H29　千葉県(後)　公立　数学　問題

数-17-公-千葉(後)-問-01

1　次の問１～問６に答えなさい。

問１　$-5+(-4)$　を計算しなさい。

問２　$(-4)^2-8\times\dfrac{3}{2}$　を計算しなさい。

問３　$\dfrac{2x+y}{3}+\dfrac{x-y}{2}$　を計算しなさい。

問４　$\dfrac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{8}$　を計算しなさい。

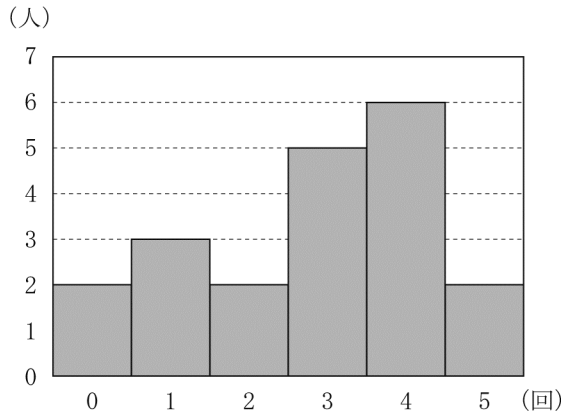
問５　七角形の内角の和を求めなさい。

問６　x^2-5x-6　を因数分解しなさい。

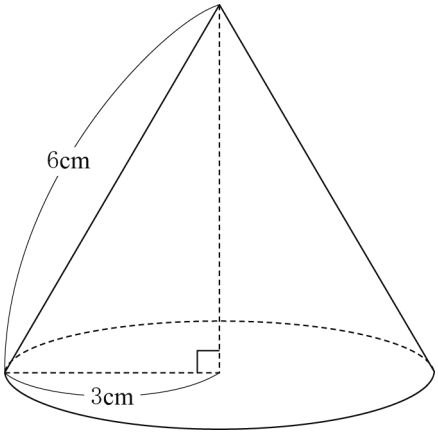
2 次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　下の図は，あるクラスの生徒 20 人が 1 週間に図書室を利用した回数を，ヒストグラムに表したものである。この 20 人が 1 週間に図書室を利用した回数の平均値と最頻値（モード）の正しい組み合わせを，次の**ア**～**エ**のうちから 1 つ選び，符号で答えなさい。

ア　平均値　2.8 回　　最頻値　4 回
イ　平均値　2.8 回　　最頻値　5 回
ウ　平均値　2.9 回　　最頻値　4 回
エ　平均値　2.9 回　　最頻値　5 回



問２　下の図のように，底面の半径が 3 cm，母線の長さが 6 cm の円錐がある。この円錐の体積を求めなさい。ただし，円周率はπを用いることとする。



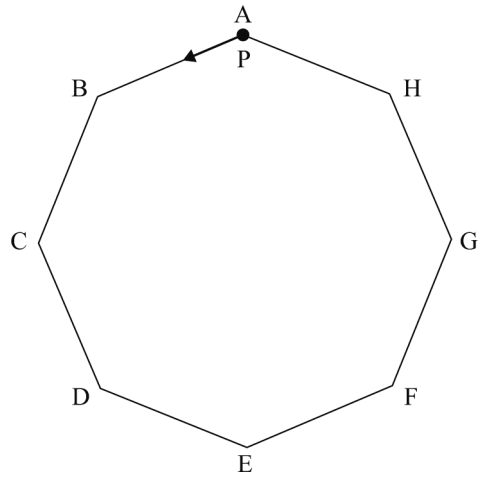
問３　関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，x の変域が $-4 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の変域を求めなさい。

問４　下の図のように，点 A，B，C，D，E，F，G，H を頂点とする正八角形があり，この頂点上を移動する点 P がある。

大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ, 出た目の数の和の分だけ, 点 P は, 頂点 A を出発点として, →B→C→D→E→F→G→H→A→B→…の順に移動する。

