

平成 29 年度

中学校第 3 学年

数学 B

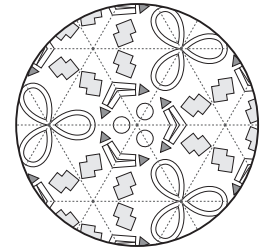
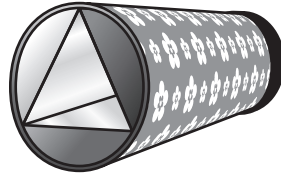
### 注 意

- 1 先生の合図があるまで，冊子を開かないでください。
- 2 調査問題は，1 ページから 13 ページまであります。  
問題用紙の空いている場所は，下書きや計算などに使用しても構いません。
- 3 解答は，全て「数学 B」の解答用紙に記入してください。
- 4 解答は，HB または B の黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い，濃く，はっきりと書いてください。
- 5 解答を選択肢から選ぶ問題は，解答用紙のマーク欄を黒く塗り潰してください。
- 6 解答を記述する問題は，指示された解答欄に記入してください。解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 7 解答には，定規やコンパスは使用しません。
- 8 解答用紙の解答欄は，裏にもあります。
- 9 調査時間は，45 分間です。
- 10 「数学 B」の解答用紙に，組，出席番号，性別を記入し，マーク欄を黒く塗り潰してください。



問題は、次のページから始まります。

- 1 <sup>まんげきょう</sup>万華鏡は次のような筒状のおもちゃで、中に3枚の鏡を組み合わせた正三角柱が入っています。鏡が内側に向いているので、中をのぞくと、正三角柱の底面にある模様が周りの鏡に映って、美しい模様が見えます。



正三角柱の底面にある模様が図1である場合、図2のような模様が見えます。これは、隣り合う正三角形がすべて、共通する辺を軸に線対称になっているとみることができます。例えば、図3にある4枚の正三角形に着目すると、隣り合う正三角形は、共通する辺を軸に線対称になっていることがわかります。

図1

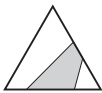


図2

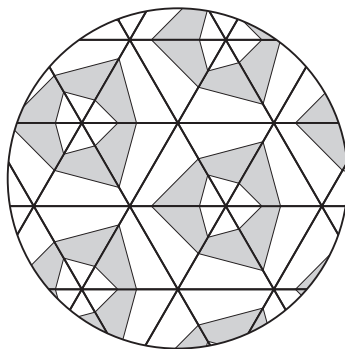
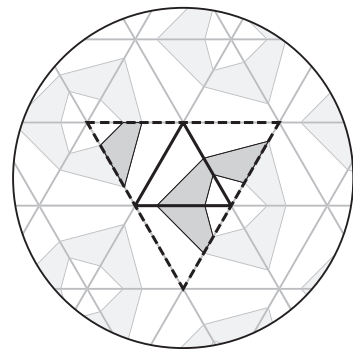


図3



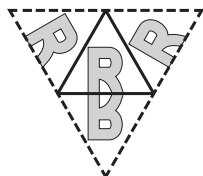
次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 図3の真ん中にある正三角形が下の図4の模様である場合を考えます。このとき、点線で囲まれた正三角形の模様が、下のアからエまでの中にあります。それを1つ選びなさい。

