

受検番号	
------	--

# 数 学

## 注 意

- 1 開始の合図があるまで、問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答は、最も簡単な形で表し、全て解答用紙に記入下さい。
- 3 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表して下さい。
- 4 円周率は $\pi$ とします。
- 5 問題用紙は、冊子の形になっています。
- 6 問題は、表紙の裏を1ページとし、6ページまであります。開始の合図で問題用紙の各ページを確認し、始め下さい。
- 7 問題用紙の表紙と解答用紙の受検番号欄に、それぞれ受検番号を記入下さい。

**1**

次の(1)から(9)までの各問いに答えなさい。

- (1) A市におけるある日の最高気温と最低気温の温度差は $19^{\circ}\text{C}$ でした。この日のA市の最高気温は $15^{\circ}\text{C}$ でした。最低気温は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。求めなさい。

(2)  $\frac{1}{4}a - \frac{5}{6}a + a$  を計算しなさい。

- (3) 次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} x - 2y = 7 \\ 4x + 3y = 6 \end{cases}$$

(4)  $\sqrt{27} + \frac{12}{\sqrt{3}}$  を計算しなさい。

- (5) 次の2次方程式を解きなさい。

$$2x^2 + 4x - 7 = x^2 - 2$$

(6)  $14x^2y \div (-7y)^2 \times 28xy$  を計算しなさい。

(7) 関数  $y = -7x^2$  のグラフ上に  $y$  座標が  $-28$  である点があります。この点の  $x$  座標を求めなさい。

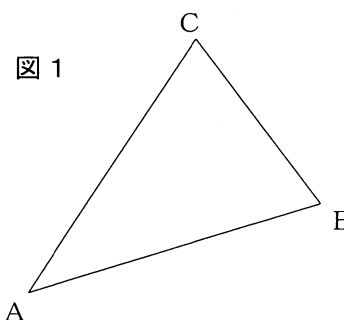
(8) 袋の中に青玉 3 個，白玉 2 個，赤玉 1 個が入っています。この袋から，玉を 1 個取り出し，それを袋に戻してかき混ぜてから，また 1 個取り出します。このとき，青玉が 2 回出る場合と，青玉と白玉が 1 回ずつ出る場合とではどちらが起こりやすいかについて考えました。

次の  (a)  と  (b)  に当てはまる数を書きなさい。また， (c)  には，後のア，イから正しいものを 1 つ選んで，記号で書きなさい。ただし，どの玉が出ることも同様に確からしいものとします。

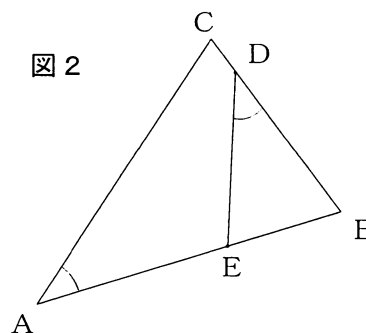
青玉が 2 回出る確率は  (a)  であり，  
 青玉と白玉が 1 回ずつ出る確率は  (b)  である。  
 したがって， (c)  の方が起こりやすい。

- ア 青玉が 2 回出る場合
- イ 青玉と白玉が 1 回ずつ出る場合

(9) 図 1 のように， $AB = AC$  である二等辺三角形  $ABC$  があります。次の①，②の各問いに答えなさい。



① 図 2 のように， $AB = 9$ ， $BC = 6$  のとき，辺  $AB$  上に  $BE = 3$  となる点  $E$  をとり，辺  $BC$  上に  $\angle BAC = \angle BDE$  となる点  $D$  をとります。このとき，線分  $BD$  の長さを求めなさい。



② 辺  $BC$  に平行な直線と辺  $AB$ ， $AC$  の交点を  $F$ ， $G$  とするとき， $\triangle AFG$  の面積が  $\triangle ABC$  の面積の半分になるような点  $F$  および点  $G$  を，コンパスと定規を使って作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さないこと。

