H28　千葉県(後)　公立　数学　問題

数-16-公-千葉(後)-問-01

1　次の**問１～問６**に答えなさい。

問１　$8-15$　を計算しなさい。

問２　$3+(-4)^2\div 8$　を計算しなさい。

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

問４　連立方程式　$\begin{cases} x-2y=-8 \\ 3x+y=11 \end{cases}$　を解きなさい。

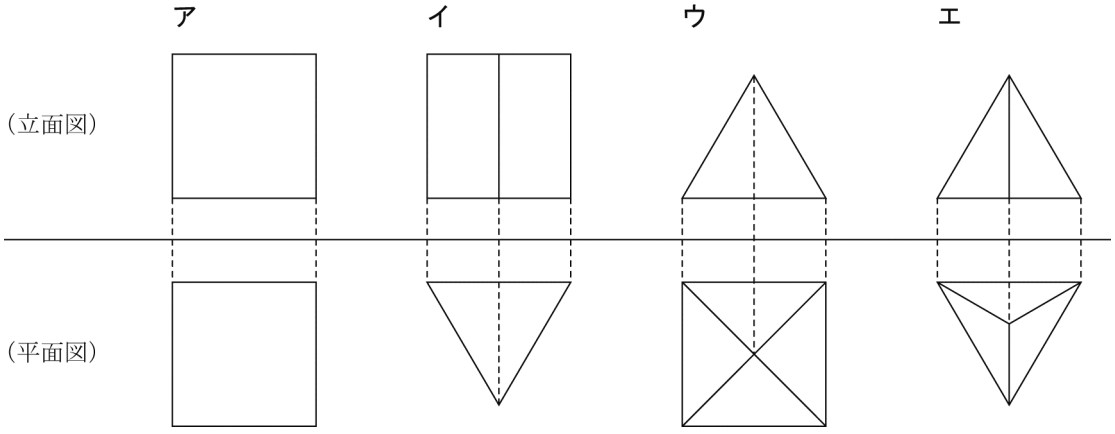
問５　$-\sqrt{75}+\frac{12}{\sqrt{3}}$　を計算しなさい。

問６　二次方程式　$2x^2-3x-1=0$　を解きなさい。

数-16-公-千葉(後)-問-02

2　次の**問１～問５**に答えなさい。

問１　四角錐(しかくすい)を表している投影図を，次の**ア～エ**のうちから１つ選び，符号で答えなさい。

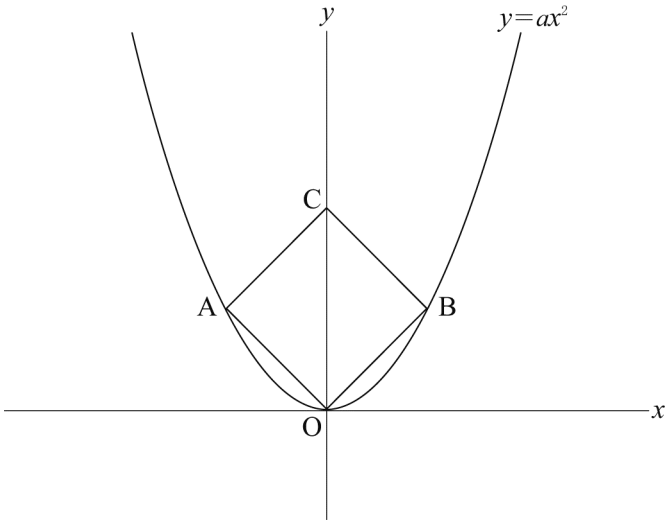


問２　右の表は，あるクラスで実施した小テストの得点をまとめた度数分布表である。この表から得点の平均値を求めなさい。

得点(点)	度数(人)
5	2
4	7
3	5
2	4
1	1
0	1
計	20

問３　下の図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフ上に 2 点 A，B，y 軸上に点 C があり，四角形 AOBC は正方形である。この正方形の面積が 8 cm^2 となるとき，a の値を求めなさい。

