

【問題 1】 次の各問いに答えなさい。

問 1 次の計算をしなさい。

(1) $-6 - (-2)$

(2) $-\frac{2}{3} \div \frac{8}{9}$

(3) $6\sqrt{2} - \sqrt{18} + \sqrt{8}$

(4) $4(2x+1) - 3(2x+1)$

(5) $3xy \times 2x^2y^2 \div (-x^2y)$

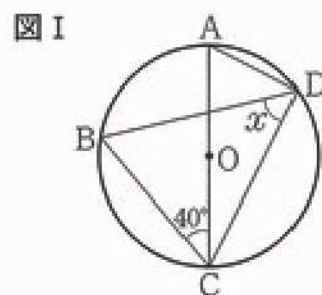
問 2 $x^2 - 3x + 2$ を因数分解しなさい。

問 3 二次方程式 $3x^2 - x - 1 = 0$ を解きなさい。

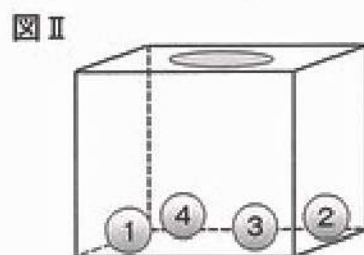
問 4 関数 $y = 2x^2$ について、 x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

問 5 右の図 I において、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

ただし、4 点 A, B, C, D は円 O の周上の点であり、
線分 AC は円 O の直径である。



問 6 右の図 II のように、1, 2, 3, 4 の数が、それぞれ書かれている玉が 1 個ずつ箱の中に入っている。この箱から玉を 1 個取り出し、その玉を箱の中に戻して箱の中をよくかき混ぜた後、もう一度箱から玉を 1 個取り出す。1 回目に取り出した玉に書かれている数を a 、2 回目に取り出した玉に書かれている数を b とする。



このとき、 $a + b$ が 24 の約数である確率を求めなさい。

ただし、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

問7 面積が $168n \text{ m}^2$ の正方形の土地がある。この正方形の土地の1辺の長さ(m)が整数となるような最も小さい自然数 n の値を求めなさい。

問8 連続する2つの偶数の積は、8の倍数である。さよさんは、このことを、次のように文字式を使って証明した。

このとき、あとの(1)、(2)に答えなさい。

(証明)

n を整数とし、連続する2つの偶数のうち、小さい方を $2n$ とすると、

もう一方の偶数は と表される。

このとき、連続する2つの偶数の積は

$$2n \times (\text{ア}) = \text{イ} n(n+1) \cdots \text{①}$$

$n, n+1$ は連続する2つの整数だから、①の右辺の $n(n+1)$ は2の倍数である。

よって、 m を整数とすると、 $n(n+1)$ は $2m$ と表される。

このとき、連続する2つの偶数の積は

$$2n \times (\text{ア}) = 8m$$

m は整数だから、 $2n \times (\text{ア})$ は8の倍数である。

したがって、連続する2つの偶数の積は、8の倍数である。

(証明終)

(1) 証明の , にあてはまる適切な数または文字式を入れて、証明を完成させなさい。

ただし、 には、同じ数または同じ文字式があてはまるものとする。

(2) 次の説明は、証明の下線部において、 $n, n+1$ が連続する2つの整数だと、 $n(n+1)$ は2の倍数となる理由を説明したものである。説明中の に適切な文を入れなさい。

説明

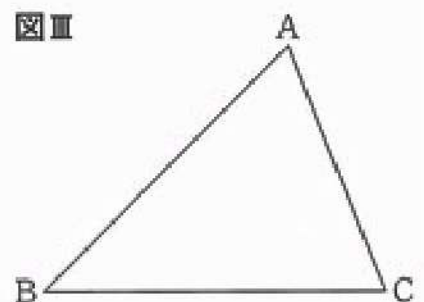
連続する2つの整数 $n, n+1$ は、 。

整数と偶数の積は2の倍数となるので、 $n(n+1)$ は2の倍数である。

問9 右の図Ⅲにおいて、 $\triangle ABC$ の頂点Cを通り、 $\triangle ABC$ の面積を二等分する線分と辺ABとの交点Dを、定規とコンパスを用いて作図しなさい。

