H29　千葉県(前)　公立　数学　問題

数-17-公-千葉(前)-問-01

1　次の**問１～問６**に答えなさい。

問１　$(-8)\times(-2)$　を計算しなさい。

問２　$6-(-2)^2\div\frac{4}{9}$　を計算しなさい。

問３　$2(x-3y)-3(x-4y)$　を計算しなさい。

問４　等式　$4x-3y=15$　を y について解きなさい。

問５　$3\sqrt{5}-\sqrt{80}+\sqrt{20}$　を計算しなさい。

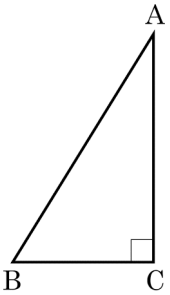
問６　二次方程式　$3x^2+7x+1=0$　を解きなさい。

数-17-公-千葉(前)-問-02

2　次の**問１～問５**に答えなさい。

問１　下の図の直角三角形 ABC について，辺 AC を軸として１回転させてできる立体を，次の**ア～エ**のうちから１つ選び，符号で答えなさい。

ア　円柱
イ　三角錐(さんかくすい)
ウ　三角柱
エ　円錐(えんすい)



問２　下の表は，あるクラスの男子生徒 10 人のハンドボール投げの記録である。この 10 人の記録の中央値（メジアン）を求めなさい。

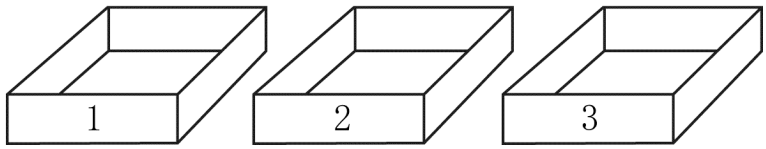
生徒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ハンドボール投げの記録（m）	24	26	21	24	28	20	25	18	22	23

問３　あきこさんは，1.8 km 離れた駅に向けて家を出発した。それから 14 分後に，お父さんは自転車で家を出発し，同じ道を通って駅に向かった。あきこさんは分速 60 m，お父さんは分速 200 m でそれぞれ一定の速さで進むとすると，お父さんが家を出発してから何分後に追いつくか，求めなさい。

問４　下の図のように，1，2，3，4 の数字が 1 つずつ書かれた 4 枚のカードと，1，2，3 の数字が 1 つずつ書かれた 3 つの箱がある。この 4 枚のカードをよくきって，1 枚ずつ 3 回ひき，順に箱に入れることにする。1 回目にひいたカードは，1 の数字が書かれた箱に入れる。2 回目にひいたカードは，2 の数字が書かれた箱に入れる。3 回目にひいたカードは，3 の数字が書かれた箱に入れる。このとき，箱に入っているカードの数字と，その箱に書かれた数字が 1 つだけ同じになる確率を求めなさい。

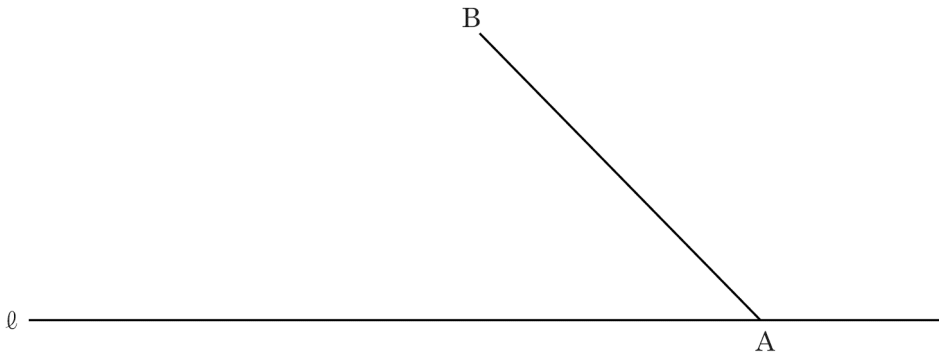
ただし，ひいたカードは，もとにもどさないこととし，どのカードのひき方も同様に確からしいものとする。

カード　1　2　3　4



問５　下の図のように，線分 AB と，点 A を通る直線 ℓ がある。円 O は，線分 AB 上に中心があり，直線 ℓ に接し，さらに，円周上に点 B がある。このとき，円 O を作図によって求めなさい。また，円 O の中心の位置を示す文字 O 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。



