H30　千葉県(後)　公立　数学　問題

数-18-公-千葉(後)-問-01

1　次の**問１**～**問６**に答えなさい。

問１　$-10-(-4)$　を計算しなさい。

問２　$6\times\left(-\frac{2}{3}\right)^2$　を計算しなさい。

問３　$4(3x-2y)-5(x-2y)$　を計算しなさい。

問４　$xy^2\div 2y\times 8x$　を計算しなさい。

問５　$\sqrt{3}(\sqrt{12}+\sqrt{6})$　を計算しなさい。

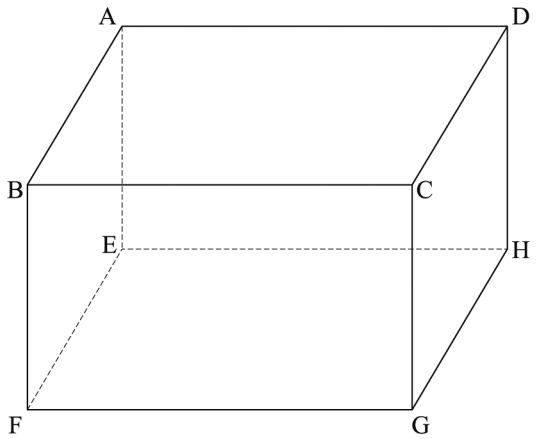
問６　二次方程式　$2x^2-3x-4=0$　を解きなさい。

数-18-公-千葉(後)-問-02

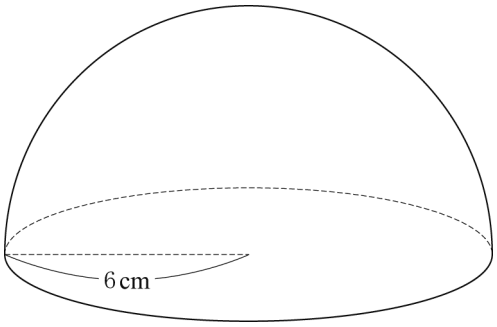
2　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　下の図の直方体において，辺 AB とねじれの位置にある辺を，次の**ア**～**エ**のうちから１つ選び，符号で答えなさい。

ア　辺 BC
イ　辺 FG
ウ　辺 GH
エ　辺 BF



問２　下の図のように，半径 6 cm の半球がある。この半球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。

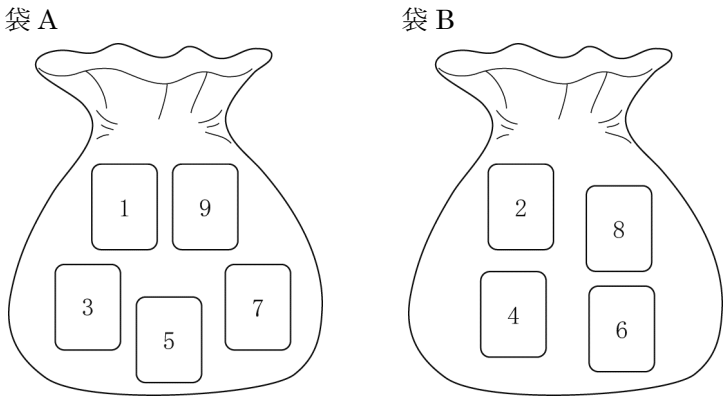


問３　関数 $y=ax^2$ について，x の値が 2 から 6 まで増加するときの変化の割合は−4 である。
このとき，a の値を求めなさい。

問４　下の図のように，袋 A には，1，3，5，7，9 の数字が 1 つずつ書かれた 5 枚のカードが入っている。また，袋 B には，2，4，6，8 の数字が 1 つずつ書かれた 4 枚のカードが入っている。

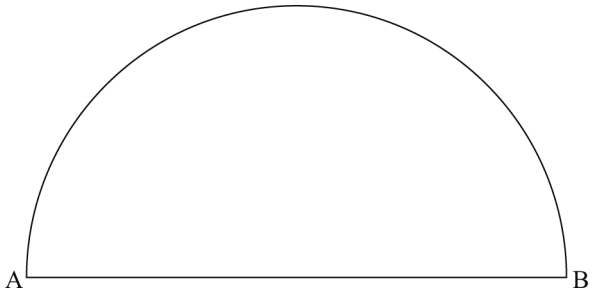
この 2 つの袋の中から，それぞれ 1 枚ずつカードを取り出したとき，その 2 枚のカードに書かれた数の積が，6 の倍数となる確率を求めなさい。