2

花子さんと太郎さんが通う中学校では、ペットボトルキャップを使って巨大壁画を作るために、キャップを回収しています。壁画制作リーダーの2人は、回収を進めるため、現在の回収状況を調査し、分析しています。次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 花子さんは、全校生徒485人を対象に、各自が持ってきたペットボトルキャップの個数について、標本調査をすることにしました。次のアからエまでの中から標本の選び方として適切なものを1つ選び、記号で書きなさい。

- ア 花子さんのクラスの中から30人をくじ引きで選ぶ。
- イ 調査に協力してくれる人を放送で呼びかけ、先着30人に行く。
- ウ 3年生全員に番号をつけ、くじ引きで30人を選ぶ。
- エ 全校生徒に番号をつけ、くじ引きで30人を選ぶ。



私は50個持ってきたよ。

花子さんより多く持ってきた人は、何人ぐらいいるのかな。



(2) (1)について、花子さんが考えた正しい標本調査の方法で選んだ30人を調査すると、50個より多く持ってきた人は12人でした。このとき、50個より多く持ってきた人は全校で何人と推測できるか求めなさい。



3年生だけだと、どのような結果になるかな。

3年生だけなら、全校よりも人数が少ないから、全数調査をしてみよう。



2人は、3年生150人に全数調査をし、太郎さんはその結果を図1のようにかきました。このヒストグラムから、例えば0個以上30個未満の人数が30人いることがわかります。2人はどのようなヒストグラムをかけば、3年生の分布の様子がよりわかるかを話しています。

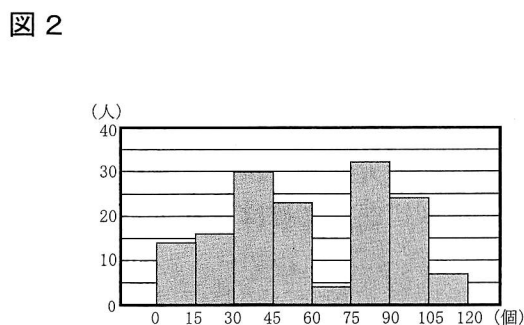
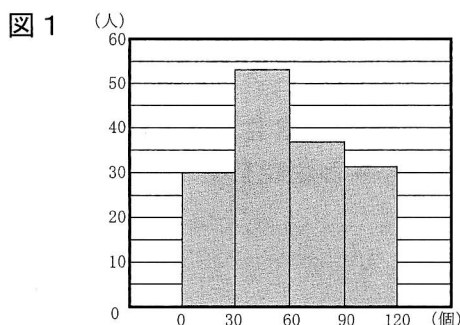
2人の会話

花子さん：3年生の平均値は59.4個だよ。

太郎さん：やっぱりそうか。図1のヒストグラムは山が1つの形で、平均値の59.4個は最も数の大きい階級に含まれているからね。平均値ぐらいの個数を持ってきた人が最も多いからだよ。

