平成 17 年度

神奈川県公立高等学校入学者選抜学力検査問題

III 数　　学

注　意　事　項

1　開始の合図があるまで，この問題冊子を開いてはいけません。

2　問題は **問 7** まであり，**1** ページから **6** ページに印刷されています。

3　計算は，あいているところを使い，答えは，解答用紙の決められた欄（らん）に書き入れなさい。

4　答えに根号がふくまれるときは，根号の中は最も小さい自然数にしなさい。また，分母に根号がふくまれるときは，分母に根号をふくまない形にしておきなさい。

5　答えが分数になるとき，約分できる場合は約分しておきなさい。

6　終了の合図があったら，すぐに解答をやめなさい。

受 検 番 号	番

C 数

問1　次の計算をしなさい。

(ア)　$6-(-3)$

(イ)　$8+5\times(4-6)$

(ウ)　$-\frac{1}{2}+\frac{4}{5}$

(エ)　$20a^2b^3\div(-5ab^2)$

(オ)　$\frac{1}{3}(2x+5)-\frac{1}{6}(4x+3)$

(カ)　$\frac{18}{\sqrt{6}}+\sqrt{24}$

(キ)　$(x-2)^2-(x+3)(x-3)$

問2　次の問いに答えなさい。

(ア)　$(x-3)(x+2)-6$ を因数分解しなさい。

(イ)　2次方程式 $(x-7)^2=13$ を解きなさい。

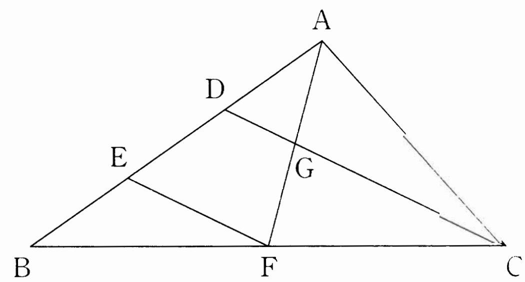
(ウ)　関数 $y=ax^2$ について，x の値が -3 から -1 まで増加するときの変化の割合が -12 であった。このとき，a の値を求めなさい。

(エ)　$\sqrt{\frac{28n}{3}}$ が自然数となるような，最も小さい自然数 n の値を求めなさい。

(オ)　右の図のような三角形ABCがあり，辺AB上に2点D，EをAD＝DE＝EBとなるようにとる。

また，辺BCの中点をF，線分AFと線分CDとの交点をGとする。

EF＝5cmのとき，線分CGの長さを求めなさい。

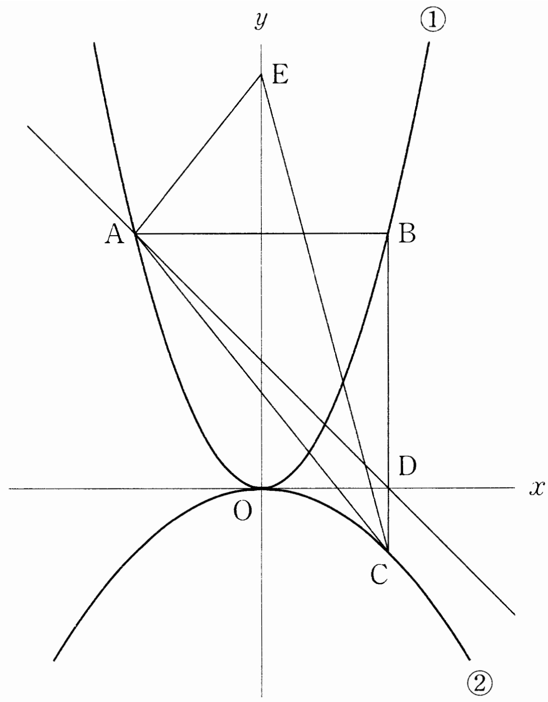


問 3　右の図において，曲線①は関数 $y=x^2$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。ただし，$a<0$ とする。

2 点 A，B はともに曲線①上の点で，点 A の x 座標は -2 であり，線分 AB は x 軸に平行である。

また，点 C は曲線②上の点で，線分 BC は y 軸に平行である。点 D は線分 BC と x 軸との交点であり，BD：DC＝ 4：1 である。

原点を O とするとき，次の問いに答えなさい。



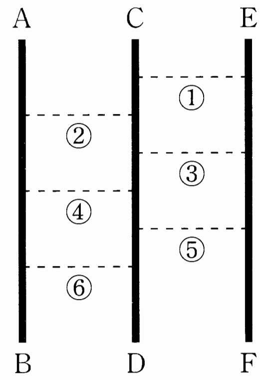
(ア)　曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

