H30　千葉県(前)　公立　数学　問題

数-18-公-千葉(前)-問-01

1　次の**問１**～**問６**に答えなさい。

問１　$(-4)+(-8)$　を計算しなさい。

問２　$(-3)^2+12\div(-2)$　を計算しなさい。

問３　$\frac{2}{3}(5a-3b)-3a+4b$　を計算しなさい。

問４　連立方程式　$\begin{cases}2x+3y=9\\y=3x+14\end{cases}$　を解きなさい。

問５　$2\sqrt{27}-\frac{6}{\sqrt{3}}$　を計算しなさい。

問６　$(x+3)(x-5)+2(x+3)$　を因数分解しなさい。

数-18-公-千葉(前)-問-02

2　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　y は x に反比例し，$x=3$ のとき，$y=6$ である。y を x の式で表したときの比例定数を，次の**ア**～**エ**のうちから１つ選び，符号で答えなさい。

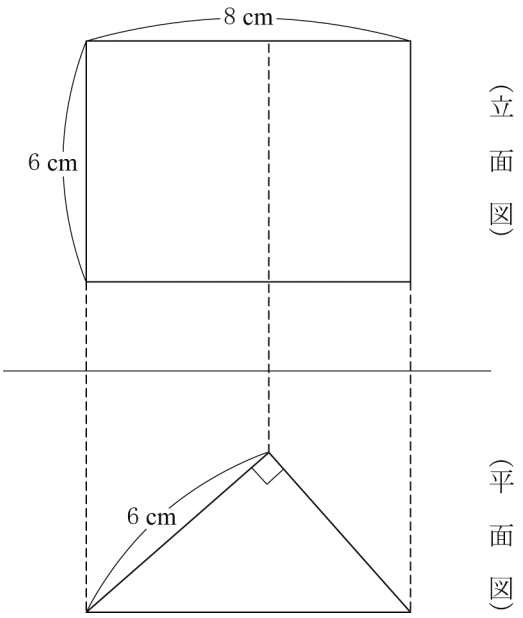
ア　2　　**イ**　3　　**ウ**　9　　**エ**　18

問２　右の表は，ある中学校のバレーボール部員 30 人の身長をまとめた度数分布表である。

身長が 170 cm 以上の人数は，このバレーボール部員 30 人の何%になるか，求めなさい。

階級(cm) 以上　未満	度数(人)
155 ～ 160	1
160 ～ 165	5
165 ～ 170	12
170 ～ 175	5
175 ～ 180	6
180 ～ 185	1
計	30

問３　下の図は，三角柱の投影図である。この三角柱の体積を求めなさい。

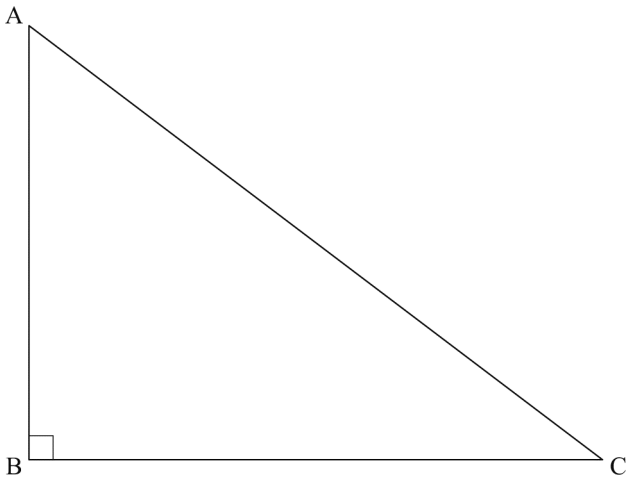


問４　大小 2 つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の和が素数になる確率を求めなさい。

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，∠B＝90°の直角三角形 ABC がある。辺 AB，BC，CA 上にそれぞれ点 P，Q，R をとり，四角形 PBQR が正方形となるように 3 点 P，Q，R を作図によって求めなさい。また，3 点の位置を示す文字 P，Q，R も書きなさい。