ただし，$a>0$ とする。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 とする。



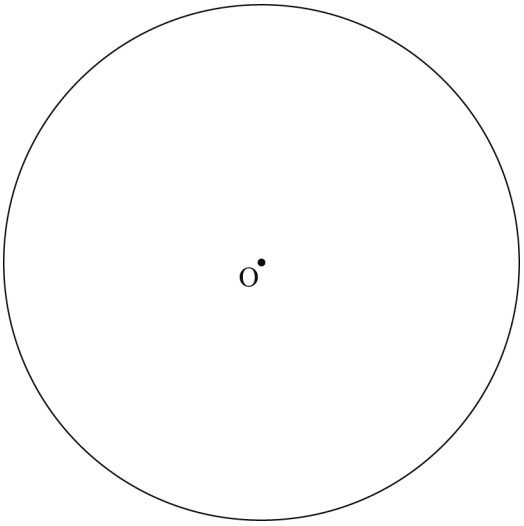
問４　大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げる。大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とする。

このとき，$\dfrac{2a+b}{3}$ の値が整数であ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　下の図の点 O を中心とする円において，∠AOB＝75° となる円周上の 2 点 A，B を作図によって求めなさい。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。



3 下の**図１**のように，AB＝7 cm，AD＝3 cm の長方形 ABCD と，EF＝FG＝6 cm の直角二等辺三角形 EFG がある。2 つの辺 BC，EF は直線 ℓ 上にあり，点 C と点 E は重なっている。**図１**の状態から，長方形 ABCD を，直線 ℓ に沿って矢印（➡）の方向に移動させ，点 C が点 F と重なったとき移動をやめる。

図２は，長方形 ABCD を途中まで移動させた様子を表したものである。

2 点 C，E の間の距離を x cm，長方形 ABCD と直角二等辺三角形 EFG の重なる部分の面積を y cm^2 とするとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

ただし，点 C と点 E が重なっているときは，$x=0$，$y=0$ とする。

図１

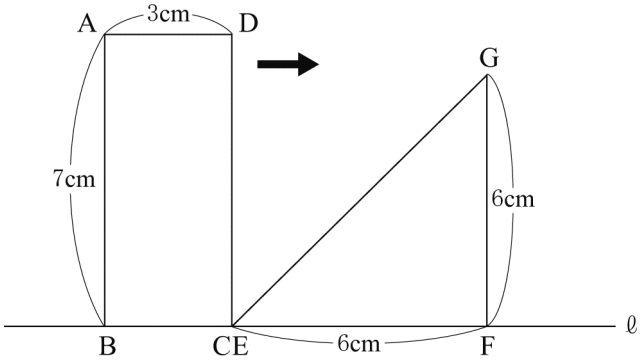
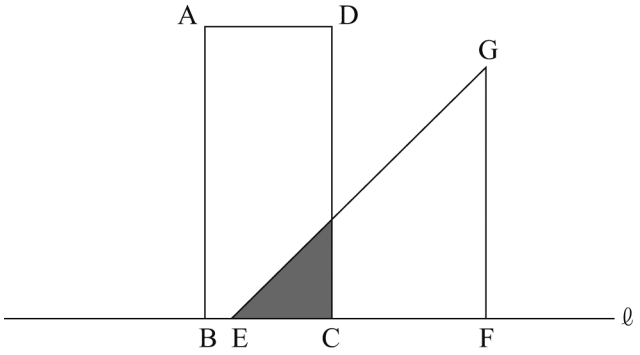