ただし、作図に用いた線は明確にして、消さずに残しておき、作図した点Dには記号Dを書き入れなさい。

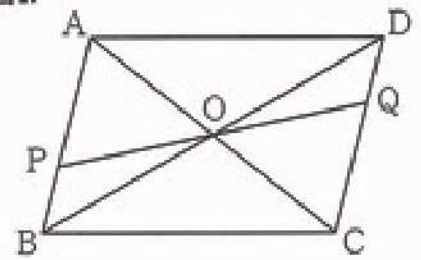
図Ⅲ



問10 右の図Nのように、平行四辺形 ABCD の対角線の交点 O を通る直線をひき、2辺 AB, DC との交点をそれぞれ P, Q とする。

このとき、 $OP=OQ$ であることを、次のように証明した。あとの(1)~(3)に答えなさい。

図N



(証明)

$\triangle OAP$ と $\triangle OCQ$ で、

対頂角は等しいので、

$$\angle AOP = \angle COQ \quad \dots \textcircled{1}$$

\boxed{a} は等しいので、 $AB \parallel DC$ から、

$$\boxed{b} \quad \dots \textcircled{2}$$

平行四辺形の \boxed{c} ので、

$$\boxed{d} \quad \dots \textcircled{3}$$

①, ②, ③より

\boxed{e} がそれぞれ等しいので、

$$\triangle OAP \cong \triangle OCQ$$

合同な図形では、対応する辺は、それぞれ等しいので、

$$OP = OQ \quad \text{(証明終)}$$

(1) 証明の \boxed{a} , \boxed{b} にあてはまるものとして最も適切なものを、次のア~キからそれぞれひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 平行線の同位角 イ 平行線の錯角 ウ 平行線の向かい合う辺
 エ $\angle OAP = \angle OCQ$ オ $\angle OPA = \angle OQC$ カ $\angle OBA = \angle ODC$ キ $AP = CQ$

(2) 証明の \boxed{c} , \boxed{d} にあてはまるものとして最も適切なものを、次のア~キからそれぞれひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 2組の向かい合う辺は、それぞれ等しい
 イ 2組の向かい合う角は、それぞれ等しい
 ウ 対角線は、それぞれの中点で交わる
 エ $\angle ABC = \angle CDA$ オ $\angle OAP = \angle OCQ$ カ $OA = OC$ キ $AP = CQ$

(3) 証明の \boxed{e} にあてはまる最も適切な語句を入れて、証明を完成させなさい。

【問題 2】 右の表は、ある中学校の3年生1組から4組の生徒各30人が、1か月に読んだ本の冊数について調べ、その結果をまとめたものである。

このとき、次の各問いに答えなさい。

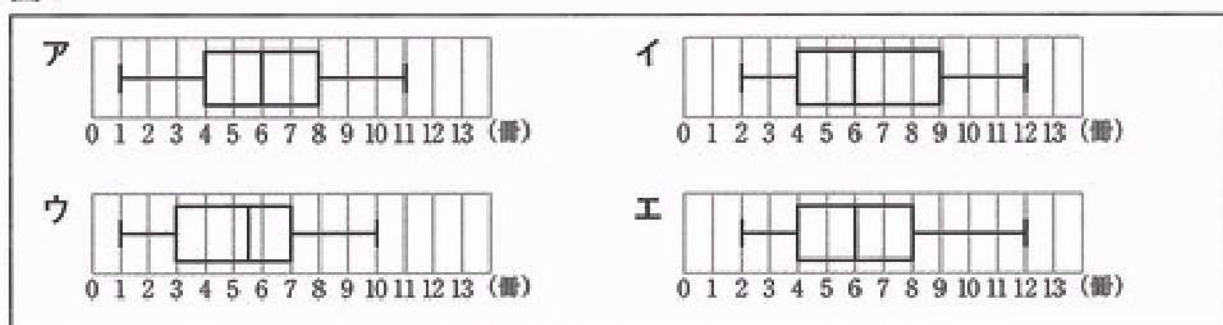
表

クラス	1組	2組	3組	4組
最小値	2	1	2	1
第1四分位数	4	3	4	4
中央値	6	5.5	6	6
第3四分位数	8	7	9	8
最大値	12	10	12	11

問1 四分位範囲が最も大きいクラスは、1組から4組のうちどのクラスか、答えなさい。また、その四分位範囲を求めなさい。

問2 次の図Iは、各クラスの結果を箱ひげ図に表したものである。1組の箱ひげ図を、図I中のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