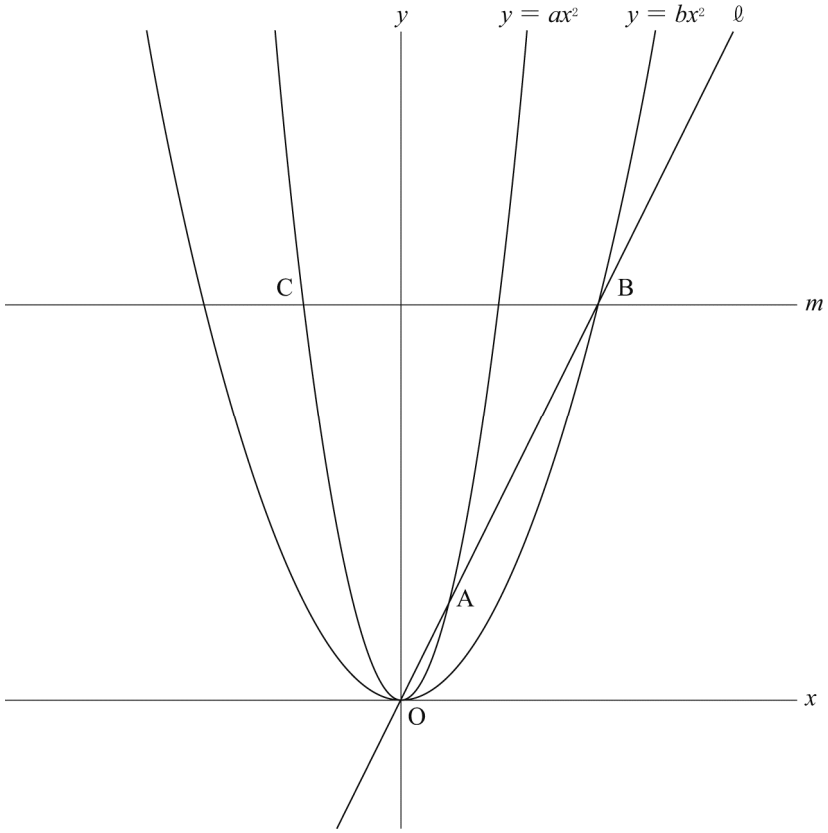
ただし，三角定規の角を利用して平行線や垂線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



3 下の図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフと関数 $y=bx^2$ のグラフがある。ただし，a，b はともに正の数で，$a>b$ とする。

関数 $y=ax^2$ のグラフ上に点 A(1，2) があり，原点 O と点 A を通る直線をℓとする。直線ℓと関数 $y=bx^2$ のグラフは点 B で交わり，OA：OB＝1：4 となった。また，点 B を通り，x 軸に平行な直線 m と関数 $y=ax^2$ のグラフとの交点のうち，x 座標が負である点を C とする。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１　a の値を求めなさい。

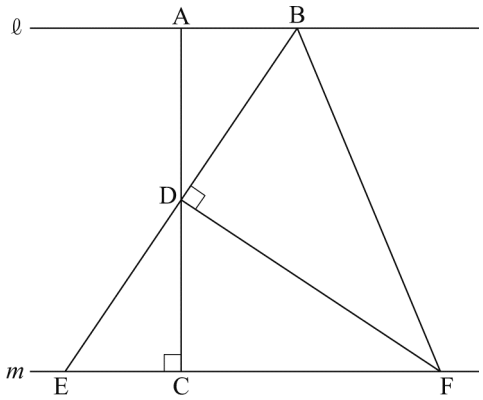
問２　x 軸上に点 D を，四角形 OBCD が平行四辺形になるようにとる。
ただし，点 D の x 座標は負とする。
このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 2 点 C，D を通る直線の式を求めなさい。

(2) 辺 CD 上に点 P をとり，台形 OAPD をつくる。台形 OAPD の面積と平行四辺形 OBCD の面積の比が 3：8 となるとき，点 P の座標を求めなさい。

4 下の図のように，平行な 2 直線ℓ，m がある。ℓ上に 2 点 A，B をとり，点 A から直線 m に垂線 AC をひき，線分 AC の中点を D とする。2 点 B，D を通る直線と直線 m との交点を E とする。さらに，∠BDF＝90° となるように，直線 m 上に点 F をとり，点 B と F を結ぶ。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１　△BEF が二等辺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△CED において，