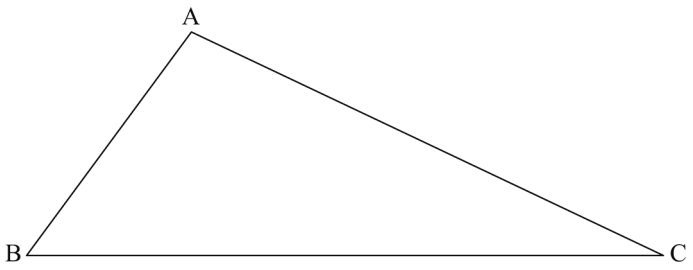
このとき，点 P が，頂点 B または頂点 E に止まる確率を求めなさい。

ただし, さいころを投げるとき, 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。

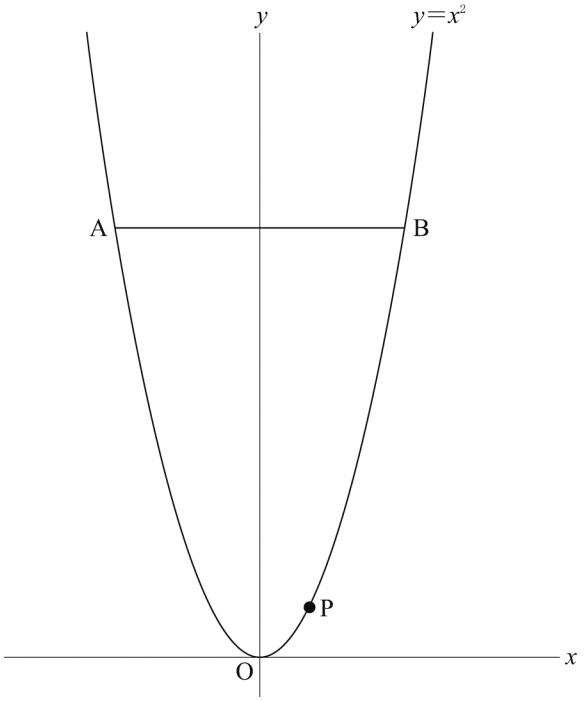


問５　下の図の△ABC において，∠APB＝30°，∠APC＝90° となるような点 P を作図によって求めなさい。また，点 P の位置を示す文字 P も書きなさい。

ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



3 下の図のように，関数 $y=x^2$ のグラフ上に，3 点 A，B，P をとる。点 A の x 座標は負，点 B の x 座標は正で，点 P の x 座標は 0 より大きく点 B の x 座標より小さい。線分 AB は x 軸に平行で，AB＝6 のとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。



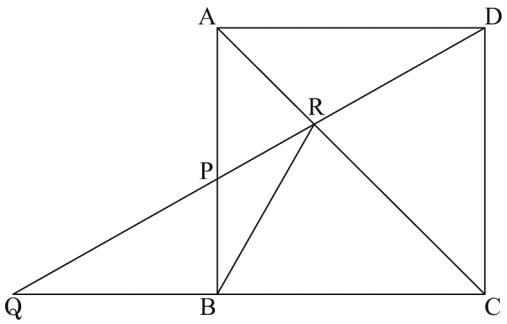
問１　点 B の座標を求めなさい。

問２　点 P の x 座標が 1 のとき，2 点 A，P を通る直線の式を求めなさい。

問３　△OAB と△PAB の面積比が 4 : 3 になるとき，2 点 A，P を通る直線が x 軸と交わる点の座標を求めなさい。

4 下の図のように，正方形 ABCD があり，辺 AB 上に，2 点 A，B と異なる点 P をとる。2 点 D，P を結んだ延長線と辺 CB の延長線との交点を Q，線分 DQ と正方形 ABCD の対角線 AC との交点を R とする。また，2 点 B，R を結ぶ。

このとき，次の**問 1**，**問 2** に答えなさい。



問 1 △PRB∽△BRQ となることの証明を，次の［　　］の中に途中まで示してある。

（a） と （b） に入る最も適当なものを，次の**選択肢**の**ア**～**カ**のうちからそれぞれ 1 つずつ選び，符号で答えなさい。また，（c） には証明の続きを書き，**証明**を完成させなさい。

