

# 令和 6 年度 作新学院高校 (英進)

1 次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1)  $\frac{5}{6} - (-2)^3 \div \left(-\frac{4}{3}\right)^2$  を計算すると、 $\frac{\boxed{\text{ア}}\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$  である。

(2)  $(-3x^2y^2)^3 \div 2x^2y \div (-6y^2)$  を計算すると、 $\frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}x^{\boxed{\text{カ}}}y^{\boxed{\text{キ}}}$  である。

(3)  $\sqrt{27} - \sqrt{8} - \sqrt{3}(3 - 2\sqrt{6})$  を計算すると、 $\boxed{\text{ク}}\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}$  である。

(4) 2次方程式  $(x+2)^2 = 5(x+2)$  を解くと、 $x = \boxed{\text{コ}}\boxed{\text{サ}}$ 、 $\boxed{\text{シ}}$  である。

2 次の(1)から(7)までの問いに答えなさい。

(1) 連立方程式  $\begin{cases} 5x + \frac{y}{3} = 1 \\ \frac{1}{2}x - y = \frac{13}{6} \end{cases}$  を解くと、 $x = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ 、 $y = \boxed{\text{ウ}}\boxed{\text{エ}}$  である。

(2)  $3^{2024}$  の一の位の数は、 $\boxed{\text{オ}}$  である。

(3) 消費税 10% の商品 A と B を現金で購入するときに支払う消費税の合計は 140 円である。商品 B をキャッシュレス決済(現金を使用せずに支払うこと)で購入するとき、商品 B の税込み価格に対して 5% 分の金額が、支払い時に値引きされるというキャンペーンが行われていたため、商品 A と B をキャッシュレス決済で会計を行ったところ、支払う金額の合計が 1496 円であった。

このとき、商品 A は税込み  $\boxed{\text{カ}}\boxed{\text{キ}}\boxed{\text{ク}}$  円であり、商品 B は税込み  $\boxed{\text{ケ}}\boxed{\text{コ}}\boxed{\text{サ}}$  円である。

(4) 右の表は、あるクラスの生徒 30 人の通学時間を調べ、

その結果をまとめたものである。通学時間が、

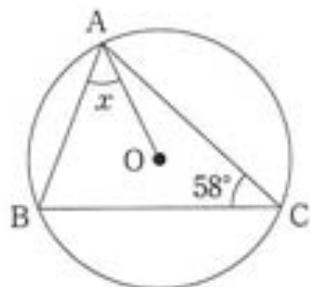
20 分以上 30 分未満の生徒はクラス全体の  $\boxed{\text{シ}}\boxed{\text{ス}}$  %

である。

階級(分)	度数(人)
5 以上 10 未満	3
10 ~ 15	8
15 ~ 20	10
20 ~ 25	5
25 ~ 30	4
計	30

(5) 右の図のように、点Oを中心とする円周上に3点A, B, Cがある。

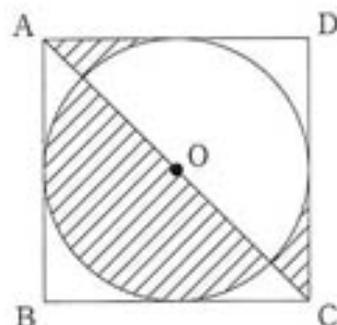
このとき、 $\angle x = \boxed{\text{セ}}\boxed{\text{ソ}}^\circ$ である。



(6) 右の図のように、1辺の長さが3の正方形ABCDの内側に円Oが接している。このとき、斜線部分の面積は、

$\frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}} + \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}\boxed{\text{ト}}} \pi$ である。

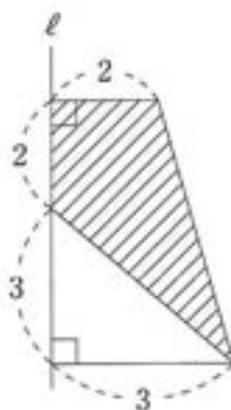
ただし、 $\pi$ は円周率である。



(7) 右の図の斜線部分を、直線 $l$ を軸として1回転

させてできる立体の体積は、 $\frac{\boxed{\text{ナ}}\boxed{\text{ニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}}$   $\pi$ である。

