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しなさい。

4　答えは，問題の指示に従って，**すべて解答用紙に記入しなさい**。計算などは，問題用紙の余白を利用しなさい。

5　監督者の「やめ」の合図ですぐにやめなさい。

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。

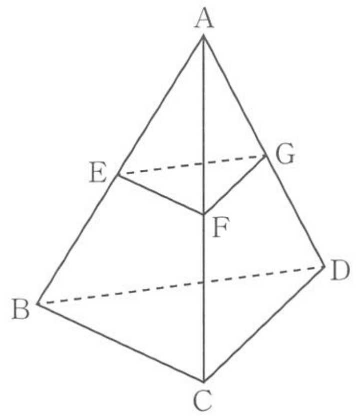
(1) $4 \times 8 - 5$ を計算せよ。

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

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

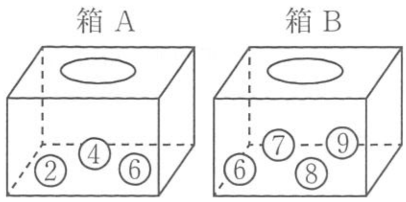
(4) 2けたの自然数のうち，3の倍数は全部で何個あるか。

(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AEFGの体積の何倍か。

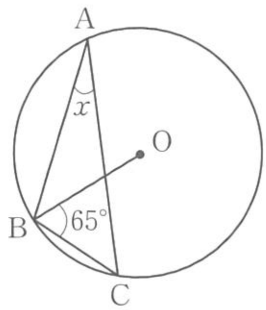


2　等式 $3a-2b+5=0$ を b について解け。

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 $-5 \leqq x \leqq 2$ 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 // BC，AB = DC

イ　AD // BC，AD = BC

ウ　AD // BC，∠A = ∠B

エ　AD // BC，∠A = ∠C

オ　AD // BC，∠A = ∠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°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。

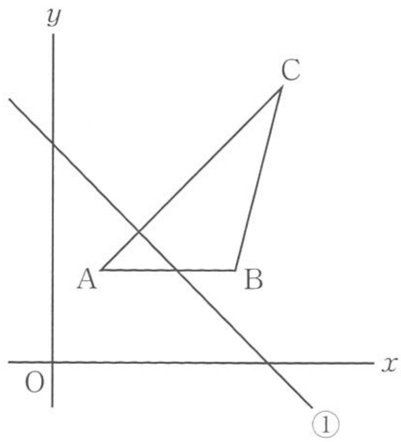
(1)　**表**から，A市の中学生1200人における学習時間が60分以上の生徒の人数は約何人と推定できるか。

(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。

表

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

3 右の図は，直線 $y = -x + 2a$ …① と△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 △ABC の面積を求めよ。

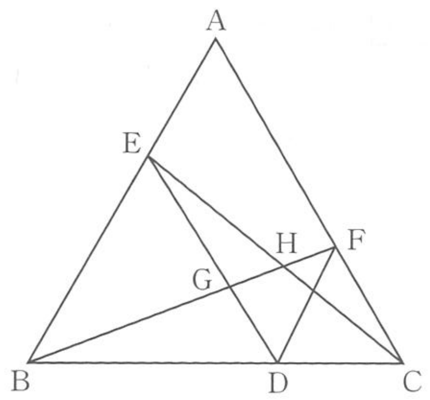
2 直線①が線分 AB と交わるとき，直線①と線分 AB，AC の交点をそれぞれ P，Q とする。このとき，次の (1)～(3) の問いに答えよ。ただし，点 A と点 B のどちらか一方が直線①上にある場合も，直線①と線分 AB が交わっているものとする。

(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) △APQ の面積が△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 cm，DC = 6 cm となる点Dがある。また，辺AB上に△EBDが正三角形となるように点Eをとり，辺AC上に△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　∠EDFの大きさは何度か。