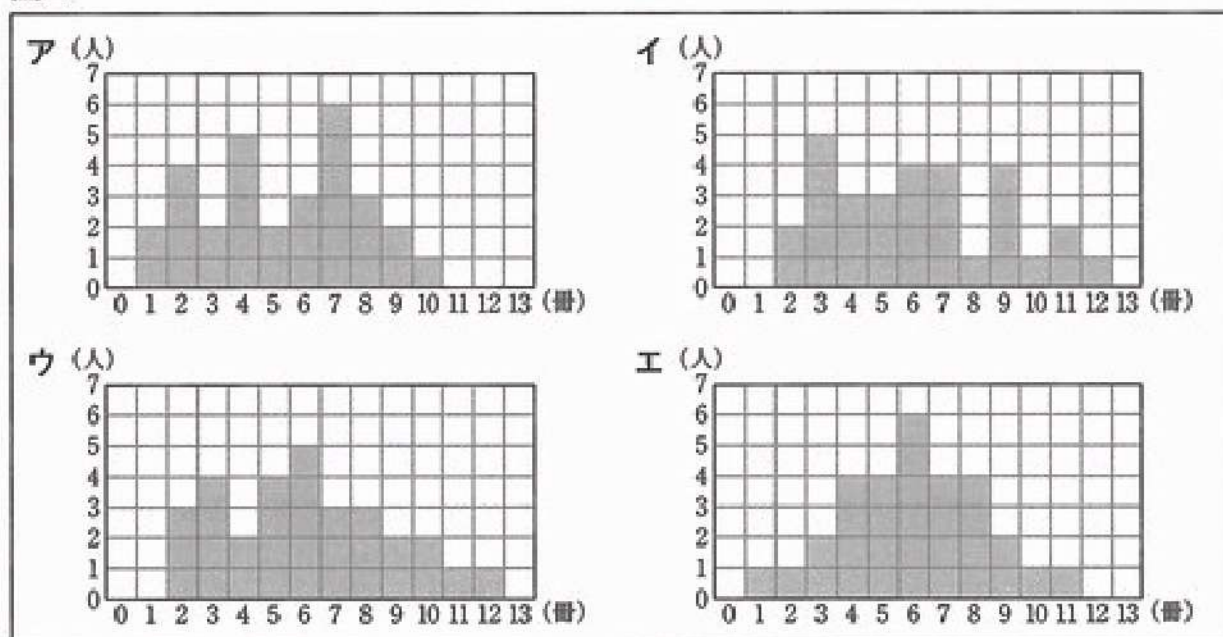
図I



問3 あとの図IIは、各クラスの結果をヒストグラムに表したものである。このとき、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 1組のヒストグラムを、図II中のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

図II



(2) 7冊の階級の相対度数が0.2であるクラスは、1組から4組のうちどのクラスか、答えなさい。

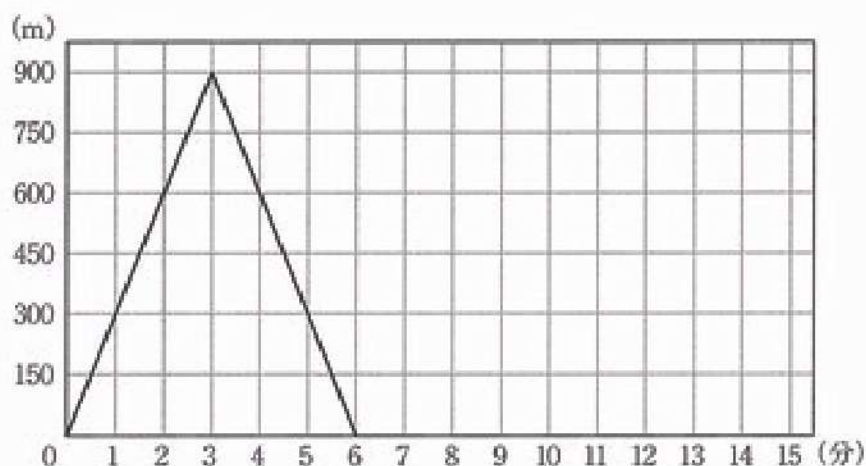
(3) 4組の平均値を求めなさい。

【問題 3】 高校生のじょうじさんは陸上競技部に所属しており、学校から公園までの片道900mの道を走って往復するトレーニングをしている。ある日じょうじさんは、16時に学校を出発し、この道を分速300mの速さで立ち止まることなく走り2往復した。同じ日に、きょうこさんは、公園での清掃活動に参加するため、学校を出発し、じょうじさんと同じ道を通って公園に向かった。