ただし，それぞれの袋について，どのカードの取り出し方も同様に確からしいものとする。



問５　下の図のように，線分 AB を直径とする半円がある。線分 AB の中点を O とし，$\overset{\frown}{AB}$上に点 P をとり，∠POB＝30° となる線分 OP を作図によって求めなさい。また，2 点の位置を示す文字 O，P も書きなさい。

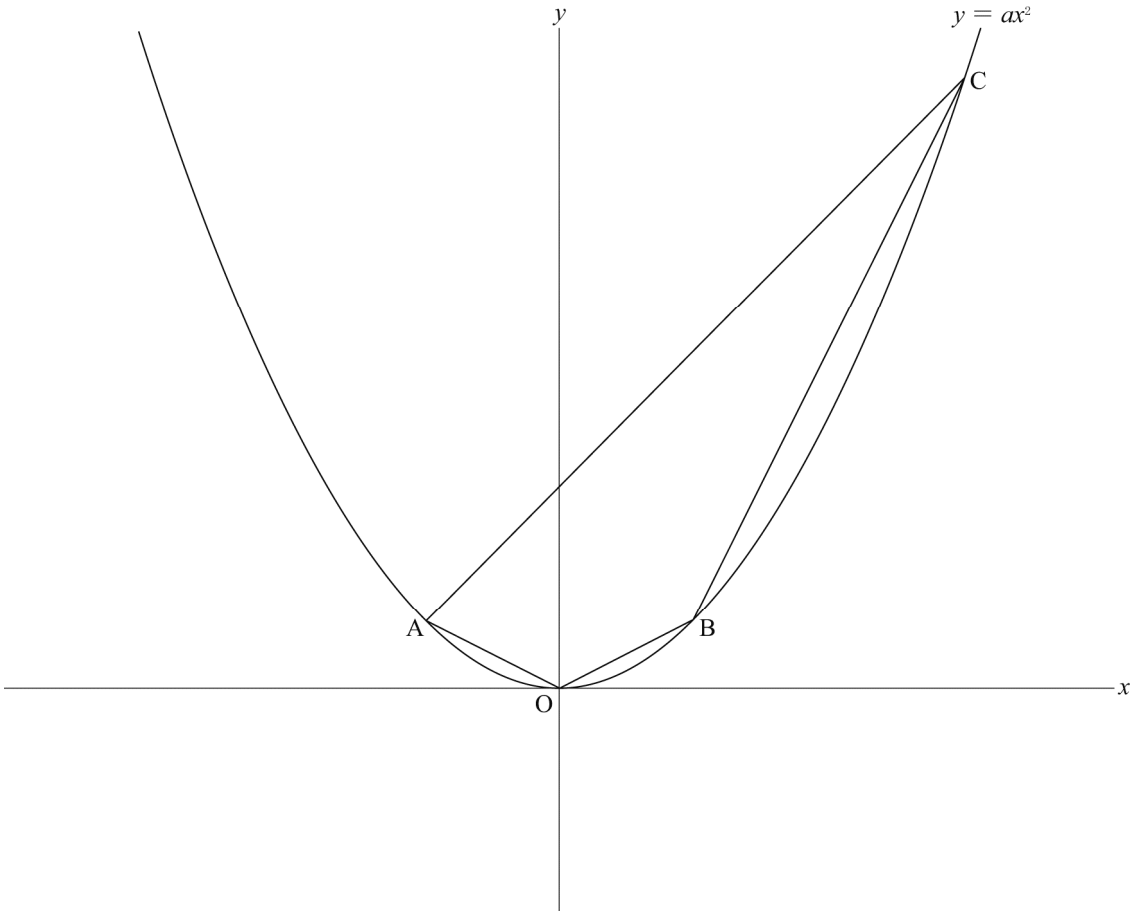
ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



