H31　千葉県(前)　公立　**数学　問題**

数-19-公-千葉(前)-問-01

1　次の**問1**～**問6**に答えなさい。

問1　$15\div(-3)$　を計算しなさい。

問2　$7-\left(-\frac{3}{4}\right)\times(-2)^2$　を計算しなさい。

問3　$(7x+y)-4\left(\frac{1}{2}x+\frac{3}{4}y\right)$　を計算しなさい。

問4　等式　$9a+3b=2$　を b について解きなさい。

問5　$\frac{4}{\sqrt{2}}-\sqrt{3}\times\sqrt{6}$　を計算しなさい。

問6　二次方程式　$2x^2+x-4=0$　を解きなさい。

数-19-公-千葉(前)-問-02

2　次の**問1**～**問5**に答えなさい。

問1　下の表は，ある中学校のバスケットボール部に所属する生徒 5 人の身長を記録したものである。この 5 人の身長の範囲 (レンジ) を，次の**ア**～**エ**のうちから 1 つ選び，符号で答えなさい。

生　　徒	1	2	3	4	5
身長(cm)	168.2	166.9	171.7	163.5	178.2

ア　1.3 cm　　**イ**　10.0 cm　　**ウ**　14.7 cm　　**エ**　18.2 cm

問2　関数 $y=\frac{12}{x}$ について，x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

問３　100 円の箱に，1 個 80 円のゼリーと 1 個 120 円のプリンをあわせて 24 個つめて買ったところ，代金の合計は 2420 円であった。

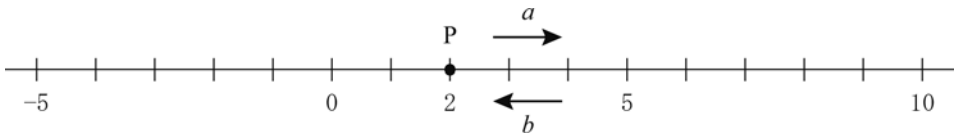
このとき，買ったゼリーの個数を求めなさい。

ただし，品物の値段には，消費税が含まれているものとする。

問４　下の図のように。数直線上の 2 の位置に点 P がある。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を a，小さいさいころの出た目を b とする。点 P は数直線上を右方向に a だけ移動したあと，左方向に b だけ移動する。

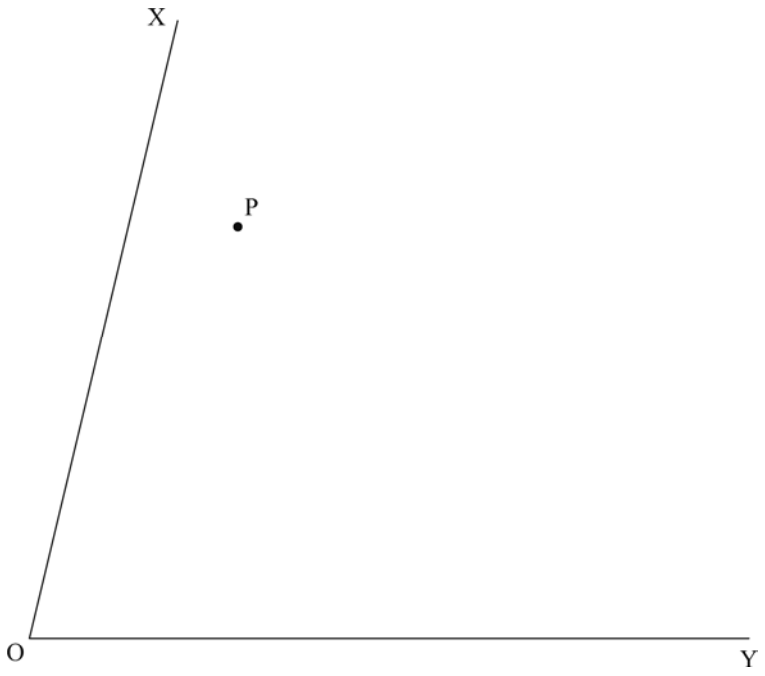
このとき，絶対値が 2 以下の範囲に，点 P が止まる確率を求めなさい。

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　下の図のように，半直線 OX，OY と点 P がある。点 P を通る直線をひき，半直線 OX，OY との交点をそれぞれ A，B とする。このとき，OA＝OB となるように直線 AB を作図しなさい。また，2 点の位置を示す文字 A，B 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。