花子さん：そうかな。私がかいた、階級の幅を変えた図2だと、そうとは言えないね。

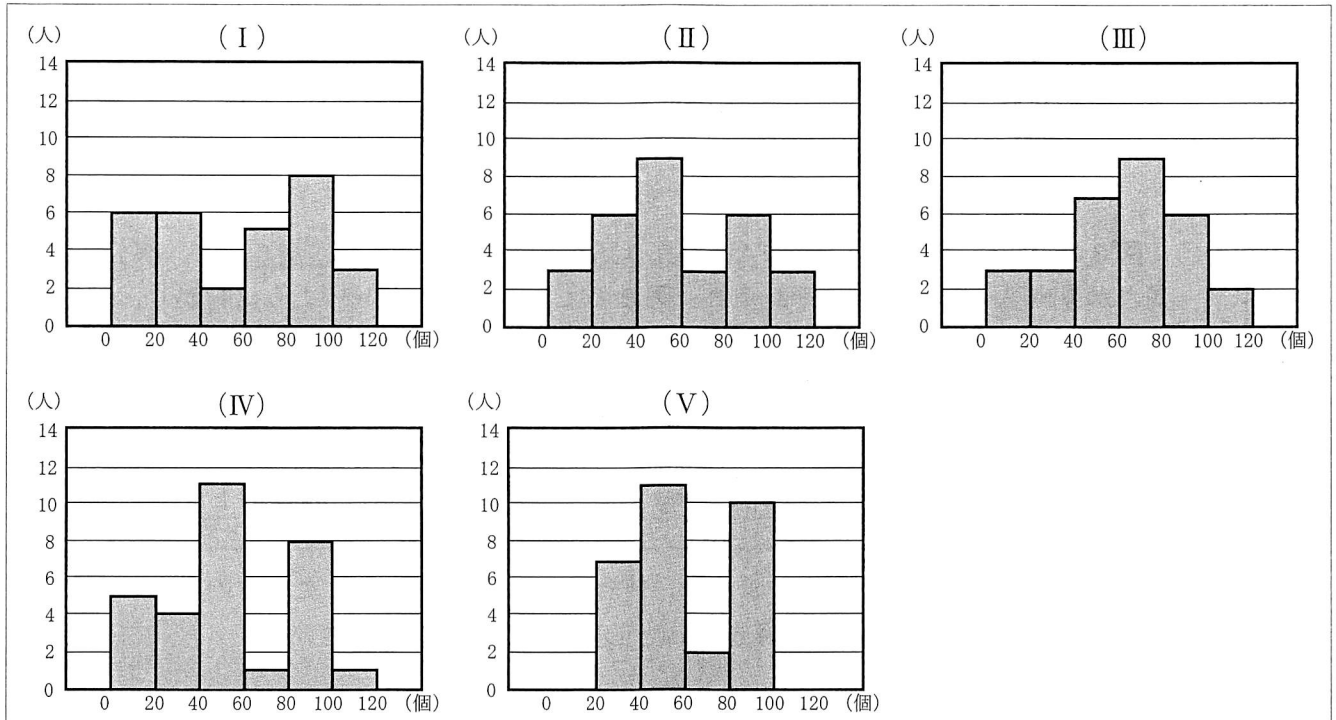
太郎さん：本当だね。3年生の分布の特徴がよくわかるのは図2の方だね。



(3) 2人の会話の下線部について、図2から読み取れることをもとに説明しなさい。ただし、説明には、「階級」「平均値」「度数」の3語を用いなさい。また、同じ語を2回以上使ってもよいものとする。

(4) 花子さんと太郎さんは、クラスの人数がいずれも30人の3年A組からE組の5クラスについて分析することにしました。各クラスについて、度数分布表をもとにそれぞれヒストグラム(I)から(V)に表し、《各クラスのヒストグラムから読み取れること》を挙げました。どのヒストグラムがどのクラスに当てはまるかを考え、後の①、②の各問いに答えなさい。

### ヒストグラム



### 《各クラスのヒストグラムから読み取れること》

- ・ B, C, D組の中央値は、3クラスとも同じ階級にある。
- ・ B組は、C組より範囲が小さい。
- ・ E組の中央値は、ヒストグラムからそれぞれ求めた最頻値や平均値と同じ階級に含まれている。
- ・ B組とD組は、クラスの40%の人が60個以上持ってきている。
- ・ A組とD組は、ヒストグラムから求めた平均値が同じ。

① E組のヒストグラムにおいて、最頻値が含まれる階級を答えなさい。

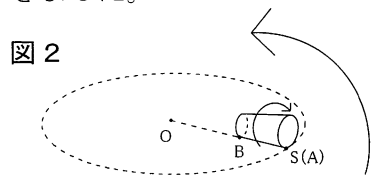
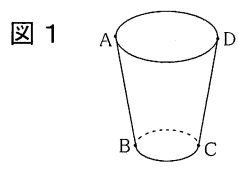
② D組の平均値をヒストグラムから求めなさい。

3

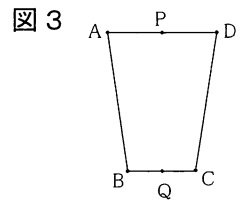
花子さんは、テーブルの上の紙コップが床に落ちたとき、横に倒れカーブを描きながら転がることに興味をもち、調べたことをまとめました。後の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

調べたこと

○ 図1のようなコップを、図2のように、平面上の点Sとコップの点Aが重なるように倒して、すべらないように転がしたところ、コップの端が点Oを中心とする円の円周である点線に沿って動きながら1周することに気づきました。



