問1　次の計算をしなさい。

(ア)　$4-(-6)$

(イ)　$-\frac{2}{3}+\frac{2}{5}$

(ウ)　$24a^2b \div 3ab$

(エ)　$\frac{35}{\sqrt{7}}-\sqrt{28}$

問2　次の問いに答えなさい。

(ア)　$(x-3)(x+5)-(x-2)^2$ を計算しなさい。

(イ)　$x(x+7)-8$ を因数分解しなさい。

(ウ)　2次方程式 $3x^2-x-1=0$ を解きなさい。

(エ)　次の連立方程式を解きなさい。

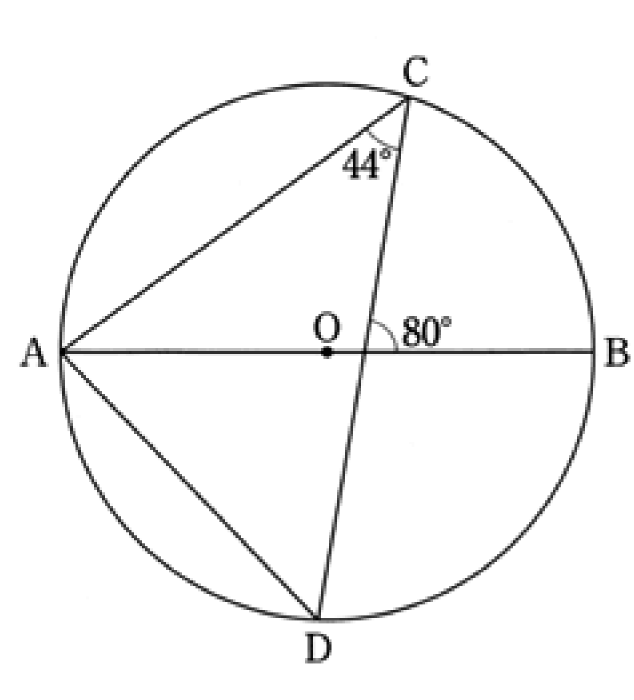
$$\begin{cases} 4x+3y=6 \\ 2x-y=8 \end{cases}$$

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

(カ)　2点A(4，3)，B(2，−2)の間の距離を求めなさい。ただし，原点をOとし，原点Oから点(1，0)までの距離および原点Oから点(0，1)までの距離を1cmとする。

