

# 数 学

## 注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は表紙を入れて8ページあり、これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 3 受検番号は、解答用紙及び問題用紙の決められた欄に記入下さい。
- 4 答えは、問題の指示に従って、すべて解答用紙に記入下さい。計算などは、問題用紙の余白を利用下さい。
- 5 監督者の「やめ」の合図ですぐにやめ下さい。

受検 番号	
----------	--

1 次の1～5の問いに答えなさい。

1 次の(1)～(5)の問いに答えよ。

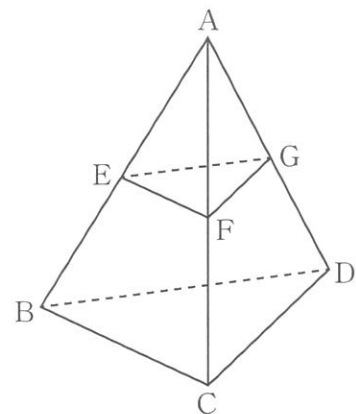
(1)  $4 \times 8 - 5$  を計算せよ。

(2)  $\frac{1}{2} + \frac{7}{9} \div \frac{7}{3}$  を計算せよ。

(3)  $(\sqrt{6} + \sqrt{2})(\sqrt{6} - \sqrt{2})$  を計算せよ。

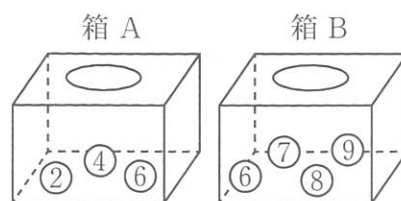
(4) 2けたの自然数のうち、3の倍数は全部で何個あるか。

(5) 右の図のように三角すい ABCD があり、辺 AB, AC, AD の中点をそれぞれ E, F, G とする。このとき、三角すい ABCD の体積は、三角すい AEF G の体積の何倍か。

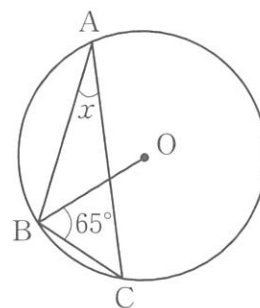


2 等式  $3a - 2b + 5 = 0$  を  $b$  について解け。

3 右の図のように、箱 A には、2, 4, 6 の数字が1つずつ書かれた3個の玉が入っており、箱 B には、6, 7, 8, 9 の数字が1つずつ書かれた4個の玉が入っている。箱 A, B からそれぞれ1個ずつ玉を取り出す。箱 A から取り出した玉に書かれた数を  $a$ 、箱 B から取り出した玉に書かれた数を  $b$  とするとき、 $\sqrt{ab}$  が自然数になる確率を求めよ。ただし、どの玉を取り出すことも同様に確からしいものとする。



4 右の図で、3点 A, B, C は円 O の周上にある。  
 $\angle x$  の大きさは何度か。



5 表は、1964年と2021年に開催された東京オリンピックに参加した選手数と、そのうちの女性の選手数の割合をそれぞれ示したものである。2021年の女性の選手数は、1964年の女性の選手数の約何倍か。最も適当なものを下のア~エの中から1つ選び、記号で答えよ。

表

	選手数	女性の選手数の割合
1964年	5151人	約13%
2021年	11092人	約49%

(国際オリンピック委員会のウェブサイトをもとに作成)

- ア 約2倍      イ 約4倍      ウ 約8倍      エ 約12倍

2 次の1～4の問いに答えなさい。

1  $a < 0$  とする。関数  $y = ax^2$  で、 $x$  の変域が  $-5 \leq x \leq 2$  のときの  $y$  の変域を  $a$  を用いて表せ。