○ 図3は図1のコップを真正面から見た図で、線分PQは線分ADと線分BCの垂直二等分線となり、線分ADは線分BCより長くなりました。



○ 図3のコップについて、線分ADの長さが9cm、線分BCの長さが6cmで、線分ABの長さが違う3つのコップをそれぞれ、図2のように、すべらないように転がし、円を1周するときのコップの回転数を調べ、その結果をまとめると下の表のようになりました。

表

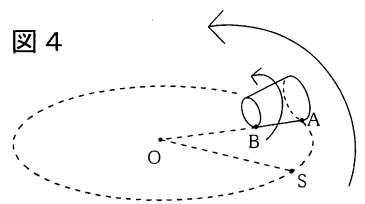
	コップ①	コップ②	コップ③
線分ABの長さ(cm)	10.5	13.5	16.5
コップの回転数(回転)	7	9	11

(1) 花子さんは、コップ③を図2のように、すべらないように転がしたときの半径OAの長さについて考えました。半径OAの長さを  $r$  cmとして、 $r$  の値を求めなさい。

(2) 花子さんは、図4のように、コップを1回転させたときの $\angle AOS$ の大きさについて考えました。コップ②を1回転させたときの $\angle AOS$ の大きさを求めなさい。

また、調べたことと表から、コップが円を1周するのに必要なコップの回転数が多くなったとき、 $\angle AOS$ の大きさはどのように変化しますか。次のアからウまでの中から正しいものを1つ選んで記号で書き、それが正しい理由を、 $\angle AOS$ の大きさを  $y^\circ$ 、コップの回転数を  $m$  回転として、 $y$  と  $m$  の関係式を用いて説明しなさい。

- ア  $\angle AOS$ の大きさは大きくなる。
- イ  $\angle AOS$ の大きさは小さくなる。
- ウ  $\angle AOS$ の大きさは変わらない。



(3) 花子さんは、図3のコップにおいて、それぞれの線分の長さとコップの回転数の関係について考えました。線分ADの長さを  $a$  cm、線分BCの長さを  $b$  cm、線分ABの長さを  $x$  cm、コップの回転数を  $m$  回転として、 $a$ 、 $b$ 、 $x$ 、 $m$  の関係を式で表しなさい。

また、その式になる理由を  $a$ 、 $b$ 、 $x$ 、 $m$  の文字を用いて説明しなさい。

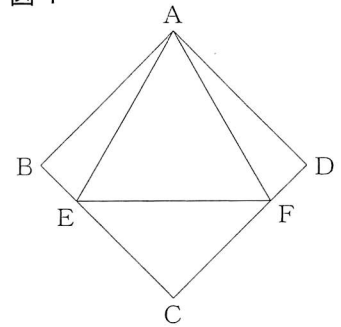
4

図1, 図2のように, 正方形や正六角形に正三角形を重ねてできる図形について考えます。次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

- (1) 図1は, 1辺の長さが $\sqrt{2}$ の正三角形AEFの頂点E, Fを, それぞれ正方形ABCDの辺BC, CD上にとったものです。

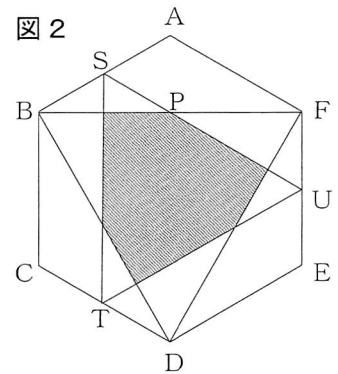
正方形ABCDの1辺の長さを $x$ とすると, 線分BEの長さを $x$ を用いた式で表しなさい。

図1



- (2) 図2は, 面積が $40\sqrt{3}$ の正六角形ABCDEFの辺AB, CD, EFの中点を, それぞれS, T, Uとしたものです。正三角形BDFと正三角形STUが重なる部分に斜線がひかれています。次の①から③までの各問いに答えなさい。

図2



- ① 線分BFと線分SUの交点をPとすると, 点Pは線分BFの中点であることを証明しなさい。

- ② 正六角形ABCDEFの1辺の長さを求めなさい。

- ③ 斜線部分の面積を求めなさい。