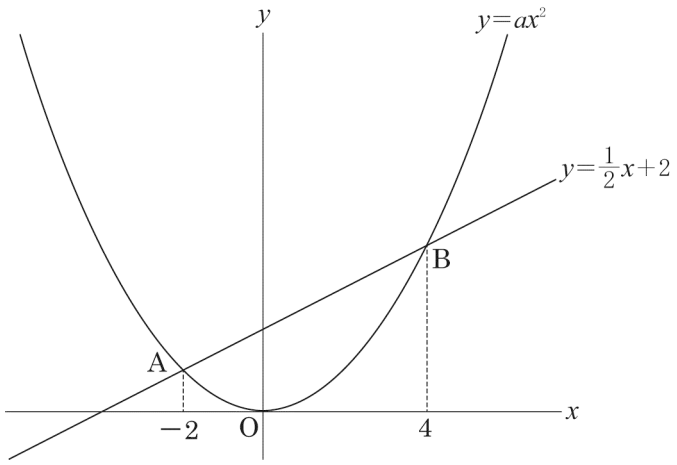
数-17-公-千葉(前)-問-03

3　下の図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフと直線 $y=\frac{1}{2}x+2$ が，2 点 A，B で交わっている。2 点 A，B の x 座標が，それぞれ-2，4 であるとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

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。

図１



問１　a の値を求めなさい。

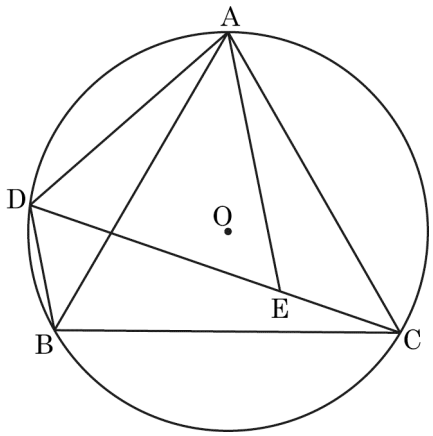
問２　△OAB の面積を求めなさい。

問３　原点 O から直線 $y=\frac{1}{2}x+2$ に垂線 OH をひくとき，線分 AH と線分 HB の長さの比を最も簡単な整数の比で表しなさい。

数-17-公-千葉(前)-問-04

4　下の図のように，円 O の円周上にある 3 点 A，B，C を頂点とする正三角形 ABC がある。点 C を含まない$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$上に，2 点 A，B とは異なる点 D をとり，点 D と，3 点 A，B，C をそれぞれ結ぶ。線分 CD 上に，BD＝CE となる点 E をとり，点 A と点 E を結ぶ。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１　△ADE が正三角形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

△ABD と△ACE において，

仮定から，BD＝CE　　……①

△ABC は正三角形なので，

AB＝AC　　……②

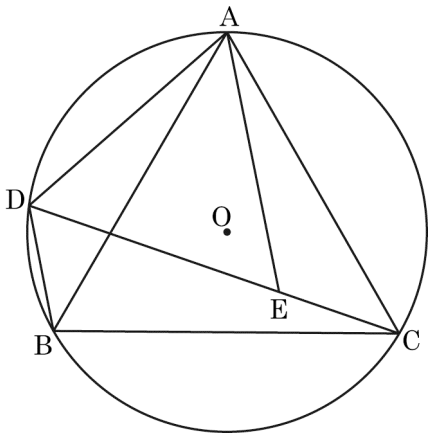
$\overset{\frown}{AD}$に対する円周角は等しいので，

∠ABD＝［　(a)　］　　……③

①，②，③より，

［　(b)　］がそれぞれ等しいので，

△ABD≡△ACE　　……④

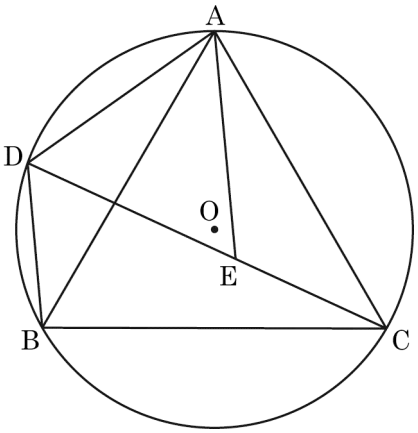


(c)