次の図は、じょうじさんが学校を出発してからの時間(分)と、学校からじょうじさんがいる地点までの道のり(m)の関係を、グラフに表したものである。ただし、グラフはじょうじさんが学校を出発してからこの道を1往復したところまでしかかかれていない。

このとき、あとの各問いに答えなさい。

図



問1 じょうじさんが、この道を2往復走り終えて、学校に到着するのは何時何分か、求めなさい。

問2 きょうこさんは、じょうじさんより2分遅れて学校を出発し、学校から公園までの間にある時計店までは分速50m、時計店から公園までは分速75mの速さで、それぞれ立ち止まることなく歩き、公園に16時15分に到着した。

このとき、次の(1)~(4)に答えなさい。

(1) きょうこさんが、学校から時計店まで歩いた時間を a 分、時計店から公園まで歩いた時間を b 分とするとき、 a と b の連立方程式をつくりなさい。

ただし、この問いの答えは、必ずしもつくった方程式を整理する必要はない。

(2) 学校から時計店までの道のりは何 m か、求めなさい。

(3) きょうこさんが、学校を出発してから公園に到着するまでに、じょうじさんとすれ違う、または追いこされるのはあわせて何回か、求めなさい。

(4) きょうこさんが、学校を出発して、じょうじさんと最初にすれ違ってから、その後追いこされるまでにかかった時間は何分か、求めなさい。

【問題 4】 右の図 I のように、底面の半径が 2 cm、母線の長さが 8 cm の円錐 P と、円錐 P の内部で側面にぴったりと接している球 O がある。点 O は、円錐 P の頂点 A と底面の中心 C を結ぶ線分 AC 上にあり、球 O は、円錐 P と母線 AB の中点 M で接している。

このとき、次の各問いに答えなさい。

問 1 円錐 P の高さを求めなさい。

問 2 球 O の半径を求めなさい。

問 3 右の図 II のように、図 I の円錐 P を、点 M を通り底面と平行な平面で 2 つに分けて、頂点 A を含まない立体を立体 Q とする。

このとき、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 立体 Q の側面積を求めなさい。

(2) 図 III は立体 Q を線分 MB で切ったときの側面の展開図で、点 D、E は、展開図を組み立てたときに、点 M、B とそれぞれ重なる点である。線分 ME の長さを求めなさい。

図 I 円錐 P

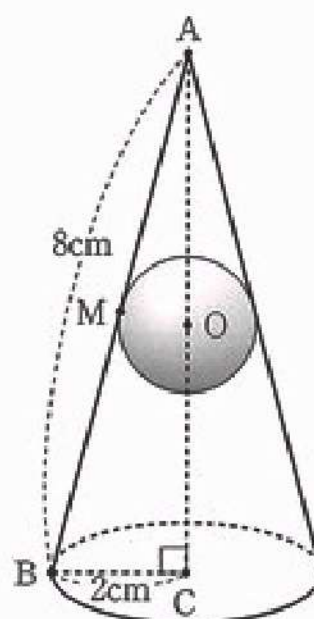


図 II 立体 Q

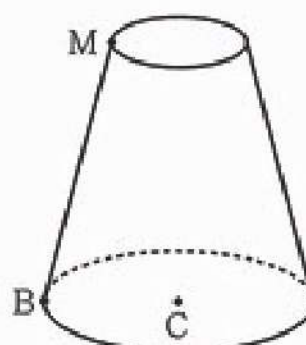
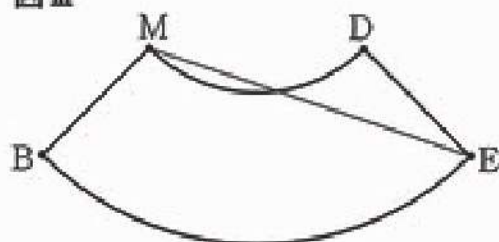