ただし，［　　］の中の①～④に示されている関係を使う場合，番号の①～④を用いてもかまわないものとする。

証明

△ABR と△ADR において，

四角形 ABCD は正方形であるから，

AB＝ （a） ……①

共通な辺は等しいので，

AR＝AR ……②

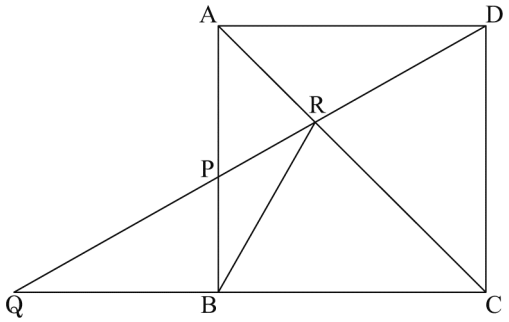
△ABC と△ADC は直角二等辺三角形であるから，

∠BAR＝ （b） ＝45° ……③

①，②，③より，

2 辺とその間の角がそれぞれ等しいので，

△ABR≡△ADR ……④

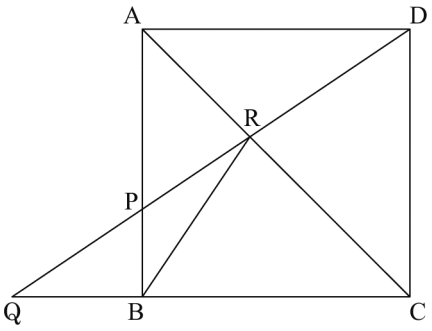


（c）

選択肢

ア BC	**イ** AD	**ウ** DC
エ ∠DCR	**オ** ∠DAR	**カ** ∠BCR

問２　AB＝6 cm，AP：PB＝2：1 のとき，線分 BR の長さを求めなさい。

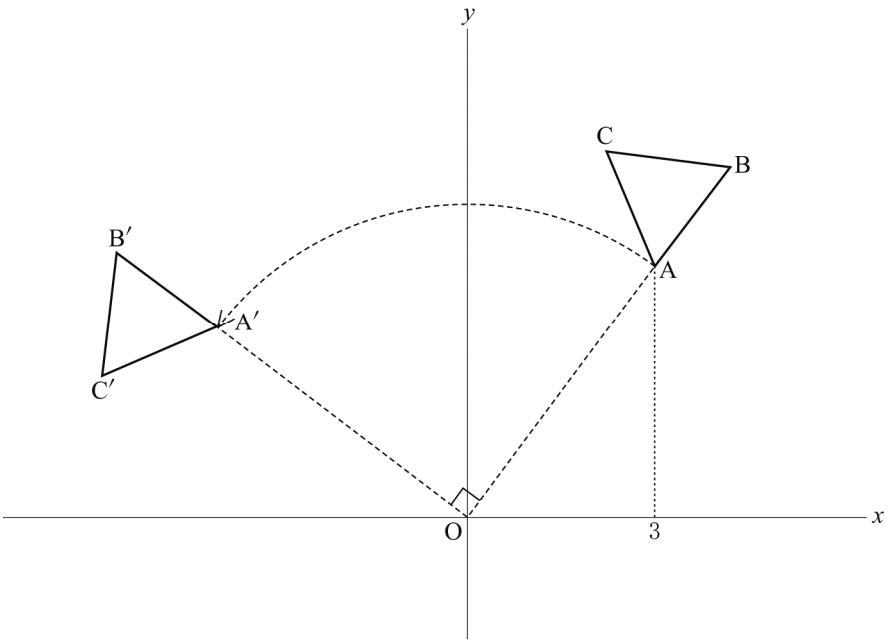


5 下の**図１**において，点Aの座標を（3，4）とする。点Bは，3点O，A，Bの順に直線上に並び，AB＝2 cmとなるようにとる。線分ABを1辺とする正三角形ABCをつくる。点Cのx座標は，点Aのx座標より小さいものとする。△A′B′C′は，△ABCを，原点Oを回転の中心として，反時計回りに90度回転移動させたものである。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