選択肢

ア　∠DEA	**イ**　∠EAC	**ウ**　∠ACE
エ　3 辺	**オ**　2 辺とその間の角	**カ**　1 辺とその両端の角

問２　AD＝2 cm，BC＝3 cm のとき，線分 CE の長さを求めなさい。



5 下の**図１**のように，１辺の長さが 1 cm の正六角形 ABCDEF のタイルと，１辺の長さが 1 cm の正三角形のタイルがある。正六角形のタイルは１枚，正三角形のタイルはたくさんある。下の**図２**のように，正六角形の 2 つの頂点 A，D を通る直線を ℓ とする。

次の**ルール**に従って，正六角形のタイルの周りを囲むように正三角形のタイルを順に１枚ずつ，すき間なく置いていき，１辺の長さが 1 cm ずつ長くなる正六角形を作っていく。

ただし，タイルの厚さは考えないものとする。

図１

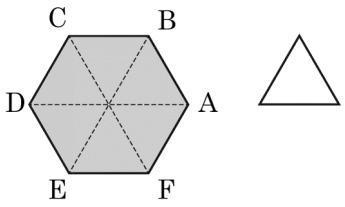
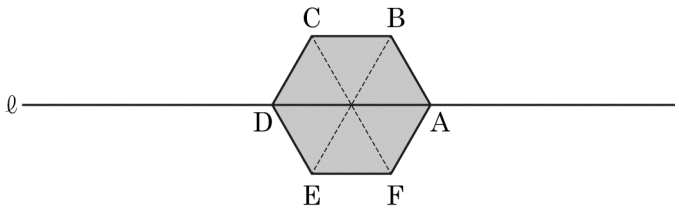


図２



ルール

1　正三角形のタイルの 1 辺を直線 ℓ 上に置き，正六角形と正三角形のタイルの頂点が重なるようにする。

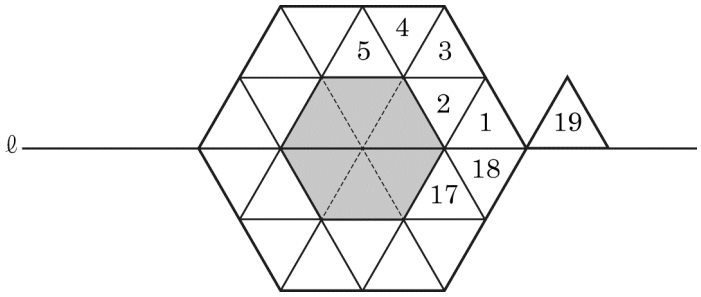
2　反時計回りに，正三角形のタイルを１枚ずつ正六角形になるまで置いていく。

3　1，2 を繰り返す。

例えば，下の**図３**は**ルール**に従って，１辺の長さが 2 cm の正六角形を作った後，19 枚目の正三角形のタイルを直線 ℓ 上に置いた状態である。

次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図３



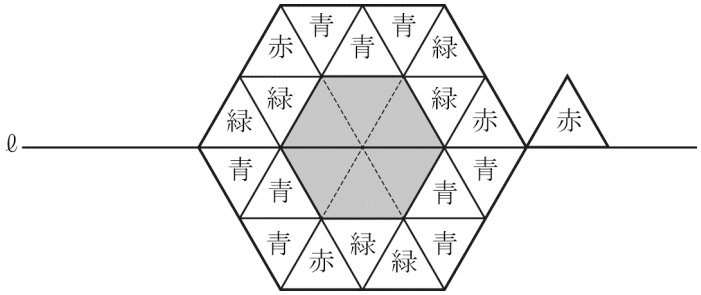
問１　１辺の長さが 3 cm の正六角形を作ったとき，使った正三角形のタイルは全部で何枚になるか，求めなさい。

問２　ある正六角形を作ったとき，使った正三角形のタイルは全部で 144 枚であった。このとき，正六角形の１辺の長さは何 cm になるか，求めなさい。

問３　正三角形のタイル１枚に１色ずつ，赤，緑，青の色を塗る。「赤→緑→緑→青→青→青」の順にくり返し，上の**ルール**に従って，塗られたタイルを置くこととする。下の**図４**は，１辺の長さが２cm の正六角形を作った後，19 枚目の正三角形のタイルを直線 ℓ 上に置いた状態である。