(イ)　直線 AD の式を求め，$y=mx+n$ の形で答えなさい。

(ウ)　点 E は y 軸上の点で，その y 座標は正である。三角形 ABC と三角形 AEC の面積が等しくなるとき，点 E の座標を求めなさい。

問4　右の図1のように，3本の縦線AB，CD，EFとその間を結ぶ①～⑥の番号がついた6本の横の点線がある。

図1



大，小2つのさいころを同時に1回投げ，出た目の数によって，次の(1)，(2)の操作を順に行い経路図をつくり，スタート地点であるA，C，Eのいずれかの点をスタートし，ゴール地点であるB，D，Fのいずれかの点にゴールするまで，移動のルールにしたがって経路図の実線上を進むことにする。

(1)　大きいさいころの出た目の数と同じ番号の点線上に，実線を引く。

(2)　小さいさいころの出た目の数と同じ番号の点線上に，実線を引く。ただし，すでに実線が引かれている場合は，新たに実線は引かないものとする。

［移動のルール］
- 縦線上は，ゴール地点に向かって進む。
- 横に実線が引かれた位置にきたら，その横線に移り，横線上をとなりの縦線上に移るまで進む。

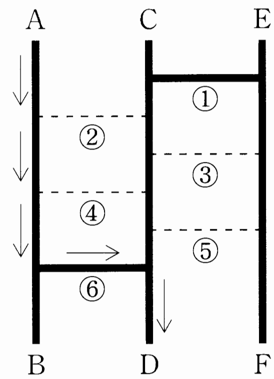
例

大きいさいころの出た目の数が6，小さいさいころの出た目の数が1のとき，

(1)　⑥の点線上に，実線を引く。
(2)　①の点線上に，実線を引く。
これで経路図が完成する。

点Aをスタートした場合，移動のルールにしたがうと，図2のように点Dにゴールする。

図2



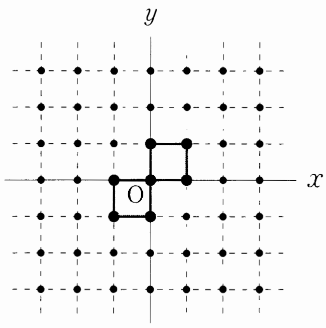
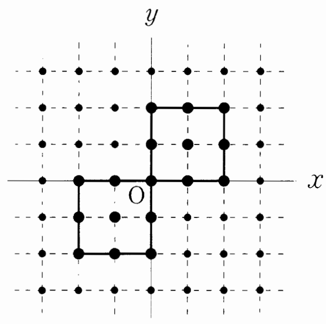
いま，横に実線が1本も引かれていない図1の状態で，大，小2つのさいころを同時に1回投げ，経路図をつくり，移動のルールにしたがって進むとき，次の問いに答えなさい。

(ア)　点Aをスタートした場合，点Fにゴールする確率を求めなさい。

(イ)　点Cをスタートした場合，点Fにゴールする確率を求めなさい。

問 5　n を 1 以上の整数とするとき，点（n，n）から x 軸，y 軸にそれぞれ垂線を引き，これらの垂線と x 軸，y 軸とで囲まれた正方形をつくる。同様に，点（$-n$，$-n$）から x 軸，y 軸にそれぞれ垂線を引き，これらの垂線と x 軸，y 軸とで囲まれた正方形をつくる。このようにしてできた 2 つの正方形の周上および内部にあって，x 座標，y 座標がともに整数である点の個数について調べることにする。

下の表は，$n = 1$，$n = 2$ のときの図と点の個数を示したものであり，O は原点である。

n の値	1	2
図		
点の個数（個）	7	17

このとき，次の問いに答えなさい。

(ア)　$n = 4$ のとき，点の個数を求めなさい。

(イ)　点の個数が 241 のとき，n の値を求めなさい。

問 6　右の図 1 のような長方形の紙 ABCD があり，辺 AD の中点を E とする。

この紙を図 2 のように，底面の半径が 3 cm である円柱の側面に，紙が重ならないようにすき間なく，辺 AD と辺 BC の一部分が接するように斜めに巻きつけたところ，紙は円柱の側面を 1 周し，2 点 A，D は円柱の同じ母線上にきてその間の距離は 6 cm となった。