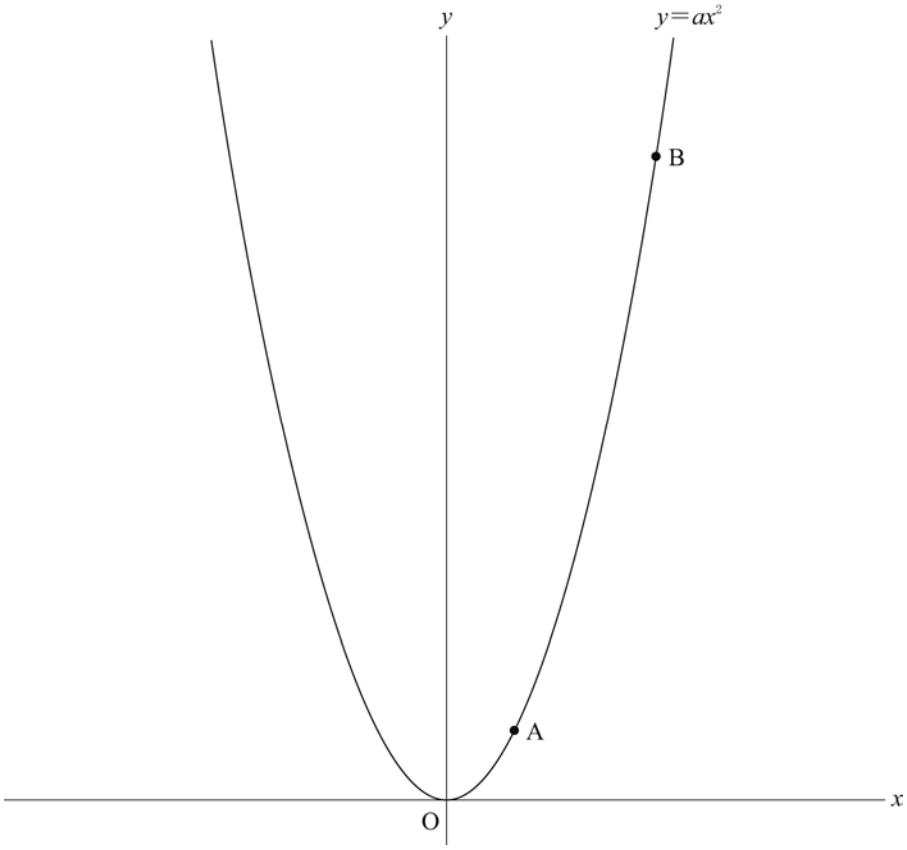


数-19-公-千葉(前)-問-03

3 下の図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフ上に 2 点 A，B がある。点 A の座標は (2，2) で，点 B の x 座標は 6 である。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