(キ)　ある正の数 x を2乗しなければならないところを，間違えて2倍したため答えが24小さくなった。この正の数 x の値を求めなさい。

(ク)　右の図において，線分ABは円Oの直径であり，2点C，Dは円Oの周上の点である。
　このとき，∠ADCの大きさを求めなさい。

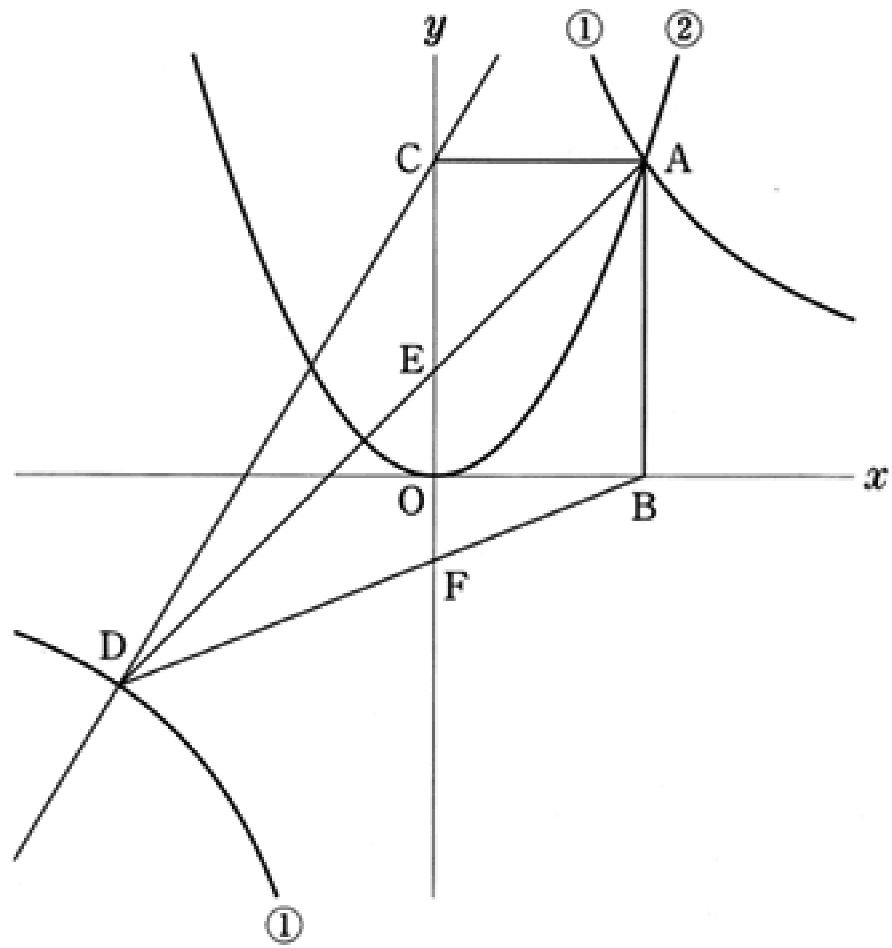


問3　右の図において，曲線①は反比例 $y=\dfrac{6}{x}$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点Aは曲線①と曲線②との交点で，その x 座標は2である。点Bは x 軸上の点で，線分ABは y 軸に平行である。点Cは y 軸上の点で，線分ACは x 軸に平行である。

また，点Dは曲線①上の点で，その x 座標は -3 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の式を求め，$y=mx+n$ の形で書きなさい。

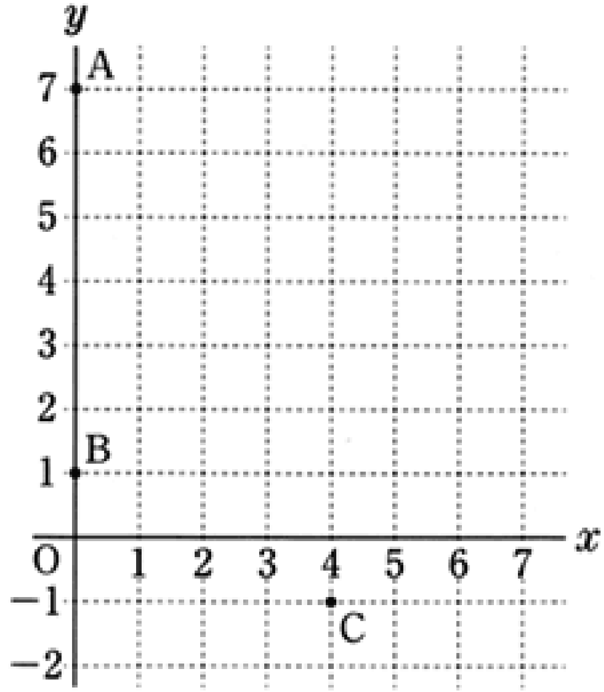
(ウ)　線分ADと y 軸との交点をE，線分BDと y 軸との交点をFとし，三角形DFEの面積をS，四角形AEFBの面積をTとするとき，SとTの比を**最も簡単な整数の比**で表しなさい。

問4　右の図1において，点Aの座標は(0，7)，点Bの座標は(0，1)，点Cの座標は(4，−1)である。また，原点をOとする。

　1から6までの目の出る大，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，点Pの座標を (a, b) とし，点Pを図1にとる。