2 次の四角形 ABCD で必ず平行四辺形になるものを、下のア～オの中から2つ選び、記号で答えよ。

ア  $AD \parallel BC, AB = DC$

イ  $AD \parallel BC, AD = BC$

ウ  $AD \parallel BC, \angle A = \angle B$

エ  $AD \parallel BC, \angle A = \angle C$

オ  $AD \parallel BC, \angle A = \angle D$

3 右の図のように、鹿児島県の一部を示した地図上に3点 A, B, C がある。3点 A, B, C から等距離にある点 P と、点 C を点 P を回転の中心として  $180^\circ$  だけ回転移動（点対称移動）した点 Q を、定規とコンパスを用いて作図せよ。ただし、2点 P, Q の位置を示す文字 P, Q も書き入れ、作図に用いた線は残しておくこと。



4 表は、A 市の中学生 1200 人の中から 100 人を無作為に抽出し、ある日のタブレット型端末を用いた学習時間についての調査結果を度数分布表に整理したものである。次の(1), (2)の問いに答えよ。

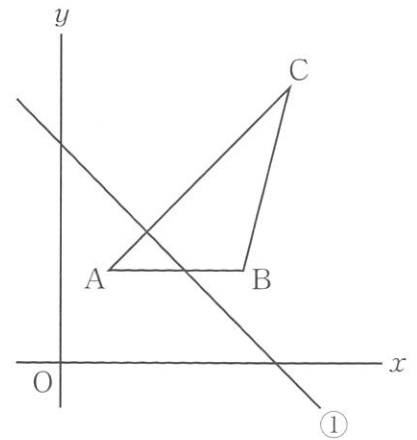
表

階級(分)	度数(人)
以上 0 ~ 20 未満	8
20 ~ 40	$x$
40 ~ 60	$y$
60 ~ 80	27
80 ~ 100	13
計	100

(1) 表から、A 市の中学生 1200 人における学習時間が 60 分以上の生徒の人数は約何人と推定できるか。

(2) 表から得られた平均値が 54 分であるとき、 $x, y$  の値を求めよ。ただし、方程式と計算過程も書くこと。

**3** 右の図は、直線  $y = -x + 2a \cdots \textcircled{1}$  と  $\triangle ABC$  を示したものであり、3点 A, B, C の座標は、それぞれ (2, 4), (8, 4), (10, 12) である。このとき、次の 1, 2 の問いに答えなさい。



1  $\triangle ABC$  の面積を求めよ。

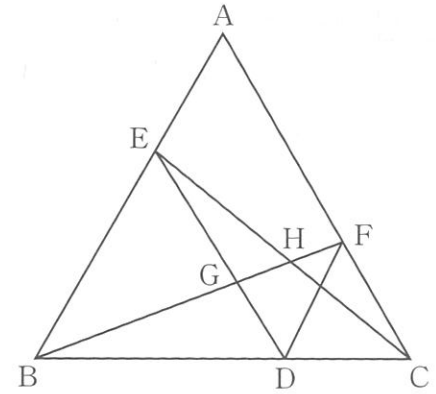
2 直線①が線分 AB と交わるとき、直線①と線分 AB, AC の交点をそれぞれ P, Q とする。このとき、次の (1) ~ (3) の問いに答えよ。ただし、点 A と点 B のどちらか一方が直線①上にある場合も、直線①と線分 AB が交わっているものとする。

(1) 直線①が線分 AB と交わるときの  $a$  の値の範囲を求めよ。

(2) 点 Q の座標を  $a$  を用いて表せ。

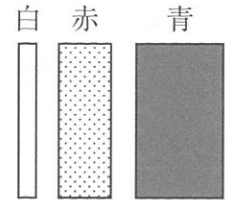
(3)  $\triangle APQ$  の面積が  $\triangle ABC$  の面積の  $\frac{1}{8}$  であるとき、 $a$  の値を求めよ。ただし、求め方や計算過程も書くこと。

- 4 右の図のように、正三角形ABCの辺BC上に、  
 $DB = 12\text{ cm}$ ,  $DC = 6\text{ cm}$  となる点Dがある。また、  
 辺AB上に  $\triangle EBD$  が正三角形となるように点Eをとり、  
 辺AC上に  $\triangle FDC$  が正三角形となるように点Fをとる。  
 線分BFと線分ED, ECの交点をそれぞれG, Hとす  
 るとき、次の1~5の問いに答えなさい。