また，原点Oから点（1，0）までの距離及び原点Oから点（0，1）までの距離をそれぞれ1 cmとし，円周率はπを用いることとする。

図１



問１　頂点A′の座標を求めなさい。

問２　線分OAの長さを求めなさい。また，線分OCの長さを求めなさい。

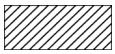
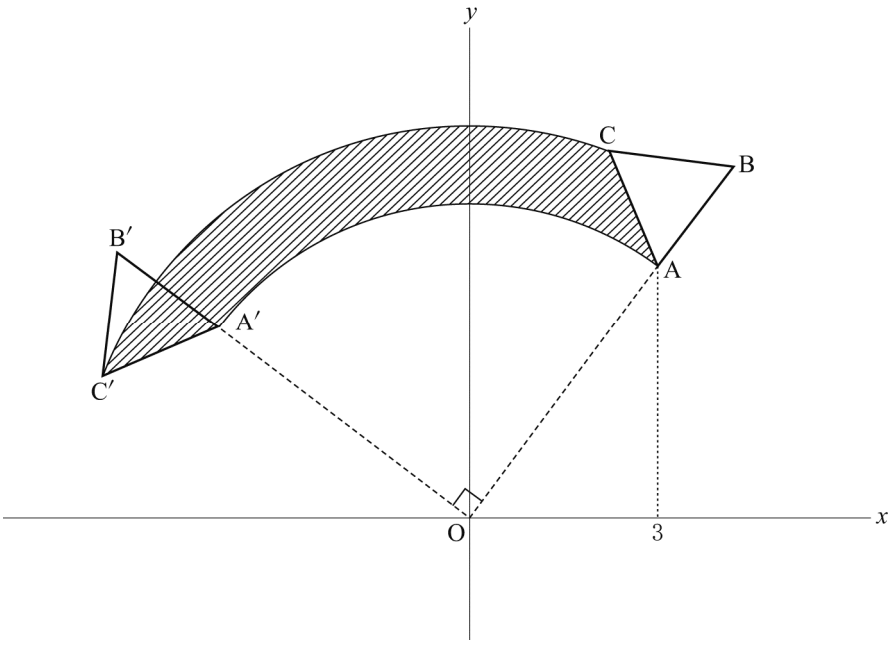
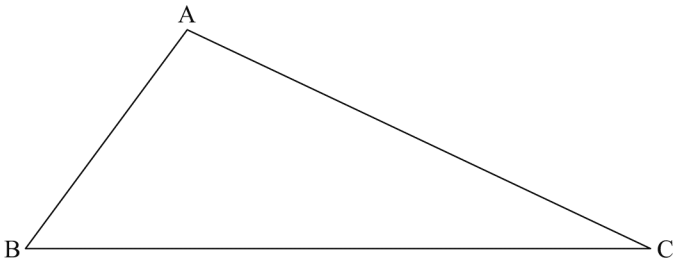
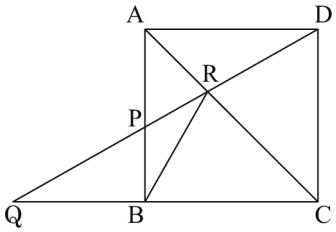
問３　△ABC が△ A′B′C′ に移動したとき，△ABC の線分 AC が通過してできる部分（**図２**の  をつけた部分）の面積を求めなさい。

図２

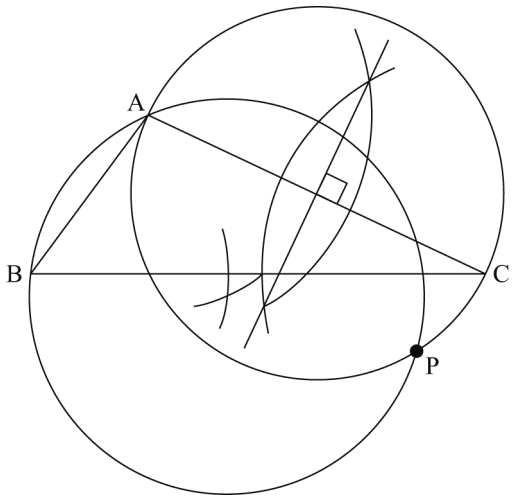
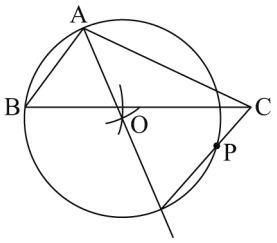