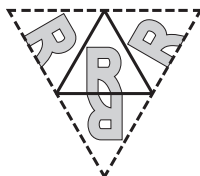
図4



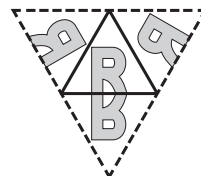
ア



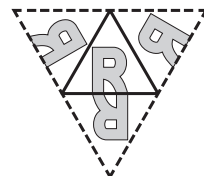
イ



ウ

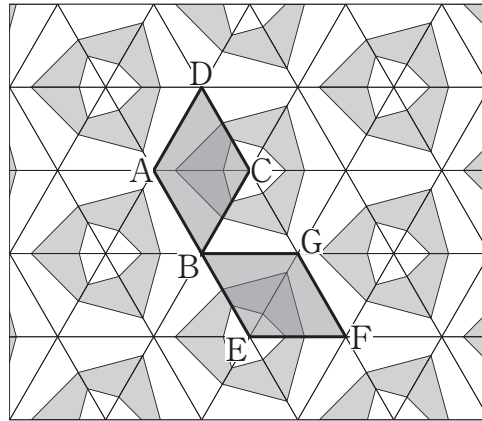


エ



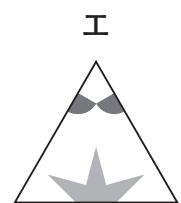
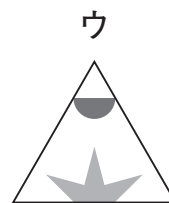
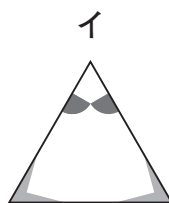
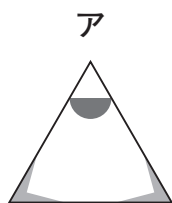
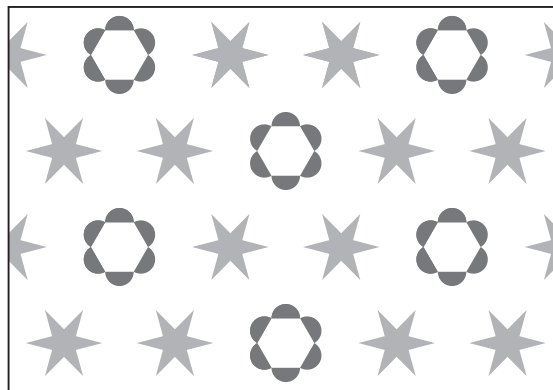
- (2) 前ページの図2の模様を図5のように広い範囲で考えます。図5の四角形ABCDの模様は、1回の回転移動で四角形GBEFの模様に重なります。四角形ABCDの模様は、どのような回転移動によって四角形GBEFの模様に重なるか書きなさい。

図5

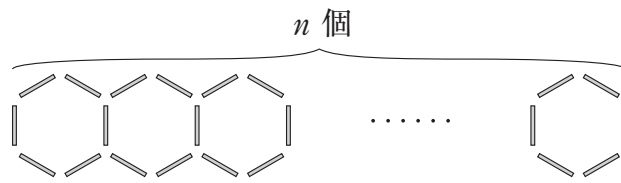


- (3) 図6のような模様を作ろうとするとき、そのもととなる正三角形はどのような模様にすればよいですか。下のアからエまでの中に、もととなる正三角形の模様があります。それを1つ選びなさい。

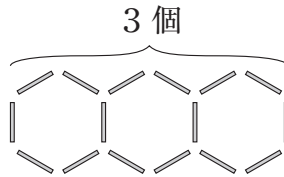
図6



- 2 次の図のようにストローを並べて、六角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数を考えます。



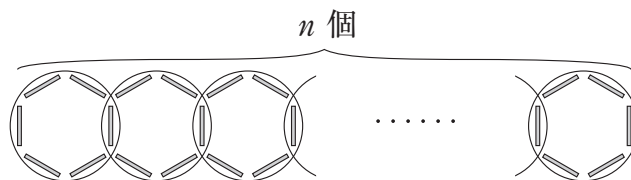
例えば、六角形を 3 個つくるのに必要なストローは 16 本です。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 六角形を 5 個つくるのに必要なストローの本数を求めなさい。
- (2) 図 1 のようにストローを囲むと、六角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数は、次のように説明できます。

図 1



説明

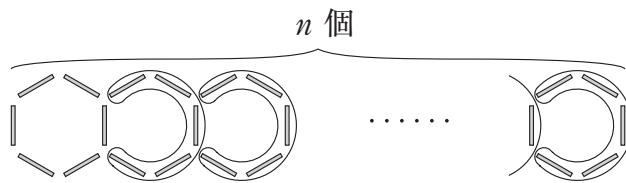
ストローを 図 1 のように囲むと、1 つの囲みにストローが 6 本ある。その囲みが  $n$  個あるので、この囲みで数えたストローの本数は  $6n$  本になる。このとき、2 回数えているストローが  本あるので、必要なストローの本数は  $6n$  本より  本少ない。