図２



問１　$0 \leqq x \leqq 3$ のとき，y を x の式で表しなさい。

問２　y の最大値を M とする。このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

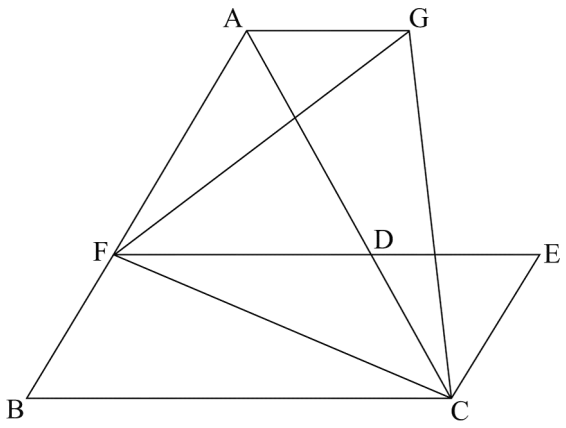
(1) M の値を求めなさい。

(2) $y=\dfrac{\mathrm{M}}{2}$ となる x の値を求めなさい。

4 下の図のように，正三角形 ABC があり，辺 AC 上に 2 点 A，C と異なる点 D をとり，線分 CD を 1 辺とする正三角形 CDE をつくる。ただし，点 E は線分 CD に対して点 B と反対側にとるものとする。

線分 ED の延長線と辺 AB の交点を F とし，線分 CF を 1 辺とする正三角形 CFG をつくる。ただし，点 G は線分 CF に対して点 B と反対側にとるものとする。また，2 点 A，G を結ぶ。

このとき，次の**問 1**，**問 2** に答えなさい。



問 1　△ECF≡△AGC 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①～⑤に示されている関係を使う場合，番号の①～⑤を用いてもかまわないものとする。

証明

四角形 FBCE において，

正三角形の角はすべて 60° であるから，

∠FBC＝ [(a)] ＝60°　……①

∠BCE＝60°＋60°＝120°　……②

①，②より，

∠BFE＝360°－(60°＋60°＋120°)

＝120°　……③

①～③より，

[(b)] から，

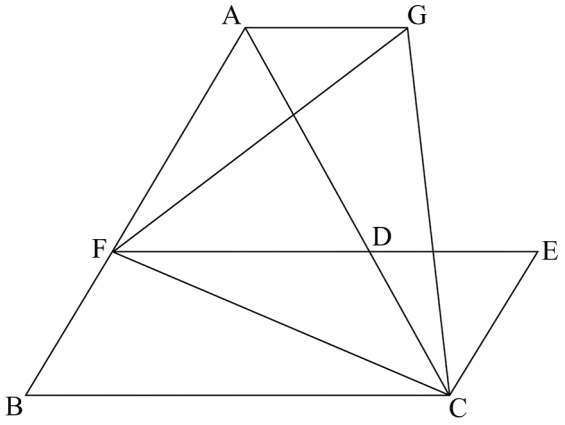
四角形 FBCE は平行四辺形である。

したがって，

BC＝EF　……④

平行線の錯角は等しいので，

∠BCF＝∠EFC　……⑤



[(c)]