ただし，$a>0$ とする。



問１　a の値を求めなさい。

問２　点 B を，y 軸を対称の軸として対称移動させた点を P とし，直線 AP と y 軸との交点を Q とする。

このとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

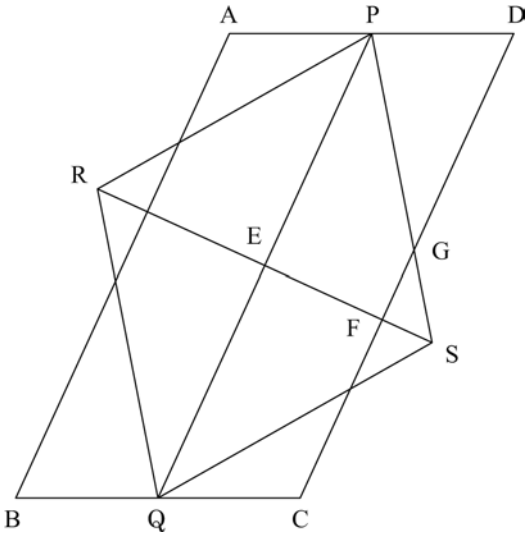
(1) 点 Q の y 座標を求めなさい。

(2) x 軸上に点 R を，△ABQ と△ABR の面積が等しくなるようにとるとき，点 R の x 座標を求めなさい。

ただし，点 R の x 座標は正とする。

4 下の図のように，平行四辺形 ABCD があり，辺 AD，BC の中点をそれぞれ P，Q とする。2 点 R，S を平行四辺形 ABCD の外側に，四角形 PRQS がひし形になるようにとる。線分 PQ と線分 RS の交点を E，線分 RS と辺 CD の交点を F，辺 CD と辺 PS の交点を G とする。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１ △RQE∽△SGF となることの証明を，次ページの［　　］の中に途中まで示してある。

［(a)］，［(b)］に入る最も適当なものを，次ページの**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