数-18-公-千葉(後)-問-03

3　下の図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフ上に，3 点 A，B，C がある。点 A の座標は（−2，1）で，点 B，C の x 座標は，それぞれ 2，6 である。また，原点 O，点 B，C，A を結び，四角形 OBCA をつくる。このとき，次の**問１**～**問３**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。

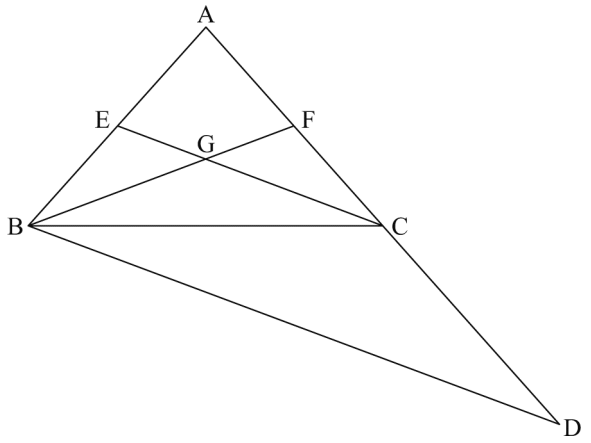
問２　2 点 O，C を通る直線に平行で，点 B を通る直線の式を求めなさい。

問３　点 C を通り，四角形 OBCA の面積を 2 等分する直線と直線 OA の交点の座標を求めなさい。

数-18-公-千葉(後)-問-04

4　下の図のように，AB＝AC の二等辺三角形 ABC がある。辺 AC の延長線上に点 D を，AC＝CD となるようにとり，点 B と点 D を結ぶ。また，辺 AB，AC の中点をそれぞれ E，F とし，線分 BF と線分 CE 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　△BEG∽△DFB となることの証明を，次の［　　］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

△BCE と△CBF において，

AB＝AC で，点 E，F はそれぞれ

辺 AB，AC の中点であるから，

BE＝CF　……①

△ABC は，二等辺三角形であるから，

∠CBE＝ (a)　……②

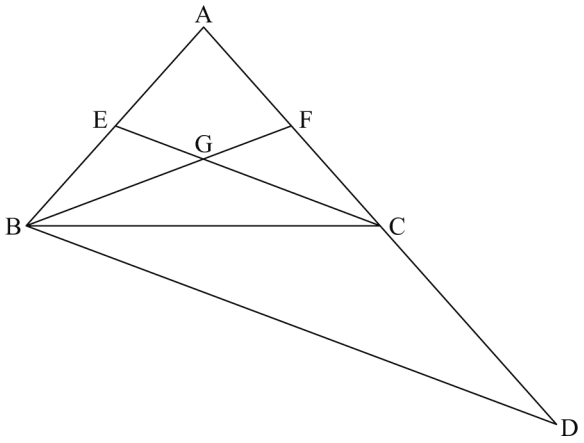
共通な辺は等しいので，

BC＝CB　……③

①，②，③より，

(b) がそれぞれ等しいので，

△BCE≡△CBF　……④



(c)

選択肢

ア　∠CBF	**イ**　∠CFB	**ウ**　∠BCF
エ　3 組の辺	**オ**　2 組の辺とその間の角	**カ**　1 組の辺とその両端の角

問２　△BEG の面積が 1 cm^2 のとき，△ABD の面積を求めなさい。

数-18-公-千葉(後)-問-05

5　2 つの自然数 a，b に対して，a を b で割ったときの商を［a☆b］，余りを［a◎b］で表すこととする。ただし，商は 0 以上の整数とする。

例えば，20 を 3 で割ると商が 6，余りが 2 であるから，［20☆3］＝6，［20◎3］＝2 となる。また，3 を 5 で割ると商が 0，余りが 3 であるから，［3☆5］＝0，［3◎5］＝3 となる。

このとき，次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　次の (ア) ，(イ) に入る数をそれぞれ書きなさい。