したがって、六角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $6n - ( \text{  } )$  になる。

上の説明の  には、同じ式が当てはまります。  
 に当てはまる式を、 $n$  を用いて表しなさい。

- (3) 図2のように囲み方を変えてみると，六角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数は， $6 + 5(n - 1)$  という式で表すことができます。六角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数を表す式が  $6 + 5(n - 1)$  になる理由について，下の説明を完成しなさい。

図2



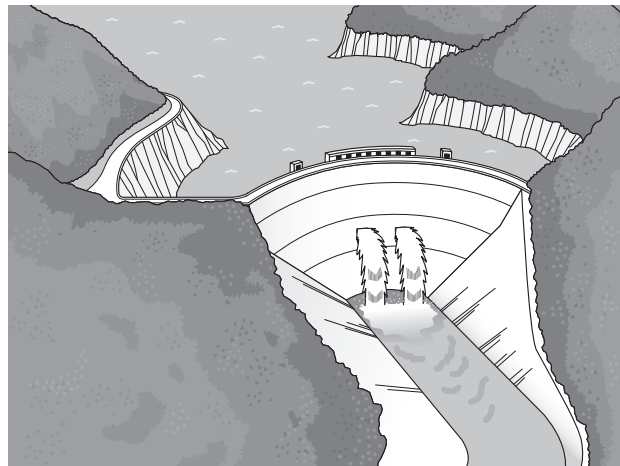
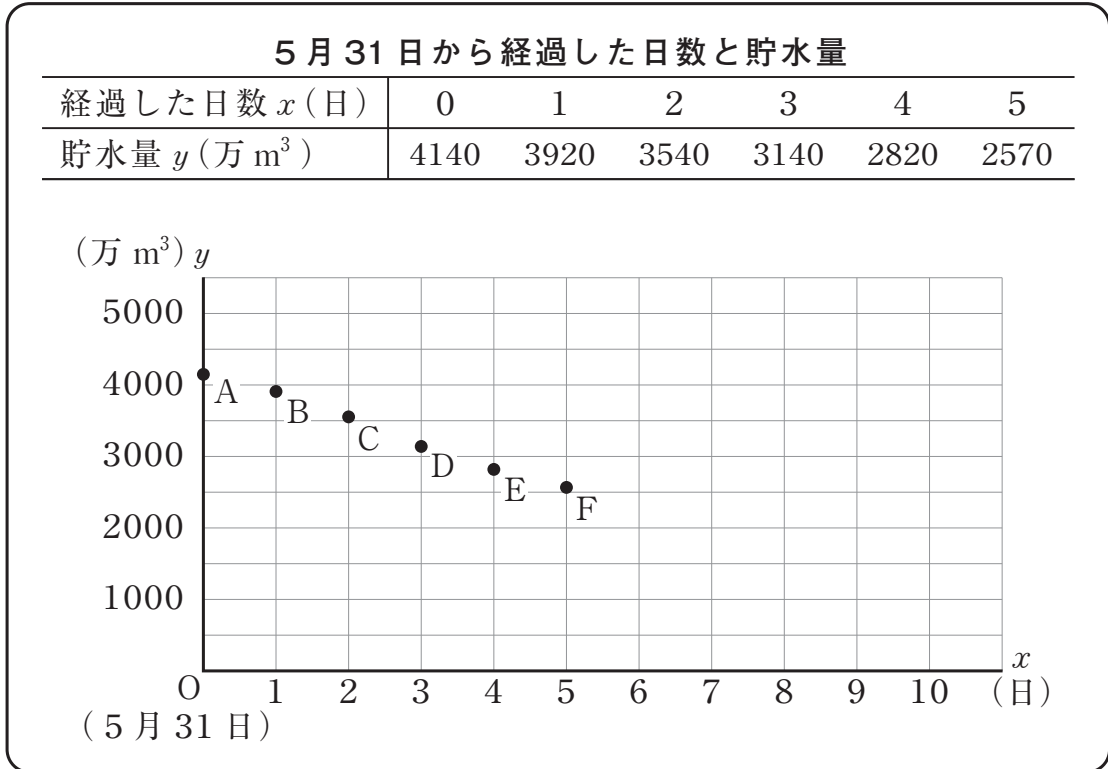
説明

