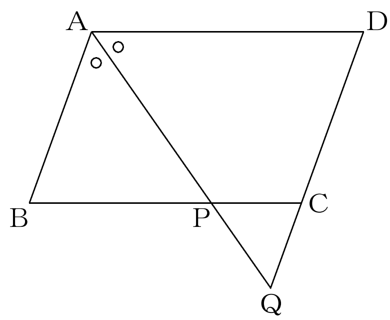
次の(1)から(6)までの各問いに答えなさい。

(1)　**方針**の $\boxed{}$ と**たくみさんの証明**の $\boxed{}$ には、同じ言葉が当てはまります。$\boxed{}$ に当てはまる言葉を書きなさい。

(2)　次に、たくみさんたちは**図２**のように、∠Ａの大きさを 90°より大きな角度に変えたときも、△ＣＰＱは二等辺三角形になるかどうかについて班で話し合いました。

　次の**ア**から**エ**までの話し合いで出てきた意見の中で、正しいものを**１つ**選びなさい。

図２



ア　図２の場合も、△ＣＰＱが二等辺三角形になることは、すでに前ページの**たくみさんの証明**で示されている。

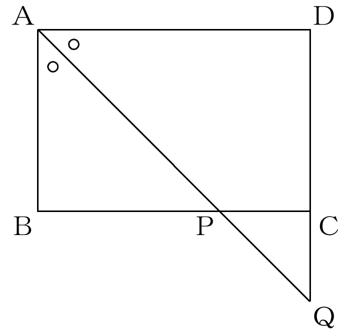
イ　図２の場合は、△ＣＰＱが二等辺三角形になることを、改めて証明する必要がある。

ウ　図２の場合は、△ＣＰＱが二等辺三角形になることを、それぞれの角の大きさを測って確認しなければならない。

エ　図２の場合は、△ＣＰＱは二等辺三角形にならない。

(3)　むつみさんは、**図３**のように、平行四辺形ＡＢＣＤの∠Ａの大きさを90°に変え、平行四辺形ＡＢＣＤを長方形にすると、△ＣＰＱは直角二等辺三角形になることに気がつきました。△ＣＰＱが直角二等辺三角形になることは、**たくみさんの証明**をもとに証明することができます。**たくみさんの証明**にどのようなことがらを付け加えれば、△ＣＰＱが直角二等辺三角形になることを証明することができますか。**たくみさんの証明**に続けて、どのようなことがらを付け加えるかを $\boxed{\text{Ⅰ}}$ に示し、$\boxed{\text{Ⅱ}}$ には当てはまる言葉を書いて、**むつみさんの証明**を完成させなさい。

図３



むつみさんの証明

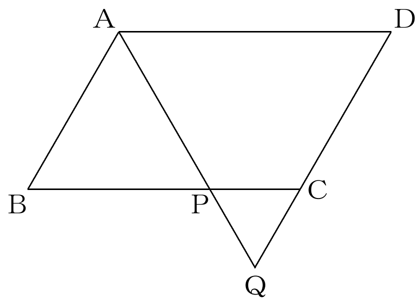
ＡＰは∠Ａの二等分線だから、
　∠ＢＡＰ＝∠ＤＡＰ …… ①
平行線の錯角は等しいので、ＡＢ//ＤＱから、
　∠ＣＱＰ＝∠ＢＡＰ …… ②
平行線の同位角は等しいので、ＡＤ//ＢＣから、
　∠ＣＰＱ＝∠ＤＡＰ …… ③
①、②、③より、∠ＣＱＰ＝∠ＣＰＱ …… ④

$\boxed{\qquad\qquad\text{Ⅰ}\qquad\qquad}$ …… ⑤

④、⑤より、△ＣＰＱは $\boxed{\quad\text{Ⅱ}\quad}$ だから、△ＣＰＱは直角二等辺三角形になる。

(4)　つとむさんは、**図４**のように、平行四辺形ＡＢＣＤの∠Ａの大きさを120°に変え、△ＣＰＱがどんな三角形になるかを考えています。平行四辺形ＡＢＣＤにおいて、∠Ａの大きさが120°ならば、△ＣＰＱはどんな三角形になりますか。
「**～ ならば、……になる。**」という形で書きなさい。