ただし、 $\pi$ は円周率である。



**3** 大小2個のさいころを同時に投げ、大きい方のさいころの出た目を $a$ 、小さい方のさいころの出た目を $b$ として、座標平面上に $P(a, b)$ をとる。このとき、次の(1)から(3)までの問いに答えなさい。

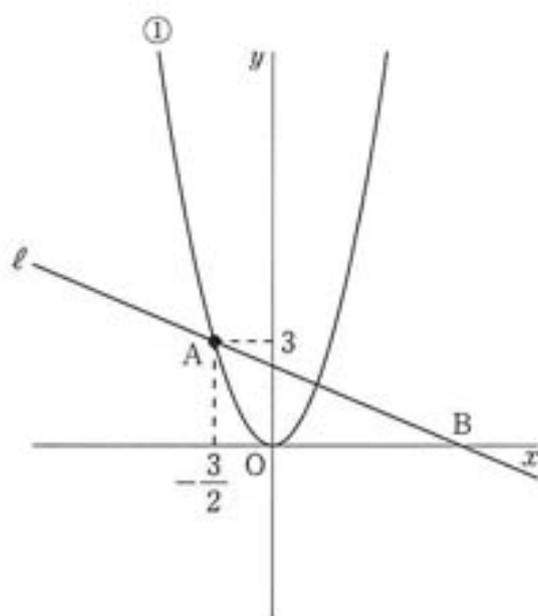
(1) 原点Oと点Pを結んで直線OPを引くとき、直線OPの傾きが $\frac{1}{2}$ になる確率は、 $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}\boxed{\text{ウ}}}$ である。

(2) 2点 $Q(2, 0)$ 、 $R(0, 8)$ をとる。 $\triangle OPQ$ と $\triangle OPR$ の面積の和が25以上となる確率は、 $\frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}$ である。

(3) 3点 $(2, 5)$ 、 $(2, 3)$ 、 $(5, 5)$ を結んで三角形を作る。原点Oと点Pを結んだ直線OPが、

この三角形の周と交わらない確率は、 $\frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ である。

- 4 右の図のように、放物線  $y = ax^2$  ( $a > 0$ ) …… ① 上に点  $A\left(-\frac{3}{2}, 3\right)$  がある。点  $A$  を通り、傾き  $-\frac{1}{2}$  の直線  $\ell$  と  $x$  軸との交点を  $B$  とする。



このとき、次の(1)から(5)までの問いに答えなさい。

(1)  $a$  の値は、 $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$  である。

(2) 直線  $\ell$  の式は、 $y = \frac{\boxed{\text{ウ}}\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}$   $x + \frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$  である。

(3) 点  $B$  の座標は、 $\left(\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}, \boxed{\text{コ}}\right)$  である。

(4) 直線  $\ell$  と ① の点  $A$  以外の交点を  $P$  とする。点  $P$  は ① 上の点であるから、 $P\left(t, \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}t^2\right)$  と表せる。

また、点  $P$  は、 $\ell$  上の点でもあるので、 $t = \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}$  であり、 $P\left(\frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}, \frac{\boxed{\text{ス}}\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}\boxed{\text{タ}}}\right)$  である。

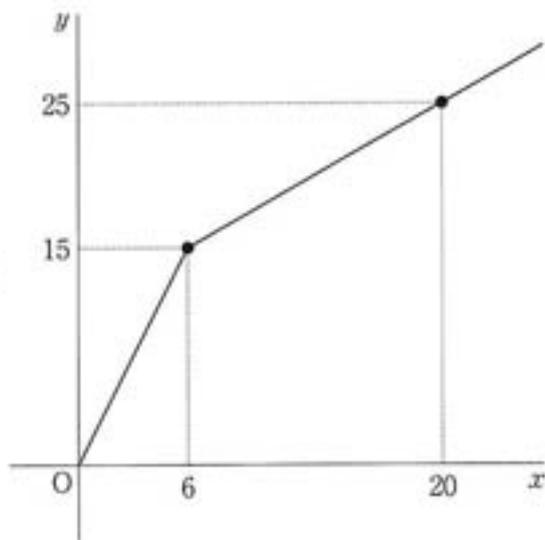
- (5) (4) のとき、2点  $A, P$  から  $x$  軸に垂線  $AQ, PR$  を下ろす。

$\triangle AQB$  と  $\triangle PRB$  の相似比を最も簡単な整数の比で表すと、 $\boxed{\text{チ}}\boxed{\text{ツ}} : \boxed{\text{テ}}$  である。