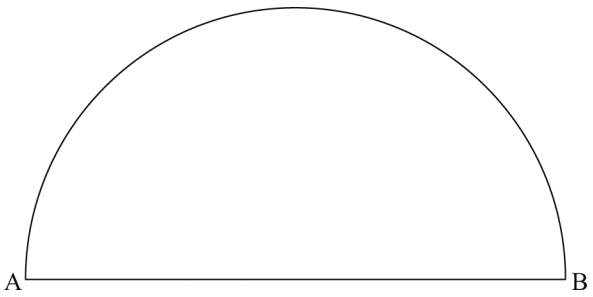
［37☆7］＝ (ア) ，［37◎7］＝ (イ) である。

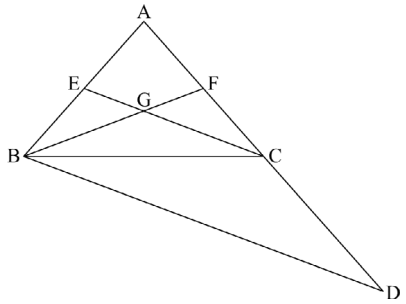
問２　［a☆7］＝7 を成り立たせる自然数 a は全部で何個あるか，求めなさい。

問３　［a☆14］＝3…①，［a◎7］＝3…②とするとき，①，②をともに成り立たせる自然数 a を，すべて求めなさい。

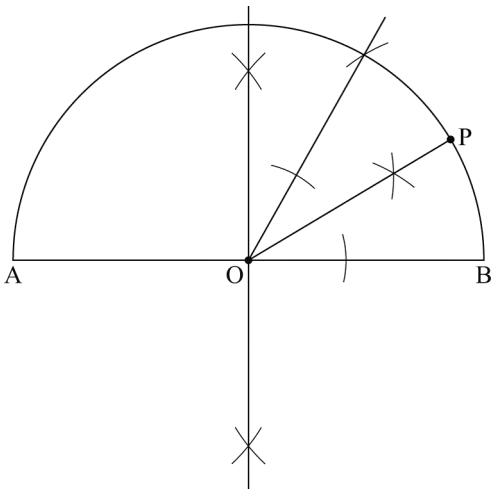
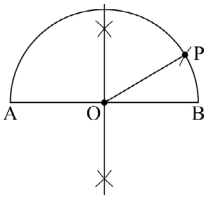
問４　［a◎3］＝1…①，［a◎4］＝3…②とするとき，①，②をともに成り立たせる自然数 a のうち，2けたの自然数は全部で何個あるか，求めなさい。

H30　千葉県(後)　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−千葉(後)−KY−01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	$x=$		
数−18−公−千葉(後)−KY−02	2	問１			
		問２	cm^3		
		問３	$a=$		
		問４			
		問５			
数−18−公−千葉(後)−KY−03	3	問１	$a=$		
		問２			
		問３	(　　,　　)		

	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数−18−公−千葉(後)−KY−04	4	問１	(a)		(b)			
			(c)				
		問２	cm^2					
数−18−公−千葉(後)−KY−05	5	問１	(ア)		(イ)			
		問２	個					
		問３	$a=$					
		問４	個					

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−I8−公−千葉(後)−K−01	1	問１	-6	5	
		問２	$\frac{8}{3}$	5	
		問３	$7x+2y$	5	
		問４	$4x^2y$	5	
		問５	$6+3\sqrt{2}$	5	
		問６	$x=\frac{3\pm\sqrt{41}}{4}$	5	
数−I8−公−千葉(後)−K−02	2	問１	イ	6	
		問２	144π　(cm^3)	6	
		問３	$a=-\frac{1}{2}$	6	
		問４	$\frac{11}{20}$	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。 また，部分点を与えるときは，3点とする。 
数−I8−公−千葉(後)−K−03	3	問１	$a=\frac{1}{4}$	3	
		問２	$y=\frac{3}{2}x-2$	3	
		問３	$\left(-\frac{1}{2},\ \frac{1}{4}\right)$	4	