仮定より，

AD＝CD　　……①

ℓ // m より，

平行線の［ (a) ］は等しいので，

∠BAD＝∠ECD＝90°　……②

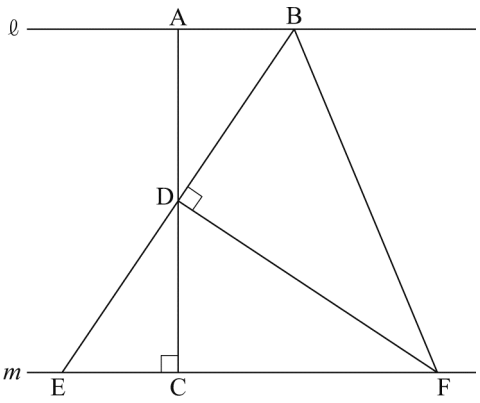
対頂角は等しいので，

∠ADB＝［ (b) ］　……③

①，②，③より，

1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，

△ABD≡△CED　　……④



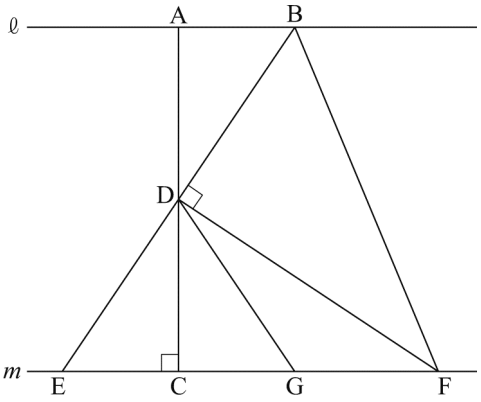
(c) 次に，△BDF と△EDF において，

選択肢

ア 錯　角	**イ** 同位角	**ウ** 対頂角
エ ∠ECD	**オ** ∠DEC	**カ** ∠CDE

問２　AB＝4 cm，AC＝12 cm，点 G を，線分 CF 上に CE＝CG となるようにとる。

このとき，3 点 B，F，G を通る円の半径を求めなさい。



5 右の**図１**のように，同じ大きさの青紙と白紙がたくさんある。これらの青紙と白紙を，下の**図２**のように，交互に一定の規則にしたがって，１番目，２番目，３番目，４番目，……と並べて階段状の図形をつくっていく。下の**表**は，**図２**で，各図形をつくるときに使った青紙の枚数，白紙の枚数，紙の総枚数をまとめたものである。

このとき，あとの**問１**～**問４**に答えなさい。

図１

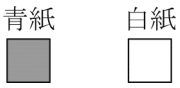
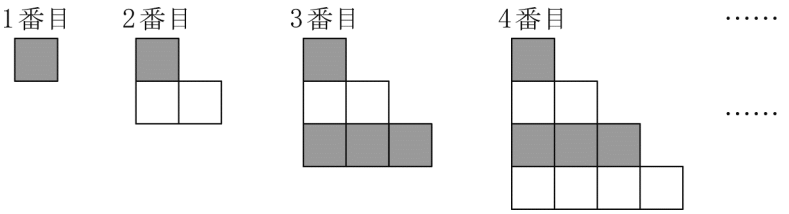


図２



表

	1番目	2番目	3番目	4番目	5番目	6番目	……
青紙の枚数	1	1	4	4	**(ア)**		……
白紙の枚数	0	2	2	6		**(イ)**	……
紙の総枚数	1	3	6	10			……