四角形 PQCD において，

四角形 ABCD は平行四辺形であるから，

AD＝BC　……①

AD // BC　……②

点 P，Q は，それぞれ辺 AD，BC の中点であるから，①より，

PD＝［　(a)　］　……③

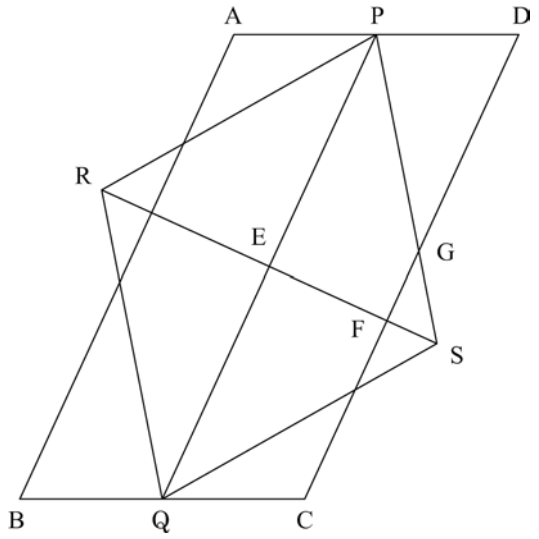
②，③より，

［　**(b)**　］ から，

四角形 PQCD は平行四辺形となる。

したがって，

PQ // DC　……④



［　**(c)**　］

選択肢

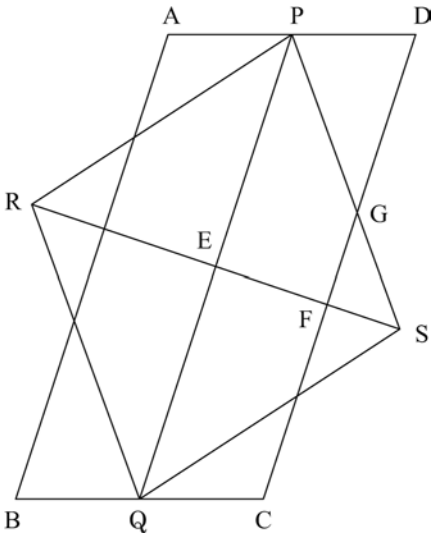
ア　PG　　**イ**　QC　　**ウ**　ES

エ　2 組の向かいあう辺が，それぞれ平行である

オ　2 組の向かいあう辺が，それぞれ等しい

カ　1 組の向かいあう辺が，等しくて平行である

問 2　RQ＝5 cm，AD＝4 cm，PG＝DG＝3 cm のとき，線分 FS の長さを求めなさい。



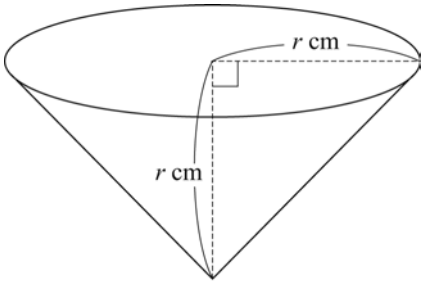
数-19-公-千葉(前)-問-05

5 **図1**のように，底面の半径と高さがともに r cm の円錐(えんすい)の形をした**容器A**があり，底面が水平になるように置かれている。

このとき，次の**問1**～**問3**に答えなさい。

ただし，円周率はπを用いることとし，容器の厚さは考えないものとする。

図1



容器A

問1　**容器A**で $r=6$ cm のとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

(1) **容器A**に水をいっぱいに入れたとき，水の体積を求めなさい。

(2) 水がいっぱいに入っている**容器A**の中に，半径 2 cm の球の形をしたおもりを静かに沈めた。

このとき，**容器A**からあふれ出た水の体積を求めなさい。

問2　**図2**は，**容器A**で $r=5$ cm のときに，水をいっぱいに入れたものである。また，**図3**は，底面の半径と高さがともに 5 cm の円柱の形をした容器に，半径 5 cm の半球の形をしたおもりを入れたものであり，これを**容器B**とよぶことにする。

容器Aに入っているすべての水を，**容器B**に静かに移していく。

このとき，**容器B**から水はあふれるか，あふれないかを答えなさい。ただし，その理由を式とことばで書き，答えること。

図2

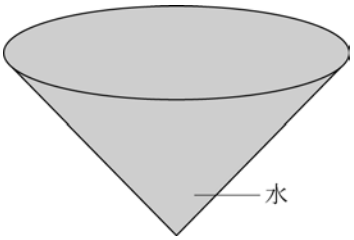
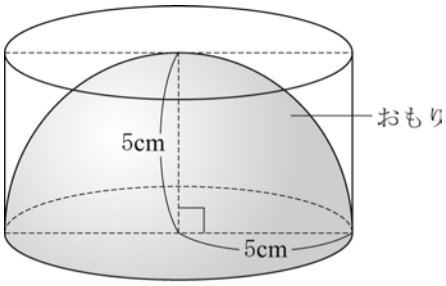


図3



容器B

問３　**図４**は，**容器Ａ**で $r=10$ cm のときに，水面の高さが 9 cm になるまで水を入れたものである。その中に底面の半径が 4 cm の円柱の形をしたおもりを，底面を水平にして静かに沈めると，**容器Ａ**から水があふれ出たあと，**図５**のように円柱の形をしたおもりの底面と水面の高さが等しくなった。

このとき，**容器Ａ**からあふれ出た水の体積を求めなさい。

図４

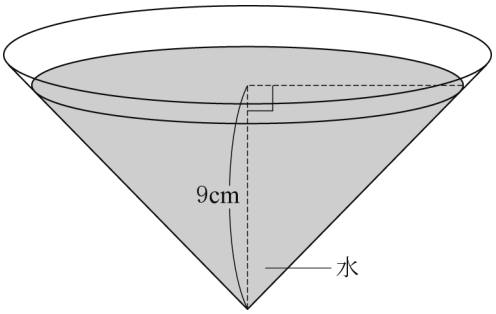
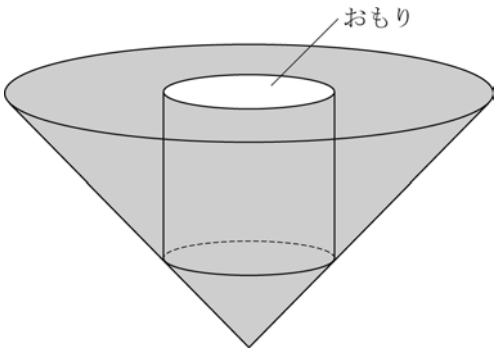
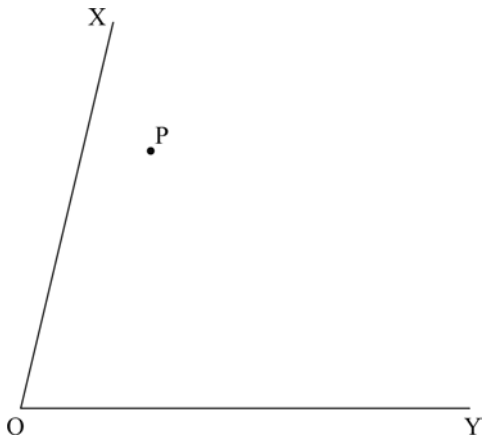
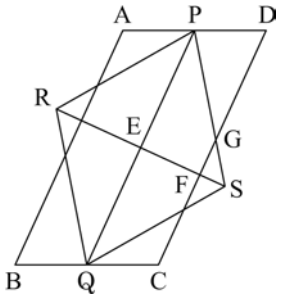