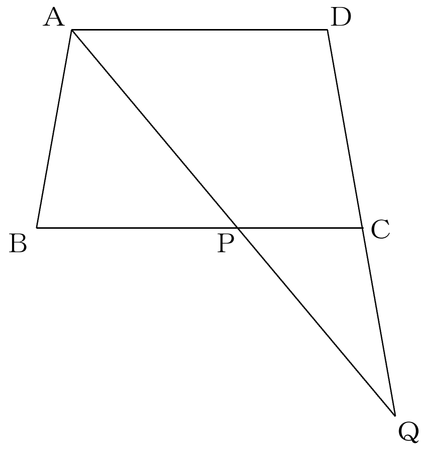
図４



(5)　さとみさんは、右の**図５**のように、平行四辺形ＡＢＣＤを台形に変えて考えています。

　この場合も、△ＣＰＱが二等辺三角形になるかどうかを確かめたところ、△ＣＰＱは二等辺三角形にはなりませんでした。このことは、(1)の**たくみさんの証明**をもとに、次のように説明することができます。

図５



平行四辺形ＡＢＣＤから台形に変えた場合には、**たくみさんの証明**の $\boxed{}$ が成り立たないから、∠ＣＱＰ＝∠ＣＰＱが成り立たない。 　よって、△ＣＰＱは二等辺三角形にはならない。

　上の $\boxed{}$ には**たくみさんの証明**の①、②、③のどれか**１つ**が当てはまります。$\boxed{}$ に当てはまるものを書きなさい。

(6)　ゆいとさんは、**図５**の中にも二等辺三角形になる三角形があるのではないかと考えています。**図５**の中から二等辺三角形になるものを探し、その三角形が二等辺三角形になることを証明しなさい。

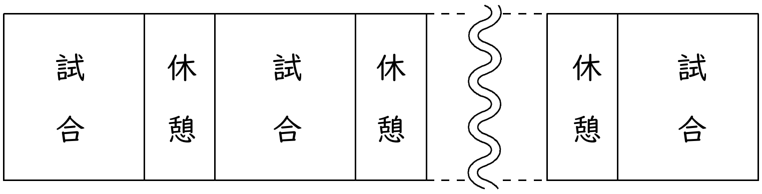
41　さくらさんたちは、学年でドッジボール大会を行うことになりました。次の(1)・(2)に答えなさい。

(1)　さくらさんたちは、当日の運営について、次の【決定事項】をもとに話し合っています。(a)・(b)について答えなさい。

【決定事項】

ドッジボール大会の運営について

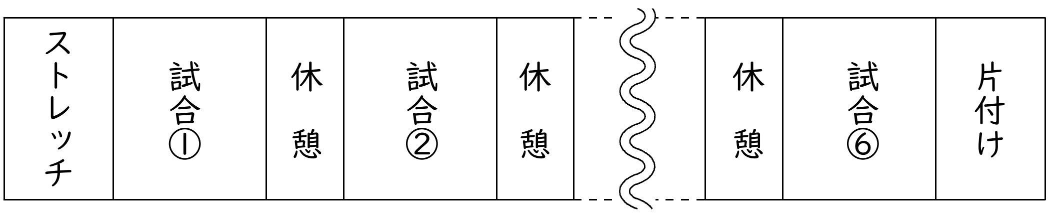
・参加チーム数は４チーム
・試合時間はすべて同じ長さ
・試合と試合の間には休憩をとる
・休憩の時間はすべて同じ長さ



(a)　１試合目が始まってから４試合目が終わるまでの時間を 60 分、１試合の時間を 12 分とすると、１回の休憩時間は何分か求めなさい。

(b)　さくらさんたちは、４チームそれぞれ１回ずつ対戦する総当たり戦（全部で６試合）を行うことにしました。また、試合前にストレッチの時間、全部の試合が終わった後、片付けの時間をとることにしました。次の図は、さくらさんたちが考えた【予定表】です。

【予定表】



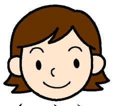
【予定表】から、１試合の時間を a 分、１回の休憩を b 分、ストレッチと片付けの時間をそれぞれ c 分とすると、ストレッチを始めてから片付けが終わるまでの合計時間は $6a+5b+2c$（分）となります。これをもとに、さくらさんたちは話し合っています。