図1



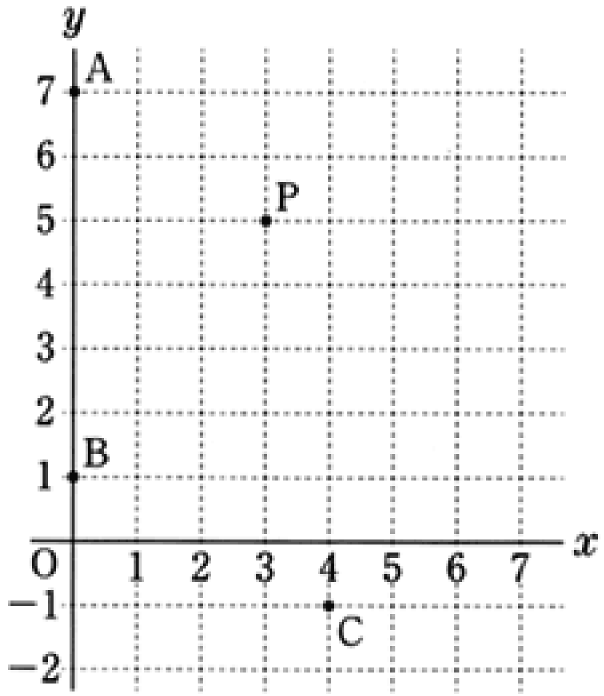
例

　大きいさいころの出た目の数が3，小さいさいころの出た目の数が5のとき，

　$a=3$，$b=5$だから，点Pの座標は(3，5)となり，この点Pを図1にとる。

　この結果，図2のようになる。

図2



　いま，図1の状態で，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。ただし，大，小2つのさいころはともに，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(ア)　点Pが線分AC上にある確率を求めなさい。

(イ)　三角形ABPの面積が6 cm^2 となる確率を求めなさい。ただし，原点Oから点(1，0)までの距離および原点Oから点(0，1)までの距離を1 cmとする。

(ウ)　三角形BCPが直角三角形となる確率を求めなさい。

問5　AさんとBさんは，連続する５つの自然数について，その中で最も大きい自然数の２乗から最も小さい自然数の２乗を引いた差について調べた。次はそのときの会話文である。

会話文

Aさん「連続する５つの自然数が１，２，３，４，５のとき，最も小さい自然数は１，最も大きい自然数は５だから，最も大きい自然数の２乗から最も小さい自然数の２乗を引いた差は$5^2-1^2=24$となるね。」

Bさん「連続する５つの自然数が２，３，４，５，６のときは，最も小さい自然数は２，最も大きい自然数は６だから，同じ計算をすると$6^2-2^2=32$だね。」

Aさん「考えてみると，$24=8\times 3$だから，連続する５つの自然数が１，２，３，４，５のとき，計算した結果の24は，中央の自然数３の８倍になっているね。」

Bさん「ほんとうだ。連続する５つの自然数が２，３，４，５，６のときも，計算した結果の32は，中央の自然数４の８倍だよ。」

このことから，２人は，「連続する５つの自然数について，最も大きい自然数の２乗から最も小さい自然数の２乗を引いた差は，中央の自然数の８倍になる。」と予想し，先生に相談したところ，先生から「その予想は正しいです。その理由を説明してください。」と言われた。

２人は，予想が正しいことを次のように説明した。解答用紙の $\boxed{}$ の中に続きを書き，説明を完成させなさい。

説明

連続する５つの自然数のうち，最も小さい自然数をnとすると，

問6　右の図1は，1辺の長さが6cmである正方形ABCDを底面とし，点Eを頂点とする正四角すいであり，高さは6cmである。

また，点Fは辺AE上の点で，AF：FE＝1：2である。

このとき，次の問いに答えなさい。

(ア)　この正四角すいの体積を求めなさい。

(イ)　この正四角すいにおいて，2点C，F間の距離を求めなさい。

(ウ)　この正四角すいの表面上に，図2のように点Aから辺BEと辺CEにこの順で交わるように，点Dまで線を引く。このような線のうち，長さが最も短くなるように引いた線と辺BEとの交点をGとするとき，線分BGの長さを求めなさい。

図1

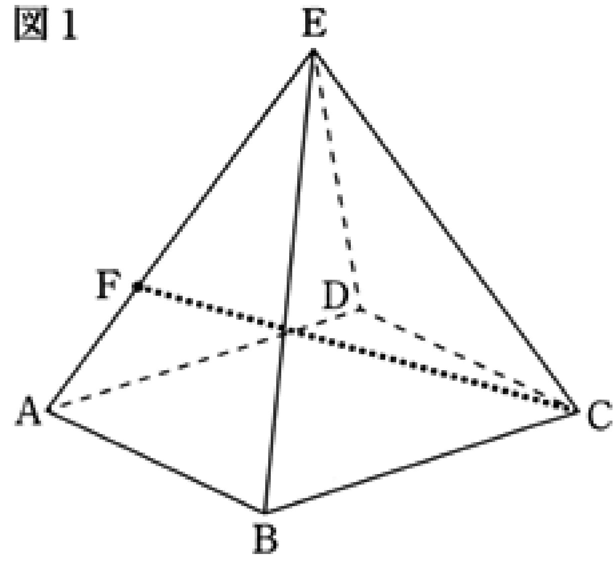
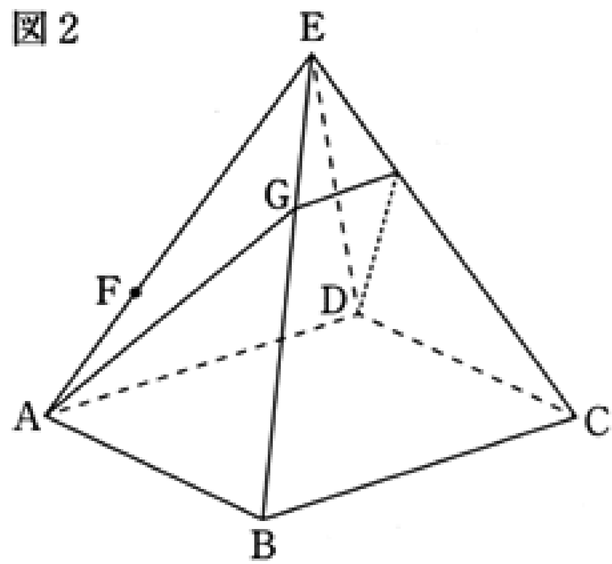