このとき，次の問いに答えなさい。ただし，円周率は π とする。

(ア)　図 2 の円柱において，2 点 A，E 間の距離を求めなさい。

(イ)　長方形の紙 ABCD の面積を求めなさい。

図 1

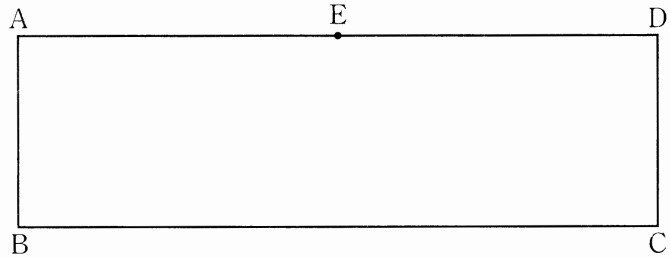
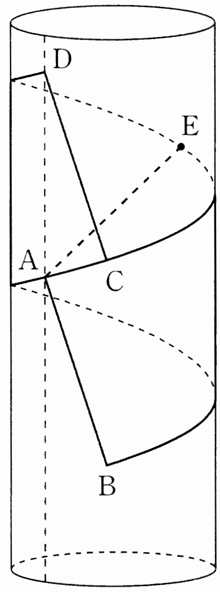


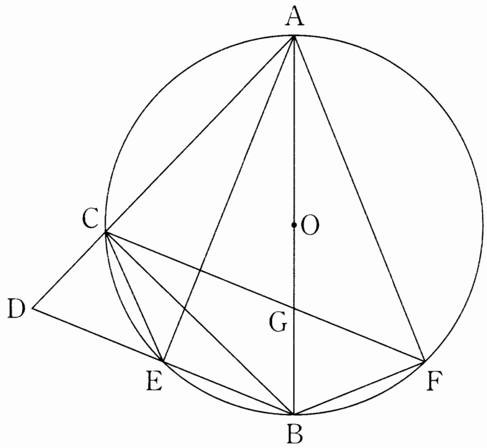
図 2



問 7　右の図のように，線分 AB を直径とする円 O の周上に，2 点 A，B とは異なる点 C をとる。線分 AC を C の方向に延ばした直線上に点 D を AB＝AD となるようにとり，線分 BD と円 O との交点を E とする。

　また，点 C をふくまない $\overset{\frown}{AB}$ 上に点 F を DB // CF となるようにとり，線分 AB と線分 CF との交点を G とする。

　このとき，次の問いに答えなさい。



(ア)　三角形 ACE と三角形 AGF が合同であることを次のように証明した。空欄にあてはまるものとして最も適するものを，$\boxed{(a)}$，$\boxed{(b)}$ には【A 群】から，$\boxed{(あ)}$～$\boxed{(う)}$ には【B 群】から，それぞれ 1 つずつ選び，その番号を書きなさい。

［証明］

△ACE と△AGF において，

まず，△ADB の辺 AD，AB 上にそれぞれ点 C，G があり，DB // CG であるから，

AC：AD＝AG：AB

さらに，AD＝AB であるから，

$\boxed{(a)}$　……①

次に，$\overset{\frown}{AC}$ に対する円周角は等しいから，

$\angle AEC=\angle AFC$

よって，$\angle AEC=\angle AFG$　……②

同様に，$\overset{\frown}{CE}$ に対する円周角は等しいから，

$\boxed{(b)}$　……③

また，$\boxed{(あ)}$ から，

$\angle CBE=\angle BCF$　……④

さらに，$\boxed{(い)}$ から，

$\angle BCF=\angle BAF$

よって，$\angle BCF=\angle GAF$　……⑤

③，④，⑤より，$\angle CAE=\angle GAF$　……⑥

ここで，三角形の内角の和は180°であることから，

$\angle ACE=180^\circ-\angle AEC-\angle CAE$　……⑦

$\angle AGF=180^\circ-\angle AFG-\angle GAF$　……⑧

②，⑥，⑦，⑧より，$\angle ACE=\angle AGF$　……⑨

①，⑥，⑨より，$\boxed{(う)}$ から，

△ACE≡△AGF

【A 群】

1. $\angle AGC=\angle ABE$
2. $\angle BAE=\angle BCE$
3. $\angle CAE=\angle CBE$
4. AC＝AG
5. AE＝AF
6. CE＝GF