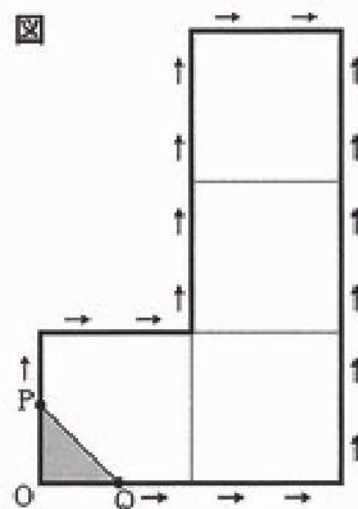
図 III



【問題 5】 1辺の長さが4 cm の正方形がいくつかあり、正方形の辺と辺がぴったりと合わさるように並べてさまざまな図形をつくる。2点P、Qはこの図形の頂点Oを同時に出発し、点Pは時計回りに、点Qは反時計回りにそれぞれ毎秒1 cm の速さでこの図形の周上を移動し、2点P、Qが同じ位置に重なったときに止まる。右の図は、正方形を4個並べてつくった図形の例のひとつである。

また、2点P、Qが頂点Oを出発してから x 秒後の $\triangle OPQ$ の面積を y cm²とする。ただし、2点P、Qが同じ位置に重なったときは、 $y=0$ とする。

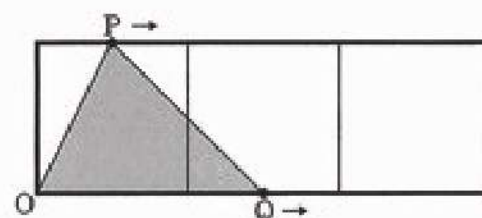
このとき、次の各問いに答えなさい。



問1 正方形を3個並べてつくった右の図形Iにおいて、次の(1)~(3)に答えなさい。

図形I

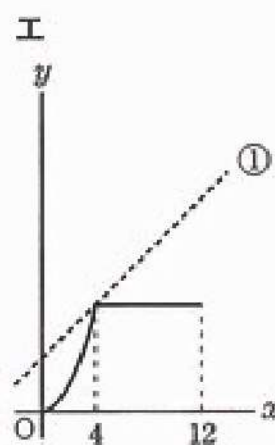
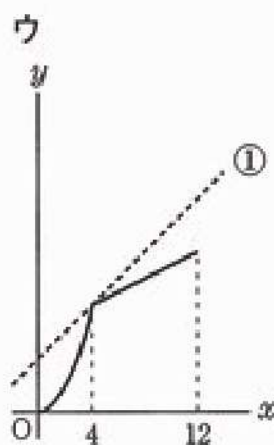
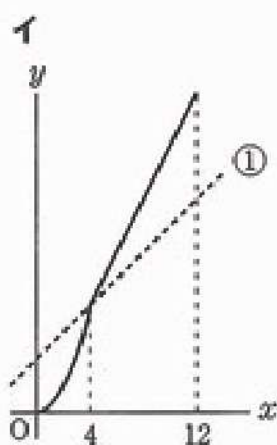
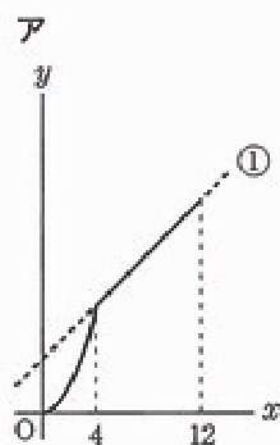
(1) $x=2$ のときと、 $x=6$ のときの y の値を、それぞれ求めなさい。



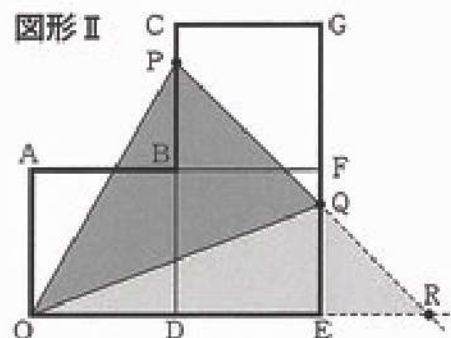
(2) $0 \leq x \leq 4$ における x と y の関係を式で表しなさい。

(3) $0 \leq x \leq 12$ における x と y の関係を表したグラフ(実線部分)として最も適切なものを、次のア~エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ただし、ア~エのグラフ中の点線で表された直線①は、傾き1の直線を表している。



問2 正方形を3個並べてつくった右の図形Ⅱにおいて、次のノートは、きよしさんが、 $8 \leq x \leq 12$ における x と y の関係を式で表そうと考えたものである。ノート中の ア ~ ウ にあてはまる式を、それぞれ x を用いて表しなさい。
ただし、点 A, B, C, D, E, F, G はそれぞれ正方形の頂点である。