ストローを図2のように囲むと，

したがって，六角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数を表す式は， $6 + 5(n - 1)$  になる。

**3** 康平さんは、ダムの貯水量が減ってきており、水不足の心配があることを新聞で知りました。そこで、新聞に載っていたダムについて、毎日の同時刻の貯水量を調べました。そして、5月31日から $x$ 日後のダムの貯水量を $y$ 万 $\text{m}^3$ として、次のように表にまとめ、下のグラフに表しました。

調べた結果





次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 調べた結果のグラフにおいて、5月31日から4日経過したときに、貯水量が2820万 $\text{m}^3$ であったことを表す点はどれですか。点Aから点Fまでの中から記号を1つ書きなさい。

(2) 康平さんは、このダムの貯水量が1500万 $\text{m}^3$ より少なくなると水不足への対策がとられることを知り、それがいつになるのかを予測することにしました。

そこで、調べた結果のグラフにおいて、点Aから点Fまでの点が一直線上にあるとし、貯水量がこのまま一定の割合で減少すると仮定して考えることにしました。

このとき、貯水量が1500万 $\text{m}^3$ になるまでに5月31日から経過した日数を求める方法を説明しなさい。ただし、実際に日数を求める必要はありません。

(3) 康平さんは調べたことをきっかけに、水を大切にしようと思いました。そこで、家でできる節水の方法を調べて表にまとめ、それをもとに毎日の取り組みを決めました。



### 節水の方法と節水量

節水の方法	節水量
シャワーを流しっぱなしにしている時間を、短くする。	1分あたり 12L
歯磨きで、口をゆすぐときに、水を流しっぱなしにせずに、コップに水をためる。	1回あたり 5L

### 康平さんの取り組み

- シャワーを流しっぱなしにしている時間を、3分間から5分間くらい短くする。
- 1日2回の歯磨きで、2回ともコップに水をためる。

シャワーを流しっぱなしにしている時間を  $a$  分間短くしたときの、1日あたりの節水量を  $b$  L とするとき、**康平さんの取り組み**による1日あたりの節水量は、次の式で表すことができます。

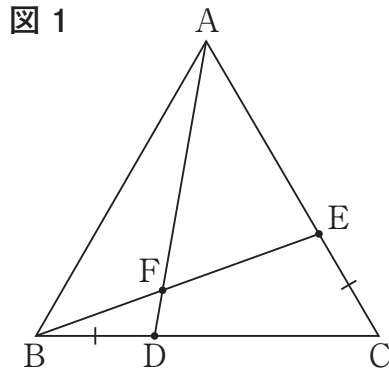
$$b = 12a + 5 \times 2$$

**康平さんの取り組み**を行うとしたら、1日あたりの節水量がどのくらいになるかを、上の式をもとに考えます。

$a$  の変域を  $3 \leq a \leq 5$  とするとき、 $b$  の変域を求めなさい。

問題は、次のページに続きます。

- 4 下の図1のように、正三角形ABCの辺BC，CA上にBD = CEとなる点D，Eをそれぞれとります。また，線分ADと線分BEの交点をFとします。ただし，点Dは点B，Cと，点Eは点C，Aと重ならないものとします。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

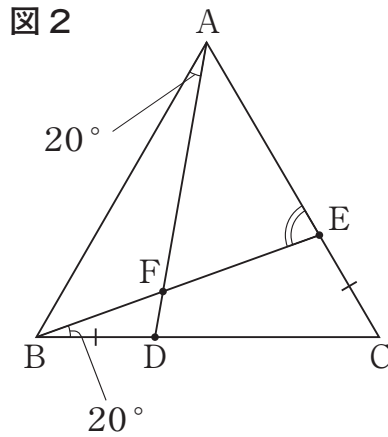
- (1) 図1において $\triangle ABD \cong \triangle BCE$ を示し，それをもとにして， $\angle BAD = \angle CBE$ であることが証明できます。 $\angle BAD = \angle CBE$ となることの証明を完成しなさい。