【B 群】

1. 平行線の同位角は等しい
2. 平行線の錯角は等しい
3. $\overset{\frown}{BE}$ に対する円周角は等しい
4. $\overset{\frown}{BF}$ に対する円周角は等しい
5. 3 辺がそれぞれ等しい
6. 2 辺とその間の角がそれぞれ等しい
7. 1 辺とその両端の角がそれぞれ等しい

(イ)　$\angle ADB=68^\circ$ のとき，$\angle AFC$ の大きさを求めなさい。

（問題は，これで終わりです。）

III　数　学　正答表並びに採点基準（平成17年度）

問 1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
9	-2	$\frac{3}{10}$	$-4ab$

(オ)	(カ)	(キ)
$\frac{7}{6}$	$5\sqrt{6}$	$-4x+13$

問 2

(ア)	(イ)	(ウ)
$(x-4)(x+3)$	$x=$ $7\pm\sqrt{13}$	$a=$ 3

(エ)	(オ)
$n=$ 21	CG = 7.5 cm

問 3

(ア)	(イ)	(ウ)
$a=$ $-\frac{1}{4}$	$y=$ $-x+2$	E $\left(0, \frac{13}{2}\right)$

問 4

(ア)	(イ)
$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{12}$

問 4 (ア)は $\frac{6}{36}$，$\frac{3}{18}$，$\frac{2}{12}$ に２点を与える。　**問 4** (イ)は $\frac{15}{36}$ に２点を与える。

問 5

(ア)	(イ)
49 個	$n=$ 10

問 6

(ア)	(イ)
$3\sqrt{5}$ cm	36π cm^2

問 6 (ア)は $\sqrt{45}$ に２点を与える。

問 7

(ア)					(イ)
(a)	(b)	(あ)	(い)	(う)	
4	3	2	4	7	∠AFC＝ 46 °

問 7 (ア)は(a)が正答で１点，(b)と(あ)と(い)がすべて正答で１点，(う)が正答で１点を与える。

採点上の注意

1．中間点は，**問 4** (ア)，(イ)，**問 6** (ア)，**問 7** (ア)以外には設けないこと。
2．正の数については，＋の符号をつけても可とする。
3．多項式の項の順序，積の順序は入れかわっても可とする。
4．有限小数で表される分数は小数で表しても可とする。有限小数を分数で表しても可とする。循環小数になるものを有限小数で表したり，「…」を用いて表したものは不可とする。仮分数は帯分数で表しても可とする。
5．**問 4** (ア)，(イ)以外は，分数で約分していないものは不可とする。
6．**問 6** (ア)以外は，根号の中を最も小さい自然数にしていないもの，分母に根号をふくまない形にしていないものは不可とする。

問	配　点
1	(ア)〜(エ) 各１点 計４点 / (オ)〜(キ) 各２点 計６点
2	各２点 計10点
3	各２点 計６点
4	各３点 計６点
5	各３点 計６点
6	各３点 計６点
7	各３点 計６点
計	50点

2005（H17）県立高校入試解説

問１.

(ア)　$6-(-3)=6+3=9$

(イ)　$8+5\times(4-6)=8+5\times(-2)=8-10=-2$

(ウ)　$-\dfrac{1}{2}+\dfrac{4}{5}=-\dfrac{5}{10}+\dfrac{8}{10}=\dfrac{3}{10}$

(エ)　$20\boldsymbol{a}^2\boldsymbol{b}^3\div(-5\boldsymbol{ab}^2)=-\dfrac{20\boldsymbol{a}^2\boldsymbol{b}^3}{5\boldsymbol{ab}^2}=-4\boldsymbol{ab}$

(オ)　$\dfrac{1}{3}(2\boldsymbol{x}+5)-\dfrac{1}{6}(4\boldsymbol{x}+3)=\dfrac{2}{3}\boldsymbol{x}+\dfrac{5}{3}-\dfrac{2}{3}\boldsymbol{x}-\dfrac{3}{6}=\dfrac{7}{6}$

(カ)　$\dfrac{18}{\sqrt{6}}+\sqrt{24}=\dfrac{18\sqrt{6}}{6}+2\sqrt{6}=5\sqrt{6}$

(キ)　$(\boldsymbol{x}-2)^2-(\boldsymbol{x}+3)(\boldsymbol{x}-3)=\boldsymbol{x}^2-4\boldsymbol{x}+4-(\boldsymbol{x}^2-9)$
$=\boldsymbol{x}^2-4\boldsymbol{x}+4-\boldsymbol{x}^2+9\quad=-4\boldsymbol{x}+13$

問２.