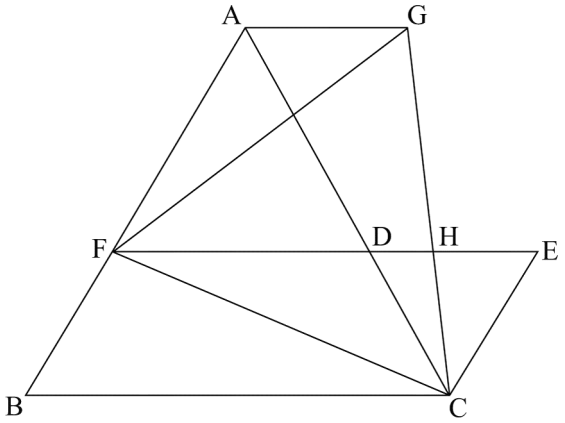
選択肢

ア　∠CEF　　**イ**　∠BFC　　**ウ**　∠GFD

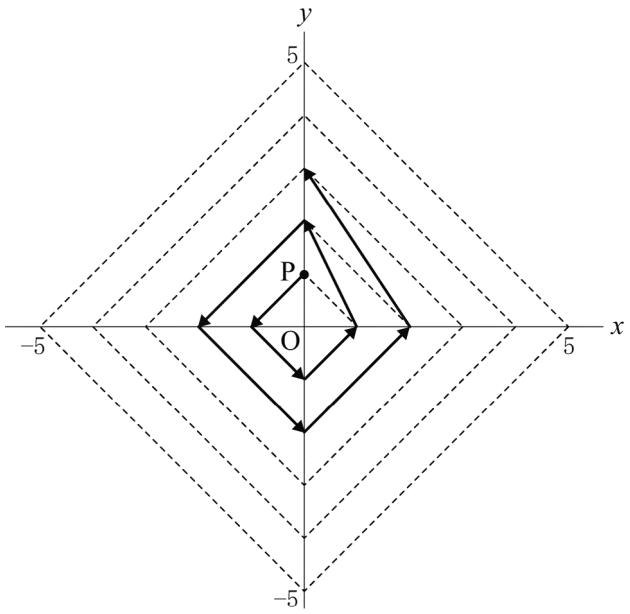
エ　2 組の向かい合う辺がそれぞれ平行である　　**オ**　2 組の向かい合う角がそれぞれ等しい

カ　2 組の向かい合う辺がそれぞれ等しい

問２　線分 EF と線分 CG の交点を H とする。AF＝3 cm，FB＝2 cm のとき，△CEH と△BFC の面積の比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。



5 下の図のように，はじめ点 P は点（0，1）にあり，この点 P を次の**手順**により，1 秒ごとに x 軸上と y 軸上を交互に，反時計回りに移動させる。



手順

1 点（0，1）を起点とし，この点が頂点で，対角線の交点が原点である正方形の，残りの 3 つの頂点上を移動させる。

2 起点の座標の y 座標を 1 大きくした y 軸上の点に移動させる。

3 **2** で移動した点を新たな起点とし，この点が頂点で，対角線の交点が原点である正方形の，残りの 3 つの頂点上を移動させる。

以降，**2** と **3** を繰り返す。

この**手順**により，8 秒後まで移動した点 P の座標は次のとおりである。

はじめ（0，1），1 秒後に（−1，0），2 秒後に（0，−1），3 秒後に（1，0），4 秒後に（0，2），5 秒後に（−2，0），6 秒後に（0，−2），7 秒後に（2，0），8 秒後に（0，3）。

このとき，次の**問 1** ～**問 4** に答えなさい。

問 1 点（0，1）から移動を始めて 14 秒後の点 P の座標を求めなさい。

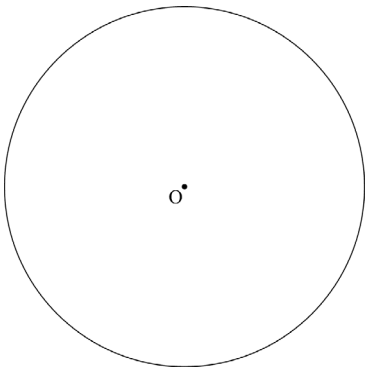
問 2 点 P の座標が（−15，0）であるとき，点（0，1）から移動を始めて何秒後か求めなさい。

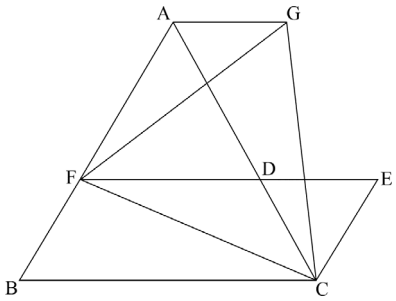
問 3 点 P が点（−15，0）にある。この点から移動を始めて m 秒後の点 P の座標を求めなさい。ただし，m は 4 の倍数とする。