さくら

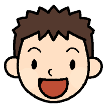
体育館を使うことができる時間は 90 分だそうです。


かなた

１回の休憩を３分、ストレッチと片付けの時間をそれぞれ６分としましょう。このとき、１試合 10 分とれるでしょうか。


さくら

$6a + 5b + 2c = 90$ という式を利用して考えられそうですね。

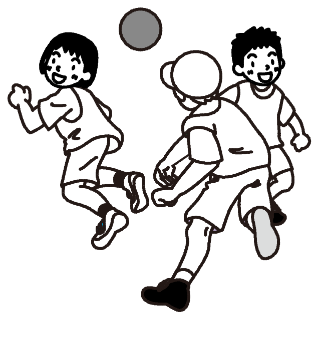

かなた

$b = 3$、$c = 6$ になるので、a がわかりそうですね。

１回の休憩を３分、ストレッチと片付けの時間をそれぞれ６分とするとき、１試合の時間を 10 分とることはできますか。下の**ア**・**イ**の中から正しいものを１つ選び、それが正しいことの理由を、$6a + 5b + 2c = 90$ の式をもとに説明しなさい。

ア　１試合の時間を 10 分とることはできる。
イ　１試合の時間を 10 分とることはできない。

(2)　さくらさんは、相手にボールを２回当てるごとに、自分も１回当てられました。試合が終わったとき、さくらさんは、相手を当てた回数が当てられた回数より３回多くなっていました。さくらさんが相手を当てた回数を x 回として、x の値を求めるための方程式をつくりなさい。ただし、作った方程式を解く必要はありません。



42　はるとさんたちは、理科で地震について学習したことを次のようにまとめました。

【地震について】

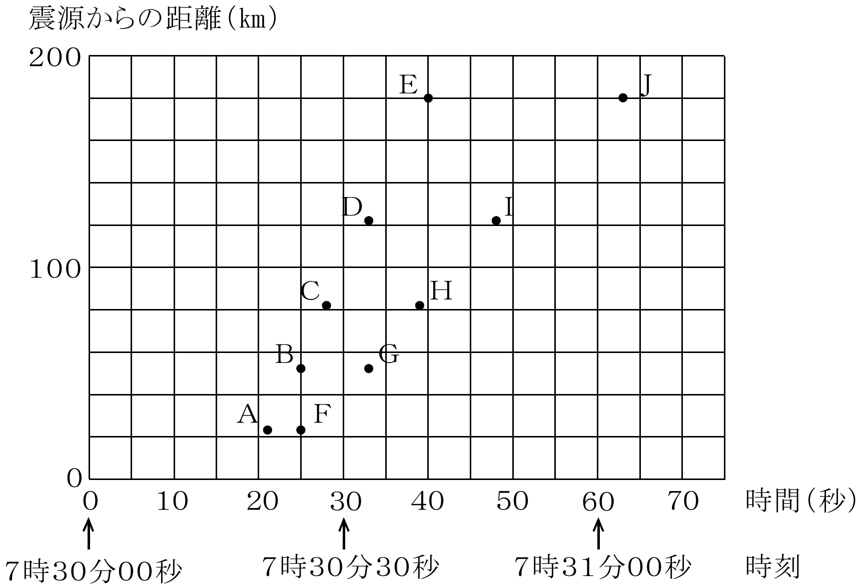
> 地震が起こると、はじめに小さなゆれ(初期微動)を感じ、そのあとに大きなゆれ(主要動)を感じます。これは２種類の波によって地震のゆれが伝わるためです。小さなゆれ(初期微動)を伝える波を**Ｐ波**、大きなゆれ(主要動)を伝える波を**Ｓ波**といいます。この２つの波は同時に発生し、**Ｐ波**が到着してから**Ｓ波**が到着するまでの時間の差を初期微動継続時間といいます。

はるとさんたちは、地震についての理解を深めるために、ある地震のデータをもとに数学で学んだことを活用して考えることにしました。次の表は、ある地震を５つの観測点における震源からの距離と**Ｐ波**、**Ｓ波**を観測した時刻をまとめたものです。

