2003(H15)年度　神奈川県立高校入試問題

問１． 次の計算をしなさい。

(ア) $(-7)+(-6)$

(イ) $8+3\times(3-5)$

(ウ) $\frac{1}{5}-\frac{2}{3}$

(エ) $12a^2b^3 \div (-4ab)$

(オ) $\frac{4x-5}{6}-\frac{x-2}{2}$

(カ) $\sqrt{27}+\frac{15}{\sqrt{3}}$

(キ) $(x+2)^2-(x-3)(x+1)$

問２． 次の問いに答えなさい。

(ア) $x^2y-5xy-6y$ を因数分解しなさい。

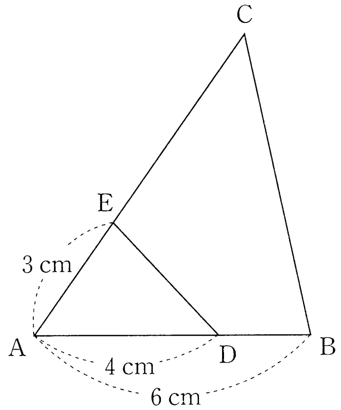
(イ) 2 次方程式 $x^2-4x-2=0$ を解きなさい。

(ウ) 次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} 2x-3y=9 \\ 3x+2y=7 \end{cases}$$

(エ) 関数 $y=-2x^2$ について，x の値が 1 から 3 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

(オ) 右の図のように，AB＜AC である三角形 ABC において，辺 AB 上に点 D をとり，辺 AC 上に点 E を∠ACB＝∠ADE となるようにとる。AB＝6 cm，AD＝4 cm，AE＝3 cm のとき，線分 CE の長さを求めなさい。



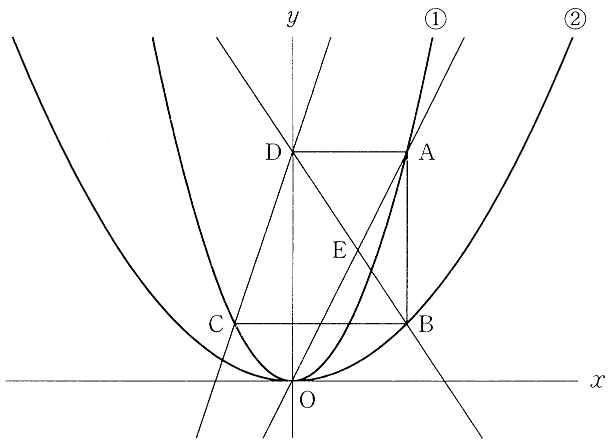
問３．右の図において，曲線①は関数　$y=x^2$　のグラフであり，曲線②は関数　$y=ax^2$　のグラフである。

点Aは曲線①上の点で，その x 座標は２である。点Bは曲線②上の点で，線分ABは y 軸に平行である。

また，点Cは曲線①上の点で，線分BCは x 軸に平行であり，点Cの x 座標は－１である。

さらに，点Dは y 軸上の点で，線分ADは x 軸に平行である。

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CDの式を　$y=mx+n$　とするとき，m，n の値を求めなさい。

(ｳ) 直線BDと直線OAとの交点Eの座標を求めなさい。

問４．右の図１のように，A，B，C，D，E，Fの文字が１つずつ書かれた６枚のカードが，左からアルファベット順に横一列に並べられている。

図１

$\boxed{A}\ \boxed{B}\ \boxed{C}\ \boxed{D}\ \boxed{E}\ \boxed{F}$

大，小２つのさいころを同時に１回投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とする。このとき，a と b が異なる場合は，左から a 番目のカードと左から b 番目のカードを互いに交換し，a と b が等しい場合は，カードを交換しないことにする。

例

大きいさいころの出た目の数が２，小さいさいころの出た目の数が５のとき，左から２番目のカード $\boxed{B}$ と左から５番目のカード $\boxed{E}$ を互いに交換する。