問４　点（0，1）をAとする。Aからn秒後の点Pはy軸上にあり，この点をBとする。さらに，Bから3秒後の点をCとすると，△ABCは鋭角三角形で，面積は72 cm^2であった。このとき，nの値を求めなさい。

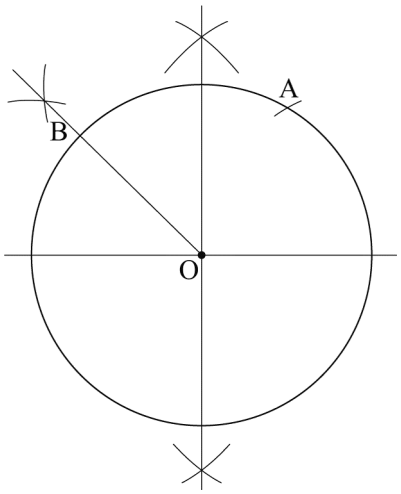
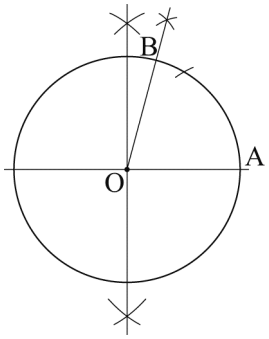
ただし，原点Oから点（1，0）までの距離及び原点Oから点（0，1）までの距離をそれぞれ1 cmとする。

H28　千葉県(後)　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-千葉(後)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	$x=$　　，$y=$		
		問５			
		問６	$x=$		
数-16-公-千葉(後)-KY-02	2	問１			
		問２			
		問３	$a=$		
		問４			
		問５			
数-16-公-千葉(後)-KY-03	3	問１	$y=$		
		問２	(1)　M＝　　(2)　$x=$		

	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数−16−公−千葉(後)−XY−04	4	問１	(a)		(b)			
			(c)					
		問２						
数−16−公−千葉(後)−XY−05	5	問１	(　　,　　)					
		問２	秒後					
		問３	(　　,　　)					
		問４	$n=$					

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-千葉(後)-K-01	1	問1	-7	5	
		問2	5	5	
		問3	$x-3y$	5	
		問4	$x=2,\ y=5$	5	
		問5	$-\sqrt{3}$	5	
		問6	$x=\dfrac{3\pm\sqrt{17}}{4}$	5	
数-16-公-千葉(後)-K-02	2	問1	ウ	6	
		問2	3.1	6	
		問3	$a=\dfrac{1}{2}$	6	
		問4	$\dfrac{1}{3}$	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。 
数-16-公-千葉(後)-K-03	3	問1	$y=\dfrac{1}{2}x^2$	4	
		問2	(1)　$M=\dfrac{27}{2}$　(2)　$x=\dfrac{15}{4}$	各3	

	問題番号		解答				配点	備考
数-16-公-千葉(後)-K-04	4	問1	(a)	ア	(b)	オ	各2	
			(c)	△ECF と△AGC において， △ABC は正三角形であるから， BC ＝ AC ……⑥ ④，⑥より， EF ＝ AC ……⑦ △GCF は正三角形であるから， CF ＝ GC ……⑧ ∠ACB ＝ ∠GCF＝60°より， ∠ACG ＝ 60°－∠ACF ∠BCF ＝ 60°－∠ACF したがって， ∠BCF ＝ ∠ACG ……⑨ ⑤，⑨より， ∠EFC ＝ ∠ACG ……⑩ ⑦，⑧，⑩より，2 辺とその間の角がそれぞれ等しいので， △ECF ≡ △AGC		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	6 : 25				5	
数-16-公-千葉(後)-K-05	5	問1	(0, －4)				3	
		問2	57 (秒後)				4	
		問3	$\left(-15-\frac{m}{4},\ 0\right)$				4	
		問4	$n=42$				4	