次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

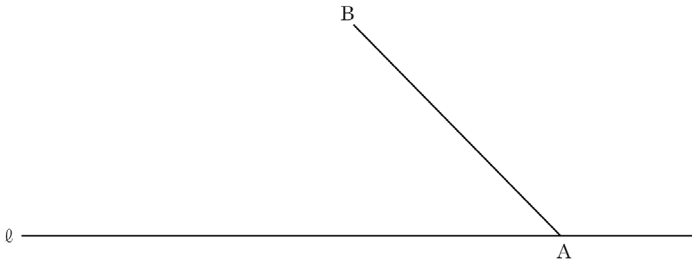
図４

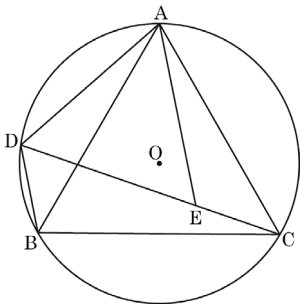


(1) １辺の長さが８cm の正六角形を作ったとき，使った緑色の正三角形のタイルは全部で何枚になるか，求めなさい。

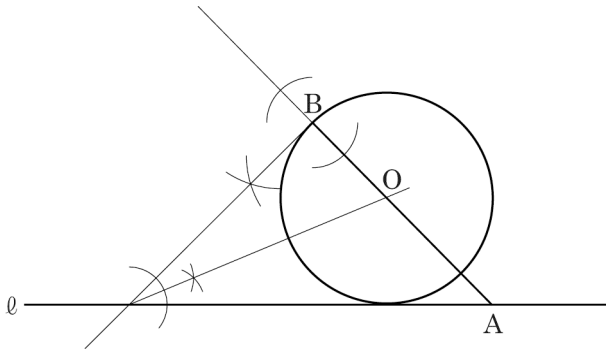
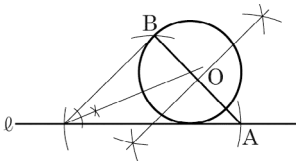
(2) 赤，緑，青の色に塗られた正三角形のタイルが，それぞれ 400 枚ずつあるとき，タイルを使ってできる最も大きい正六角形の１辺の長さは何 cm になるか，求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-千葉(前)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	$x=$		
数-17-公-千葉(前)-KY-02	2	問１			
		問２	m		
		問３	分後		
		問４			
		問５			
数-17-公-千葉(前)-KY-03	3	問１	$a=$		
		問２	cm^2		
		問３			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−17−公−十葉(前)−KY−04	4	問１	(a)			
			(b)			
			(c)			
		問２		cm		
数−17−公−十葉(前)−KY−05	5	問１		枚		
		問２		cm		
		問３	(1)	枚		
			(2)	cm		

H29　千葉県(前)　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-千葉(前)-K-01	1	問１	16	5	
		問２	-3	5	
		問３	$-x+6y$	5	
		問４	$y=\frac{4}{3}x-5$	5	$y=\frac{4x-15}{3}$ でもよい。
		問５	$\sqrt{5}$	5	
		問６	$x=\frac{-7\pm\sqrt{37}}{6}$	5	
数-17-公-千葉(前)-K-02	2	問１	エ	5	
		問２	23.5　(m)	5	
		問３	6　(分後)	5	
		問４	$\frac{3}{8}$	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-17-公-千葉(前)-K-03	3	問１	$a=\frac{1}{4}$	5	
		問２	6　(cm^2)	5	
		問３	1　:　4	5	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−17−公−千葉(前)−K−04	4	問１	(a)	ウ	2	
			(b)	オ	2	
			(c)	④より， AD＝AE　　……⑤ △ADE において， ⑤から△ADE は二等辺三角形なので， ∠ADE＝∠AED　　……⑥ 正三角形の内角はすべて 60° で， $\overset{\frown}{AC}$に対する円周角は等しいことから， ∠ADE＝∠ABC＝60°　……⑦ ⑥，⑦より， ∠ADE＝∠AED＝60°　……⑧ 三角形の内角の和は 180° なので， ∠DAE＝60°　　……⑨ ⑧，⑨より， △ADE の内角がすべて 60° なので， △ADE は正三角形である。	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		$\sqrt{6}-1$ (cm)	5	
数−17−公−千葉(前)−K−05	5	問１		48 (枚)	3	
		問２		5 (cm)	4	
		問３	(1)	126 (枚)	4	
			(2)	11 (cm)	4	