数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-千葉(後)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	度		
		問６			
数-17-公-千葉(後)-KY-02	2	問１			
		問２	cm^3		
		問３			
		問４			
		問５			

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="4">解　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="3">数-17-公-千葉(後)-KY-03</td><td rowspan="3">3</td><td>問1</td><td colspan="4">(　　,　　)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="4"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問3</td><td colspan="4">(　　,　　)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">数-17-公-千葉(後)-KY-04</td><td rowspan="3">4</td><td rowspan="2">問1</td><td>(a)</td><td></td><td>(b)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(c)</td><td colspan="3">
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="4">cm</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">数-17-公-千葉(後)-KY-05</td><td rowspan="4">5</td><td>問1</td><td colspan="4">(　　,　　)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問2</td><td colspan="4">OA＝　　cm</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">OC＝　　cm</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問3</td><td colspan="4">cm^2</td><td></td><td></td></tr>
</table>

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-千葉(後)-K-01	1	問１	-9	5	
		問２	4	5	
		問３	$\dfrac{7x-y}{6}$	5	$\dfrac{7}{6}x-\dfrac{1}{6}y$ でもよい。
		問４	$5\sqrt{2}$	5	
		問５	900　(度)	5	
		問６	$(x+1)(x-6)$	5	
数-17-公-千葉(後)-K-02	2	問１	ア	6	
		問２	$9\sqrt{3}\ \pi$　(cm^3)	6	
		問３	$0 \leqq y \leqq 8$	6	
		問４	$\dfrac{2}{9}$	6	
		問５		6	異なる作図の方法でも，正しければ，6点を与える。 

	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数−17−公−千葉(後)−K-03	3	問１	(3，9)				3	
		問２	$y=-2x+3$				3	
		問３	(3，0)				4	
数−17−公−千葉(後)−K-04	4	問１	(a)	イ	(b)	オ	各 2	
			(c)	④より， ∠PBR＝∠ADR　……⑤ △PRB と△BRQ において， 共通な角だから， ∠PRB＝∠BRQ　……⑥ 仮定より，AD // QC で， 平行線の錯角は等しいから， ∠ADR＝∠BQR　……⑦ ⑤，⑦より， ∠PBR＝∠BQR　……⑧ ⑥，⑧より， 2 組の角がそれぞれ等しいので， △PRB∽△BRQ			6	異なる証明の方法でも，正しければ，6 点を与える。 また，部分点を与えるときは，3 点とする。
		問２	$\frac{6\sqrt{13}}{5}$ (cm)				5	
数−17−公−千葉(後)−K-05	5	問１	(−4，3)				3	
		問２	OA＝5 (cm)				4	
			OC＝$\sqrt{39}$ (cm)				4	
		問３	$\frac{7}{2}\pi$ (cm^2)				4	

数-17-公-千葉(後)-KS-01

1　問１　$-5+(-4)=-5-4=-9$

問２　$(-4)^2-8\times\dfrac{3}{2}=16-12=4$

問３　$\dfrac{2x+y}{3}+\dfrac{x-y}{2}=\dfrac{2(2x+y)+3(x-y)}{6}=\dfrac{4x+2y+3x-3y}{6}=\dfrac{7x-y}{6}$

問４　$\dfrac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{8}=\dfrac{6\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+2\sqrt{2}=\dfrac{6\sqrt{2}}{2}+2\sqrt{2}=3\sqrt{2}+2\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