図５

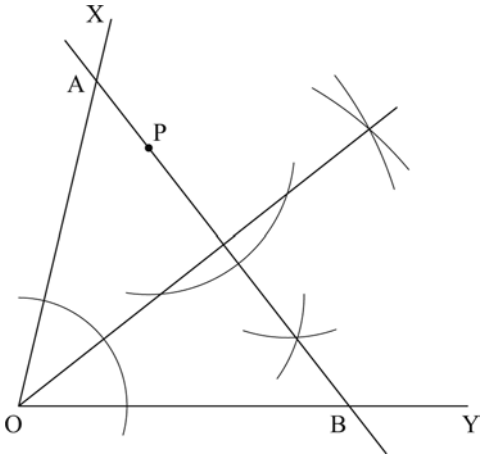
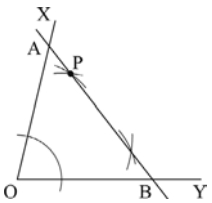


H31　千葉県(前)　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-千葉(前)-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5			
		問6	$x=$		
数-19-公-千葉(前)-KY-02	2	問1			
		問2			
		問3	個		
		問4			
		問5			
数-19-公-千葉(前)-KY-03	3	問1	$a=$		
		問2 (1)			
		問2 (2)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-十葉(前)-W-04	4	問1	(a)			
			(b)			
			(c)			
		問2		cm		
数-19-公-十葉(前)-W-05	5	問1	(1)	cm^3		
			(2)	cm^3		
		問2				
		問3		cm^3		

H31　千葉県(前)　公立　**数学　解答**

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-千葉(前)-K-01	1	問1	-5	5	
		問2	10	5	
		問3	$5x-2y$	5	
		問4	$b=-3a+\frac{2}{3}$	5	$b=\frac{-9a+2}{3}$ でもよい。
		問5	$-\sqrt{2}$	5	
		問6	$x=\frac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$	5	
数-19-公-千葉(前)-K-02	2	問1	**ウ**	5	
		問2	-3	5	
		問3	14　(個)	5	
		問4	$\frac{5}{9}$	5	
		問5		5	異なる作図の方法でも，正しければ，5点を与える。 
数-19-公-千葉(前)-K-03	3	問1	$a=\frac{1}{2}$	5	
		問2 (1)	6	5	
		問2 (2)	$\frac{9}{2}$	5	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-千葉(前)-K-04	4	問1	(a)	イ	2	
			(b)	カ	2	
			(c)	△RQE と△SGF において, ④より，同位角は等しいので, ∠REQ ＝ ∠EFC　……⑤ 対頂角は等しいので, ∠EFC ＝ ∠SFG　……⑥ ⑤，⑥より, ∠REQ ＝ ∠SFG　……⑦ また，四角形 PRQS はひし形だから, 平行四辺形である。 したがって，PS // RQ　……⑧ ⑧より，錯角は等しいので, ∠QRE ＝ ∠GSF　……⑨ ⑦，⑨より, 2 組の角が，それぞれ等しいので, △RQE ∽ △SGF	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	$\frac{8\sqrt{2}}{9}$ (cm)		5	
数-19-公-千葉(前)-K-05	5	問1	(1)	72π (cm^3)	3	
			(2)	$\frac{32}{3}\pi$ (cm^3)	3	
		問2	(容器Aの水の体積) $=\frac{1}{3}\times\pi\times5^3=\frac{125}{3}\pi(cm^3)$　……① (容器Bに入る水の体積) $=\pi\times5^3-\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\times\pi\times5^3$ $=\frac{125}{3}\pi(cm^3)$　……② ①と②は等しいので, 容器Bから水はあふれない。		4	異なる説明でも，正しければ，4 点を与える。 また，部分点を与えるときは，2 点とする。
		問3	$\frac{17}{3}\pi$ (cm^3)		5	