(ア)　$(\boldsymbol{x}-3)(\boldsymbol{x}+2)-6=\boldsymbol{x}^2-\boldsymbol{x}-6-6=\boldsymbol{x}^2-\boldsymbol{x}-12=(\boldsymbol{x}-4)(\boldsymbol{x}+3)$

(イ)　$(\boldsymbol{x}-7)^2=13$　　　$\boldsymbol{x}-7=\pm\sqrt{13}$　　　$\boldsymbol{x}=7\pm\sqrt{13}$

(ウ)　$y=\boldsymbol{ax}^2$

$\boldsymbol{x}$	-3	-1
$\boldsymbol{y}$	$9\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{a}$

変化の割合は　$\dfrac{\boldsymbol{y}\text{ の増加量}}{\boldsymbol{x}\text{ の増加量}}$　$\dfrac{\boldsymbol{a}-9\boldsymbol{a}}{-1-(-3)}$

$\dfrac{-8\boldsymbol{a}}{2}=-4\boldsymbol{a}$　　$-4\boldsymbol{a}=-12$　より　　$\boldsymbol{a}=3$

（別解）　変化の割合$=(-1-3)\times\boldsymbol{a}=-4\boldsymbol{a}$

(エ)　$\sqrt{\dfrac{28\boldsymbol{n}}{3}}=\sqrt{\dfrac{2\times2\times7\times\boldsymbol{n}}{3}}$　　　$\boldsymbol{n}=21$

(オ)　△ BCD で，

BE ＝ ED，BF ＝ FC だから，

中点連結定理より，

DC ＝ 2 × EF ＝ 2 × 5 ＝ 10（cm）

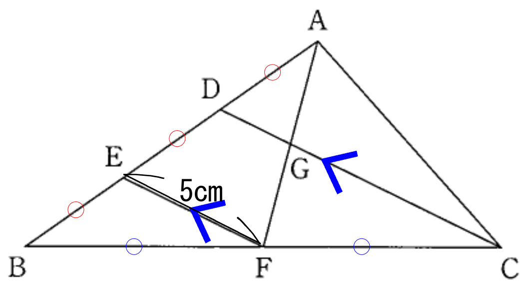
△ AEF で，

AD ＝ DE，DG // EF より，

△ ADG ∽△ AEF，相似比 1：2 より

$\text{DG}=\dfrac{\text{EF}}{2}=\dfrac{5}{2}$（cm）

よって，$\text{CG}=10-\dfrac{5}{2}=\dfrac{15}{2}$（cm）



問３.

(ｱ) **二次関数 $y = ax^2$ の式を求める**

→ 式にグラフが通る点の座標を代入する

Aの x 座標が－２より

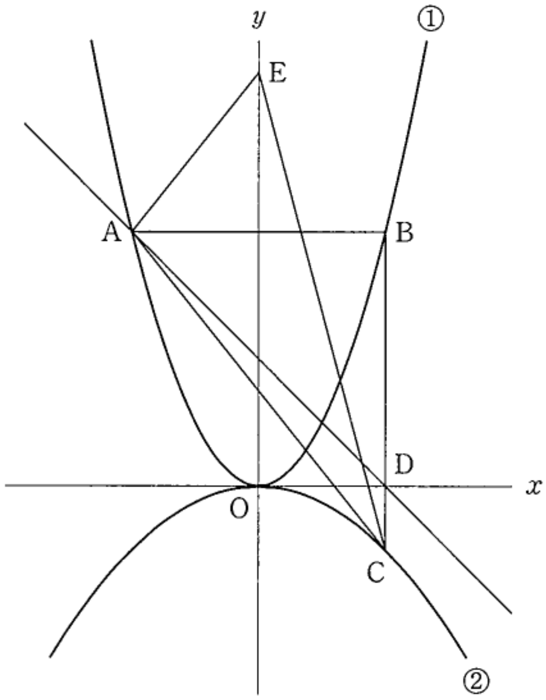
$y = x^2$ に代入して、$y = 4$

A(－２, ４), B (２, ４), D (２, ０) となり

BD : DC ＝ 4 : 1 より, C (２, －1)