数-16-公-千葉(後)-KS-01

1　**問１**　$8-15=-(15-8)=-7$

問２　$3+(-4)^2\div 8=3+16\div 8=3+2=5$

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

問４　$x-2y=-8$　…①　$3x+y=11$　…②　①＋②×2 より，$7x=14$，$x=2$　②に代入して，
$3\times 2+y=11$，$y=5$

問５　$-\sqrt{75}+\frac{12}{\sqrt{3}}=-5\sqrt{3}+\frac{12\sqrt{3}}{3}=-5\sqrt{3}+4\sqrt{3}=-\sqrt{3}$

問６　解の公式より，$x=\frac{3\pm\sqrt{(-3)^2-4\times 2\times(-1)}}{2\times 2}=\frac{3\pm\sqrt{9+8}}{4}=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$

数-16-公-千葉(後)-KS-02

2　**問１**　**ア**は立方体(直方体)，**イ**は三角柱，**エ**は三角錐を表している。

問２　総得点は，$5\times 2+4\times 7+3\times 5+2\times 4+1\times 1=62$(点) であるから，平均値は，$62\div 20=3.1$(点)

問３　四角形 AOBC は正方形だから，AB＝CO で，面積が 8 cm^2 であるから，

$\frac{1}{2}\times AB^2=8$，$AB^2=16$，$AB>0$ より，$AB=4$(cm)

よって，点 B の x 座標は 2，また，CO＝4 より点 B の y 座標も 2，これらを $y=ax^2$ に代入して，
$2=a\times 2^2$，$a=\frac{1}{2}$

問４　2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき，目の出方は全部で 36 通りある。$\frac{2a+b}{3}$ が整数であるのは，$2a+b$ が 3 の倍数であるときで，これをみたすのは，

$2a+b=3$ のとき，$(a,\ b)=(1,\ 1)$
$2a+b=6$ のとき，$(a,\ b)=(1,\ 4),\ (2,\ 2)$
$2a+b=9$ のとき，$(a,\ b)=(2,\ 5),\ (3,\ 3),\ (4,\ 1)$
$2a+b=12$ のとき，$(a,\ b)=(3,\ 6),\ (4,\ 4),\ (5,\ 2)$
$2a+b=15$ のとき，$(a,\ b)=(5,\ 5),\ (6,\ 3)$
$2a+b=18$ のとき，$(a,\ b)=(6,\ 6)$

の 12 通りあるから，求める確率は，$\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$ である。

問５　まず，円 O の直径を引き，点 O を通る直径の垂線を引く。
(作図１) 円の半径で円周を 6 等分した点の 1 つを A，直角の二等分線と円周の交点を B とすると，
$\angle AOB=30^\circ+45^\circ=75^\circ$ となる。
(作図２) 直径の一端を A とし，円周を 6 等分した点と直径の垂線とでつくる角(30°) の二等分線と円周の交点を B とすると，$\angle AOB=60^\circ+15^\circ=75^\circ$ となる。

数-16-公-千葉(後)-KS-03

3　**問１**　$0\leqq x\leqq 3$ のとき，y は**図２**のような直角二等辺三角形の面積であるから，$y=\frac{1}{2}x^2$ となる。

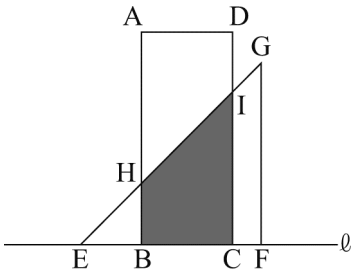
問２　(1) $0 \leqq x \leqq 3$ のとき，**問１**より，y は $x=3$ で最大値