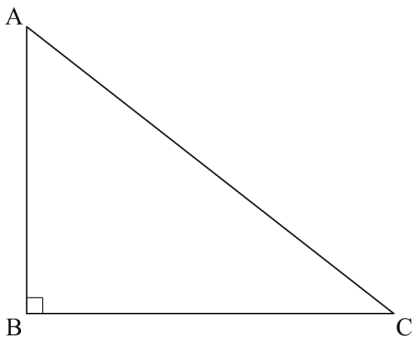
問１　**表**の**(ア)**，**(イ)**に入る数をそれぞれ書きなさい。

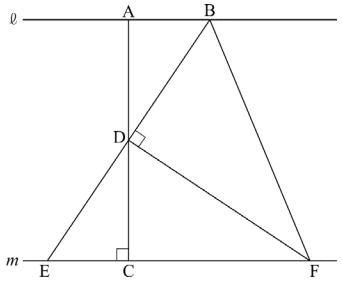
問２　青紙の枚数がはじめて 36 枚になるのは何番目のときか，求めなさい。

問３　30 番目のとき，紙の総枚数は何枚になるか，求めなさい。

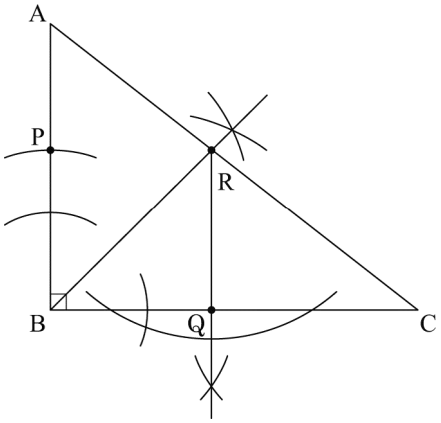
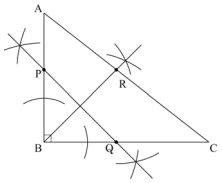
問４　紙の総枚数が 1275 枚のとき，白紙の枚数は何枚になるか，求めなさい。

数学　解答用紙

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

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数－18－公－千葉(前)－KY－04	4	問１	(a)			
			(b)			
			(c)	次に，△BDF と△EDF において，  		
		問２		cm		
数－18－公－千葉(前)－KY－05	5	問１	（ア）			
			（イ）			
		問２		番目		
		問３		枚		
		問４		枚		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−千葉(前)−K−01	1	問１	-12	5	
		問２	3	5	
		問３	$\frac{1}{3}a+2b$	5	$\frac{a+6b}{3}$でもよい。
		問４	$x=-3$，$y=5$	5	
		問５	$4\sqrt{3}$	5	
		問６	$(x+3)(x-3)$	5	
数−18−公−千葉(前)−K−02	2	問１	エ	5	
		問２	40　(%)	5	
		問３	$36\sqrt{7}$　(cm^3)	5	
		問４	$\frac{5}{12}$	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−18−公−千葉(前)−K−03	3	問１	$a=2$	5	
		問２ (1)	$y=2x+12$	5	
		問２ (2)	$(-4,\ 4)$	5	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-18-公-千葉(前)-K-04	4	問１	(a)	ア	2	
			(b)	カ	2	
			(c)	次に，△BDF と△EDF において， ④より， BD ＝ ED　　……⑤ 共通な辺なので， DF ＝ DF　　……⑥ 仮定より， ∠BDF ＝ ∠EDF ＝90°　……⑦ ⑤，⑥，⑦より， 2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので， △BDF ≡ △EDF よって，　BF ＝ EF △BEF の 2 辺が等しいので， △BEF は二等辺三角形となる。	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		$\frac{13}{2}$ (cm)	5	
数-18-公-千葉(前)-K-05	5	問１	(ア)	9	2	
			(イ)	12	2	
		問２		11 （番目）	3	
		問３		465 （枚）	4	
		問４		650 （枚）	4	

数-18-公-千葉(前)-KS-01

1　問１　$(-4)+(-8)=-(4+8)=-12$

問２　$(-3)^2+12\div(-2)=9-6=3$

問３　$\frac{2}{3}(5a-3b)-3a+4b=\frac{10}{3}a-2b-3a+4b=\left(\frac{10}{3}-3\right)a+(-2+4)b=\frac{1}{3}a+2b$

問４　$2x+3y=9$…①，$y=3x+14$…②とする。
②を①に代入すると，$2x+3(3x+14)=9$　$11x=-33$　$x=-3$
これを②に代入すると，$y=3\times(-3)+14=5$

問５　$2\sqrt{27}-\frac{6}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3^2\times3}-\frac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=2\times3\sqrt{3}-\frac{6\sqrt{3}}{3}=6\sqrt{3}-2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

問６　$x+3=M$とおくと，$(x+3)(x-5)+2(x+3)=M(x-5)+2M=M(x-5+2)=M(x-3)=(x+3)(x-3)$
(別解)　$(x+3)(x-5)+2(x+3)=x^2-2x-15+2x+6=x^2-9=(x+3)(x-3)$

数-18-公-千葉(前)-KS-02

2　問１　比例定数を a とすると，反比例の式は $y=\frac{a}{x}$　これに $x=3$，$y=6$ を代入すると，$6=\frac{a}{3}$　$a=18$
よって，あてはまるのは**エ**。

問２　身長が 170cm 以上の人数は，5＋6＋1＝12(人)　よって，その割合は，$\frac{12}{30}\times100=40(\%)$

問３　平面図より，この三角柱の底面は直角三角形で，直角をはさむ辺の 1 つが 6cm，斜辺が 8cm であることがわかる。残りの 1 辺の長さを $x$cm とすると，三平方の定理より，$6^2+x^2=8^2$　$x^2=28$
$x>0$ より，$x=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$　また，立面図より，この三角柱の高さは 6cm だから，体積は，
$\frac{1}{2}\times6\times2\sqrt{7}\times6=36\sqrt{7}(\text{cm}^3)$