また、 $\triangle PRB$  の面積を  $S_1$ 、四角形  $AQRP$  の面積を  $S_2$  とするとき、

$S_1 : S_2$  を最も簡単な整数の比で表すと、 $\boxed{\text{ト}}\boxed{\text{ナ}} : \boxed{\text{ニ}}\boxed{\text{ヌ}}\boxed{\text{ネ}}$  である。

- 5 水平な面に直方体の水槽があり、その中に直方体の石が水平に置かれている。この水槽の中に毎分0.5Lの割合で水を入れていく。右の図は、水を入れ始めてから $x$ 分後の水槽の底から水面までの高さを $y$ cmとしたときの $x$ と $y$ の関係をグラフに表したものである。ただし、1Lは $1000\text{ cm}^3$ である。



このとき、次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) 初めの6分間では、毎分  $\frac{\text{ア}}{\text{イ}}$  cm の割合で

水面が上昇する。

- (2) 図において、 $6 \leq x \leq 20$  のときの直線の式は、 $y = \frac{\text{ウ}}{\text{エ}}x + \frac{\text{オカ}}{\text{キ}}$  である。

- (3) 水槽の底面の面積は、 $\text{クケコ cm}^2$  である。

- (4) この直方体の石の体積は、 $\text{サシスセ cm}^3$  である。

数 学

大問	小問	正 答	
1	(1)	ア 1	
		イ 6	
		ウ 3	
	(2)	エ 9	
		オ 4	
		カ 4	
	(3)	キ 3	
		ク 4	
	(4)	ケ 2	
		コ -	
	2	(1)	サ 2
			シ 3
			ア 1
イ 3			
(2)		ウ -	
		エ 2	
		オ 1	
(3)		カ 6	
		キ 6	
		ク 0	
		ケ 8	
		コ 8	
		サ 0	
(4)	シ 3		
	ス 0		
(5)	セ 3		
	ソ 2		
(6)	タ 9		
	チ 4		
	ツ 9		
	テ 1		
(7)	ト 6		
	ナ 6		
	ニ 8		
	又 3		

大問	小問	正 答	
3	(1)	ア 1	
		イ 1	
		ウ 2	
	(2)	エ 2	
		オ 9	
	(3)	カ 5	
		キ 9	
	4	(1)	ア 4
			イ 3
(2)		ウ -	
		エ 1	
		オ 2	
		カ 9	
		キ 4	
(3)		ク 9	
		ケ 2	
		コ 0	
(4)		サ 9	
		シ 8	
		ス 2	
		セ 7	
		ソ 1	
	タ 6		
(5)	チ 1		
	ツ 6		
	テ 9		
	ト 8		
	ナ 1		
	ニ 1		
	又 7		
ネ 5			

大問	小問	正 答
5	(1)	ア 5
		イ 2
	(2)	ウ 5
		エ 7
		オ 7
		カ 5
	(3)	キ 7
		ク 7
		ケ 0
	(4)	コ 0
		サ 7
		シ 5
		ス 0
		セ 0

1 次の(1)から(10)までの問いに答えなさい。

(1)  $(1 - 7) \div 2$  を計算すると、 $\boxed{\text{ア}}\boxed{\text{イ}}$  である。

(2)  $2x - (-5x + 7y) - (-3y)$  を計算すると、 $\boxed{\text{ウ}}x - \boxed{\text{エ}}y$  である。

(3)  $5\sqrt{3}$  を  $\sqrt{a}$  の形に表すと、 $\sqrt{\boxed{\text{オ}}\boxed{\text{カ}}}$  である。

(4)  $(8xy - 12y^3) \div 4y$  を計算すると、 $\boxed{\text{キ}}x - \boxed{\text{ク}}y^{\boxed{\text{ケ}}}$  である。

(5)  $-x^2 - 5xy + 14y^2$  を因数分解すると、 $\boxed{\text{コ}}(x - \boxed{\text{サ}}y)(x + \boxed{\text{シ}}y)$  である。

(6) 連立方程式 
$$\begin{cases} x = 5 + y \\ 2x + 5y = -4 \end{cases}$$
 を解くと、 $x = \boxed{\text{ス}}$ 、 $y = \boxed{\text{セ}}\boxed{\text{ソ}}$  である。

(7)  $3 : x = 4 : (2x - 3)$  を満たす  $x$  の値は、 $\frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$  である。

