今治明徳高等学校

平成23年度　学力検査

数　学　問　題　（矢田分校一般入試）

受検番号	

注１　解答は，すべて別紙解答用紙の該当欄に記入しなさい。

注２　答えに$\sqrt{\ }$が含まれるときは，$\sqrt{\ }$を用いたままにしておくこと。
ただし，$\sqrt{\ }$の中はもっとも小さい整数にすること。

1　次の計算をして，答えを書きなさい。

(1)　$5-13$

(2)　$0.4\times(-0.03)$

(3)　$\frac{1}{3}(2x-3y+4z)-\frac{1}{2}(-x-2y+3z)$

(4)　$(12a^2x^2-8ax^3)\div(4ax^2)$

(5)　$2\sqrt{18}-\frac{10}{\sqrt{2}}+3\sqrt{2}$

(6)　$(x+3)^2-(x+1)(x-4)$

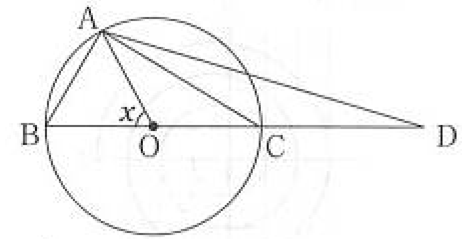
2　次の問いに答えなさい。

(1)　２次方程式　$x^2+3x-1=0$　を解け。

(2)　赤玉２個，白玉３個入っている袋から玉を同時に２個取り出すとき，２個とも白玉である確率を求めよ。

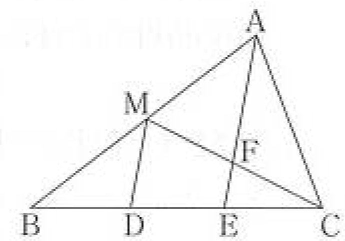
(3)　太郎君が，１個90円のおにぎりと１個120円のパンを合わせて20個買ったところ，代金は2070円であった。購入したパンの個数とおにぎりの個数はそれぞれ何個か。
おにぎりの個数をx個，パンの個数をy個として連立方程式を作り，解け。

(4)　右の図で，円Oは線分BCを直径とし，点Aを通っている。点Dが線分BCの延長上にあり，CA＝CD，∠ADC＝15°であるとき，∠xの大きさを求めよ。



(5)　何枚かの折り紙があり，最初に花子さんが$\frac{1}{2}$を取り，次に太郎君が残りの$\frac{3}{5}$を取ったところ，折り紙は14枚残った。
折り紙は何枚あったか求めよ。

(6)　右の図のように，△ABCの辺ABの中点をM，辺BCを３等分する点をD，Eとし，AEとMCの交点をFとする。
MD＝６cmであるとき，線分AFの長さを求めよ。

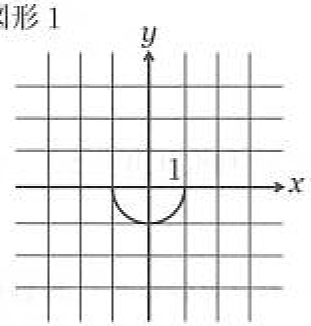


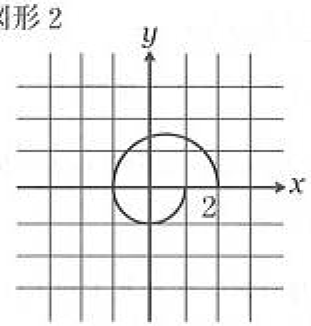
(7)　yがxに反比例するとき，yをxの式で表すと$y=\frac{a}{x}$である。下の表は，xの値に対応するyの値を調べたものの一部である。このとき，表の空欄(ア)，(イ)をうめよ。

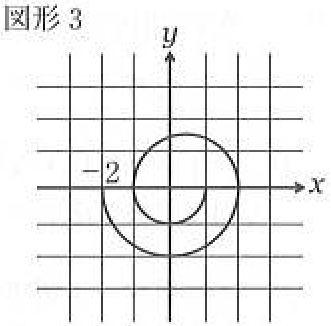
x	…	−2	−1	0	1	2	…
y	…	(ア)	−4	╳	(イ)	2	…

3　太郎君は xy 平面にコンパスで渦巻き状の図形を描くことにした。

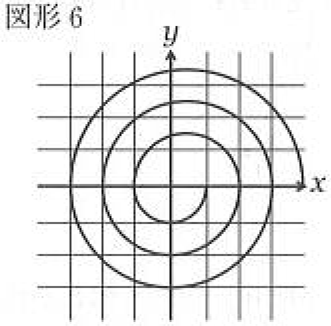
まずコンパスの芯(しん)を原点にあてて，点$(1,0)$から時計回りに半円を描いた図を図形1とする。続いてコンパスの芯を点$\left(\frac{1}{2},0\right)$にあてて，$(-1,0)$から時計回りに半円を書きたした図を図形2とする。さらに，コンパスの芯を原点に戻して，点$(2,0)$から半円を書きたしてできた図を図形3とする。

図形1


図形2


図形3


同様の作業を繰り返すことにする。例として図形6を示しておく。

図形6


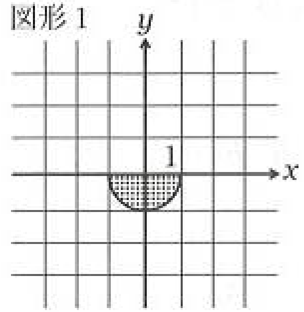
このとき，以下の問いに答えなさい。ただし(1)，(2)の円周率は π とし，(3)の円周率は3.14で計算せよ。