数-17-公-千葉(前)-KS-01

1　問１　$(-8)\times(-2)=8\times2=16$

問２　$6-(-2)^2\div\frac{4}{9}=6-4\times\frac{9}{4}=6-9=-3$

問３　$2(x-3y)-3(x-4y)=2x-6y-3x+12y=-x+6y$

問４　$4x-3y=15$　$4x$ を右辺に移項して，$-3y=-4x+15$　両辺を-3 で割ると，$y=\frac{4}{3}x-5$

問５　$3\sqrt{5}-\sqrt{80}+\sqrt{20}=3\sqrt{5}-4\sqrt{5}+2\sqrt{5}=\sqrt{5}$

問６　解の公式より，$x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times3\times1}}{2\times3}=\frac{-7\pm\sqrt{49-12}}{6}=\frac{-7\pm\sqrt{37}}{6}$

数-17-公-千葉(前)-KS-02

2　問１　直角三角形の直角をはさむ 2 辺のいずれかを軸として 1 回転させると，円錐ができる。

問２　10 人の記録を数値の小さい順に並べると，

18，20，21，22，23，24，24，25，26，28 (単位は m) となる。

中央値は，小さい方から 5 番目と 6 番目の値の平均となるから，$\frac{23+24}{2}=23.5$ (m)

問３　お父さんが家を出発してから x 分後にあきこさんに追いつくとする。

あきこさんが家を出発してからお父さんに追いつかれるまでに進んだ道のりは，$60(x+14)$ m…①

お父さんが家を出発してからあきこさんに追いつくまでに進んだ道のりは，$200x$ m…②

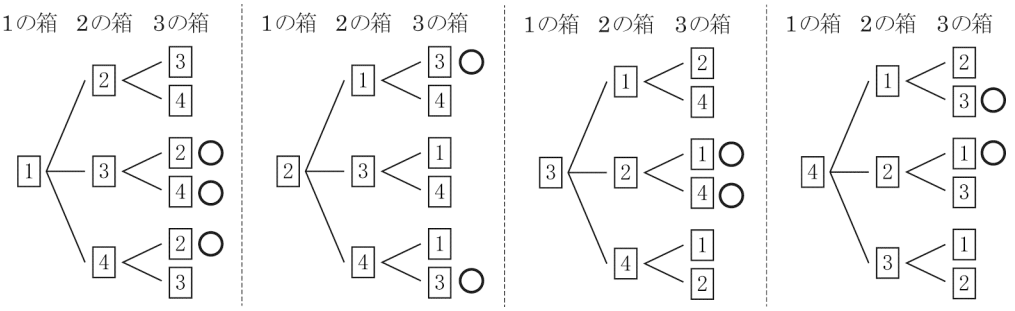
①と②の道のりは等しいから，$60(x+14)=200x$　$60x+840=200x$　$-140x=-840$　$x=6$

家からあきこさんがお父さんに追いつかれた地点までの道のりは，$200\times6=1200$ (m)

1200 m＜1.8 km より，$x=6$ は問題にあっている。よって，6 分後。

問４　下の樹形図より，それぞれの箱に入るカードの入り方は全部で 24 通り。このうち，1 つだけ同じになる場合は○をつけた 9 通り。

よって，求める確率は，$\frac{9}{24}=\frac{3}{8}$



問５　円外の 1 点から，その円にひいた 2 つの接線の長さが等しくなることを利用する。円 O と直線 ℓ の接点を C,点 B を通る円 O の接線と直線 ℓ の交点を P とすると，BP＝CP で△OBP＝△OCP となることに着目する。よって，公転作図の手順は次のようになる。

①　点 B を通り，線分 AB に垂直な線をひく。

②　①でひいた垂線と直線 ℓ が交わってできる小さい方の角の二等分線をひく。

③　②でひいた角の二等分線と線分 AB との交点を O とする。

④　点 O を中心とする半径 OB の円をかく。

数-17-公-千葉(前)-KS-03

3　問１　$y=\frac{1}{2}\times4+2=4$ より，B(4，4)だから，$4=a\times4^2$　$a=\frac{1}{4}$

問２　直線 $y=\frac{1}{2}x+2$ と y 軸との交点を C とする。

C(0，2) だから，$\triangle OAB=\triangle OAC+\triangle OBC=\frac{1}{2}\times 2\times 2+\frac{1}{2}\times 2\times 4=6\ (cm^2)$