数-19-公-千葉(前)-KS-01

1　**問1**　$15\div(-3)=-(15\div3)=-5$

問2　$7-\left(-\frac{3}{4}\right)\times(-2)^2=7+\frac{3}{4}\times4=7+3=10$

問3　$(7x+y)-4\left(\frac{1}{2}x+\frac{3}{4}y\right)=7x+y-2x-3y=7x-2x+y-3y=5x-2y$

問4　$9a+3b=2$　$3b=2-9a$　$b=\frac{-9a+2}{3}$　$b=-3a+\frac{2}{3}$

問5　$\frac{4}{\sqrt{2}}-\sqrt{3}\times\sqrt{6}=\frac{4\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-\sqrt{3\times6}=\frac{4\sqrt{2}}{2}-3\sqrt{2}=2\sqrt{2}-3\sqrt{2}=-\sqrt{2}$

問6　二次方程式の解の公式より，$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times2\times(-4)}}{2\times2}=\frac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$

数-19-公-千葉(前)-KS-02

2　**問1**　(範囲)=(最大値)−(最小値)である。資料の最大値は 178.2cm，最小値は 163.5cm だから，範囲は 178.2−163.5=14.7(cm)となる。よって，**ウ**。

問2　$x=1$ のとき $y=\frac{12}{1}=12$，$x=4$ のとき $y=\frac{12}{4}=3$ だから，変化の割合は $\frac{3-12}{4-1}=\frac{-9}{3}=-3$

問3　ゼリーを x 個買ったとすると，プリンの個数は$(24-x)$個だから，
代金の合計から，$80x+120(24-x)+100=2420$　$80x+2880-120x=2320$　$-40x=-560$　$x=14$
よって，買ったゼリーの個数は 14 個。

問4　さいころを 2 回投げたときの目の出方は，6×6=36(通り)　絶対値が 2 以下の範囲に点 P が止まるような目の出方は，$(a,\ b)$=(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 5), (5, 6), (6, 6) の 20 通りだから，求める確率は，$\frac{20}{36}=\frac{5}{9}$

問5　∠XOY の二等分線ℓを作図し，点 P から直線ℓに引いた垂線 m を作図する。直線 m と半直線 OX, OY との交点をそれぞれ A，B とすればよい。

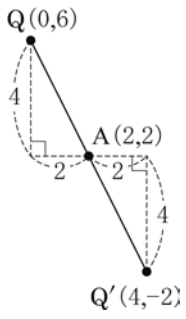
数-19-公-千葉(前)-KS-03

3　**問1**　点 A は関数 $y=ax^2$ のグラフ上の点だから，$y=ax^2$ に $x=2$，$y=2$ を代入すると，
$2=a\times2^2$　$a=\frac{1}{2}$

問2　**(1)** 点 B の y 座標は $y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=6$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times6^2=18$　B(6，18)だから，P(−6，18)

直線 AP の傾きは，$\frac{2-18}{2-(-6)}=\frac{-16}{8}=-2$　直線 AP の式を $y=-2x+b$ として $x=2$，$y=2$ を代入すると，$2=-2\times2+b$　$b=6$　したがって，直線 AP の式は $y=-2x+6$ で，点 Q の y 座標は直線 AP の切片と等しいから 6。

(2) 点 Q の座標は**(1)**より(0，6)である。点 Q を，点 A を中心として 180 °回転移動させた点を Q ′とすると，右の図より，Q ′(4，−2)　点 A は線分 QQ ′の中点だから，△ABQ=△ABQ ′　AB // Q ′R のとき，△ABQ ′=△ABR となるから，点 Q ′を通り直線 AB に平行な直線ℓと x 軸との交点が R となる。