問５　$180^\circ\times(7-2)=180^\circ\times5=900^\circ$

問６　$x^2-5x-6=x^2+\{1+(-6)\}x+1\times(-6)=(x+1)(x-6)$

数-17-公-千葉(後)-KS-02

2　問１　平均値は，$(0\times2+1\times3+2\times2+3\times5+4\times6+5\times2)\div20=56\div20=2.8$ (回)
最頻値（モード）は，資料の値の中で最も多く現れる値だから，4 回となる。

問２　この円錐の高さを h cm とすると，三平方の定理より，
$3^2+h^2=6^2$　$h^2=27$　$h>0$ だから，$h=3\sqrt{3}$
よって，この円錐の体積は，$\dfrac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\ \pi\,(\mathrm{cm}^3)$

問３　x の変域に 0 を含むので，y の値が最小となるのは，$x=0$ のときで，$y=0$
y の値が最大となるのは，-4 と 2 で絶対値の大きい $x=-4$ のときで，$y=\dfrac{1}{2}\times(-4)^2=8$
よって，y の変域は，$0\leqq y\leqq8$

問４　大小 2 つのさいころの目の出方は全部で 36 通り
このうち，点 P が頂点 B に止まるのは，出た目の数の和が 9 となる場合で，
(大，小)=(3，6)，(4，5)，(5，4)，(6，3) の 4 通り。
点 P が頂点 E に止まるのは，出た目の数の和が 4 または 12 となる場合で，
(大，小)=(1，3)，(2，2)，(3，1)，(6，6) の 4 通り。
よって，点 P が頂点 B または頂点 E に止まる場合は，4＋4＝8 (通り) だから，求める確率は，
$\dfrac{8}{36}=\dfrac{2}{9}$

問５　円周角の性質を考えて，次のような手順で作図する。
①　点 A を中心とする半径 AB の円と，点 B を中心とする半径 BA の円をそれぞれかく。
②　①でかいた 2 つの円の交点のうち，直線 AB の右側にある点 Q を中心として，点 A を通る円をかく。このとき，△ABQ は正三角形になる。
③　辺 AC の垂直二等分線をかき，辺 AC との交点を中心として，点 A を通る円をかく。この円上に点 S をとると，$\angle ASC=90^\circ$ となる。
④　②でかいた円と③でかいた円の交点のうち，点 A と異なる点を P とする。

数-17-公-千葉(後)-KS-03

3　問１　条件から，点 A と点 B は，y 軸について対称であり，点 A の x 座標と点 B の x 座標の絶対値は等しい。AB＝6 より，点 B の x 座標は，$6\div2=3$
点 B の y 座標は，$y=x^2$ に $x=3$ を代入して，$y=3^2=9$　よって，B(3，9)

問２　問１より，B(3，9)だから，A$(-3$，9)　$y=x^2$ に $x=1$ を代入して，$y=1^2=1$　よって，P(1，1)
2 点 A，P を通る直線の傾きは，$\dfrac{1-9}{1-(-3)}=-2$　求める直線の式を $y=-2x+b$ として，$x=1$，$y=1$ を代入すると，$1=-2\times1+b$　$b=3$　よって，$y=-2x+3$

問３　△OAB と△PAB の共通する辺 AB を底辺とすると，高さの比が面積比と等しくなる。

△OAB の高さが 9 だから，△PAB の高さは，$9\times\frac{3}{4}=\frac{27}{4}$　よって，点 P の y 座標は，$9-\frac{27}{4}=\frac{9}{4}$

点 P の x 座標は，$y=x^2$ に $y=\frac{9}{4}$ を代入して，$\frac{9}{4}=x^2$　$0<x<3$ だから，$x=\frac{3}{2}$　よって，$\mathrm{P}\left(\frac{3}{2},\ \frac{9}{4}\right)$

2 点 A，P を通る直線の傾きは，$\left(\frac{9}{4}-9\right)\div\left\{\frac{3}{2}-(-3)\right\}=-\frac{3}{2}$ だから，

この直線の式を $y=-\frac{3}{2}x+c$ として，$x=-3$，$y=9$ を代入すると，$9=-\frac{3}{2}\times(-3)+c$　$c=\frac{9}{2}$