図２

$\boxed{A}\ \boxed{E}\ \boxed{C}\ \boxed{D}\ \boxed{B}\ \boxed{F}$

この結果，カードの並びは図２のようになる。

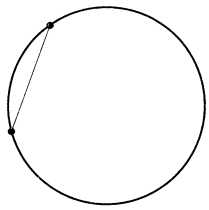
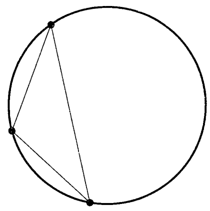
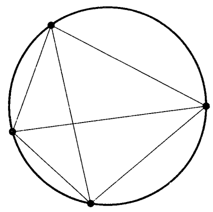
いま，カードが図１のように並べられている状態で，大，小２つのさいころを同時に１回投げるとき，次の問いに答えなさい。

(ｱ) カードの並びが，左から順に $\boxed{F}\ \boxed{B}\ \boxed{C}\ \boxed{D}\ \boxed{E}\ \boxed{A}$ となる確率を求めなさい。

(ｲ) カード $\boxed{A}$ がカード $\boxed{C}$ より右側となる確率を求めなさい。

問５．円周上に異なる点が n 個あり，すべての点が互いに線分で結ばれている。１つの点から引かれている線分の本数 a と，すべての線分の本数 b について調べることにする。ただし，n は２以上の整数とする。

下の表は，$n=2$，$n=3$，$n=4$ のときの，それぞれの図の一例と，a，b の値を示したものである。

円周上の異なる点の個数　n（個）	2	3	4
図の一例			
１つの点から引かれている線分の本数　a（本）	1	2	3
すべての線分の本数　b（本）	1	3	6

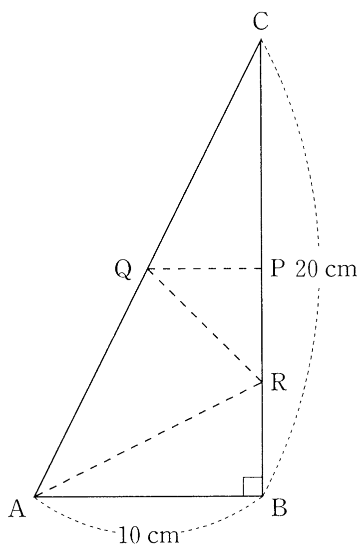
このとき，次の問いに答えなさい。

(ｱ) 円周上の異なる点の個数 n が５のとき，１つの点から引かれている線分の本数 a と，すべての線分の本数 b の値を求めなさい。

(ｲ) すべての線分の本数 b が 36 のとき，円周上の異なる点の個数 n の値を求めなさい。

問６．右の図は，ある三角すいの展開図であり，AB＝10 cm，BC＝20 cm，∠ABC が直角の三角形である。２点 P，Q はそれぞれ辺 BC，辺 CA の中点であり，点 R は線分 BP の中点である。

このとき，次の問いに答えなさい。



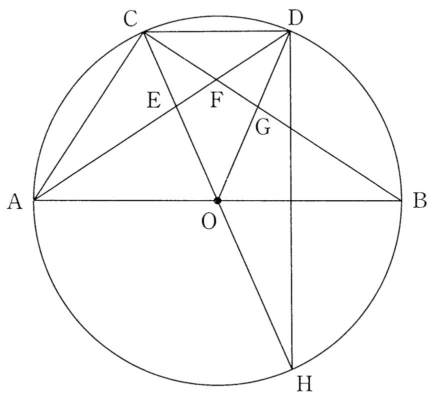
(ｱ) 線分 AR の長さを求めなさい。

(ｲ) この展開図を点線で折り曲げてできる三角すいの体積を求めなさい。

問7．右の図のように，線分ABを直径とする円Oがあり，円Oの周上に点Aとは異なる点CをAC＜BCとなるようにとる。

また，点Aをふくまない弧 $\overset{\frown}{BC}$ 上に，点DをAB//CDとなるようにとり，線分ADと線分OCとの交点をE，線分ADと線分BCとの交点をFとする。さらに，線分BCと線分OD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OEAと三角形FGDが相似であることを次のように証明した。空欄(くうらん)にあてはまるものとして最も適するものを，(あ)～(う)には【A群】から，(a)，(b)には【B群】から，(c)には【C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〕