問４　さいころ1つの目の出方は1から6までの6通りあるから，
大小 2 つのさいころの目の出方は，6×6＝36(通り)
それぞれの場合において，出る目の数の和は右の表のようになる。
このうち，和が素数になるのはかげをつけた 15 通り。
よって，求める確率は，$\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

小＼大	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

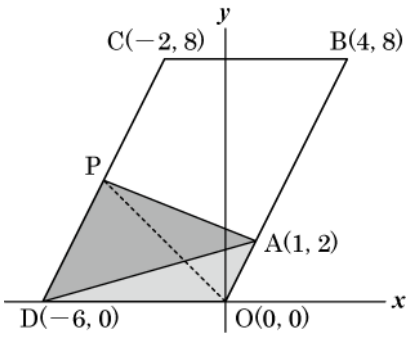
問５　正方形 PBQR で対角線 BR をひくと，∠PBR＝∠QBR＝45°となることに着目する。
∠ABC＝90°だから，∠ABC の二等分線を作図して辺 AC との交点を R とすればよい。
また，∠RQB＝90°より，R から辺 BC に垂線をひいて，BC との交点を Q とする。
線分 RQ の長さが正方形 PBQR の 1 辺の長さになるから，B を中心とする半径 RQ の円をかいて，辺 AB との交点を P とする。
(別解)　点 R をとったあと，線分 BR の垂直二等分線をひき，辺 AB，BC との交点をそれぞれ P，Q とする。

数-18-公-千葉(前)-KS-03

3　問１　A(1，2)は $y=ax^2$ のグラフ上の点だから，$2=a\times1^2$　$a=2$

問２　(1) 2 点 A，B から，x 軸に垂線 AP，BQ をひくと，AP // BQ より，OP : OQ＝OA : OB＝1 : 4
OP＝1 だから，OQ＝4OP＝4　よって，Q(4，0)
同様に，AP : BQ＝OA : OB＝1 : 4　AP＝2 だから，BQ＝4AP＝4×2＝8　よって，B(4，8)
また，点 C の y 座標は点 B の y 座標と等しく 8 だから，x 座標は $y=2x^2$ に y＝8 を代入すると，
$8=2x^2$　$x^2=4$　$x=\pm2$　$x<0$ より，$x=-2$　よって，C(−2，8)
四角形 OBCD は平行四辺形だから，OD＝BC＝4−(−2)＝6　よって，D(−6，0)
2 点 C(−2，8)，D(−6，0)を通る直線の式を $y=cx+d$ とすると，$c=\dfrac{8-0}{-2-(-6)}=2$
$y=2x+d$ に $x=-2$，$y=8$ を代入すると，$8=2\times(-2)+d$　$d=12$
したがって，直線 CD の式は，$y=2x+12$

(2) 平行四辺形 OBCD は，OD＝6 を底辺とすると高さは 8 だから，面積は 6×8＝48
よって，台形 OAPD の面積は $48\times\dfrac{3}{8}=18$
台形 OAPD を△OAD と△PDA に分ける。
△OAD は，OD を底辺とすると高さは 2 だから，
面積は，$\dfrac{1}{2}\times6\times2=6$
よって，△PDA＝台形 OAPD−△OAD＝18−6＝12



ここで，O と P を結ぶ。
OB // DC より，△PDA と△PDO は，PD を底辺とみたときの高さが等しいから，面積も等しい。
よって，△PDO＝△PDA＝12
また，点 P は直線 CD 上にあって，P(t，$2t+12$)とおけるから，
△PDO で OD を底辺とみたときの高さは $2t+12$
△PDO の面積について，$\dfrac{1}{2}\times6\times(2t+12)=12$　$6t+36=12$　$6t=-24$　$t=-4$
点 P の y 座標は $2\times(-4)+12=4$　よって，P(−4，4)

数-18-公-千葉(前)-KS-04

4　**問１**　(a)…∠BAD と∠ECD は錯角だから，あてはまるのは**ア**。
(b)…∠ADB の対頂角は∠CDE だから，あてはまるのは**カ**。
(c)…△BDF≡△EDF を導いて BF＝EF を示し，△BEF が二等辺三角形であることをいう。