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="5">解　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="4">数−18−公−千葉(後)−K−04</td><td rowspan="3">4</td><td>問１</td><td>(a)</td><td>ウ</td><td>(b)</td><td>オ</td><td>各 2</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>(c)</td><td colspan="3">△BEG と△DFB において，
④より，
∠BEG ＝ ∠DFB　……⑤
△ABD で，点 C，E は，それぞれ
辺 AD，AB の中点であるから，
中点連結定理より，
BD // EC　……⑥
⑥より，
平行線の錯角は等しいので，
∠BGE ＝ ∠DBF　……⑦
⑤，⑦より，
2 組の角がそれぞれ等しいので，
△BEG ∽ △DFB</td><td>6</td><td>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。</td></tr>
<tr><td>問２</td><td colspan="5">12 (cm^2)</td><td>5</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">数−18−公−千葉(後)−K−05</td><td rowspan="4">5</td><td>問１</td><td>（ア）</td><td>5</td><td>（イ）</td><td>2</td><td>3</td><td>両方とも正解のとき 3 点を与える。</td></tr>
<tr><td>問２</td><td colspan="5">7 (個)</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>問３</td><td colspan="5">a＝45，52</td><td>4</td><td>完答で得点を与える。</td></tr>
<tr><td>問４</td><td colspan="5">7 (個)</td><td>5</td><td></td></tr>
</table>

数-18-公-千葉(後)-KS-01

1　問１　$-10-(-4)=-10+4=-6$

問２　$6\times\left(-\frac{2}{3}\right)^2=6\times\frac{4}{9}=\frac{2\times4}{3}=\frac{8}{3}$

問３　$4(3x-2y)-5(x-2y)=12x-8y-5x+10y=(12-5)x+(10-8)y=7x+2y$

問４　$xy^2\div2y\times8x=\frac{xy^2\times8x}{2y}=4x^2y$

問５　$\sqrt{3}\left(\sqrt{12}+\sqrt{6}\right)=\sqrt{3\times12}+\sqrt{3\times6}=\sqrt{36}+\sqrt{18}=6+3\sqrt{2}$

問６　解の公式より，$x=\frac{3\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-4)}}{2\times2}=\frac{3\pm\sqrt{9+32}}{4}=\frac{3\pm\sqrt{41}}{4}$

数-18-公-千葉(後)-KS-02

2　問１　**ア**　辺 BC は辺 AB と交わるから，ねじれの位置にない。

イ　辺 FG は辺 AB と平行でなく，交わらないから，ねじれの位置にある。

ウ　辺 GH は辺 AB と平行だから，ねじれの位置にない。

エ　辺 BF は辺 AB と交わるから，ねじれの位置にない。

問２　半径 6cm の球の体積は，$\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

半球の体積はその半分だから，$288\pi\div2=144\pi(\text{cm}^3)$

問３　$x=2$ のとき，$y=a\times2^2=4a$　$x=6$ のとき，$y=a\times6^2=36a$

変化の割合は-4 だから，$\frac{36a-4a}{6-2}=-4$　$\frac{32}{4}a=-4$　$8a=-4$　$a=-\frac{1}{2}$

問４　カードの取り出し方は全部で $5\times4=20$ (通り)

その中で書かれた数の積が 6 の倍数となるときの数の組は

(1，6)，(3，2)，(3，4)，(3，6)，(3，8)，(5，6)，(7，6)，(9，2)，(9，4)，(9，6)，(9，8)の 11 通り

よって，求める確率は$\frac{11}{20}$

問５　線分 AB の垂直二等分線と線分 AB との交点を O とする。次に，点 B を中心とした半径 OB の円と弧 AB との交点を Q とすると，△OBQ は正三角形になる。∠BOQ＝60°だから，あとは∠BOQ の二等分線と弧 AB の交点を P とし，点 O と点 P を結べばよい。

数-18-公-千葉(後)-KS-03

3　問１　$y=ax^2$ に $x=-2$，$y=1$ を代入して，$1=a\times(-2)^2$　$4a=1$　$a=\frac{1}{4}$

問２　点 C は $y=\frac{1}{4}x^2$ 上の点で，その x 座標は 6 だから，$y=\frac{1}{4}x^2$ に $x=6$ を代入すると，$y=\frac{1}{4}\times6^2=9$

同様に，点 B の x 座標は 2 だから，$y=\frac{1}{4}\times2^2=1$

直線 OC の式は $y=\frac{3}{2}x$ で，求める直線の式は，直線 OC と平行だから傾きは$\frac{3}{2}$

また，点 B(2，1)を通るから，$y=\frac{3}{2}(x-2)+1=\frac{3}{2}x-2$

よって，求める直線の式は $y=\frac{3}{2}x-2$

問３　**問２**で求めた直線と x 軸との交点を D とする。点 D の x 座標は $0=\frac{3}{2}x-2$ より，$x=\frac{4}{3}$