△OEAと△FGDにおいて，

まず,△ODAは二等辺三角形だから，

　　(a)

　よって，∠OAE＝∠FDG　　……①

次に，弧 $\overset{\frown}{AC}$ に対する円周角と中心角の関係から，

$$\angle ADC = \frac{1}{2}\angle AOC$$

　よって，∠AOC＝2∠ADC　　……②

　また，(あ)から，

　　∠BAD＝∠BCD　　……③

　さらに，(い)から，

　　∠BAD＝∠ADC　　……④

　③，④より，∠BCD＝∠ADC　　……⑤

　ここで，△FDCの内角と外角の関係から，

　　∠DFG＝∠FDC＋∠FCD

　よって，∠DFG＝∠ADC＋∠BCD　……⑥

　⑤，⑥より，∠DFG＝2∠ADC　　……⑦

②，⑦より，(b)

　よって，∠AOE＝∠DFG　　……⑧

①，⑧より，(う)から，

　　△OEA (c) △FGD

【A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. 弧 $\overset{\frown}{AC}$ に対する円周角は等しい
4. 弧 $\overset{\frown}{BD}$ に対する円周角は等しい
5. 3組の辺の比が等しい
6. 2組の辺の比が等しく，その間の角が等しい
7. 2組の角がそれぞれ等しい

【B群】

1. ∠OAC＝∠OCA
2. ∠OAD＝∠ODA
3. ∠OBC＝∠OCB
4. ∠OEA＝∠CED
5. ∠AOC＝∠DFG

【C群】

1. ≡
2. ＝
3. ∽

(イ)　∠ABC＝33°のとき，線分COの延長と円Oとの交点をHとして，∠CHDの大きさを求めなさい。

2003(H15)年度　神奈川県立高校入試解答用紙

問１

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)

(オ)	(カ)	(キ)

問２

(ア)	(イ)	(ウ)
		$x=$　　　，$y=$

(エ)	(オ)
	(cm)

問３

(ア)	(ウ)	(エ)
$a=$	$m=$　　　，$n=$	(　　　　，　　　　)

問４

(ア)	(イ)

問５

(ア)	(イ)
$a=$　　　　，$b=$	$n=$

問６

(ア)	(イ)
(cm)	(cm^3)

問７

(ア)						(イ)
(a)	(あ)	(い)	(b)	(う)	(c)	
						∠ＣＨＤ＝　　　°

３年（　　　）組（　　　）番　　氏名（　　　　　　　　　　　）

III 数 学 正答表並びに採点基準 (平成15年度)

問1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
-13	2	$-\frac{7}{15}$	$-3ab^2$

(オ)	(カ)	(キ)
$\frac{x+1}{6}$	$8\sqrt{3}$	$6x+7$

問2

(ア)	(イ)	(ウ)
$y(x+1)(x-6)$	$x=2\pm\sqrt{6}$	$x=3$, $y=-1$

(エ)	(オ)
-8	5 cm

問3

(ア)	(イ)	(ウ)
$a=\frac{1}{4}$	$m=3$, $n=4$	$\left(\frac{8}{7}, \frac{16}{7}\right)$