- 1  $\angle EDF$  の大きさは何度か。
  
- 2  $EG : GD$  を最も簡単な整数の比で表せ。
  
- 3  $\triangle BDF \equiv \triangle EDC$  であることを証明せよ。
  
- 4 線分BFの長さは何cmか。
  
- 5  $\triangle BDG$  の面積は、 $\triangle EHG$  の面積の何倍か。

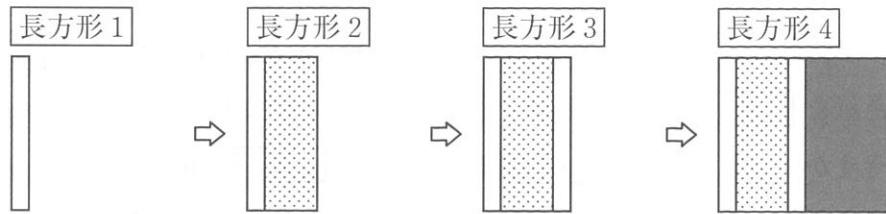
- 5 次の【手順】に従って、右のような白、赤、青の3種類の長方形の色紙を並べて長方形を作る。3種類の色紙の縦の長さはすべて同じで、横の長さは、白の色紙が1 cm、赤の色紙が3 cm、青の色紙が5 cmである。



【手順】

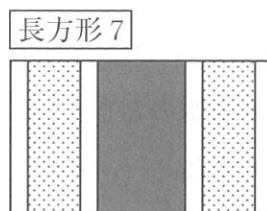
下の図のように、長方形を作る。

- ・白の色紙を置いたものを **長方形1** とする。
- ・**長方形1** の右端に赤の色紙をすき間なく重ならないように並べたものを **長方形2** とする。
- ・**長方形2** の右端に白の色紙をすき間なく重ならないように並べたものを **長方形3** とする。
- ・**長方形3** の右端に青の色紙をすき間なく重ならないように並べたものを **長方形4** とする。



このように、左から白、赤、白、青の順にすき間なく重ならないように色紙を並べ、5枚目からもこの【手順】をくり返して長方形を作っていく。

たとえば、**長方形7** は、白、赤、白、青、白、赤、白の順に7枚の色紙を並べた下の図の長方形で、横の長さは15 cm である。



このとき、次の1、2の間に答えなさい。

- 1 **長方形13** の右端の色紙は何色か。また、**長方形13** の横の長さは何 cm か。

- 2 AさんとBさんは、次の【課題】について考えた。下の【会話】は、2人が話し合っている場面の一部である。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

【課題】

長方形  $2n$  の横の長さは何 cm か。ただし、 $n$  は自然数とする。

【会話】

A：長方形  $2n$  は、3種類の色紙をそれぞれ何枚ずつ使うのかな。

B：白の色紙は  $\boxed{\text{ア}}$  枚だね。赤と青の色紙の枚数は、 $n$  が偶数のときと奇数のときで違うね。

A： $n$  が偶数のときはどうなるのかな。

B： $n$  が偶数のとき、長方形  $2n$  の右端の色紙は青色だね。だから、長方形  $2n$  は、赤の色紙を  $\boxed{\text{イ}}$  枚、青の色紙を  $\boxed{\text{ウ}}$  枚だけ使うね。

A：そうか。つまり長方形  $2n$  の横の長さは、 $\boxed{\text{エ}}$  cm となるね。

B：そうだね。それでは、 $n$  が奇数のときはどうなるのか考えてみよう。

- (1) 【会話】の中の  $\boxed{\text{ア}}$  ~  $\boxed{\text{エ}}$  にあてはまる数を  $n$  を用いて表せ。

- (2) 【会話】の中の下線部について、 $n$  が奇数のとき、長方形  $2n$  の横の長さを  $n$  を用いて表せ。ただし、求め方や計算過程も書くこと。