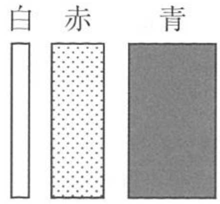
2　EG : GD を最も簡単な整数の比で表せ。

3　△BDF ≡ △EDC であることを証明せよ。

4　線分BFの長さは何cmか。

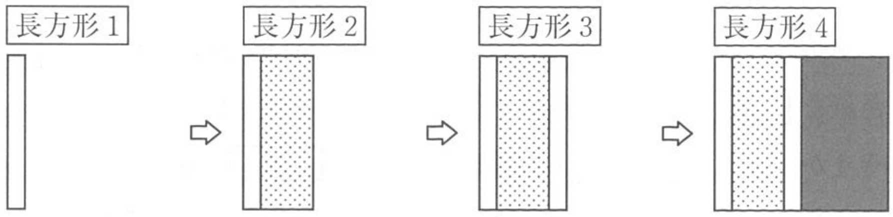
5　△BDGの面積は，△EHGの面積の何倍か。

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１cm，赤の色紙が３cm，青の色紙が５cm である。



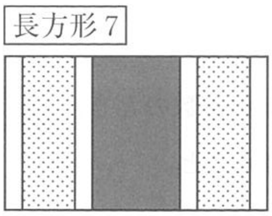
【**手順**】

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の問いに答えなさい。

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】

$\boxed{長方形 2n}$ の横の長さは何 cm か。ただし，n は自然数とする。

【会話】

A：$\boxed{長方形 2n}$ 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 $\boxed{\quad ア \quad}$ 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，$\boxed{長方形 2n}$ の右端の色紙は青色だね。だから，$\boxed{長方形 2n}$ は，赤の色紙を $\boxed{\quad イ \quad}$ 枚，青の色紙を $\boxed{\quad ウ \quad}$ 枚だけ使うね。

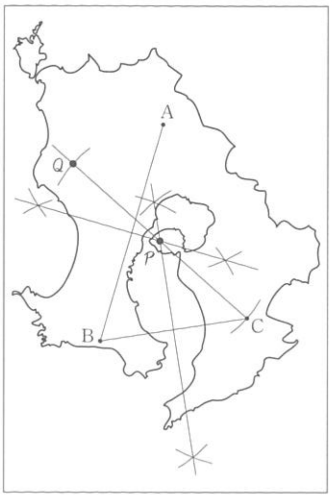
A：そうか。つまり $\boxed{長方形 2n}$ の横の長さは，$\boxed{\quad エ \quad}$ cm となるね。

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

(1)　【会話】の中の $\boxed{\quad ア \quad}$ ～ $\boxed{\quad エ \quad}$ 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，$\boxed{長方形 2n}$ 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)	27
		3点	(2)	$\frac{5}{6}$
		3点	(3)	4
		3点	(4)	30（個）
		3点	(5)	8（倍）
		3点	2	$(b=)\ \frac{3a+5}{2}$
		3点	3	$\frac{1}{4}$
		3点	4	25（度）
		3点	5	ウ
2	17点	3点	1	$25a \leqq y \leqq 0$
		3点	2	イ，エ
		4点	3	
		3点	4(1)	（約）480（人）
		4点	(2)	（方程式と計算過程） $\begin{cases} x+y=100-(8+27+13) & \cdots① \\ 10\times8+30\times x+50\times y+70\times27+90\times13=54\times100 & \cdots② \end{cases}$ ①から　$x+y=52$　…③ ②から　$3x+5y=226$　…④ ③×3　$3x+3y=156$ ④　$-)\ 3x+5y=226$ $-2y=-70$ $y=35$　…⑤ ⑤を③に代入して $x+35=52$ $x=17$ （答）$(x=)\ 17$，$(y=)\ 35$
3	13点	3点	1	24
		3点	2(1)	$3 \leqq a \leqq 6$
		3点	(2)	$\mathrm{Q}(a-1,\ a+1)$
		4点	(3)	（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 $4=-x+2a$ $x=2a-4$ △APQの面積は $(2a-4-2)(a+1-4)\times\frac{1}{2}=(a-3)^2$ よって，△APQの面積が△ABCの面積の$\frac{1}{8}$であるとき $(a-3)^2=24\times\frac{1}{8}$ $a-3=\pm\sqrt{3}$ $a=3\pm\sqrt{3}$ $3 \leqq a \leqq 6$ であるから　$a=3+\sqrt{3}$ （答）$(a=)\ 3+\sqrt{3}$
4	17点	3点	1	60（度）
		3点	2	（EG : GD =）2 : 1
		4点	3	（証明） △BDFと△EDCにおいて △EBDと△FDCは正三角形だから BD = ED　…① DF = DC　…② ∠BDE = 60°，∠FDC = 60° であるから ∠BDF = 120°，∠EDC = 120° したがって，∠BDF = ∠EDC　…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， △BDF ≡ △EDC
		3点	4	$6\sqrt{7}$（cm）
		4点	5	$\frac{7}{4}$（倍）
5	16点	4点	1	白（色），31（cm）
		8点	2(1)	ア　n イ　$\frac{n}{2}$ ウ　$\frac{n}{2}$ エ　$5n$
		4点	(2)	（求め方や計算過程） $\boxed{\text{長方形}2n}$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。 白の色紙をn枚，赤の色紙を$\frac{n+1}{2}$枚， 青の色紙を$\left(\frac{n+1}{2}-1\right)$枚使うから， $\boxed{\text{長方形}2n}$の横の長さは， $n\times1+\frac{n+1}{2}\times3+\left(\frac{n+1}{2}-1\right)\times5=5n-1$ （答）$5n-1$（cm）