証明

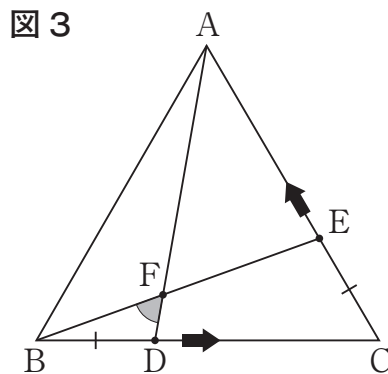
$\triangle ABD$ と $\triangle BCE$ において，

合同な図形の対応する角は等しいから，  
 $\angle BAD = \angle CBE$

- (2) 次の図2のように、図1の $\angle BAD$ と $\angle CBE$ を $20^\circ$ とします。このとき、 $\angle BEA$ の大きさを求めなさい。



- (3) 前ページの図1において、 $\angle BAD = \angle CBE$ が成り立ちます。次の図3のように、図1の点Dは辺BC上を点Cの方向に、点Eは辺CA上を点Aの方向に、 $BD = CE$ の関係を保ったまま動きます。このとき、 $\angle BFD$ の大きさについて正しく述べているものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。



- ア  $\angle BFD$ の大きさは、小さくなっていく。
- イ  $\angle BFD$ の大きさは、大きくなっていく。
- ウ  $\angle BFD$ の大きさは、変わらない。
- エ  $\angle BFD$ の大きさは、問題の条件だけでは決まらない。

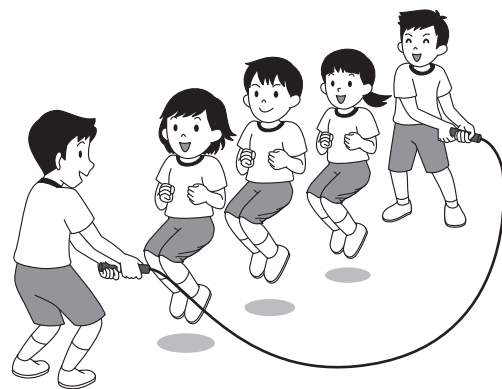
**5** 体育委員会は、全校生徒の体力向上のために、1週間で420分(1日あたり60分)運動することを目標にしようと考えています。そこで、体育委員会では、全校生徒の1週間の総運動時間を調べるアンケートを実施しました。体育委員の若菜さんは、全校生徒のうち女子の結果を、下の度数分布表にまとめました。

1週間の総運動時間の度数分布表(女子)

階級(分)	度数(人)
以上 未満 0 ~ 300	55
300 ~ 600	12
600 ~ 900	26
900 ~ 1200	29
1200 ~ 1500	15
1500 ~ 1800	6
1800 ~ 2100	2
合計	145

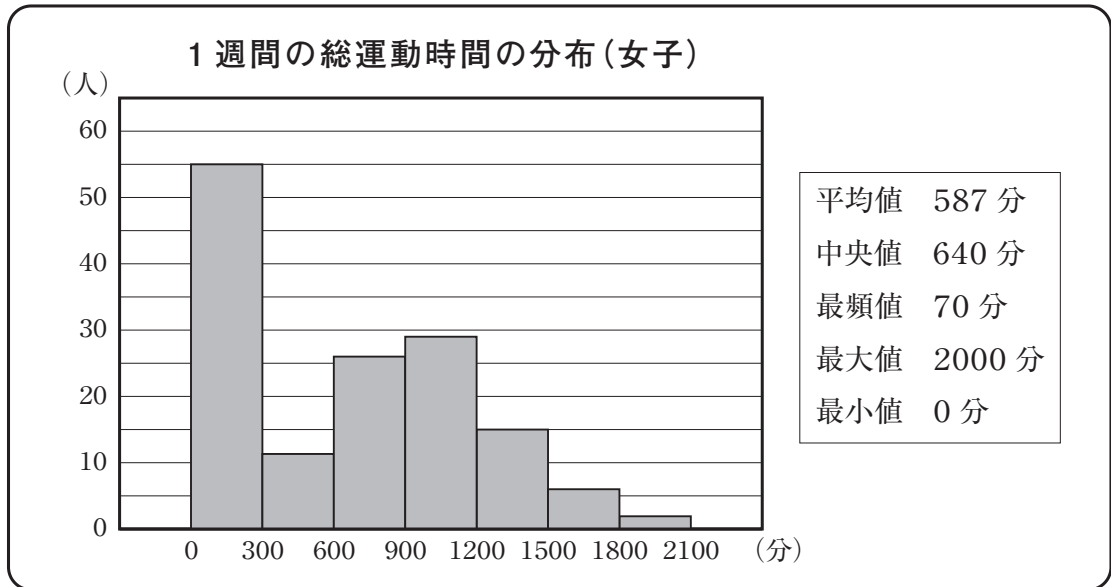
次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 1週間の総運動時間の度数分布表(女子)において、420分が含まれる階級の度数を書きなさい。