点 C は $y = ax^2$ 上の点より, C(２, －１)を代入

$-1 = 4a$　　よって, $a = -\frac{1}{4}$



(ｲ) **２点を通る直線の式を求める**

→ グラフからよみとる

A(－２, ４), D (２, ０)より

傾きは、４コイッテ４サガルので－１

切片は真ん中になるので２

$y = -x + 2$

(ｳ) **面積の等しい三角形**

→△ABC と△AEC は底辺を AC と考えれば共通なので面積が等しくなるには,
高さも等しくなればよい。

→高さが等しくなるには, AC∥EB になればよい。

→平行になるには傾きが等しければよい。

直線 AC の傾きは、A(－２, ４), C (２, －１)より４コイッテ５サガルので $-\frac{5}{4}$

直線 EB の傾きが $-\frac{5}{4}$ になるときの点 E の座標を求めるには,

方法①：直線 EB は２コイッテ○サガッテいるので　○は５の半分で $\frac{5}{2}$

B (２, ４)より $4 + \frac{5}{2} = \frac{13}{2}$　　　　よって, $E\left(0, \frac{13}{2}\right)$

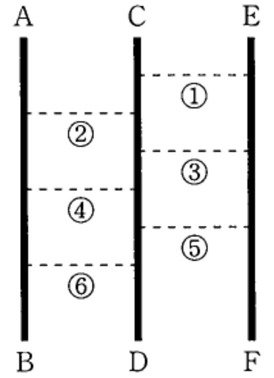
方法②：直線 EB を $y = -\frac{5}{4}x + b$ とおき, B (２, ４)を代入すると,

$4 = -\frac{5}{4} \times 2 + b$　　$b = \frac{13}{2}$　　よって, $E\left(0, \frac{13}{2}\right)$

問４.

		小					
		1	2	3	4	5	6
大	1	☆	●		●		●
	2	●		○		○	
	3		○	☆	●		●
	4	●		●		○	
	5		○			☆	●
	6	●		●	○	●	

図１



(ｱ)A から F へ行くには，②と③，②と⑤，④と⑤に実線が引かれるとき，

該当するのは「○」の 6 通り　　確率は$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(ｲ)C から F へ行くには，①のみ，③のみ，⑤のみ，「☆」の 3 通りと，

①と②，①と④，①と⑥，③と④，③と⑥，⑤と⑥に引かれるとき，「●」の 12 通り

合計 15 通りなので，$\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

問５.

(ｱ) $\boldsymbol{n}=1$ のとき，点の個数は，$2^2\times2-1=7$

$\boldsymbol{n}=2$ のとき，点の個数は，$3^2\times2-1=17$

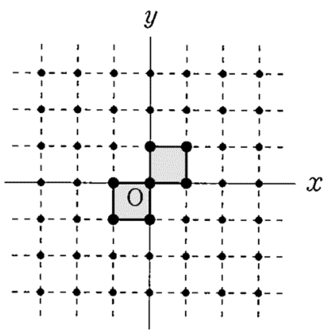
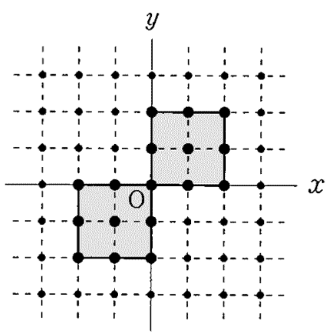
$\boldsymbol{n}=4$ のとき，点の個数は，$5^2\times2-1=49$

(ｲ) $\boldsymbol{n}=\boldsymbol{x}$ のとき，点の個数は，$(n+1)^2\times2-1$（個）で表されるから，

$2(\boldsymbol{n}+1)^2-1=241$　　$2(\boldsymbol{n}+1)^2=242$　　$(\boldsymbol{n}+1)^2=121$