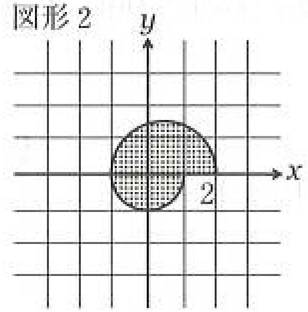
(1)　図形1，図形2，図形3，………の渦巻き状の線分の長さを，それぞれ ℓ_1，ℓ_2，ℓ_3，………とする。このとき以下の問いに答えよ。

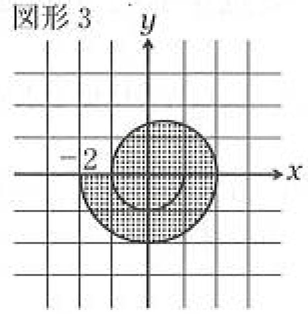
①　長さ ℓ_1 を求めよ。

②　長さ ℓ_5 を求めよ。

(2)　渦巻き状の線分が x 軸で蓋(ふた)をされた網掛けの部分の面積を，それぞれS_1，S_2，S_3，…とする。

図形1


図形2


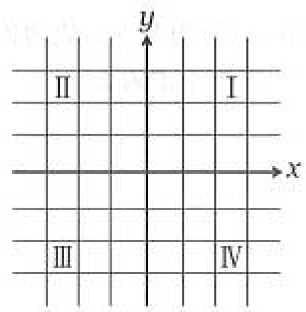
図形3


①　面積 S_4 を求めよ。

②　$S_6 - S_5$ を求めよ。

③　$S_{10} - S_9$ を求めよ。

(3)　図のように，x 軸と y 軸で分けられる4つの部分をⅠ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳとする。点Pが渦巻きの端点$(1,0)$を出発し，渦巻き上を1秒間に1ずつ時計回りに進むとき，以下の問いに答えよ。



①　点Pが初めて現れる図形について考える。

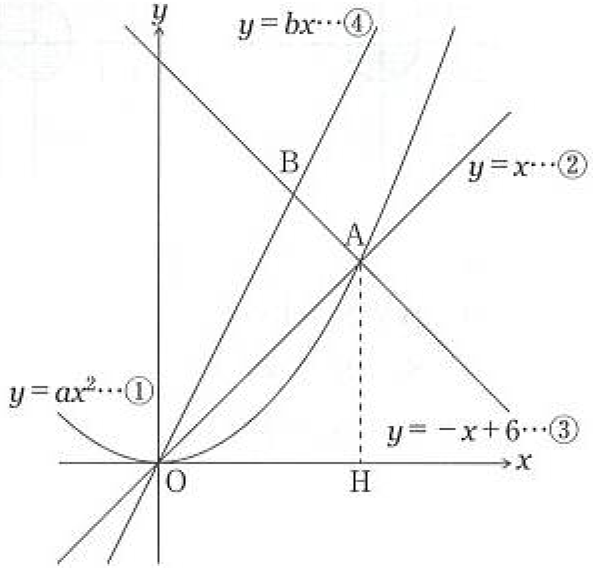
例えば5秒後の点Pは図形1には存在しないが，図形2上には存在するので，5秒後の点Pが初めて現れる図形は図形2である。

このとき，100秒後の点Pが初めて現れる図形を求めよ。

②　100秒後の点PはⅠ～Ⅳのどの部分にあるか答えよ。

4　放物線 $y=ax^2$…① と3直線 $y=x$…② $y=-x+6$…③ $y=bx$…④ がある。直線②と③の交点をA，直線③と④の交点をBとするとき，以下の問いに答えなさい。

(1)　交点Aの座標を求めよ。



(2)　$b=2$ のとき，△OAB の面積を求めよ。

(3)　△OAB の面積が(2)で求めた値と同じになるとき，b の値（$b=2$ 以外）を求めよ。

(4)　点Aを通り y 軸に平行な直線と x 軸との交点をHとする。

　△OAH を x 軸の周りに1回転させてできる立体の体積を求めよ。

　ただし，円周率は π とせよ。

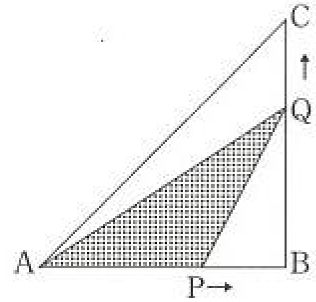
(5)　放物線①が点Aを通るとき，a の値を求めよ。

(6)　(5)のとき，放物線①と直線③の交点のうちAでない方をCとする。交点Cの座標を求めよ。

5　右の図のように，AB＝BC＝4 cm，∠B＝90°の直角二等辺三角形がある。点PはAをスタートし，辺AB，BC上を，Bを通ってCまで，一定の速さで動く。

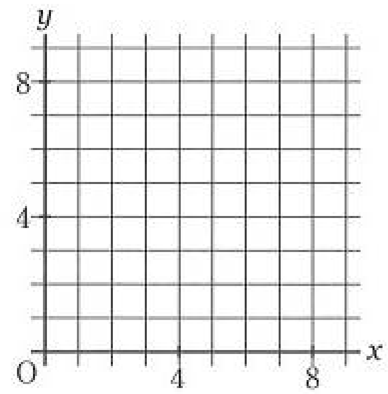
　点Qは，点Pと同時にBをスタートし，辺BC上をCまで点Pと同じ速さで動き，Cで止まる。

　このとき，以下の問いに答えなさい。



(1)　1秒間に1cm動くとき，3秒後の△APQの面積を求めよ。

(2)　点Pが動いた長さ x cmと△APQの面積 y cm² の関係を表すグラフを，解答用紙に完成させよ。



(3)　1秒間に2cm動くとき，1秒後の△BPQの面積を求めよ。

(4)　(3) の△BPQと△BACが相似であることを証明せよ。