問4

(ア)	(イ)
$\frac{1}{18}$	$\frac{2}{9}$

問4(ア)は$\frac{2}{36}$に2点を与える。 問4(イ)は$\frac{8}{36}$, $\frac{4}{18}$に2点を与える。

問5

(ア)	(イ)
$a=4$, $b=10$	$n=9$

問6

(ア)	(イ)
$5\sqrt{5}$ cm	$\frac{125}{3}$ cm^3

問6(ア)は$\sqrt{125}$に2点を与える。 問6(イ)は$\frac{250}{6}$に2点を与える。

問7

(ア)						(イ)
(a)	(あ)	(い)	(b)	(う)	(c)	
2	4	2	5	7	3	∠CHD= 24 °

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

採点上の注意

1．中間点は，問4(ア)，(イ)，問6(ア)，(イ)，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。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)，問6(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

解答・解説

問１．

(ア)　$(-7)+(-6)=-7-6=-13$

(イ)　$8+3\times(3-5)=8+3\times(-2)=8-6=2$

(ウ)　$\dfrac{1}{5}-\dfrac{2}{3}=\dfrac{3}{15}-\dfrac{10}{15}=-\dfrac{7}{15}$

(エ)　$12a^2b^3\div(-4ab)=-\dfrac{12a^2b^3}{4ab}=-3ab^2$

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

(カ)　$\sqrt{27}+\dfrac{15}{\sqrt{3}}=3\sqrt{3}+\dfrac{15\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}+5\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

(キ)　$(x+2)^2-(x-3)(x+1)=x^2+4x+4-(x^2-2x-3)=x^2+4x+4-x^2+2x+3$
$=6x+7$

問２．

(ア)　$x^2y-5xy-6y=y(x^2-5x-6)=y(x-6)(x+1)$

(イ)　$x^2-4x-2=0$　　$x=\dfrac{4\pm\sqrt{16+8}}{2}=\dfrac{4\pm\sqrt{24}}{2}=\dfrac{4\pm2\sqrt{6}}{2}=2\pm\sqrt{6}$

(ウ)　$\begin{cases}2x-3y=9 & ① \\ 3x+2y=7 & ②\end{cases}$

①×2　　$4x-6y=18$
②×3　$+)\ 9x+6y=21$
$13x\quad=39$
$x\quad=3$

$x=3$を②に代入して
$9+2y=7$
$2y=-2$
$y=-1$

(エ)　$y=-2x^2$

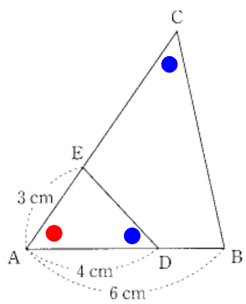
x	1	3
y	-2	-18

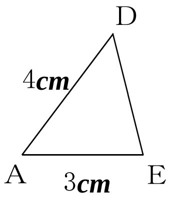
変化の割合＝$\dfrac{y\text{ の増加量}}{x\text{ の増加量}}$

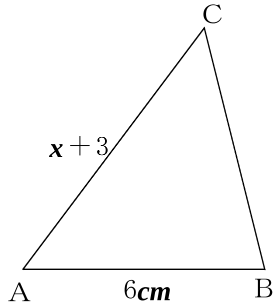
$\dfrac{-18-(-2)}{3-1}=\dfrac{-16}{2}=-8$　　別解　$-2\times(1+3)=-8$

(オ)　△ACB と△ADE において
仮定より　　　$\angle ACB=\angle ADE$　…　①
共通な角なので　$\angle CAB=\angle DAE$　…　②
①，②より　２組の角がそれぞれ等しいので
△ACB ∽△ADE
線分 CE の長さを x cm とすると，

$AB:AC=AE:AD$
$6:(x+3)=3:4$
$3(x+3)=24$
$x+3=8$
$x=5$







問３.