問２　CG＝CE＝AB＝4cm だから，四角形 ACGB は長方形になる。
よって，△BGF は∠BGF＝90° の直角三角形で，3 点 B，F，G を通る円は BF が直径になる。
BF＝$x$cm とすると，**問１**より，EF＝BF＝$x$cm だから，GF＝EF−(CE＋CG)＝x−8(cm)
また，BG＝AC＝12cm　よって，△BGF において，三平方の定理より，$BF^2=BG^2+GF^2$
$x^2=12^2+(x-8)^2$　$x^2=144+x^2-16x+64$　$16x=208$　$x=13$
したがって，3 点 B，F，G を通る円の直径は 13cm だから，半径は$\dfrac{13}{2}$cm

数-18-公-千葉(前)-KS-05

5　**問１**　**(ア)**　5 番目の青紙の枚数は，4 番目より 5 枚増えて，4＋5＝9(枚)
(イ)　6 番目の白紙の枚数は，4 番目より 6 枚増えて，6＋6＝12(枚)

問２　青紙の枚数は奇数番目のときに増え，偶数番目のときは増えない。
ここで，1 番目と 2 番目を 1 組，3 番目と 4 番目を 2 組，5 番目と 6 番目を 3 組，…のように組をつくっていくと，各組の青紙の枚数は，1^2(＝1)，2^2(＝4)，3^2(＝9)，…と増えていく。
$36=6^2$ より，はじめて 36 枚になるのは 6 組の奇数番目だから，2×6−1＝11(番目)

問３　**問２**と同様に考えると，30 番目は 15 組になるから，
青紙の枚数は $15^2=225$(枚)
また，青紙と白紙の枚数を比べると，
右の表のように，白紙の枚数は，
奇数番目のとき，組の数と同じ枚数だけ青紙より少なく，
偶数番目のとき，組の数と同じ枚数だけ青紙より多くなる。

組	1		2		3	
番目	1	2	3	4	5	6
青(枚)	1	1	4	4	9	9
白(枚)	0	2	2	6	6	12
総枚数	1	3	6	10	15	21
白－青	－1	1	－2	2	－3	3

よって，30 番目の白紙の枚数は 225＋15＝240(枚)
(別解)　紙の総枚数は，2 番目が 1＋2(枚)，3 番目が 1＋2＋3(枚)，4 番目が 1＋2＋3＋4(枚)だから，求める紙の枚数は，

$$1+2+3+4+5+6+\cdots+30=(1+30)\times30\div2=465\text{(枚)}$$

問４　n 番目の紙の総枚数を考える。
n が偶数のとき，
n 番目は$\frac{n}{2}$組になるから，青紙の枚数は$\left(\frac{n}{2}\right)^2$枚で，白紙の枚数は$\left(\frac{n}{2}\right)^2+\frac{n}{2}$(枚)
総枚数は，$\left(\frac{n}{2}\right)^2+\left(\frac{n}{2}\right)^2+\frac{n}{2}=\frac{n^2+n}{2}$(枚)
n が奇数のとき，
n 番目は$\frac{n+1}{2}$組になるから，青紙の枚数は$\left(\frac{n+1}{2}\right)^2$枚で，白紙の枚数は$\left(\frac{n+1}{2}\right)^2-\frac{n+1}{2}$(枚)
総枚数は，$\left(\frac{n+1}{2}\right)^2+\left(\frac{n+1}{2}\right)^2-\frac{n+1}{2}=\frac{n^2+n}{2}$(枚)
したがって，n 番目の紙の総枚数は，偶数，奇数にかかわらず$\frac{n^2+n}{2}$枚となる。

$\frac{n^2+n}{2}=1275$　$n^2+n-2550=0$　$(n-50)(n+51)=0$　$n>0$ より，$n=50$
このとき，白紙の枚数は，$\left(\frac{50}{2}\right)^2+\frac{50}{2}=650$(枚)
(別解)　n 番目の紙の総枚数は，
$1+2+3+\cdots+n=(1+n)\times n\div2=\frac{n(n+1)}{2}$(枚)
よって，$\frac{n(n+1)}{2}=1275$ を解くと，
$n^2+n-2550=0$　$(n-50)(n+51)=0$　$n>0$ より，$n=50$
50 番目の青紙の枚数は，$50\div2=25$ より，$25^2=625$(枚)
50 番目の白紙の枚数は，$1275-625=650$(枚)