問３　線分 OH は，△OAB の底辺を AB としたときの高さになる。

AB の長さを求めると，$y=\frac{1}{2}\times(-2)+2=1$ より，A(−2，1) だから，

$AB^2=\{4-(-2)\}^2+(4-1)^2=45$　AB＞0 より，$AB=3\sqrt{5}$ (cm)

ここで，$\triangle OAB=6\ cm^2$ だから，$\frac{1}{2}\times 3\sqrt{5}\times OH=6$　$OH=\frac{4\sqrt{5}}{5}$ (cm)

また，$OB^2=4^2+4^2=32$ で，OB＞0 より，$OB=4\sqrt{2}$ (cm)となるから，△OBH において，三平方の定理より，$HB^2=(4\sqrt{2})^2-\left(\frac{4\sqrt{5}}{5}\right)^2=32-\frac{16}{5}=\frac{144}{5}$　よって，HB＞0 より，$HB=\frac{12\sqrt{5}}{5}$ (cm)

したがって，$AH=AB-HB=3\sqrt{5}-\frac{12\sqrt{5}}{5}=\frac{3\sqrt{5}}{5}$ (cm)より，$AH:HB=\frac{3\sqrt{5}}{5}:\frac{12\sqrt{5}}{5}=1:4$

数-17-公-千葉(前)-KS-04

4　**問１**　(a)…$\overset{\frown}{AD}$に対する円周角で，∠ABD＝∠ACD なので，∠ABD＝∠ACE となり，**ウ**。

(b)…①，②，③より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいことを示しているので，**オ**。

(c)…正三角形になるためには 3 つの辺がすべて等しいか，3 つの角の大きさがすべて等しいことを証明する。

問２　点 A から線分 DC に垂線 AH をひくと，△ADE は正三角形だから，

$HE=\frac{1}{2}AD=\frac{1}{2}\times 2=1$ (cm)　また，△AHE は，90°，30°，60°の角を持つ直角三角形だから，

$AH:HE=\sqrt{3}:1$ となるので，$AH=\sqrt{3}$ (cm)

よって，CE＝x cm とすると，AC＝BC＝3 cm だから，△AHC において，三平方の定理より，

$(\sqrt{3})^2+(1+x)^2=3^2$ が成り立つので，これを整理をすると，$x=-1\pm\sqrt{6}$

したがって，x＞0 より，$x=-1+\sqrt{6}$ (cm)

数-17-公-千葉(前)-KS-05

5　**問１**　1 辺の長さが 1 cm の正三角形の面積を S とする。1 辺の長さが 1 cm の正六角形の面積は $6S$

相似比が 1：3 のとき，面積の比は $1^2:3^2=1:9$ となるから，1 辺の長さが 3 cm の正六角形の面積は，

$6S\times 9=54S$　よって，使った正三角形のタイルは全部で，$(54S-6S)\div S=48$ (枚)

問２　求める正六角形の 1 辺の長さを x cm とする。相似比が $1:x$ のとき，面積の比は $1^2:x^2=1:x^2$ となるから，$(6S\times x^2-6S)\div S=144$　$6x^2-6=144$　$x^2=25$　$x=\pm 5$　x＞0 より，$x=5$

問３　(1) 1 辺の長さが 8 cm の正六角形の面積は，$6S\times 8^2=384S$ だから，

使った正三角形のタイルは全部で，$(384S-6S)\div S=378$ (枚)

「赤→緑→緑→青→青→青」が出てくる回数は，$378\div 6=63$ (回)

よって，使った緑色の正三角形のタイルは全部で，$2\times 63=126$ (枚)

(2) 求める正六角形の 1 辺の長さを n cm とする。

「赤→緑→緑→青→青→青」が出てくる回数は，$(6S\times n^2-6S)\div S\div 6=n^2-1$ (回)

よって，使う青色の正三角形のタイルは全部で，$3\times(n^2-1)=3n^2-3$ (枚)

$n=11$ のとき，$3\times 11^2-3=360$ (枚)

$n=12$ のとき，$3\times 12^2-3=429$ (枚) となり，400 枚より多い。

したがって，最も大きい正六角形の 1 辺の長さは 11 cm