【ある地震のデータ】

震源から観測点までの距離	**Ｐ波**を観測した時刻	**Ｓ波**を観測した時刻
25 ㎞	7 時 30 分 21 秒	7 時 30 分 25 秒
54 ㎞	7 時 30 分 25 秒	7 時 30 分 33 秒
81㎞	7 時 30 分 28 秒	7 時 30 分 39 秒
121 ㎞	7 時 30 分 33 秒	7 時 30 分 48 秒
180 ㎞	7 時 30 分 40 秒	7 時 31 分 03 秒

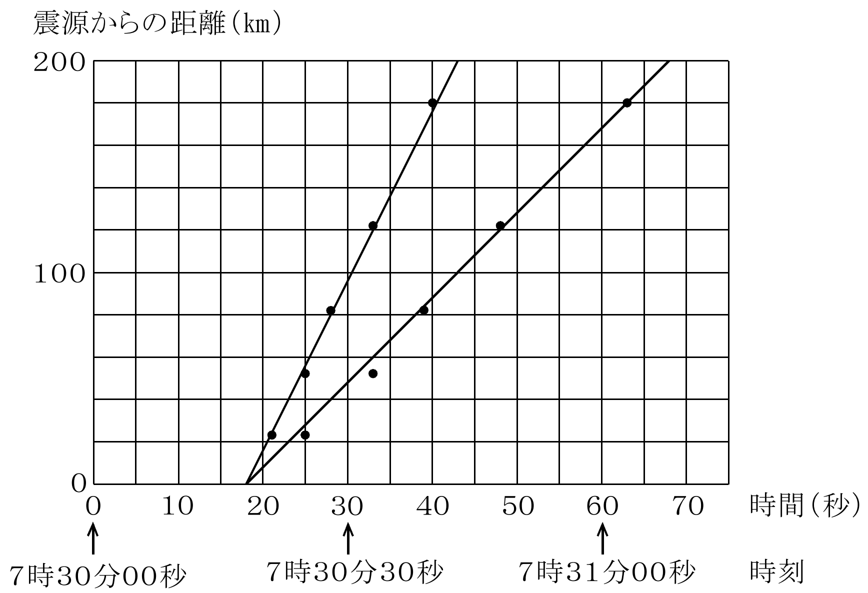
はるとさんは、7 時 30 分 00 秒からの時間を x 秒、２つの波が伝わる距離を y ㎞とし、上の表をもとに次のようなグラフに表しました。点Ａから点Ｅが**Ｐ波**、点Ｆから点Ｊが**Ｓ波**を表しています。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1)　震源から 121 ㎞離れた観測点で、初期微動継続時間は、上のグラフに表された点Ａから点Ｊのうち、２つの点の x 座標の差に表れます。点Ａから点Ｊまでの中から、その２つの点を選んで書きなさい。

(2)　はるとさんは、グラフを見て、点Ａから点Ｅまで、点Ｆから点Ｊまでの各点がそれぞれ一直線上にあると考えることにしました。そこでコンピュータを使って、次のような直線に表したところ、それぞれの x と y の関係を表す式は、**Ｐ波**が $y=8x-144$、**Ｓ波**が $y=4x-72$ と表されました。



Ｐ波のグラフと**Ｓ波**のグラフはそれぞれ直線で表されています。このように、直線で表しているのは次のように考えているからです。

> **Ｐ波**のグラフと**Ｓ波**のグラフがそれぞれ直線で表されているのは、２つの波について、$\boxed{\qquad\qquad}$が一定であると考えているからです。

上の$\boxed{\qquad\qquad}$にあてはまる言葉として正しいものを、次の**ア**から**オ**までの中から**１つ**選びなさい。

ア　それぞれの伝わる速さ
イ　それぞれの伝わる時間
ウ　それぞれが伝わる距離
エ　伝わる時間の差
オ　伝わる距離の差

(3)　この地震の発生時刻がおよそ何時何分何秒かを考えます。次の**ア**、**イ**のどちらかを選び、それを用いておよそ何時何分何秒になるのかを求める方法を説明しなさい。**ア**、**イ**のどちらを選んで説明してもかまいません。また、実際に何時何分何秒かを求める必要はありません。

ア　**Ｐ波**のグラフと**Ｓ波**のグラフ
イ　**Ｐ波**の式と**Ｓ波**の式