# 数学 解答 例

大問	配点	小問	解答例
1	27点	3点 1(1) 3点 (2) 3点 (3) 3点 (4) 3点 (5) 3点 2 3点 3 3点 4 3点 5	27 $\frac{5}{6}$ 4 30 (個) 8 (倍) $(b =) \frac{3a+5}{2}$ $\frac{1}{4}$ 25 (度) ウ
2	17点	3点 1 3点 2 4点 3 3点 4(1) 4点 (2)	$25a \leq y \leq 0$ イ, エ (約) 480 (人) (方程式と計算過程) $\begin{cases} x+y = 100 - (8+27+13) & \dots ① \\ 10 \times 8 + 30 \times x + 50 \times y + 70 \times 27 + 90 \times 13 = 54 \times 100 & \dots ② \end{cases}$ ①から $x+y = 52$ $\dots ③$ ②から $3x+5y = 226$ $\dots ④$ $\begin{array}{r} ③ \times 3 \quad 3x+3y = 156 \\ ④ \quad \quad -) 3x+5y = 226 \\ \hline \quad \quad \quad -2y = -70 \\ \quad \quad \quad \quad y = 35 \quad \dots ⑤ \end{array}$ ⑤を③に代入して $\begin{array}{r} x+35 = 52 \\ x = 17 \end{array}$ (答) $(x =) 17, (y =) 35$
3	13点	3点 1 3点 2(1) 3点 (2) 4点 (3)	$24$ <span style="float:right">2(3)</span> $3 \leq a \leq 6$ $Q(a-1, a+1)$ (求め方や計算過程) 点Pのx座標をaを用いて表す。 点Pのy座標は4であるから①に代入して $\begin{aligned} 4 &= -x+2a \\ x &= 2a-4 \end{aligned}$ $\triangle APQ \text{の面積は } (2a-4-2)(a+1-4) \times \frac{1}{2} = (a-3)^2$ よって、 $\triangle APQ$ の面積が $\triangle ABC$ の面積の $\frac{1}{8}$ であるとき $(a-3)^2 = 24 \times \frac{1}{8}$ $\begin{aligned} a-3 &= \pm\sqrt{3} \\ a &= 3 \pm\sqrt{3} \end{aligned}$ $3 \leq a \leq 6$ であるから $a = 3 + \sqrt{3}$ (答) $(a =) 3 + \sqrt{3}$
4	17点	3点 1 3点 2 4点 3 3点 4 4点 5	$60$ (度) <span style="float:right">3</span> $(EG : GD =) 2 : 1$ $6\sqrt{7}$ (cm) $\frac{7}{4}$ (倍) (証明) $\triangle BDF$ と $\triangle EDC$ において $\triangle EBD$ と $\triangle FDC$ は正三角形だから $BD = ED$ $\dots ①$ $DF = DC$ $\dots ②$ $\angle BDE = 60^\circ, \angle FDC = 60^\circ$ であるから $\angle BDF = 120^\circ, \angle EDC = 120^\circ$ したがって、 $\angle BDF = \angle EDC$ $\dots ③$ 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、 $\triangle BDF \cong \triangle EDC$
5	16点	4点 1 8点 2(1) 4点 (2)	白 (色), 31 (cm) <span style="float:right">2(2)</span> ア $n$ イ $\frac{n}{2}$ ウ $\frac{n}{2}$ エ $5n$ (求め方や計算過程) $\square$ 長方形 $2n$ の右端の色紙は赤色であるから、 赤色の色紙は青色の色紙よりも1枚多い。 白色の色紙を $n$ 枚、赤色の色紙を $\frac{n+1}{2}$ 枚、 青色の色紙を $(\frac{n+1}{2} - 1)$ 枚使うから、 $\square$ 長方形 $2n$ の横の長さは、 $n \times 1 + \frac{n+1}{2} \times 3 + (\frac{n+1}{2} - 1) \times 5 = 5n - 1$ (答) $5n - 1$ (cm)