直線 AB の傾きは，$\frac{18-2}{6-2}=4$ だから，直線ℓの式を $y=4x+c$ として $x=4$，$y=-2$ を代入すると，$-2=4\times4+c$　$c=-18$　したがって，直線ℓの式は $y=4x-18$ だから，点 R の x 座標は $y=4x-18$ に $y=0$ を代入して，$x=\frac{9}{2}$

数-19-公-千葉(前)-KS-04

4 **問1** **証明**の④より，PQ // DC，ひし形は平行四辺形の特別な形であることから，PS // RQ がいえるので，平行線の同位角が等しいこと，平行線の錯角が等しいことを利用して，2 組の角がそれぞれ等しいことをいえばよい。

模範解答で示した∠REQ＝∠SFG…⑦，∠QRE＝∠GSF…⑨以外に，次のように∠RQE＝∠SGF を示してもよい。PS // RQ より，平行線の錯角は等しいから∠RQE＝∠SPE…(1)　PQ // DC より，平行線の同位角は等しいから∠SPE＝∠SGF…(2)　(1)，(2)より，∠RQE＝∠SGF

問2　点 P は辺 AD の中点だから，PD＝AD÷2＝4÷2＝2(cm)　点 P から線分 DG に引いた垂線と線分 DG との交点を H とし，DH＝x cm，PH＝h cm とすると，PD＝2 cm だから，△PHD で三平方の定理より，$x^2+h^2=2^2$　$x^2+h^2=4$…(1)　PG＝DG＝3cm，GH＝$(3-x)$cm だから，△PHG で三平方の定理より，$(3-x)^2+h^2=3^2$　$x^2-6x+h^2=0$…(2)　(1)−(2)より，$6x=4$　$x=\frac{2}{3}$　(1)に $x=\frac{2}{3}$を代入して，

$h^2=\frac{32}{9}$　$h=\frac{4\sqrt{2}}{3}$　ここで，ひし形の対角線は垂直に交わるから∠PES＝90 °で，**問1**の**証明**の④より，PQ // DC だから平行線の同位角は等しく∠SFG＝90 °　したがって，∠PHG＝∠SFG，∠PGH＝∠SGF だから，2 組の角がそれぞれ等しいので，△PGH∽△SGF　ひし形の性質より，

PS＝RQ＝5 cm だから，SG＝5−3＝2(cm)　よって，FS：HP＝2：3　FS：$\frac{4\sqrt{2}}{3}$＝2：3

FS＝$\frac{8\sqrt{2}}{9}$(cm)

数-19-公-千葉(前)-KS-05

5 **問1**　**(1)** $\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times6=72\pi$(cm³)

(2) あふれ出た水の体積は沈めたおもり(半径 2cm の球)の体積と等しいから，$\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi$(cm³)

問2　**図2**の**容器A**の水の体積と**図3**の**容器B**に入る水の体積を比べればよい。

容器Aの水の体積は，$\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times5=\frac{125}{3}\pi$(cm³)…①　**容器B**に入る水の体積は，円柱の容器の容積から半球のおもりの体積をひいた差だから，$\pi\times5^2\times5-\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times5^3=\frac{125}{3}\pi$(cm³)…②

①と②は等しいので，**容器B**から水はあふれない。

問3　**図5**の立体を，水面に垂直で容器の頂点を通る平面で切った断面図を考えると右の図のようになる。BC // DE だから，AD：AB＝DE：BC　AD：10＝4：10　AD＝4(cm)

DB＝10−4＝6(cm)　よって，おもりの体積は，

$\pi\times4^2\times6=96\pi$(cm³)

したがって，(あふれた水の体積)＝(**図4**の水の体積)＋(おもりの体積)−(円錐(えんすい)の容器に入る水の体積)＝$\frac{1}{3}\times\pi\times9^2\times9+96\pi-\frac{1}{3}\times\pi\times10^2\times10=243\pi+96\pi-\frac{1000}{3}\pi$

$=\frac{17}{3}\pi$(cm³)