(8) 2次方程式  $x^2 - 1 = 8(x + 1)$  を解くと、 $x = \boxed{\text{ツ}}\boxed{\text{テ}}$ 、 $\boxed{\text{ト}}$  である。

(9)  $\sqrt{12} \times \sqrt{6} - \frac{4}{\sqrt{2}}$  を計算すると、 $\boxed{\text{ナ}}\sqrt{\boxed{\text{ニ}}}$  である。

(10)  $(x + 4)(x + 1) - (x + 4)^2$  を計算すると、 $\boxed{\text{ヌ}}\boxed{\text{ネ}}x - \boxed{\text{ノ}}\boxed{\text{ハ}}$  である。

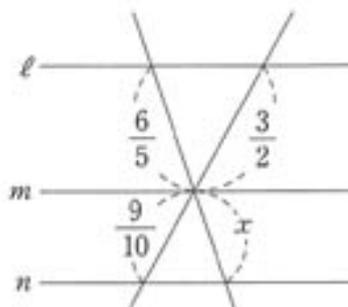
2 次の(1)から(6)までの問いに答えなさい。

(1) 式  $2a + 3b$  で表されている数量を、次の①～④から選ぶと、アである。

- ① 1辺の長さが  $2a$  cm の正方形の面積と1辺の長さが  $3b$  cm の正方形の面積の和  
 ② 十の位の数  $a$ 、一の位の数  $b$  である自然数  
 ③ ジュース  $2a$  L を  $3b$  人で同量ずつに分けたとき、1人当たりのジュースの量  
 ④ 映画館で大人1人の入館料  $a$  円、中学生1人の入館料  $b$  円するとき、大人2人と中学生3人の入館料の合計

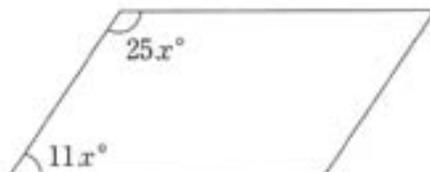
(2) 右の図において、 $\ell \parallel m \parallel n$  のとき、

$x$  の値は、 $\frac{\text{イウ}}{\text{エオ}}$  である。



(3) 右の図のような平行四辺形において、

$x$  の値は、カである。



(4) A市とB市の間を自動車で往復した。A市を出発してB市へ向かうときは時速50 kmで走り、B市からA市へ向かうときは、天気が悪かったので時速35 kmで走った。

往復の移動時間は8時間30分であった。

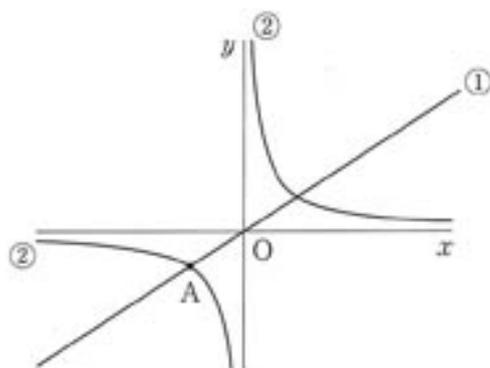
A市とB市の間の道のりは、キクケ km である。

(5) 右の図において、①は  $y = \frac{2}{3}x$  のグラフで、

②は反比例のグラフである。①と②の交点Aの  $x$  座標が  $-3$  のとき、

②の式は、 $y = \frac{\text{コ}}{x}$  である。

また、②のグラフ上で、 $x$  座標と  $y$  座標がともに整数である点は、サ個ある。



(6) 関数  $y = -\frac{1}{2}x^2$  において、 $x$  の変域が  $-2 \leq x \leq 6$  であるとき、

$y$  の変域は、 $\text{シスセ} \leq y \leq \text{ソ}$  である。

3 「3けたの自然数で各位の数の和が9の倍数になる数は、9の倍数である」

ことを以下のように証明した。このとき、□に当てはまるものを①～⑨から選んで、証明を完成させなさい。ただし、同じ番号を何度選んでもよいものとする。

【証明】

3けたの自然数の百の位の数を $a$ 、十の位の数を $b$ 、一の位の数を $c$ とすると、

この3けたの自然数は、 $\square a + \square b + c$ と表される。

このとき、

$$\square a + \square b + c = (\square a + a) + (\square b + b) + c$$

$$= \square (\square a + b) + (a + b + c)$$

$\square a + b$ は自然数なので、 $\square (\square a + b)$ は $\square$ の倍数である。

よって、 $a + b + c$ が $\square$ の倍数ならば、

$\square (\square a + b) + (a + b + c)$ は9の倍数となる。

したがって、

「3けたの自然数で各位の数の和が9の倍数になる数は、9の倍数である」

- |      |      |       |       |       |
|------|------|-------|-------|-------|
| ① 1  | ② 3  | ③ 9   | ④ 10  | ⑤ 11  |
| ⑥ 33 | ⑦ 99 | ⑧ 100 | ⑨ 333 | ⑩ 999 |