ノート

$\triangle OPQ$ の面積 $y \text{ cm}^2$ を次のように考える。

PQ を延長した直線と OE を延長した直線の交点を R とするとき、

$$(\triangle OPQ \text{ の面積 } y) = (\triangle OPR \text{ の面積}) - (\triangle OQR \text{ の面積}) \quad (\text{cm}^2)$$

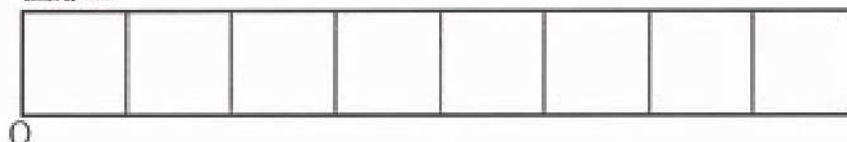
と考えることができる。このとき、線分 EQ, DP, OR の長さ (cm) をそれぞれ x を用いて表すと、

EQ = $x - 8$, DP = ア , OR = イ と表せる。

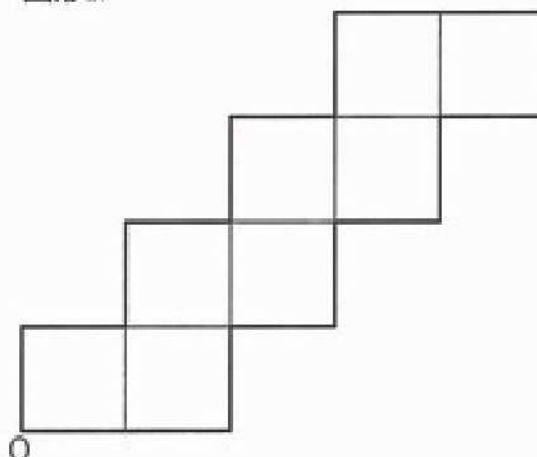
これらを用いて y を x で表すと、 $y =$ ウ と表すことができる。

問3 正方形を8個並べてつくった、次の図形Ⅲおよび図形Ⅳにおいて、 $24 < x < 28$ のとき、図形Ⅲにおける $\triangle OPQ$ の面積を $S_1 \text{ cm}^2$ 、図形Ⅳにおける $\triangle OPQ$ の面積を $S_2 \text{ cm}^2$ とする。
 $S_1 : S_2$ を最も簡単な整数の比で答えなさい。

図形Ⅲ



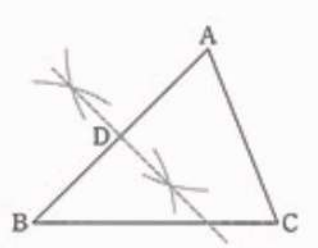
図形Ⅳ



数学解答 配点

得点

問題1	問1				
	(1) 1 -4	(2) 1 $-\frac{3}{4}$	(3) 1 $5\sqrt{2}$	(4) 1 $2x+1$	(5) 1 $-6xy^2$
	問2		問3		問4
	1 $(x-1)(x-2)$		1 $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$		1 10
	問5		問6		問7
	1 $\angle x = 50$ 度		2 $\frac{5}{8}$		2 $n = 42$
	問8				
	(1) ア 完答1 $2n+2$	イ 4	(2) ウ 1 解答例	どちらか一方が偶数である	
	問9			問10	
	2 解答例			1 解答例	



【問題1】

20

問題2	問1		問2	問3		
	クラス 完答1 3 組	四分位範囲 5 冊	1 エ	(1) 2 ウ	(2) 1 2 組	(3) 1 6 冊

【問題2】

6

問題3	問1		問2		
	1 16 時 12 分		(1) 2 解答例	(2) 1 150 m	(3) 1 3 回
			$\begin{cases} a+b+2=15 \\ 50a+75b=900 \end{cases}$	(4) 2 $\frac{8}{5}$ 分	

【問題3】

7

問題4	問1		問2		問3	
	2 $2\sqrt{15}$ cm	2 $\frac{4\sqrt{15}}{15}$ cm	(1) 2 12π cm ²	(2) 2 $4\sqrt{5}$ cm		

【問題4】

8

問題5	問1				
	$x=2$ のとき		$x=6$ のとき		(2) $y = \frac{1}{2}x^2$
	(1) 1 $y = 2$	1 $y = 12$			
	問2				
	ア 1 $x-4$	イ 1 x	ウ 1 $2x$		
問3					
2 $S_1 : S_2 = 1 : 1$					

【問題5】

9

受検番号

総得点

50