$y=\dfrac{1}{2}\times 3^2=\dfrac{9}{2}$ をとる。

$3 \leqq x \leqq 6$ のとき，y は右の**図**のような台形の面積で，CI＝CE＝x，BE＝BH＝$x-3$ であるから，

$y=\dfrac{1}{2}x^2-\dfrac{1}{2}(x-3)^2=3x-\dfrac{9}{2}$

これは $x=6$ で最大値 $y=3\times 6-\dfrac{9}{2}=\dfrac{27}{2}$ をとる。



よって，M＝$\dfrac{27}{2}$ である。

(2)　$\dfrac{M}{2}=\dfrac{27}{4}$

$0 \leqq x \leqq 3$ のとき，$\dfrac{1}{2}x^2=\dfrac{27}{4}$ より，$x=\dfrac{3\sqrt{6}}{2}$　$2<\sqrt{6}<3$ で，$3<\dfrac{3\sqrt{6}}{2}<\dfrac{9}{2}$ であるから $0 \leqq x \leqq 3$ を満たさない。

$3 \leqq x \leqq 6$ のとき，$3x-\dfrac{9}{2}=\dfrac{27}{4}$ より，$x=\dfrac{15}{4}$　これは $3 \leqq x \leqq 6$ を満たすから，$x=\dfrac{15}{4}$ である。

数-16-公-千葉(後)-KS-04

4　**問１**　正三角形の角から，四角形 FBCE は平行四辺形であることを示し，平行四辺形と正三角形の性質から合同を導く。

問２　△CEH と△BFC の底辺をそれぞれ EH，BC とみると，FE // BC より，高さは等しい。

よって，△CEH：△BFC＝EH：BC となる。BC＝AB＝5 cm

△AFC と△EHC において，∠CAF＝∠CEH＝60°　…①

∠ACF＝60°－∠ACG，∠ECH＝60°－∠ACG より，∠ACF＝∠ECH　…②

①，②より，△AFC∽△EHC だから，AF：EH＝AC：EC，3：EH＝5：2 より，EH＝$\dfrac{6}{5}$

よって，△CEH：△BFC＝$\dfrac{6}{5}$：5＝6：25 である。

数-16-公-千葉(後)-KS-05

5　点(0，1)から，a 秒後(a は自然数)の点 P の座標は，

a が 4 の倍数のとき，$\left(0,\ \dfrac{a}{4}+1\right)$

a が 4 で割って 1 余る数のとき，$\left(-\dfrac{a+3}{4},\ 0\right)$

a が 4 で割って 2 余る数のとき，$\left(0,\ -\dfrac{a+2}{4}\right)$

a が 4 で割って 3 余る数のとき，$\left(\dfrac{a+1}{4},\ 0\right)$

問１　$14\div 4=3$ 余り 2 であるから，$-\dfrac{14+2}{4}=-4$ より，P$(0,\ -4)$ である。

問２　x 座標が負の数であるから，a 秒後とすると，a は 4 で割って 1 余る数である。

$-\dfrac{a+3}{4}=-15$ より，$a+3=60$，$a=57$ (秒後) である。

問３　m は 4 の倍数であるから，m 秒後には P$\left(-15-\dfrac{m}{4},\ 0\right)$ となる。

問４　A(0，1) から n 秒後の点 P が y 軸上にあることより n は，①4 の倍数　②4 で割って 2 余る数のいずれかである。

①のとき，$\mathrm{B}\left(0,\ \ \frac{n}{4}+1\right)$，$\mathrm{C}\left(\frac{n}{4}+1,\ \ 0\right)$ で△ABC は鋭角三角形にならない。

②のとき，$\mathrm{B}\left(0,\ \ -\frac{n+2}{4}\right)$，$\mathrm{C}\left(-\frac{n+6}{4},\ \ 0\right)$ で△ABC は鋭角三角形になる。このとき，

$\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times\left(1+\frac{n+2}{4}\right)\times\left(\frac{n+6}{4}\right)=\frac{(n+6)^2}{32}$ であるから，

$\frac{(n+6)^2}{32}=72$ より，$(n+6)^2=72\times32=48^2$，$n+6=48$，$n=42$ である。