4  $x$  軸と  $y$  軸を含む平面上に 7 個の点  $(-\sqrt{2}, 3)$ ,  $(-1, 1)$ ,  $(0, 0)$ ,  $(\sqrt{2}, -2)$ ,  $(2, 2)$ ,  $(3, 9)$ ,  $(-8, \sqrt{8})$  と関数  $y = x^2$  のグラフがある。

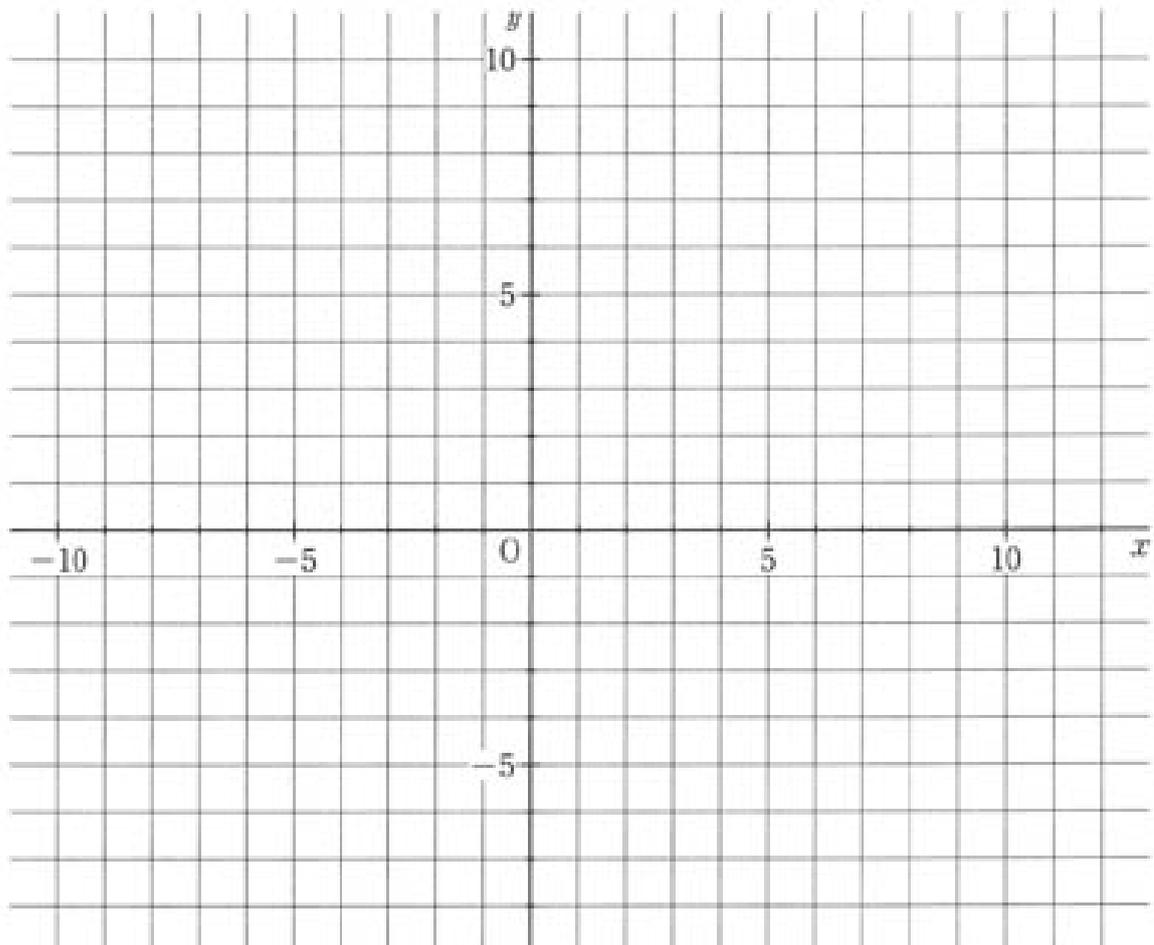
このとき、次の (1) から (3) までの問いに答えなさい。

(1) 7 個の点のうち、関数  $y = x^2$  のグラフ上にある点は、 $\boxed{\text{ア}}$  個である。

(2) 7 個の点のうち、関数  $y = x^2$  のグラフ上の点で、 $x$  座標が最大の点と  $x$  座標が最小の点を直線で結ぶ。

このとき、直線の式は、 $y = \boxed{\text{イ}}x + \boxed{\text{ウ}}$  である。

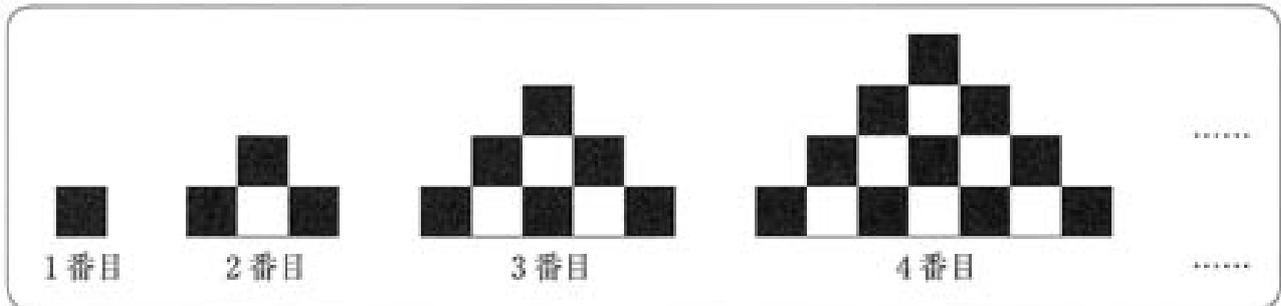
(3) 7 個の点のうち、関数  $y = x^2$  のグラフ上にある点を 2 点ずつ選んで直線で結ぶとき、すべての直線で囲まれてできる図形の面積は、 $\boxed{\text{エ}}$  である。



5 下の図のように、1辺の長さが2cmである正方形の黒タイルと白タイルを交互にすき間なく、一定の規則に従って並べる。

1番目、2番目、3番目、……、の図形をつくるときに必要とするタイルの数は、下の表である。

このとき、次の(1)から(3)までの問いに答えなさい。



	1番目	2番目	3番目	4番目	5番目	6番目	……