(ｱ) **二次関数 $y=ax^2$ の式を求める**　→　式に x, y の値を代入する

$x=2$ を　$y=x^2$ に代入して　点A (2, 4),

$x=-1$ を $y=x^2$ に代入して　点C (− 1, 1) より点B (2, 1) となり

$x=2$, $y=1$ を $y=ax^2$ に代入して　$1=4a$　$a=\dfrac{1}{4}$

(ｲ) **２点を通る直線の式を求める**　→　グラフからよみとる

C (− 1, 1) とD (0, 4) より 1 コイッテ 3 アガルので　$m=3$　, 切片は $n=4$

(ｳ) **２直線の交点の座標を求める**　→　連立方程式の解が交点となる

直線ＢＤの式は $y=-\dfrac{3}{2}x+4$

直線ＯＡの式は $y=2x$

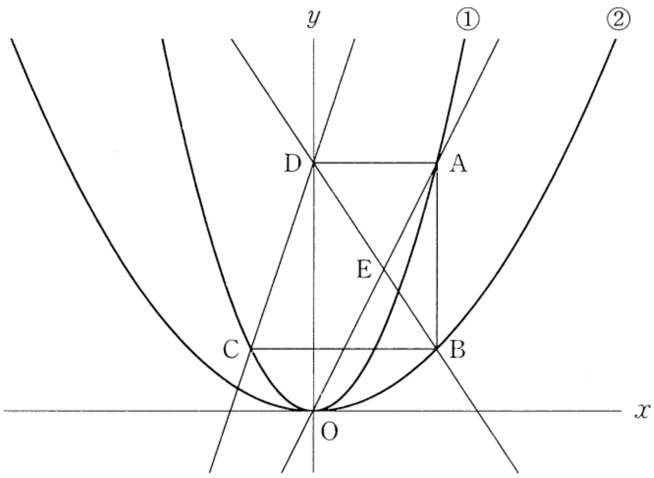
これを、置換法で　$2x=-\dfrac{3}{2}x+4$

さらに両辺を 2 倍して　$4x=-3x+8$

移項して $7x=8$

両辺を 7 で割って $x=\dfrac{8}{7}$

$y=2x$ に代入して $y=\dfrac{16}{7}$　$\left(\dfrac{8}{7},\ \dfrac{16}{7}\right)$

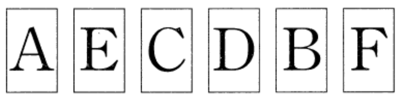


問４.

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

図 1

図 2



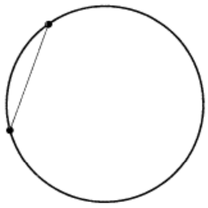
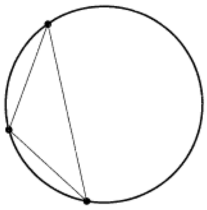
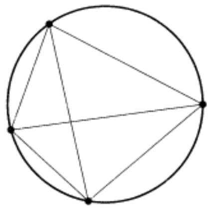
(ｱ)　$\boxed{F}$ $\boxed{B}$ $\boxed{C}$ $\boxed{D}$ $\boxed{E}$ $\boxed{A}$ となる確率

1 と 6 が出れば良い　$\dfrac{2}{36}=\dfrac{1}{18}$

(ｲ)　カード $\boxed{A}$ がカード $\boxed{C}$ より右側となる確率

1 と 3, 4, 5, 6 が出れば良い　$\dfrac{8}{36}=\dfrac{2}{9}$

問５.

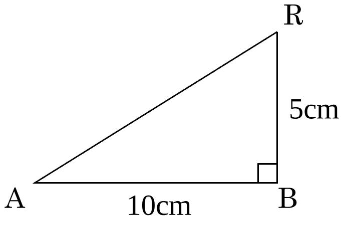
円周上の異なる点の個数 n (個)	2	3	4
図の一例			
１つの点から引かれている線分の本数　a (本)	1	2	3
すべての線分の本数　b (本)	1	3	6