(2) 若菜さんは、女子の1週間の総運動時間について調べたことを、次のようにまとめました。

若菜さんが調べたこと



若菜さんの1週間の総運動時間は670分です。全校生徒の女子の中で、若菜さんの1週間の総運動時間より長い人が多いのか、短い人が多いのかは、670分をある値と比べることでわかります。その値が、下のアからオまでの中にあります。それを1つ選びなさい。

- ア 平均値
- イ 中央値
- ウ 最頻値
- エ 最大値
- オ 最小値

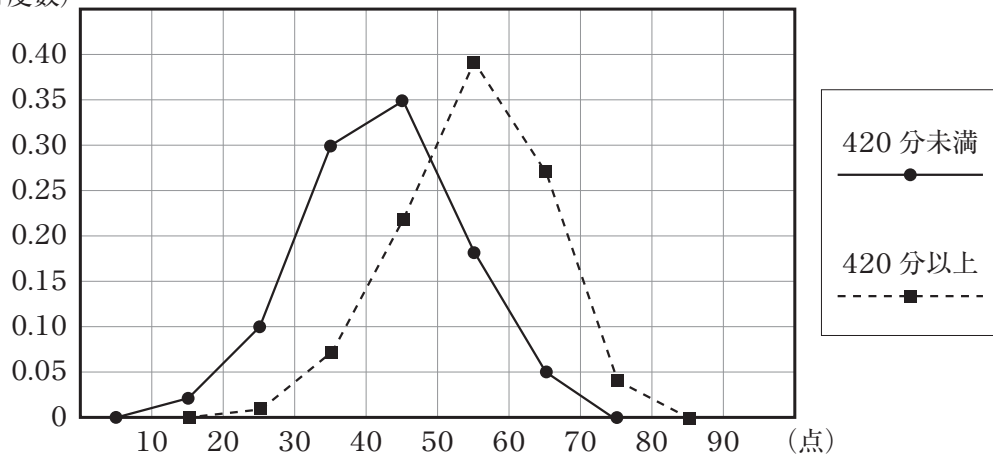
(3) 若菜さんは、1週間の総運動時間が420分未満と420分以上の女子では、体力テストの合計点に違いがあるのではないかと考えました。そこで、420分未満と420分以上の女子で分けて、体力テストの合計点をまとめた度数分布表をもとに、相対度数を求め、相対度数の度数分布多角形(度数折れ線)に表しました。

体力テストの合計点の度数分布表

階級(点)	420分未満		420分以上	
	度数(人)	相対度数	度数(人)	相対度数
以上 未満				
10～20	1	0.02	0	0.00
20～30	6	0.10	1	0.01
30～40	18	0.30	6	0.07
40～50	21	0.35	19	0.22
50～60	11	0.18	33	0.39
60～70	3	0.05	23	0.27
70～80	0	0.00	3	0.04
合計	60	1.00	85	1.00

若菜さんが作った度数分布多角形

(相対度数)



若菜さんが作った度数分布多角形から、「1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、若菜さんが作った度数分布多角形の2つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。



これで、数学Bの問題は終わりです。