黒タイルの個数	1	3	6	10			
白タイルの個数	0	1	3	6			
タイルの総数	1	4	9	16			

(1) 5番目の図形の黒タイルの数は、  個である。

また、5番目の図形をつくるのに必要なタイルの総数は、  個である。

(2) 黒タイルと白タイルをあわせて1000個以下で、もっとも大きな図形をつくと、  番目の図形になる。

(3)  $n$ 番目の図形について、黒タイルと白タイルの面積の差が184になるのは、

番目の図形のとときで、そのときの黒タイルと白タイルの面積の和は、

$\text{cm}^2$  である。

数学

大問	小問	正 答	
1	(1)	ア	－
		イ	3
	(2)	ウ	7
		エ	4
	(3)	オ	7
		カ	5
	(4)	キ	2
		ク	3
		ケ	2
	(5)	コ	－
		サ	2
		シ	7
	(6)	ス	3
		セ	－
		ソ	2
	(7)	タ	9
		チ	2
	(8)	ツ	－
		テ	1
		ト	9
(9)	ナ	4	
	ニ	2	
(10)	ヌ	－	
	ネ	3	
	ノ	1	
	ハ	2	
2	(1)	ア	4
		イ	1
	(2)	ウ	8
		エ	2
		オ	5
	(3)	カ	5
	(4)	キ	1
		ク	7
	(5)	ケ	5
		コ	6
	(6)	サ	8
		シ	－
ス		1	
	セ	8	
	ソ	0	

大問	小問	正 答	
3		ア	7
		イ	3
		ウ	6
		エ	2
		オ	2
		カ	4
		キ	2
4	(1)	ク	2
		ア	3
		イ	2
	(2)	ウ	3
		エ	6
	(3)	ア	1
5	(1)	イ	5
		ウ	2
		エ	5
	(2)	オ	3
		カ	1
	(3)	キ	4
		ク	6
		ケ	8
		コ	4
		サ	6
	シ	4	