$y=-\frac{3}{2}x+\frac{9}{2}$ に $y=0$ を代入して，$0=-\frac{3}{2}x+\frac{9}{2}$　$x=3$　よって，求める点の座標は，(3，0)

数-17-公-千葉(後)-KS-04

4　**問１**　(a)…四角形 ABCD は正方形であるから，AB と長さが等しく，△ADR 上にある辺を見つけると，AD だから，**イ**。

(b)…△ABC と△ADC は直角二等辺三角形であるから，∠BAR＝∠DAR＝45°となるから，**オ**。

(c)…合同な図形で対応する角の大きさが等しくなることと，平行線の錯角が等しくなることから，∠ADR＝∠BQR を導く。また，共通な角より，∠PRB＝∠BRQ がいえ，2 組の角がそれぞれ等しいことがわかるので，これらを書く。

問２　AB＝6 cm，AP：PB＝2：1 より，$\mathrm{AP}=6\times\frac{2}{3}=4$(cm)　PB＝6－4＝2(cm)

BQ＝x cm とすると，△APD∽△BPQ より，AD：BQ＝AP：BP　$6:x=4:2$　$4x=12$　$x=3$

また，△ARD∽△CRQ より，DR：QR＝AD：CQ＝6：(6＋3)＝6：9＝2：3

DQ＝y cm とすると，△CDQ において，三平方の定理より，

$9^2+6^2=y^2$　$y^2=117$　$y>0$ だから，$y=3\sqrt{13}$　よって，$\mathrm{DR}=\frac{2}{5}\mathrm{DQ}=\frac{2}{5}\times3\sqrt{13}=\frac{6\sqrt{13}}{5}$(cm)

△ABR≡△ADR より，合同な図形では対応する辺の長さは等しいので，$\mathrm{BR}=\mathrm{DR}=\frac{6\sqrt{13}}{5}$ cm

数-17-公-千葉(後)-KS-05

5　**問１**　2 点 A，A′から x 軸に垂線 AD，A′E をひき，x 軸との交点をそれぞれ D，E とする。このとき，△AOD≡△OA′E となるから，合同な図形では対応する辺の長さは等しいので，A(3，4) より，

A′E＝OD＝3 cm，OE＝AD＝4 cm

点 A′は x 座標が負，y 座標が正となるから，A′(－4，3)

問２　OD＝3 cm，AD＝4 cm だから，三平方の定理より，$\mathrm{OA}^2=3^2+4^2=25$ で，OA＞0 より，OA＝5 (cm)

ここで，点 C から辺 AB に垂線をひき，その交点を F とする。このとき，3 点 O，A，B はこの順で一直線上にあるから，点 F のこの直線上に存在することがわかる。よって，∠CFO＝90°になるので，△COF において，辺 CF と辺 OF の長さがわかれば，線分 CO の長さを求めることができる。

△ABC は正三角形だから，2：AF＝2：1 より，AF＝1 (cm)　また，2：CF＝2：$\sqrt{3}$ より，CF＝$\sqrt{3}$ (cm)

よって，OF＝OA＋AF＝5＋1＝6 (cm)だから，△COF において，三平方の定理より，

$\mathrm{OC}^2=6^2+(\sqrt{3})^2=39$　したがって，OC＞0 より，OC＝$\sqrt{39}$ cm

問３　(おうぎ形 OCC′の面積)＋(△ACO の面積)－(おうぎ形 OAA′の面積)－(△A′C′O の面積)…(※)

で求めることができる。△ACO と△A′C′O において，AC＝A′C′，OA＝OA′，OC＝OC′より，

3 組の辺がそれぞれ等しいので，△ACO≡△A′C′O

よって，△ACO の面積と△A′C′O の面積は等しくなるから，(※)は，

(おうぎ形 OCC′の面積)－(おうぎ形 OAA′の面積)と表すことができる。

したがって，求める面積は，

$\pi\times(\sqrt{39})^2\times\frac{90}{360}-\pi\times5^2\times\frac{90}{360}=\pi\times\frac{90}{360}\times(39-25)=\pi\times\frac{1}{4}\times14=\frac{7}{2}\pi\,(\mathrm{cm}^2)$