$\boldsymbol{n}+1=\pm11$　　$\boldsymbol{n}=-1\pm11$　　$\boldsymbol{n}=10,\ -12$

$\boldsymbol{n}>0$ より　　$\boldsymbol{n}=10$

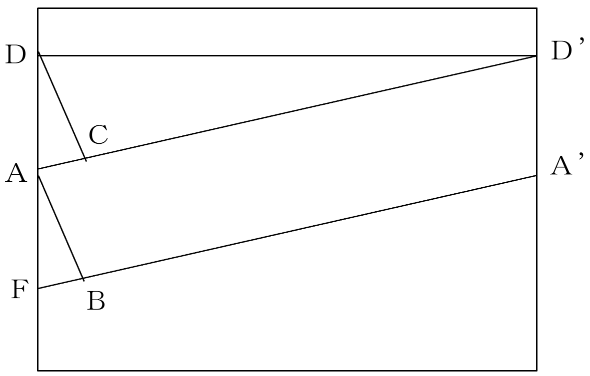
n の値	1	2
図		
点の個数（個）	7	17

問６.

(ｱ)点Ｅは長方形の紙ＡＢＣＤの辺ＡＤの中点だから、曲線ＡＥと曲線ＤＥの長さは等しくなる。
点Ｅから線分ＤＡに垂線ＥＭを引くと、点Ｍは線分ＤＡの中点となる。
したがって，ＤＥ＝ＡＥとなり、
ＥＭは二等辺三角形ＥＤＡの頂点ＥからＤＡに引いた垂線となり，
底面の円の直径と等しくなる。
したがって，ＥＭ＝ 6(*cm*)また，ＤＡ＝ 6(*cm*)より，ＡＭ＝ 3(*cm*)
よって，△ＡＭＥで，三平方の定理より，ＡＥ＝$\sqrt{6^2+3^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$（*cm*）

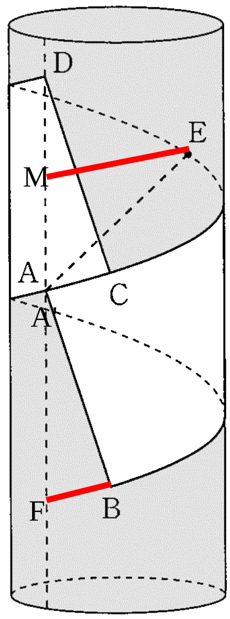
(ｲ)円柱をＤＡの延長線上で切り取って，側面を広げる。
右図のように，△ＡＣＤを△ＰＢＡの位置に移動させると，平行四辺形ＡＰＡ’Ｄ’ができる。
ここで，ＤＤ’＝ＡＡ’＝ 6 π（*cm*），ＤＡ＝ＡＦ＝ 6(*cm*)より，6 π × 6 ＝ 36 π（cm^2）

Ａと A′ が一致しているので E は AD の真ん中にくる



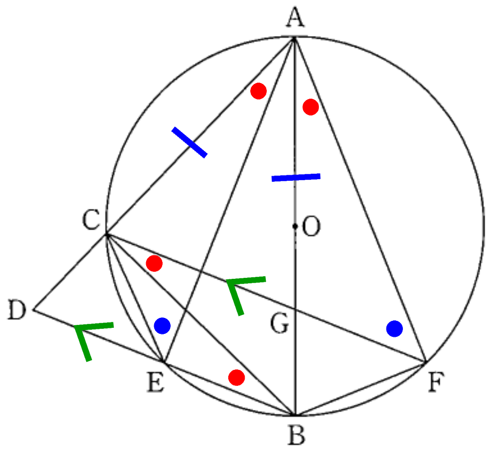
AF ＝ DA’ ＝ 6（*cm*）
AA'＝ 6 π（*cm*）

図 2



問７.

(ｱ) (*a*)4 (AC ＝ AG)
(*b*)3 (∠ CAE ＝∠ CBE)
(あ)2（平行線の錯角は等しい）
(い)4（$\overset{\frown}{\mathrm{BF}}$に対する円周角は等しい）
(う)7（1辺とその両端の角がそれぞれ等しい）



(イ)

△ ADB で,

AD ＝ AB より,

∠ ABD ＝∠ ADB ＝ 68°,

∠ BAD ＝∠ BAC ＝ 180 − 68 × 2 ＝ 44°

円周角の定理より,

∠ BFC ＝∠ BAC ＝ 44°

また,

∠ AFB は直径に対する円周角より 90° だから,

∠ AFC ＝ 90 − 44 ＝ 46°