(ｱ)　n 個の点のうちの１つの点から，
その他の点に向けて $(n-1)$ 本の線分を引くことができるので，$a = n - 1$
線分の引き方は $n(n-1)$ 通りとなるが，
このままでは１本の線分について２回ずつ数えているので，$b = \dfrac{n(n-1)}{2}$
それぞれの式に $n = 5$ を代入して $a = 4$，$b = 10$ を求める。

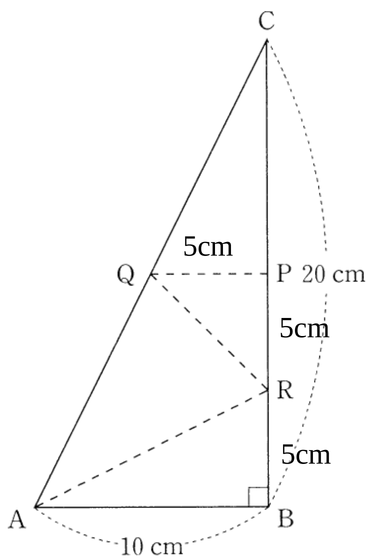
(ｲ) $b = \dfrac{n(n-1)}{2}$　に $b = 36$ を代入すると，$36 = \dfrac{n(n-1)}{2}$，　$n^2 - n - 72 = 0$
$(n-9)(n+8) = 0$，$n = 9$，$n = -8$，n は２以上の整数なので，$n = 9$

問６.

(ｱ)　P は BC の中点なので BP ＝ 10 cm、
R は BP の中点なので BR ＝ 5 cm
三角形 ARB は直角三角形なので三平方の定理により



$AR^2 = 5^2 + 10^2$
$AR^2 = 125$
$AR > 0$ より
$AR = 5\sqrt{5}$



(ｲ)　△ PQR を底面と考えると、高さは AB(10cm)となる。
PQ ＝ 5cm、PR ＝ 5cm より

$$5 \times 5 \times \frac{1}{2} \times 10 \times \frac{1}{3} = \frac{125}{3}$$

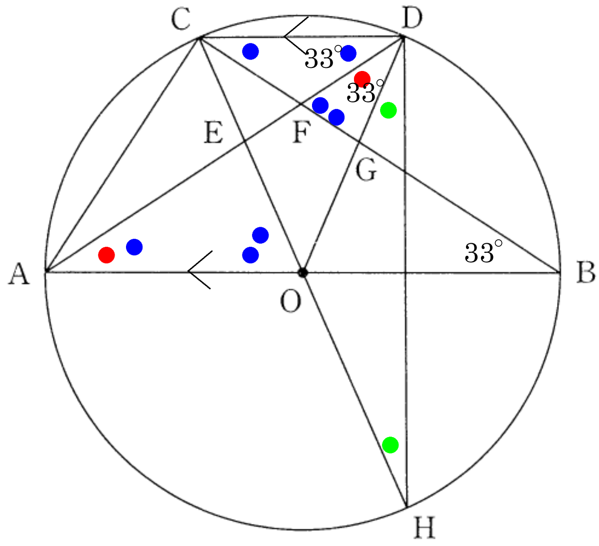
△ ABR を底面、Q を頂点と考えると、

$$10 \times 5 \times \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{1}{3} = \frac{125}{3}$$

問７.

(ｱ)　(a) 2　　(あ) 4　　(い) 2

　　 (b) 5　　(う) 7　　(c) 3



(ｲ)　∠ CDH は半円の弧に対する円周角なので 90 °

弧 $\overset{\frown}{AC}$ に対する円周角は等しいので，∠ ABC ＝∠ ADC ＝ 33 °

(ｱ)より∠ ODA ＝∠ ADC なので，∠ ODA ＝∠ ADC ＝ 33 °

よって，∠ ODH ＝∠ CDH －∠ ADC －∠ ODA ＝ 90 °－ 33 °－ 33 °＝ 24 °

△ OHD は二等辺三角形なので

∠ OHD ＝∠ ODH より，∠ CHD ＝ 24 °