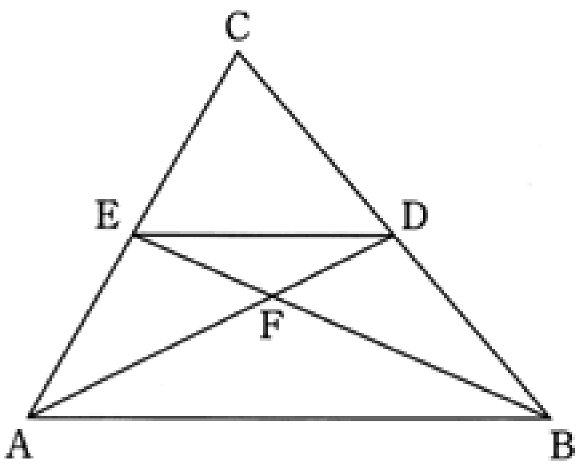
図2



問7　右の図のような三角形 ABC があり，辺 BC の中点を D，辺 AC の中点を E とする。

また，線分 AD と線分 BE との交点を F とする。

このとき，三角形 ABF と三角形 DEF が相似であることを証明しなさい。



(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25年度）

問1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
10	$-\frac{4}{15}$	$8a$	$3\sqrt{7}$

問2

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
$6x-19$	$(x-1)(x+8)$	$x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$	$x=3$　,　$y=-2$
(オ)	**(カ)**	**(キ)**	**(ク)**
12	$\sqrt{29}$　cm	$x=$　6	$\angle$ADC = 54°

問3

(ア)	(イ)	(ウ)
$a=\frac{3}{4}$	$y=\frac{5}{3}x+3$	S : T = 9 : 16

問4

(ア)	(イ)	(ウ)
$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{7}{36}$

問5

説明

連続する5つの自然数のうち，最も小さい自然数を n とすると，

連続する5つの自然数は n，$n+1$，$n+2$，$n+3$，$n+4$ と表されるから，最も大きい自然数は $n+4$ である。

よって，最も大きい自然数の2乗から最も小さい自然数の2乗を引いた差は，

$$(n+4)^2-n^2=n^2+8n+16-n^2$$
$$=8n+16$$
$$=8(n+2)$$

$n+2$ は中央の自然数だから，$8(n+2)$ は中央の自然数の8倍である。

よって，連続する5つの自然数について，最も大きい自然数の2乗から最も小さい自然数の2乗を引いた差は，中央の自然数の8倍になる。

正答例。

問6

(ア)	(イ)	(ウ)
72　cm^3	$3\sqrt{6}$　cm	$2\sqrt{6}$　cm

問7

［証明］

△ABFと△DEFにおいて，

まず，対頂角は等しいから，

∠AFB = ∠DFE　……①

次に，△ABCにおいて，

点Dは辺BCの中点，点Eは辺ACの中点であるから，中点連結定理より，

AB // ED　……②

②より，平行線の錯角は等しいから，

∠ABE = ∠DEB

よって，∠ABF = ∠DEF　……③

①，③より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△ABF ∽ △DEF

正答例。

問	配　点
1	各3点　計12点
2	各4点　計32点
3	各4点　計12点
4	各4点　計12点
5	10点
6	各4点　計12点
7	10点
計	100点