よって，$D\left(\frac{4}{3},\ 0\right)$　△OBC＝△ODC で，$\triangle ODC=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\times9=6$ だから，△OBC＝6…①

直線 AC の式は $y=\frac{9-1}{6-(-2)}(x+2)+1=x+3$ だから，直線 AC と y 軸との交点は(0，3)

この点を E とすると，$\triangle OCA=\triangle OEA+\triangle OCE=\frac{1}{2}\times3\times(6+2)=12$…②

求める交点を F とし，その x 座標を $t(t<0)$とすると，点 F は直線 OA：$y=-\frac{1}{2}x$ 上の点であることから，$F\left(t,\ -\frac{1}{2}t\right)$

①，②より，四角形 OBCA＝△OBC＋△OCA＝6＋12＝18

直線 CF は四角形 OBCA の面積を 2 等分するから，四角形 OBCF の面積は 9

△OBC＝6 だから，△OCF＝9－6＝3

直線 CF は $y=\frac{9+\frac{1}{2}t}{6-t}(x-6)+9=\frac{18+t}{2(6-t)}x-\frac{3(18+t)}{6-t}+9$

よって，直線 CF の切片は $-\frac{3(18+t)}{6-t}+9$

直線 CF と y 軸の交点を P とし，直線 CF の切片を△OPC と△OPF の底辺とすると，

$\triangle OPC+\triangle OPF=\triangle OCF=\frac{1}{2}\times\left\{-\frac{3(18+t)}{6-t}+9\right\}\times(6-t)=3$　$9(6-t)-3(18+t)=6$　$-12t=6$

$t=-\frac{1}{2}$　よって，$F\left(-\frac{1}{2},\ \frac{1}{4}\right)$

数-18-公-千葉(後)-KS-04

4　**問１**　(a)…△ABC は二等辺三角形だから，2 つの底角が等しいことを利用すると，∠CBE＝∠BCF となる。よって，正解は**ウ**。

(b)…①～③より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいことがわかる。よって，正解は**オ**。

(c)…④より，合同な三角形の対応する角はそれぞれ等しいから，

∠BEC＝∠BFC＝∠BEG＝∠DFB…⑤

△ABD で点 E は辺 AB の中点であり，また，仮定より AC＝CD だから，中点連結定理より，EC // BD

平行線の錯角は等しいから，∠BGE＝∠DBF…⑥

⑤，⑥より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△BEG∽△DFB

問２　△BEG∽△DFB で BE：DF＝BE：(CF＋CD)＝BE：3BE＝1：3 だから，

△BEG：△DFB＝1^2：3^2＝1：9

よって，$\triangle ABD=\frac{4}{3}\triangle DFB=\frac{4}{3}\times9\triangle BEG=12(cm^2)$

数-18-公-千葉(後)-KS-05

5　**問１**　37 を 7 で割った商は 5 で余りは 2 だから，(**ア**)は 5 で(**イ**)は 2

問２　a を 7 で割ったときの余りを b とすると，商は 7 だから $a=7\times7+b=49+b$ とかける。

よって，[a☆7]＝7 を成り立たせる自然数 a の個数と，a を 7 で割ったときの余りの個数は等しい。

余りの個数は，b＝0，1，2，3，4，5，6 より 7 個だから，a の個数も 7 個

問３　a を 14 で割ったときの余りを c とすると，商は 3 だから $a=3\times14+c=42+c$ とかける。

c＝0，1，2，3，4，5，6，7，8，9，10，11，12，13 より，

a＝42，43，44，45，46，47，48，49，50，51，52，53，54，55

この中で a を 7 で割ったときの余りが 3 となるのは，45 と 52

問４　a を 3 で割ったときの商を m，a を 4 で割ったときの商を n とすると，①，②より，

$a=3m+1$…③，$a=4n+3$…④

③×4－④×3 より，$a=12(m-n)-5=12k-5$(k は整数)とかける。

よって，a が 2 けたの自然数になるのは $a=19$，31，43，55，67，79，91 の 7 個